

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»
Институт медицины и здоровьесбережения
Кафедра биохимии и фармакологии

УТВЕРЖДАЮ:
И.о. директора института



Н. И. Воронин
«18» октября 2024 г.

Фонд оценочных средств

по компетенции ОПК-1

Направление подготовки/специальность: 33.05.01 - Фармация

Профиль/направленность/специализация: Фармация

Уровень высшего образования: специалитет

Формы обучения: очная

год набора: 2023

Тамбов, 2024

Автор

Кандидат химических наук, доцент Синютина Светлана Евгеньевна

Фонд оценочных средств по компетенции ОПК-1 составлен в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 33.05.01 - Фармация (уровень специалитета) (приказ Министерства образования и науки РФ от «27» марта 2018 г. № 219) и утвержден на заседании Кафедры биохимии и фармакологии «16» октября 2024 г. Протокол № 4

Фонд оценочных средств для компетенции ОПК-1

Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов

ОПК-1 осваивается в рамках следующих дисциплин:

Этап формирования	Дисциплины, на которых формируется компетенция	Курс 1		Курс 2		Курс 3		Курс 4		Курс 5	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Б1.О.5 Общая и неорганическая химия	Экз.									
2.	Б1.О.7 Биология	Экз.									
3.	Б1.О.1 Математика		Зач.								
4.	Б1.О.2 Физика		Зач.								
5.	Б1.О.10 Органическая химия		Зач.	Экз.							
6.	Б1.О.17 Аналитическая химия			Экз.	Экз.						
7.	Б1.О.18 Микробиология			Зач.	Экз.						
8.	Б1.О.22 Физическая и коллоидная химия				Экз.						
9.	Б1.О.21 Биологическая химия				Зач.	Экз.					
10.	Б1.О.29 Фармацевтическая химия						Зач.	Экз.			
11.	Б1.О.39 Статистические методы в фармации							Зач.			
12.	Б1.О.32 Токсикологическая химия							Зач.	Экз.		
13.	Б1.О.36 Биотехнология								Зач.	Экз.	
14.	Б1.О.37 Организация биомедицинских исследований										Зач.

I. Описание показателей и критериев оценивания компетенции на различных этапах ее формирования

Этап формирования	Индикатор формирования компетенций	Рекомендуемые средства (методы) оценивания	Количественно-качественные параметры оценки сформированности компетенции		
			Оценка	Уровень сформированности	Дескрипторы (уровни) – основные признаки освоения (показатели достижения результата)
1.	Применяет основные методы неорганического анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов	Защита лабораторных работ, Решение задач, Тестирование, Экзамен	«отлично» (85 - 100 баллов)	Высокий (превосходный) уровень сформированности компетенций	Отлично анализирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (химических элементов и их соединений)
			«хорошо» (70 - 84 баллов)	Повышенный (продвинутый) уровень сформированности компетенций	Хорошо анализирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (химических элементов и их соединений)
			«удовлетворительно» (50 - 69 баллов)	Пороговый (базовый) уровень сформированности компетенции	Удовлетворительно анализирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (химических элементов и их соединений)

			«неудовлетворительно» (0 - 49 баллов)	Компетенция не сформирована	Не анализирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (химических элементов и их соединений)
2.	Анализирует и использует знания о закономерностях развития растительного мира при работе с конкретными растительными объектами, производит ресурсоэкологический анализ лекарственных растений	Презентация, Тестирование, Экзамен	«отлично» (85 - 100 баллов)	Высокий (превосходный) уровень сформированности компетенций	Отлично анализирует и использует знания о закономерностях развития растительного мира при работе с конкретными растительными объектами, производит ресурсоэкологический анализ лекарственных растений
			«хорошо» (70 - 84 баллов)	Повышенный (продвинутой) уровень сформированности компетенций	Хорошо анализирует и использует знания о закономерностях развития растительного мира при работе с конкретными растительными объектами, производит ресурсоэкологический анализ лекарственных растений
			«удовлетворительно» (50 - 69 баллов)	Пороговый (базовый) уровень сформированности компетенций	Удовлетворительно анализирует и использует знания о закономерностях развития растительного мира при работе с конкретными растительными объектами, производит ресурсоэкологический анализ лекарственных растений
			«неудовлетворительно» (0 - 49 баллов)	Компетенция не сформирована	Неудовлетворительно анализирует и использует знания о закономерностях развития растительного мира при работе с конкретными растительными объектами, производит ресурсоэкологический анализ лекарственных растений
3.	Использует основные математические понятия и методы при решении профессиональных задач, применяет методы математической статистики при обработке результатов исследования, применяет необходимые навыки математических вычислений	Решение задач, Тестирование, Зачет	«зачтено» (50 - 100 баллов)	Компетенция сформирована	Демонстрирует хорошее знание теоретических сведений, понимание и установление связей между теоретическими понятиями. Использует наиболее корректный алгоритм при решении задач. Не испытывает затруднений при проведении преобразований. Демонстрирует знание основных определений и формулировок теорем. По предложенным критериям оценивает найденную информацию на полноту и значимость.
			«не зачтено» (0 - 49 баллов)	Компетенция не сформирована	Не может продемонстрировать знание теоретических сведений, понимание и установление связей между теоретическими понятиями. Испытывает трудности при выборе и применении наиболее корректного алгоритма при решении задач. Возникают сложности при проведении преобразований. Не может продемонстрировать знание основных определений и формулировок теорем. Не может по предложенным критериям оценить найденную информацию на полноту и значимость.

4.	Анализирует полученные данные и проводит систематизацию полученных измерений физических величин	Защита лабораторных работ, Тестирование, Зачет	«зачтено» (50 - 100 баллов)	Компетенция сформирована	Демонстрирует знание дисциплины, использует информацию из дополнительных специальных источников. Хорошо анализирует полученные данные и проводит систематизацию полученных измерений физических величин.
			«не зачтено» (0 - 49 баллов)	Компетенция не сформирована	Демонстрирует низкий уровень знания дисциплины. Не может проанализировать полученные данные и провести систематизацию полученных измерений физических величин.
5.	Применяет основные методы органического анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов	Защита лабораторных работ, Решение ситуационных задач, Тестирование, Зачет, Экзамен	«зачтено» (50 - 100 баллов)	Компетенция сформирована	Приводит обоснованные примеры применения основных методов органического анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов
			«не зачтено» (0 - 49 баллов)	Компетенция не сформирована	Не может привести обоснованные примеры применения основных методов органического анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов
			«отлично» (85 - 100 баллов)	Высокий (превосходный) уровень сформированности компетенций	Отлично использует основные методы органического синтеза для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов
			«хорошо» (70 - 84 баллов)	Повышенный (продвинутый) уровень сформированности компетенций	Хорошо использует основные методы органического синтеза для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов
			«удовлетворительно» (50 - 69 баллов)	Пороговый (базовый) уровень сформированности компетенций	Удовлетворительно использует основные методы органического синтеза для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов
			«неудовлетворительно» (0 - 49 баллов)	Компетенция не сформирована	Не использует основные методы органического синтеза для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов
6.1	Применяет основные методы качественного химического анализа для разработки, исследований и	Защита лабораторных работ, Коллоквиум, Решение задач, Экзамен	«отлично» (85 - 100 баллов)	Высокий (превосходный) уровень сформированности компетенций	Отлично применяет основные методы качественного химического анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов (3 семестр).

	экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов		«хорошо» (70 - 84 баллов)	Повышенный (продвинутый) уровень сформированности компетенций	Хорошо применяет основные методы качественного аналитического химического анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов (3 семестр).
			«удовлетворительно» (50 - 69 баллов)	Пороговый (базовый) уровень сформированности компетенций	Удовлетворительно применяет основные методы качественного аналитического химического анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов (3 семестр).
			«неудовлетворительно» (0 - 49 баллов)	Компетенция не сформирована	Не применяет основные физико-химические и химические методы качественного аналитического химического анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов (3 семестр).
6.2	Применяет основные методы количественного аналитического химического анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов	Защита лабораторных работ, Коллоквиум, Решение задач, Экзамен	«отлично» (85 - 100 баллов)	Высокий (превосходный) уровень сформированности компетенций	Отлично применяет основные методы количественного аналитического химического анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов (4 семестр).
			«хорошо» (70 - 84 баллов)	Повышенный (продвинутый) уровень сформированности компетенций	Хорошо применяет основные методы количественного аналитического химического анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов (4 семестр).
			«удовлетворительно» (50 - 69 баллов)	Пороговый (базовый) уровень сформированности компетенций	Удовлетворительно применяет основные методы количественного аналитического химического анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов (4 семестр).
			«неудовлетворительно» (0 - 49 баллов)	Компетенция не сформирована	Не применяет основные методы количественного аналитического химического анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов (4 семестр).

7.	Применяет основные биологические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств и лекарственного растительного сырья	Письменная самостоятельная работа, Зачет, Экзамен	«зачтено» (50 - 100 баллов)	Компетенция сформирована	Демонстрирует умение применять основные биологические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств и лекарственного растительного сырья
			«не зачтено» (0 - 49 баллов)	Компетенция не сформирована	Демонстрирует неумение применять основные биологические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств и лекарственного растительного сырья
			«отлично» (85 - 100 баллов)	Высокий (превосходный) уровень сформированности компетенций	Отлично применяет основные биологические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств и лекарственного растительного сырья
			«хорошо» (70 - 84 баллов)	Повышенный (продвинутый) уровень сформированности компетенций	Хорошо применяет основные биологические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств и лекарственного растительного сырья
			«удовлетворительно» (50 - 69 баллов)	Пороговый (базовый) уровень сформированности компетенции	Удовлетворительно применяет основные биологические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств и лекарственного растительного сырья
			«неудовлетворительно» (0 - 49 баллов)	Компетенция не сформирована	Не применяет основные биологические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств и лекарственного растительного сырья
8.	Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов	Защита лабораторных работ, Коллоквиум, Решение задач, Экзамен	«отлично» (85 - 100 баллов)	Высокий (превосходный) уровень сформированности компетенций	Отлично применяет основные физико-химические и химические методы химического анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов
			«хорошо» (70 - 84 баллов)	Повышенный (продвинутый) уровень сформированности компетенций	Хорошо применяет основные физико-химические и химические методы химического анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов
			«удовлетворительно» (50 - 69 баллов)	Пороговый (базовый) уровень сформированности компетенции	Удовлетворительно применяет основные физико-химические и химические методы химического анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов

			«неудовлетворительно» (0 - 49 баллов)	Компетенция не сформирована	Не применяет основные физико-химические и химические методы химического анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов
9.1	Применяет основные методы количественного биохимического анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов	Защита лабораторных работ, Решение ситуационных задач, Тестирование, Зачет, Экзамен	«зачтено» (50 - 100 баллов)	Компетенция сформирована	По данному индикатору зачет не предусмотрен
			«не зачтено» (0 - 49 баллов)	Компетенция не сформирована	По данному индикатору зачет не предусмотрен
			«отлично» (85 - 100 баллов)	Высокий (превосходный) уровень сформированности компетенций	Отлично применяет основные методы количественного биохимического анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов.
			«хорошо» (70 - 84 баллов)	Повышенный (продвинутый) уровень сформированности компетенций	Хорошо применяет основные методы количественного биохимического анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов.
			«удовлетворительно» (50 - 69 баллов)	Пороговый (базовый) уровень сформированности компетенции	Удовлетворительно применяет основные методы количественного биохимического анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов.
			«неудовлетворительно» (0 - 49 баллов)	Компетенция не сформирована	Не применяет основные методы количественного биохимического анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов.
9.2	Применяет основные методы качественного биохимического анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов	Защита лабораторных работ, Решение ситуационных задач, Тестирование, Зачет, Экзамен	«зачтено» (50 - 100 баллов)	Компетенция сформирована	Демонстрирует умение применять основные методы качественного биохимического анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов на уровне не ниже базового.
			«не зачтено» (0 - 49 баллов)	Компетенция не сформирована	Не может продемонстрировать умение применять основные методы качественного биохимического анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов.
			«отлично» (85 - 100 баллов)	Высокий (превосходный) уровень сформированности компетенций	По данному индикатору экзамен не предусмотрен
			«хорошо» (70 - 84 баллов)	Повышенный (продвинутый) уровень сформированности компетенций	По данному индикатору экзамен не предусмотрен

			«удовлетворительно» (50 - 69 баллов)	Пороговый (базовый) уровень сформированности компетенции	По данному индикатору экзамен не предусмотрен
			«неудовлетворительно» (0 - 49 баллов)	Компетенция не сформирована	По данному индикатору экзамен не предусмотрен
10.1	Применяет методы проведения фармацевтического анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств органической природы	Лабораторная работа, Опрос, Решение задач, Тестирование, Зачет, Экзамен	«зачтено» (50 - 100 баллов)	Компетенция сформирована	По данному индикатору зачет не предусмотрен
			«не зачтено» (0 - 49 баллов)	Компетенция не сформирована	По данному индикатору зачет не предусмотрен
			«отлично» (85 - 100 баллов)	Высокий (превосходный) уровень сформированности компетенций	Отлично применяет методы проведения фармацевтического анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств органической природы.
			«хорошо» (70 - 84 баллов)	Повышенный (продвинутый) уровень сформированности компетенций	Хорошо применяет методы проведения фармацевтического анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств органической природы.
			«удовлетворительно» (50 - 69 баллов)	Пороговый (базовый) уровень сформированности компетенции	Удовлетворительно применяет методы проведения фармацевтического анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств органической природы.
			«неудовлетворительно» (0 - 49 баллов)	Компетенция не сформирована	Не применяет методы проведения фармацевтического анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств органической природы.
10.2	Применяет основные методы фармацевтического анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств неорганической природы, лекарственного растительного сырья; применяет основные методы фармацевтической химии в изготовлении лекарственных препаратов	Лабораторная работа, Опрос, Решение задач, Тестирование, Зачет, Экзамен	«зачтено» (50 - 100 баллов)	Компетенция сформирована	Уверенно применяет основные методы фармацевтического анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств неорганической природы, лекарственного растительного сырья; уверенно применяет основные методы фармацевтической химии в изготовлении лекарственных препаратов.
			«не зачтено» (0 - 49 баллов)	Компетенция не сформирована	Не может применить основные методы фармацевтического анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств неорганической природы, лекарственного растительного сырья; не может применить основные методы фармацевтической химии в изготовлении лекарственных препаратов.
			«отлично» (85 - 100 баллов)	Высокий (превосходный) уровень сформированности компетенций	По данному индикатору экзамен не предусмотрен
			«хорошо» (70 - 84 баллов)	Повышенный (продвинутый) уровень сформированности компетенций	По данному индикатору экзамен не предусмотрен

			«удовлетворительно» (50 - 69 баллов)	Пороговый (базовый) уровень сформированности компетенции	По данному индикатору экзамен не предусмотрен
			«неудовлетворительно» (0 - 49 баллов)	Компетенция не сформирована	По данному индикатору экзамен не предусмотрен
11.	Применяет математические методы и осуществляет математическую обработку данных, полученных в ходе разработки лекарственных средств, а также исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов	Решение кейс-задач, Тестирование, Зачет	«зачтено» (50 - 100 баллов)	Компетенция сформирована	Демонстрирует готовность к применению математических методов и осуществлению математической обработки данных, полученных в ходе разработки лекарственных средств, а также исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов
			«не зачтено» (0 - 49 баллов)	Компетенция не сформирована	Не демонстрирует готовность к применению математических методов и осуществлению математической обработки данных, полученных в ходе разработки лекарственных средств, а также исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов
12.	Применяет основные методы химико-токсикологического анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов	Защита лабораторной работы, Коллоквиум, Подготовка и защита презентации, Тестирование, Зачет, Экзамен	«зачтено» (50 - 100 баллов)	Компетенция сформирована	Демонстрирует знание основных методов химико-токсикологического анализа, умение самостоятельно применять их для исследования и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов
			«не зачтено» (0 - 49 баллов)	Компетенция не сформирована	Демонстрирует незнание основных методов химико-токсикологического анализа, неумение самостоятельно применять их для исследования и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов
			«отлично» (85 - 100 баллов)	Высокий (превосходный) уровень сформированности компетенций	Отлично применяет основные методы химико-токсикологического анализа для исследования и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов
			«хорошо» (70 - 84 баллов)	Повышенный (продвинутый) уровень сформированности компетенций	Хорошо применяет основные методы химико-токсикологического анализа для исследования и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов
			«удовлетворительно» (50 - 69 баллов)	Пороговый (базовый) уровень сформированности компетенции	Удовлетворительно применяет основные методы химико-токсикологического анализа для исследования и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов

			«неудовлетворительно» (0 - 49 баллов)	Компетенция не сформирована	Затрудняется применять основные методы химико-токсикологического анализа для исследования и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов
13.	Применяет биофармацевтические подходы при изготовлении современных лекарственных форм	Защита лабораторной работы, Контрольная работа, Зачет, Экзамен	«зачтено» (50 - 100 баллов)	Компетенция сформирована	Демонстрирует умение применять биофармацевтические подходы при изготовлении современных лекарственных форм
			«не зачтено» (0 - 49 баллов)	Компетенция не сформирована	Не может продемонстрировать умение применять биофармацевтические подходы при изготовлении современных лекарственных форм
			«отлично» (85 - 100 баллов)	Высокий (превосходный) уровень сформированности компетенций	Отлично применяет биофармацевтические подходы при изготовлении современных лекарственных форм
			«хорошо» (70 - 84 баллов)	Повышенный (продвинутый) уровень сформированности компетенций	Хорошо применяет биофармацевтические подходы при изготовлении современных лекарственных форм
			«удовлетворительно» (50 - 69 баллов)	Пороговый (базовый) уровень сформированности компетенции	Удовлетворительно применяет биофармацевтические подходы при изготовлении современных лекарственных форм
			«неудовлетворительно» (0 - 49 баллов)	Компетенция не сформирована	Не применяет биофармацевтические подходы при изготовлении современных лекарственных форм
14.	Анализирует аспекты организации и проведения биомедицинских исследований	Защита лабораторной работы, Контрольная работа, Зачет	«зачтено» (50 - 100 баллов)	Компетенция сформирована	Анализирует аспекты организации и проведения биомедицинских исследований, демонстрируя достаточный уровень знаний
			«не зачтено» (0 - 49 баллов)	Компетенция не сформирована	Не может продемонстрировать достаточный уровень знаний при анализе аспектов организации и проведения биомедицинских исследований

II. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

1. Этап

Тема 1. Введение в общую химию. Теоретические основы химии

Защита лабораторных работ

ОПК-1

Лабораторная работа «Определение стандартной энтальпии реакции»

Техника безопасности работы в лаборатории общей и неорганической химии.

Цель работы: научиться экспериментально определять тепловые эффекты химических реакций.

Реактивы: 1 М кислоты - соляная или азотная и 1 М щелочи - NaOH или KOH.

Ход работы

1. Внутренний стакан калориметра взвесить с точностью до 0,1 г (m1), затем налить в него из бюретки 25 мл 1 М раствора кислоты и поместить стакан обратно в калориметр. В другой сухой стакан налить из бюретки 25 мл 1 М раствора щелочи.

2. Измерить температуру раствора кислоты с точностью до $0,1^{\circ}$. Температуру раствора щелочи можно не измерять, т.к. оба раствора хранятся в одной комнате и имеют одну и ту же температуру. Не вынимая из раствора кислоты термометр, быстро вылить раствор щелочи в кислоту. Осторожно перемешать раствор термометром, наблюдая за изменением температуры. Когда повышение температуры прекратится, отметить максимальную температуру раствора.

3. Когда раствор охладится до комнатной температуры, взвесить внутренний стакан калориметра с раствором с точностью до $0,1$ г (m_2).

Форма записи наблюдений и обработка результатов

Масса внутреннего стакана - m_1 (г); объем раствора кислоты - V_k (мл); объем раствора щелочи - $V_{щ}$ (мл); концентрация кислоты - C_k (моль/л); концентрация щелочи - $C_{щ}$ (моль/л); начальная температура - t_1 ($^{\circ}\text{C}$); конечная температура - t_2 ($^{\circ}\text{C}$); масса внутреннего стакана с раствором - m_2 (г).

1. Теплота, выделенная при реакции нейтрализации, расходуется на нагревание раствора: $q = c \cdot m (t_2 - t_1)$. Теплоемкость раствора (c) принять равной теплоемкости воды, которая составляет 1 ккал/(кг \cdot К);

Теплотой, расходуемой на нагревание калориметра, пренебречь.

2. Массу раствора найти по разности $m = m_2 - m_1$.

3. Количество вещества, содержащееся в 25 мл 1 М раствора, составляет $0,025$ моль. Тепловой эффект реакции относится к 1 моль и выражается в ккал или кДж (1 ккал = $4,184$ кДж). Следовательно, $Q = q/0,025$ (ккал/моль).

3. Рассчитать тепловой эффект реакции нейтрализации одноосновной кислоты и определить процент ошибки, если теоретическое значение эффекта равно $13,7$ ккал.

Лабораторная работа. «Скорость химической реакции»

Цель работы: изучить влияние концентрации реагирующих веществ, температуры и присутствия катализаторов на скорость химической реакции.

Приборы и посуда: весы с разновесом; штатив с лапкой и кольцом; метроном или секундомер; термометр на 100°C ; штатив с пробирками; пробирки емкостью 50 мл с номерами (3 шт.); мерный цилиндр для воды на 25 мл; мерные цилиндры емкостью 25 мл для растворов тиосульфата натрия $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ и серной кислоты H_2SO_4 ; химические стаканы емкостью 200 мл (2 шт.) и 25 мл (1 шт.); пипетка; шпатель; лучина.

Реактивы: серная кислота H_2SO_4 (2 н и $1:200$); 2) тиосульфат натрия $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ (1 н и $1:200$); перекись водорода (3%); оксид марганца (IV).

Ход работы

1. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ.

а) К 1 н раствору тиосульфата натрия $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ прилить 2 н раствор серной кислоты H_2SO_4 . Наблюдается помутнение раствора, которое вызвано взаимодействием тиосульфата натрия и серной кислоты с выделением свободной серы:



Время, которое проходит от начала реакции до заметного помутнения раствора, характеризует скорость реакции.

б) В три большие нумерованные пробирки налить разбавленный ($1:200$) раствор тиосульфата натрия $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$: в первую - 5 мл, во вторую - 10 мл, в третью - 15 мл. К содержимому первой пробирки добавить 10 мл воды, а второй - 5 мл воды. В три другие пробирки налить по 5 мл разбавленной ($1:200$) серной кислоты. В каждую пробирку с раствором $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ прилить при помешивании по 5 мл приготовленной H_2SO_4 и определить время с момента добавления кислоты до помутнения раствора в каждой пробирке.

Результаты изобразить графически, отложив на оси абсцисс условные концентрации $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, а на оси ординат - скорость реакции $V = 1/\tau$. Сделать вывод о зависимости скорости реакции от концентрации реагирующих веществ.

2. Зависимость скорости реакции от температуры.

Для опыта взять разбавленные (1:200) растворы $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ и H_2SO_4 . Налить в три большие пронумерованные пробирки по 10 мл раствора $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, в другие три - по 10 мл раствора серной кислоты и разделить их на три пары: по пробирке с раствором $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ и H_2SO_4 в каждой паре. Отметить температуру воздуха в лаборатории, слить вместе растворы первых двух пробирок, встряхнуть и определить время с момента добавления кислоты до помутнения раствора.

Две другие пробирки поместить в химический стакан с водой и нагреть воду до температуры на 10°C выше комнатной. За температурой следить по термометру, опущенному в воду. Слить содержимое пробирок, встряхнуть и отметить время от слива до появления мути. Повторить опыт с оставшимися двумя пробирками, нагрев их в том же стакане с водой до температуры на 20°C выше комнатной. Записать результаты.

Построить график зависимости скорости реакции от температур: на оси абсцисс нанести значения температуры в опытах, на оси ординат - величины скорости реакции $V = 1/\tau$.

3. Каталитическое действие оксида марганца (IV).

Налить в пробирку 3 мл 3 % - ного раствора перекиси водорода и ввести туда на кончике шпателя несколько крупинок MnO_2 . С помощью тлеющей лучины убедиться в выделении кислорода.

Лабораторная работа «Химическое равновесие»

Цель работы: изучить факторы, влияющие на смещение химического равновесия.

Цель работы: изучить факторы, влияющие на смещение химического равновесия.

Приборы и посуда: химический стакан на 100мл, 4 пробирки в штативе.

Реактивы и материалы: хлорид железа (III) FeCl_3 (0,001 н и насыщ.); роданид калия KSCN (0,001 н и насыщ.).

Ход работы

1. Смещение химического равновесия при изменении концентраций реагирующих веществ.

В стакане смешать по 10 мл 0,001 н растворов хлорида железа (III) FeCl_3 и роданида калия KSCN . Написать уравнение этой обратимой реакции и выражение константы равновесия.

Полученный раствор разлить поровну в четыре пробирки. В первую пробирку добавить концентрированного раствора хлорида железа (III), во вторую - концентрированного раствора роданида калия, в третью - кристаллического хлорида калия, а четвертую пробирку оставить для сравнения. Сравнить цвет жидкостей в пробирках. По изменению интенсивности окраски сделать вывод о смещении равновесия. Объяснить изменение окраски раствора на основании закона действия масс. Сместится ли равновесие при разбавлении полученных растворов?

Лабораторная работа. «Приготовление раствора заданной концентрации»

Цель работы: научиться готовить растворы заданной концентрации.

Приборы: технические весы, 2 колбы или 2 стакана объемом 100 мл, 2 цилиндра объемом 50 мл, стеклянная палочка, ареометр.

Реактивы: хлорид натрия.

Ход работы

Опыт 1.1. Приготовление раствора хлорида натрия.

Рассчитать массу NaCl и объем воды, необходимые для приготовления 30мл 10% раствора с плотностью $1,0707\text{г/см}^3$. Отвесить на технических весах расчетное количество соли в стакан, предварительно его взвесив. В цилиндр налить необходимое количество воды и вылить в стакан. Хорошо перемешивая, растворить соль. Перелить полученный раствор в цилиндр и померить плотность с помощью ареометра.

Опыт 1.2. Приготовление разбавленного раствора хлорида натрия.

Рассчитать объем воды, необходимый для приготовления раствора хлорида натрия заданной концентрации (по указанию преподавателя), из раствора, полученного в первом опыте. В цилиндр налить рассчитанное количество воды, вылить в стакан и добавить рассчитанное количество раствора соли, полученного в опыте 1. Правильно ли приготовлен раствор определить с помощью ареометра.

Лабораторная работа «Гидролиз солей»

Цель работы: изучение реакции среды растворов солей при гидролизе, влияния разбавления на степень гидролиза.

Приборы и реактивы:

- растворы солей: карбонат калия, карбонат натрия, нитрат калия, сульфат алюминия, сульфат железа (III), сульфат меди (II), хлорид железа (III), хлорид натрия, хлорид цинка;
- универсальная индикаторная бумажка, штатив с пробирками, предметные стаканы, пипетка, стеклянная палочка.

Ход работы.

Опыт 1. Испытание растворов солей индикатором. Гидролиз солей.

На полоску универсальной индикаторной бумаги нанести пипеткой по одной капли раствора каждой соли (из списка реактивов).

Оформление отчета: результаты наблюдений занести в таблицу.

Задание. После заполнения таблицы составьте уравнения реакций гидролиза солей, растворы которых имели, кислую или щелочную среду раствора. С помощью уравнений реакций объясните происходящие реакции.

Опыт 2. Получение соли карбоната алюминия и наблюдение за её гидролизом.

К 1 мл раствора соли алюминия прилейте 1 мл раствора карбоната натрия.

Оформление отчета: записать наблюдения и уравнение гидролиза в таблицу.

Опыт 3. Экспериментальная задача.

В трёх, пронумерованных, пробирках находятся растворы солей: K_2SO_3 , $Al(NO_3)_3$, $NaCl$. Определите, в какой пробирке находятся данные соли.

Алгоритм проведения опыта по определению веществ:

1. Дотронуться стеклянными палочками из пронумерованных пробирок до индикаторной бумаги, записать цвет индикаторной бумаги и сделать заключение о реакции среды раствора.
2. Записать уравнение гидролиза предложенных солей и сделать выводы (назовите среду раствора каждой соли).
3. Сопоставить формулы солей и цвет индикаторной бумаги.

Оформление отчета: записать наблюдения и уравнение гидролиза в таблицу.

Выводы по работе: описать как реакция среды растворов зависит от типов солей.

Лабораторная работа «Окислительно-восстановительные реакции»

Цель работы: приобретение навыков составления уравнений окислительно-восстановительных реакций; ознакомление с особенностями протекания окислительно-восстановительных реакций и их классификацией.

Приборы, оборудование и реактивы: Спиртовка, штатив с пробирками, пипетка на 2 мл.

Кристаллы солей (сульфит натрия Na_2SO_3 , нитрит натрия $NaNO_2$, бромид калия KBr , йодид калия KI), цинк, медь, концентрированный и разбавленный растворы серной кислоты H_2SO_4 , концентрированный и разбавленный растворы азотной кислоты HNO_3 , концентрированный раствор щелочи $NaOH$, раствор перманганата калия $KMnO_4$, раствор дихромата калия $K_2Cr_2O_7$, раствор иодида калия KI , раствор нитрита натрия $NaNO_2$, раствор сульфита натрия Na_2SO_3 , раствор сульфида натрия Na_2S , раствор пероксида водорода H_2O_2 , раствор крахмала (в капельнице), раствор сульфата железа (II) $FeSO_4$, раствор хлорида бария $BaCl_2$, раствор сульфата меди (II) $CuSO_4$.

Ход работы

Опыт 1. Сравнение восстановительной активности галогенидов

Проводить в вытяжном шкафу!

В одну пробирку поместите небольшое количество кристаллического бромида калия, в другую – столько же йодида калия. В обе пробирки добавьте 1 – 2 мл концентрированной серной кислоты. Обратите внимание на образование окрашенных продуктов и газов с резкими запахами.

Составьте электронные уравнения процессов окисления и восстановления, расставьте коэффициенты методом электронного баланса.

Опыт 2. Изучение окислительной активности перманганата калия в разных средах

Налейте в три пробирки по 2 мл раствора перманганата калия (KMnO_4). Для приготовления кислой, нейтральной и щелочной реакционных сред в первую пробирку добавьте 2 мл разбавленной серной кислоты, вторую пробирку оставьте без изменений, в третью – добавьте 4 мл концентрированного раствора щелочи NaOH .

После этого проведите реакцию: добавьте в каждую пробирку небольшое количество кристаллического сульфита натрия Na_2SO_3 (сульфат железа, нитрит натрия). Перемешайте реакционную смесь. Отметьте изменения цвета растворов. Сравните цвет первого раствора с цветом раствора какого-либо соединения Mn(II) .

Составьте электронные уравнения процессов окисления и восстановления, расставьте коэффициенты методом электронного баланса.

Опыт 3. Изучение окислительно-восстановительных свойств соединений хрома

Проводить в вытяжном шкафу!

В пробирку налейте 2 – 3 мл раствора дихромата калия ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$) и столько же разбавленной серной кислоты. К полученной смеси по каплям добавляйте свежеприготовленный раствор сульфата железа (II) FeSO_4 до образования устойчивой окраски раствора.

Наблюдайте изменение цвета раствора. Сравните его с цветом растворов соединений хрома.

Составьте электронные уравнения процессов окисления и восстановления, расставьте коэффициенты методом электронного баланса.

Сделайте вывод о поведении соединений хрома (VI) в окислительно-восстановительных реакциях.

Опыт 4. Изучение окислительно-восстановительной двойственности нитрита натрия

В одну пробирку налейте 1 – 2 мл раствора иодида калия (KI) и равный объем разбавленной серной кислоты, а затем прибавьте 2 – 3 мл раствора нитрита натрия (NaNO_2). Запишите наблюдения.

В другую пробирку налейте 1 – 2 мл раствора дихромата калия ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$), двойной объем разбавленной серной кислоты и 4 – 5 мл раствора нитрита натрия NaNO_2 .

Составьте электронные уравнения процессов окисления и восстановления, расставьте коэффициенты методом электронного баланса.

Опыт 5. Изучение окислительно-восстановительной двойственности сульфита натрия

Приготовьте 2-3 мл раствора сульфита натрия (Na_2SO_3), разделите его пополам, отлив часть в другую пробирку. К одной части раствора прилейте такой же объем разбавленной серной кислоты и добавляйте по каплям раствор дихромата калия ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$) до получения устойчивой окраски раствора.

Ко второй части раствора сульфита натрия добавьте равный объем разбавленной серной кислоты и 1-2 мл раствора сульфида натрия (Na_2S).

Составьте электронные уравнения процессов окисления и восстановления, расставьте коэффициенты методом электронного баланса.

Лабораторная работа «Комплексные соединения»

Цель работы: изучить образование и диссоциацию соединений с комплексным катионом и анионом, изучение прочности комплексных ионов.

Оборудование и материалы: водяная баня, капельная пипетка, фильтровальная бумага, лакмусовая бумага, железный гвоздь; растворы: амилового спирта, NaOH (сэкв = 2 моль/л), аммиака (25%-ный), сульфата никеля (сэкв = 0,5 моль/л), сульфата меди (сэкв = 1 моль/л), роданида аммония (насыщенный), гексациано (II) феррата калия (сэкв = 0,5 моль/л), гексациано (III) феррата калия (сэкв = 0,5 моль/л), хлорида бария (сэкв = 0,5 моль/л), сульфата аммония, соли Мора, хлорида кобальта (II) (сэкв = 0,5 моль/л), сульфата цинка (сэкв = 0,5 моль/л), сульфата алюминия (сэкв = 0,5 моль/л), нитрата ртути (II) йодида калия.

Ход работы.

Опыт 1. Получение соединения с комплексным анионом. В пробирку внести 3–5 капель раствора нитрата ртути (II) и добавлять по каплям раствор йодида калия до полного растворения образовавшегося вначале осадка йодида ртути (II).

Опыт 2. Получение и исследование комплексного соединения сульфата тетраамминмеди (II). Поместить в две пробирки по 10 капель раствора сульфата меди и добавить в одну из них 2 капли хлорида бария. Во вторую пробирку поместить железный гвоздь и наблюдать выделение на его поверхности красноватого налета меди.

Образование аммиакатов меди. Налить в пробирку 2–3 капли раствора CuSO_4 и подействовать на него раствором KOH или NaOH . По каплям добавлять в пробирку концентрированный раствор аммиака. Наблюдать за растворением осадка и изменением окраски раствора вследствие образования ионов $[\text{Cu}(\text{NH}_3)]^{2+}$. Составить уравнение реакции и отметить цвет осадка. Полученный раствор разделить в две пробирки и провести те же два опыта, которые были проделаны с раствором медного купороса. Написать уравнения всех проведенных реакций.

Опыт 3. Образование аммиакатов серебра. Налить в пробирку раствор AgNO_3 , чтобы жидкость покрывала дно пробирки, и добавить туда несколько капель раствора NaCl или KCl до образования белого осадка. Составить уравнение реакции. Прилить к осадку концентрированный раствор аммиака до его растворения. Составить уравнение реакции, зная, что координационное число серебра равно двум.

Опыт 4. Гидрохсокомплексы (анионные комплексы). В три пробирки поместить отдельно растворы солей цинка, хрома (III) и алюминия и в каждую из них добавлять по каплям раствор щелочи. Наблюдать вначале за выпадением осадков, а затем за их растворением в избытке щелочи. Написать уравнения проделанных реакций, учитывая, что образуются растворимые гидрохсокомплексы, содержащие ионы $[\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-}$, $[\text{Cr}(\text{OH})_6]^{3-}$ и $[\text{Al}(\text{OH})_6]^{3-}$. Гидроксиды цинка, хрома и алюминия растворяются также в кислотах, указать их тип.

Опыт 5. Электролитическая диссоциация $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$. Требуется доказать, что гексацианоферрат (III) калия (красная кровяная соль) диссоциирует на ионы калия и комплексные ионы $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$. С этой целью необходимо сопоставить свойства растворов FeCl_3 и $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$. Налить в пробирку 1–2 капли раствора FeCl_3 и подействовать на него раствором KOH или NaOH . Написать уравнение реакции. Прodelать то же с раствором $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$. Таким же образом необходимо испытать растворы обоих веществ, подействовав на каждый из них раствором роданида аммония. Раствор с FeCl_3 окрашивается в красный цвет, а раствор с $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ окраски не меняет. Сделать вывод.

Опыт 6. Прочность комплексных ионов. Сравнительная устойчивость роданидного комплекса кобальта в воде и спирте. Получить в пробирке тетрароданокобальтат (II) аммония $(\text{NH}_4)_2[\text{Co}(\text{SCN})_4]$, добавляя к 4–5 каплям насыщенного раствора хлорида кобальта (II) 10–12 капель насыщенного раствора роданида аммония. Наблюдать появление лиловой окраски комплексного соединения. Написать уравнения реакций: образования комплексного соединения, его диссоциации и диссоциаций комплексного иона. Диссоциация двойных солей. В трех пробирках приготовить раствор двойной соли Мора $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot \text{FeSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, добавляя в каждую по 8–10 капель воды и по одному микрошпателью соли. В одну пробирку к раствору соли Мора прилить 6–8 капель раствора сульфида аммония, в другую – столько же раствора хлорида бария. Выпавший черный осадок представляет собой сульфид железа (II). Отметить цвет осадков и написать ионные уравнения реакций их образования. В третью пробирку добавить 8–9 капель раствора NaOH и нагреть почти до кипения. Подержать над пробиркой лакмусовую бумажку, смоченную дистиллированной водой. По изменению окраски лакмуса и по запаху определить, какой газ выделяется из пробирки. Написать ионное уравнение протекающей реакции его образования.

Лабораторная работа. «Получение кислот, оснований и солей»

Цель работы: изучения реакций получения кислот, оснований и солей.

Ход работы

Опыт 1. Получение щелочей.

1.1. Взаимодействие металла с водой.

В кристаллизатор или фарфоровую чашечку налейте дистиллированной воды (примерно 1/2 сосуда). Получите у преподавателя кусочек металлического натрия, предварительно подсушенного фильтровальной бумагой. Бросьте кусочек натрия в кристаллизатор с водой. По окончании реакции добавьте несколько капель фенолфталеина. Отметьте наблюдаемые явления, составьте уравнение реакции. Назовите полученное соединение, запишите его структурную формулу.

1.2. Взаимодействие оксида металла с водой.

В пробирку налейте дистиллированной воды (1/3 пробирки) и поместите в нее комочек CaO , тщательно перемешайте, добавьте 1 – 2 капли фенолфталеина. Отметьте наблюдаемые явления, напишите уравнение реакции. Назовите полученное соединение, дайте его структурную формулу.

Опыт 2. Получение нерастворимых оснований путем реакции обмена соли со щелочью.

В пробирку налейте небольшое количество (1/4 пробирки) раствора соли FeCl_3 или CuSO_4 и прибавьте такое же количество раствора NaOH , напишите уравнение реакции, отметьте цвет и структуру выпавшего осадка, назовите полученное основание, запишите его структурную формулу.

Опыт 3. Получение и свойства амфотерных гидроксидов.

В пробирку налейте небольшое количество (1/4 пробирки) раствора соли $\text{Cr}(\text{NO}_3)_3$ или $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$. Прибавьте небольшое количество раствора NaOH , запишите уравнение реакции, отметьте цвет и структуру осадка. Разделите полученный осадок пополам в две пробирки, к одной части прибавьте раствор кислоты (например, HCl), к другой – избыток щелочи (NaOH). Наблюдайте растворение осадков. Сделайте вывод относительно свойств $\text{Cr}(\text{OH})_3$. Запишите уравнение реакций.

Опыт 4. Получение и свойства кислот.

4.1. Взаимодействие кислотного оксида с водой.

В пробирку налейте дистиллированной воды (1/3 пробирки) и пропустите из аппарата Киппа углекислый газ. Испытайте лакмусовой бумажкой реакцию среды. Сделайте вывод относительно полученного соединения, запишите уравнение реакции. Дайте структурную формулу, укажите ступенчатую диссоциацию кислоты.

4.2. Реакция обмена между солью и кислотой.

В пробирку налейте концентрированный раствор Na_2SiO_3 (1/4 пробирки), осторожно небольшими порциями прибавляйте разбавленный раствор HCl до образования студня кремниевой кислоты. Запишите уравнение реакции, структурную формулу полученной кислоты и уравнения ступенчатой диссоциации кислоты.

Опыт 5. Некоторые способы получения средних солей.

5. 1. Взаимодействие основания и кислоты.

К раствору $\text{Ba}(\text{OH})_2$ прибавьте разбавленной H_2SO_4 . Напишите уравнение реакции. Отметьте цвет осадка, назовите полученную соль.

5.2. Взаимодействие металла с кислотой.

В пробирку с разбавленной HCl бросьте 1 – 2 кусочка цинка. Наблюдайте выделение пузырьков газа. Запишите уравнение реакции. Назовите полученную соль.

5. 3. Взаимодействие основания и кислотного оксида.

Налейте в пробирку раствор $\text{Ba}(\text{OH})_2$ и пропустите из аппарата Киппа углекислый газ. Наблюдайте образование нерастворимой средней соли. Запишите уравнение реакции, отметьте цвет осадка, назовите полученную соль.

5.4. Взаимодействие основания и соли (реакция обмена).

Налейте в пробирку раствор $\text{Ba}(\text{OH})_2$ и добавьте раствор K_2CrO_4 . Запишите уравнение реакции. Отметьте цвет осадка и назовите полученную соль.

5.5. Взаимодействие двух солей (реакция обмена).

Налейте в пробирку раствор $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ и прибавьте раствор KJ . Запишите уравнение реакции. Отметьте цвет осадка и назовите полученную соль.

5.6. Взаимодействие металла и соли (реакция замещения).

В пробирку с раствором CuSO_4 бросьте 2 – 3 кусочка цинка. Прокипятите. Наблюдайте обесцвечивание раствора. Запишите уравнение реакции. Назовите получившуюся соль.

Правильные ответы:

Требования к оформлению:

1. Заполнить лабораторный журнал: описать ход выполнения работы, уравнения реакций.
2. После выполнения лабораторной работы внести в лабораторный журнал наблюдения и выводы по проведенным опытам.

ОПК-1

1. При внутривенном струйном введении гидрохлорида преднизолона используется изотонический (0,9 %-ный) раствор хлорида натрия. Сколько дистиллированной воды надо взять в граммах, чтобы получить 250 мл такого раствора ($\rho = 1007 \text{ кг/м}^3$).
2. Глюкозу ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) массой 18 г растворили в 182 г воды и получили раствор с плотностью 1,04 г/мл. Рассчитайте процентную концентрацию глюкозы в этом растворе.
3. Глюкозу ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) массой 18 г растворили в 182 г воды и получили раствор с плотностью 1,04 г/мл. Рассчитайте молярную концентрацию глюкозы в этом растворе в моль/л
4. В ампуле находится 5 мл 50 %-ного раствора анальгина (плотность раствора = 1,47 г/см³). Разовая высшая доза при внутримышечном введении ребёнку составляет 0,25 г. Рассчитайте объём раствора в мл, необходимый взять для инъекции.

Правильные ответы:

1. 249,5
2. 9%
3. 0,52
4. 0,34

Тестирование

ОПК-1

1. Согласно принятому в настоящее время определению, 1 а.е.м. соответствует _____ массы атома ^{12}C ,
2. Выберите верные утверждения
 - а) При протекании химической реакции сохраняется суммарная масса веществ
 - б) При протекании химической реакции сохраняются атомы веществ, вступающих в реакцию
 - в) При протекании химической реакции суммарное число атомов до реакции равно суммарному числу атомов после реакции
 - г) При протекании химической реакции сохраняются молекулы веществ, вступающих в реакцию.
3. Если масса 2,24 л газа (н.у.) равна 2,8 г. Молярная масса газа будет равна _____ г/моль.

Правильные ответы:

1. 1/12
2. а, б, в
3. 28

Экзамен

Вопросы

1. Водород: распространение в природе, изотопный состав, положение в периодической системе, методы получения, физические и химические свойства, применение.
2. Бинарные соединения водорода: ионные гидриды, металлоподобные гидриды, ковалентные гидриды. Вода: характеристика химических и межмолекулярных связей, особенности физических свойств воды по сравнению с водородными соединениями S, Se и Te, химические свойства. Тяжелая вода. Методы очистки природной воды.
3. Благородные газы: история открытия, физические и химические свойства, применение. Соединения благородных газов: получение, свойства, применение.

4. Общая характеристика атомов и простых веществ галогенов. Важнейшие природные соединения галогенов. Методы получения свободных галогенов. Физические и химические свойства галогенов. Применение. Особенности химии фтора. Галогеноводородные кислоты: получение, свойства, применение. Краткая характеристика важнейших галогенидов металлов.
5. Оксиды, кислородсодержащие кислоты хлора, брома и иода и их соли: получение, кислотные и окислительно-восстановительные свойства, практическое использование. Интергалогидные соединения.
6. Общая характеристика элементов 6A подгруппы. Важнейшие природные соединения халькогенов. Строение молекул и строение простых веществ различных аллотропных форм. Кислород: химическая связь с позиций методов ВС и МО, парамагнетизм, способы получения, физические и химические свойства, применение. Оксиды: классификация, методы получения, свойства. Пероксид водорода и пероксиды металлов. Озон.
7. Сера: аллотропия, нахождение в природе, получение в свободном состоянии, физические и химические свойства, применение. Водородные соединения серы, селена и теллура: получение, устойчивость, физиологическое действие, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Сульфиды и полисульфиды металлов.
8. Соединения серы, селена и теллура (+4) (оксиды, кислоты и их соли): получение, химические свойства, изменение свойств при переходе от серы к теллуру. Тиосерная кислота и тиосульфаты. Соединения серы, селена и теллура (+6) (оксиды, кислоты и их соли): внутреннее строение, аллотропия серного ангидрида, получение, свойства и практическое значение.
9. Серная кислота: строение молекулы, методы промышленного получения, свойства концентрированной и разбавленной кислоты. Олеум и пиросерная кислота. Краткая характеристика важнейших сульфатов. Надсерная кислота и персульфаты: получение, окислительные свойства, строение молекул. Полиотионовые кислоты.
10. Общая характеристика элементов 5A подгруппы. Строение простых веществ. Сравнительная характеристика их свойств. Склонность к образованию полимерных форм. Азот: химическая связь в молекуле азота, реакционная способность в молекулярной и атомарной формах, физические и химические свойства, получение и применение. Фиксация азота из воздуха.
11. Аммиак: строение молекул, термодинамика и технология промышленного синтеза, области применения, реакции присоединения, замещения и окисления. Соли аммония. Амминокомплексы. Жидкий аммиак как растворитель. Изменение физических и химических свойств в ряду аммиак-висмутин (температур плавления и кипения, термической устойчивости, растворимости, склонности к реакциям присоединения, восстановительных свойств).
12. Гидразин, гидроксиламин и азотистоводородная кислота: строение молекул, методы получения, кислотно-основные свойства, окислительно-восстановительные свойства, применение их самих и их производных.
13. Оксиды азота (I, II, III, IV, V): строение молекул, отношение к воде, щелочам, окислительно-восстановительные свойства, принципы получения, токсичность, влияние на окружающую среду. Термодинамика реакции синтеза оксида азота (II) из простых веществ. Азотистая кислота и нитриты: строение молекулы и нитрит-иона, окислительно-восстановительные свойства, токсичность.
14. Азотная кислота: строение молекулы кислоты и нитрат-иона, окислительные свойства концентрированной и разбавленной азотной кислоты. Взаимодействие с металлами и неметаллами. Лабораторные и промышленные методы получения азотной кислоты. Царская водка. Применение азотной кислоты. Азотные удобрения.
15. Кислородсодержащие кислоты фосфора и их соли. Фосфорноватистая кислота и гипофосфиты. Фосфористая кислота и фосфиты. Мета-, ди(пиро-) и полифосфорные кислоты и их соли. Ортофосфорная кислота и ее соли. Строение молекул кислот фосфора, их основность и окислительно-восстановительные свойства. Получение ортофосфорной кислоты. Ее применение.

Фосфорные удобрения. Простой суперфосфат. Двойной суперфосфат. Преципитат. Фосфоритная мука. Смешанные удобрения. Аммофос. Азофоска.

16. Оксиды, галогениды и сульфиды фосфора, мышьяка, сурьмы и висмута: особенности строения, отношение к воде, кислотам и щелочам, принципы получения. Особенности гидролиза галогенидов. Галогениды азота. Хлориды фосфора (III, V). Их гидролиз. Соединения азота и фосфора с металлами. Гидроксиды мышьяка, сурьмы (III, V) и висмута (III). Мета- и ортоформы.

Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Особенности гидролиза солей сурьмы и висмута.

17. Общая характеристика элементов 4A подгруппы. Германий и его аналоги: их распространение, свойства и применение. Соединения германия, олова и свинца. Сплавы олова и свинца.

Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства оксидов. Их отношение к воде, кислотам, щелочам. Общие принципы получения. Гидроксиды германия, олова, свинца (II, IV). Относительная устойчивость.

18. Химические свойства простых веществ элементов 4A подгруппы. Их реакционная способность. Окислительно-восстановительные свойства. Отношения к кислороду, металлам, воде, кислотам и щелочам. Формы нахождения элементов в природе. Принципы получения простых веществ. Применение простых веществ. Уголь как топливо и адсорбент.

19. Оксид углерода (II). Химическая связь в молекуле с позиций теорий ВС и МО. Получение. Восстановительные свойства. Реакции присоединения. Карбонилы металлов. Фосген. Токсичность оксида углерода (II). Области практического применения.

20. Оксид углерода (IV). Строение молекулы. Отношение к воде, щелочам. Получение. Применение. Влияние углекислого газа на окружающую среду. Угольная кислота и ее соли. Строение молекулы угольной кислоты и карбонат-иона. Свойства кислоты. Карбонаты, гидрокарбонаты, основные карбонаты. Особенности осаждения труднорастворимых карбонатов из водных растворов. Термическая устойчивость карбонатов. Применение.

21. Оксид кремния (IV), особенности его строения, аморфная и кристаллическая форма. Кварц. Кварцевое стекло. Отношение диоксида кремния к воде, кислотам, щелочам. Перевод в растворимые соединения. Кремниевые кислоты. Ортокремниевая кислота. Поликремниевые кислоты. Особенности их строения. Получение. Золи и гели кремниевых кислот. Силикагель. Силикагель как адсорбент.

22. Соли кремниевых кислот. Орто-, мета-, полисиликаты. Алумосиликаты. Искусственные силикаты. Стекла. Состав и получение простого стекла. Кристаллизация стекол. Ситаллы. Стекловолокна и стеклоткани. Цеолиты. Цемент. Вяжущие вещества.

23. Соединения углерода с азотом. Циановодород. Циановодородная кислота. Цианиды. Цианид-ионы как лиганды комплексных соединениях. Гидролиз цианидов. Токсичность циановодорода и цианидов. Родановодород. Родановодородная кислота. Роданиды. Роданид-ионы как лиганды в комплексных соединениях.

24. Общая характеристика элементов 3A подгруппы. Бор: аллотропия, свойства и применение. Водородные соединения бора. Борные кислоты и их соли. Алюминий и его соединения: распространение, получение, свойства и применение. Элементы подгруппы галлия и их соединения: получение, свойства и применение.

25. Общая характеристика элементов 2A подгруппы. Бериллий, магний, щелочноземельные металлы и их соединения: распространение в природе, получение и свойства. Кальций и его соединения. Жесткость воды, ее определение и устранение. Известь, цемент. Применение соединений элементов 2A подгруппы.

26. Общая характеристика элементов 1A подгруппы. Щелочные металлы и их соединения: распространение в природе, получение, свойства и применение. Промышленное получение каустической соды и питьевой соды. Гидролиз солей щелочных металлов слабых кислот.

27. Общая характеристика элементов 1B подгруппы. Медь и ее соединения: распространение в

природе, получение, свойства и применение. Серебро и золото: распространение в природе, свойства и применение. Соединения серебра и золота.

28. Общая характеристика элементов 2Б подгруппы. Цинк и его соединения: распространение в природе, получение, свойства и применение. Кадмий и ртуть: распространение в природе, получение, свойства и применение. Соединения кадмия и ртути.

29. Общая характеристика элементов 3Б подгруппы. Скандий и его соединения: распространение в природе, получение, свойства и применение.

30. Семейства лантанидов и актинидов. Общие свойства элементов. Лантаноидное сжатие. Уран и торий: нахождение в природе, получение, свойства и применение.

31. Общая характеристика элементов 4Б подгруппы. Титан и его соединения: распространение в природе, получение, свойства и применение.

32. Общая характеристика элементов 5Б подгруппы. Ванадий и его соединения: распространение в природе, получение, свойства и применение.

33. Общая характеристика элементов 6Б подгруппы. Хром: распространение в природе, получение, свойства и применение. Соединения хрома (II) и хрома (III): получение, свойства и применение.

34. Молибден и вольфрам: распространение в природе, получение, свойства и применение.

35. Общая характеристика элементов 7Б подгруппы. Технеций, рений и их соединения: получение, свойства и применение. Марганец: нахождение в природе, получение, свойства и применение.

Оксиды и гидроксиды марганца (II, III, IV) и их производные: получение и свойства. Марганцевая и марганцовистая кислоты и их соли: получение, свойства и применение

36. Общая характеристика элементов побочной подгруппы 8 группы. Платиновые металлы. Платина: распространение в природе, получение, свойства и применение. Кобальт и никель: распространение в природе, получение, свойства и применение. Соединения кобальта и никеля.

37. Железо в природе. Железные руды. Оксиды железа и их свойства. Доменный процесс. Получение чугуна и стали. Свойства и применение железа. Коррозия железа и других металлов и меры борьбы с ней

38. Оксиды и гидроксиды железа (II, III): распространение в природе, свойства и применение. Соли железа (II, III). Ферраты (VI). Комплексные соединения железа: свойства, получение и практическое использование.

39. История развития и основные положения атомно-молекулярной теории. Основные законы химии. Границы применимости понятия «молекула».

40. Размеры атомов и молекул. Масса атомов и молекул в абсолютных и относительных единицах. Моль. Эквивалент различных веществ. Методы определения атомных и молекулярных масс. Вывод простейших и истинных формул химических соединений.

41. Понятия "химический элемент" и "простое вещество". Изотопы. Аллотропия.

42. Распространенность элементов в природе. Методы очистки веществ. Классификация реактивов по степени чистоты.

43. Развитие представлений о строении атома. Радиоактивность. Модели атома Э.Резерфорда и Н.Бора.

44. Двойственный характер излучения и элементарных частиц. Объяснение фотоэффекта. Волны де Бройля. Принцип неопределенности.

45. Описание состояния электрона в атоме волновым уравнением. Электронное облако. Способы изображения электронной плотности. Граничная поверхность.

46. Квантовые числа как параметры, определяющие волновую функцию. Объяснение спектра атомарного водорода с позиций квантово-механического строения атома.

47. Особенности состояния электронов в многоэлектронных атомах. Принципы заполнения и порядок заполнения атомных орбиталей электронами.

48. Открытие и развитие Периодического закона. Структура и форма периодической системы..

49. Связь между физическими характеристиками атомов элементов и положением элементов в

периодической системе.

50. Связь между химическими свойствами элементов и их положением в периодической системе.

51. Связь между электронным строением атомов и их положением в периодической системе.

52. Основные характеристики химической связи. Типы химической связи.

53. Основные принципы теории ВС. Два механизма образования ковалентной связи: обобщение неспаренных электронов и донорно-акцепторный механизм.

54. Насыщаемость, кратность, полярность и поляризуемость ковалентной связи. s-, p- и d-симметрия.

55. Направленность ковалентной связи. Гибридизация атомных орбиталей. Влияние несвязывающей электронной пары на структуру молекул.

56. Основные принципы метода МО. Связывающие и разрыхляющие МО. Последовательность увеличения энергии МО. Кратность связи. Зависимость характеристик связи от характера заполнения МО.

57. Объяснение свойств веществ, образованных гомо- и гетероядерными молекулами элементов 1-го и 2-го периодов на основе метода МО.

58. Ионная связь. Зависимость строения кристаллов от размеров ионов. Металлическая связь.

59. Межмолекулярные Ван-дер-Ваальсовы связи. Объяснение фазовых превращений. Водородная связь. Объяснение аномальных свойств воды.

60. Изменение энтальпии как характеристика энергетики химических превращений. Закон Гесса. Расчет теплоты процесса по теплотам образования и теплотам сгорания химических соединений.

61. Энтропия и изобарно-изотермический потенциал. Их расчет. Роль энтальпийного и энтропийного факторов в направленности процессов при различных условиях.

62. Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость. Закон действующих масс.

63. Зависимость скорости реакции от температуры. Энергия активации. Активный комплекс. Элементарный акт химической реакции.

64. Катализ. Разновидности катализа. Механизм каталитического действия. Ферменты.

65. Химическое равновесие. Константа равновесия. Определение смещения равновесия при изменении условий с помощью принципа Ле-Шателье.

66. Процессы растворения, ионизации воды и электролитов, гидролиза солей и ионизации комплексных соединений с точки зрения равновесия обратимых процессов. Влияние концентрации участвующих в этих процессах веществ и температуры на смещение равновесий.

67. Физические и химические свойства воды. Характеристика воды как растворителя.

68. Механизм растворения веществ с различным типом связей в полярных и неполярных растворителях. Роль энергетического и энтропийного факторов в процессе растворения.

69. Сольватация. Образование кристаллогидратов. Растворимость твердых веществ, жидкостей и газов.

70. Изменение растворимости с температурой. Коэффициент растворимости. Очистка веществ перекристаллизацией из растворов.

71. Зависимость свойств растворов от концентрации растворенного вещества. Особенности поведения растворов электролитов.

72. Диссоциация и ионизация электролитов. Истинная и кажущаяся степень диссоциации и факторы, влияющие на нее.

73. Сильные и слабые электролиты. Активность и коэффициент активности. Ступенчатый характер ионизации многоосновных кислот и оснований.

74. Константа ионизации. Кислоты, основания и соли в свете ТЭД. Современные теории кислот и оснований.

75. Ионизация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Его экспериментальное определение и роль в химических и биологических процессах.

76. Произведение растворимости. Условия образования и растворения осадков. Ионные реакции в растворах.

77. Гидролиз солей, его механизм. Обратимый и необратимый гидролиз. Различные случаи гидролиза. Реакция среды в растворах солей.
78. Степень и константа гидролиза. Смещение равновесия гидролиза.
79. Основные положения координационной теории. Характеристика основных классов комплексных соединений.
80. Изомерия комплексных соединений. Ионизация комплексных соединений. Устойчивость комплексов в растворах.
81. Природа химической связи в комплексных соединениях.
82. Классификация окислительно-восстановительных процессов. Роль среды в протекании ОВР. Важнейшие окислители и восстановители.
83. Процессы в гальваническом элементе. Возникновение скачка потенциала на электроде. Нормальные электродные потенциалы.
84. Ряд напряжений. Направленность окислительно-восстановительных реакций.
85. Электролиз как ОВ процесс. Электролиз расплавов и водных растворов кислот, щелочей и солей. Практическое значение электролиза.
- Экзаменационный ответ должен быть изложен в объеме не менее лекционного материала.**

Практико-ориентированные задания

Не предусмотрены.

2. Этап

Тема 6. Царство Грибы. Низшие растения. Водоросли

Презентация

ОПК-1

Темы презентаций:

1. История возникновения грибов. Представления о положении царства в системе организмов.
2. Морфология грибов. Особенности строения клеток грибов.
3. Способы питания грибов.
4. Размножение грибов и жизненные циклы.
5. Экология грибов. Значение в природе и жизни человека.
6. Общая характеристика отдела цианобактерии.
7. Классификация водорослей. Экология водорослей: образ жизни и распространение водорослей, среда обитания, экологические группировки водорослей.
8. Значение водорослей в биосфере и жизни человека.

Правильные ответы:

Требования к презентации:

Презентация должна состоять из слайдов с определениями, тезисами, рисунками или схемами таблицами. Примерная структура: титульный лист; содержание; название раздела и основные мысли; подразделы; подведение итогов, выводы. Презентация начинается со слайда, содержащего название работы (доклада) и имя автора. Количество слайдов 5–10. Нельзя размещать на слайде слишком много информации в качестве текста или рисунков.

Тема 7. Спорные растения

Презентация

ОПК-1

Темы презентаций:

1. Отдел моховидные. Характеристика отдела как особой группы высших растений
2. Класс печеночники. Класс листостебельные мхи. Отличительные признаки классов.
3. Отдел плауновидные. Общая характеристика.
4. Класс плауновые. Класс полушниковые. Отличительные признаки классов
5. Отдел хвощевидные. Общая характеристика.
6. Отдел папоротниковидные. Общая характеристика.
4. Семя, биологическое значение. Цикл воспроизведения.
5. Классификация. Филогенетические связи голосеменных.

Правильные ответы:

Требования к презентации:

Презентация должна состоять из слайдов с определениями, тезисами, рисунками или схемами таблицами. Примерная структура: титульный лист; содержание; название раздела и основные мысли; подразделы; подведение итогов, выводы. Презентация начинается со слайда, содержащего название работы (доклада) и имя автора. Количество слайдов 5–10. Нельзя размещать на слайде слишком много информации в качестве текста или рисунков.

Тема 8. Высшие растения. Отдел Голосеменные

Презентация

ОПК-1

Темы презентаций:

1. Особенности морфологического и анатомического строения вегетативных органов. Жизненные формы.
2. Строение репродуктивных органов. Микроспорогенез и микрогаметогенез. Строение мужского и женского гаметофита. Особенности опыления и оплодотворения.
3. Классификация. Филогенетические связи голосеменных.

Правильные ответы:

Требования к презентации:

Презентация должна состоять из слайдов с определениями, тезисами, рисунками или схемами таблицами. Примерная структура: титульный лист; содержание; название раздела и основные мысли; подразделы; подведение итогов, выводы. Презентация начинается со слайда, содержащего название работы (доклада) и имя автора. Количество слайдов 5–10. Нельзя размещать на слайде слишком много информации в качестве текста или рисунков.

Тема 9. Систематический обзор семейств отдела Покрытосеменные

Презентация

ОПК-1

Темы презентаций:

1. Отдел покрытосеменные. Класс двудольные. Описание и определение представителей семейств: барбарисовые, лютиковые, маковые, пионовые.

2. Отдел покрытосеменные. Класс двудольные. Описание и определение представителей семейств: гречишные, гвоздичные, буковые, березовые.
3. Отдел покрытосеменные. Класс двудольные. Описание и определение представителей семейств: зверобойные, крестоцветные, мальвовые, крапивные
4. Отдел покрытосеменные. Класс двудольные. Описание и определение представителей семейств: молочайные, розоцветные, бобовые, кипрейные.
5. Отдел покрытосеменные. Класс двудольные. Описание и определение представителей семейств: крушиновые, зонтичные, валериановые, паслёновые.
6. Отдел покрытосеменные. Класс двудольные. Описание и определение представителей семейств: норичниковые, подорожниковые, губоцветные.
7. Отдел покрытосеменные. Класс двудольные. Описание и определение представителей семейства сложноцветные.
8. Морфологическое описание и определение видов лекарственных растений класса двудольных.
9. Отдел покрытосеменные. Класс однодольные. Описание и определение представителей семейств: лилейные, луковые, ландышевые, орхидные, злаки, ароидные.
10. Морфологическое описание и определение видов лекарственных растений класса однодольных.

Правильные ответы:

Требования к презентации:

Презентация должна состоять из слайдов с определениями, тезисами, рисунками или схемами таблицами. Примерная структура: титульный лист; содержание; название раздела и основные мысли; подразделы; подведение итогов, выводы. Презентация начинается со слайда, содержащего название работы (доклада) и имя автора. Количество слайдов 5–10. Нельзя размещать на слайде слишком много информации в качестве текста или рисунков.

Тема 10. Основы ботанической географии. Элементы экологии растений

Тестирование

ОПК-1

1. Какие существуют две категории среды обитания?
2. Как называется свойство приспособленности растений к определенному диапазону экологических условий, которое закрепляется наследственно?
3. Что является крайним звеном склерификации побега растения?
4. Как называют сочные мясистые растения с сильно развитой водоносной тканью в надземных или подземных органах?
5. Каким термином называются тенелюбивые растения?
6. К какой группе относят болотные растения, обитающие на кислых почвах?
7. Как называется растение, которое может использовать другое в качестве субстрата?
8. Приведите пример мутуализма в растительном мире?
9. Приведите пример замены лесных фитоценозов, как смену лесных пород.
10. Что является основной единицей классификации растительных сообществ?

Правильные ответы:

1. экотоп и биотоп
2. экологическая пластичность
3. колючка
4. суккуленты
5. сциофиты
6. ацидофиты
7. эпифиты

8. микориза
9. ель-осина
10. ассоциация

Экзамен

Вопросы

1. История развития биологии и ботаники.
2. Теории возникновения жизни на Земле.
3. Теория эндосимбиоза.
4. Учение о Биосфере.
5. Микро и макроэволюция.
6. Эволюция растительного мира.
7. Соотношение филогенеза и онтогенеза.
8. Живые системы, их признаки, состав и свойства.
9. История развития систематики. Исторические периоды классификации растений.
10. Искусственные и естественные системы, характеристика и сравнение особенностей.
11. Эволюционные системы растительного царства.
12. Характеристика филогенетики.
13. Понятие о виде, его критериях.
14. Характеристика основных таксономических категорий
15. Клеточная теория. Основные положения.
16. Отличие растительных клеток от клеток животных.
17. Общая схема организации типичной растительной клетки.
18. Разнообразие клеток в связи со специализацией.
19. Строение органоидов и структур, характерных для растительной клетки.
20. Химический состав и молекулярная организация растительной клетки.
21. Тургор, плазмолиз и деплазмолиз.
22. Понятие о симпласте и апопласте.
23. Клеточная оболочка и значение ее изменений.
24. Определение и принципы классификации тканей.
25. Меристемы, их цитологическая и гистологическая характеристика, типы и функции.
26. Покровные ткани. Строение, функции и виды.
27. Устьица, их строение и механизм работы. Типы устьичных аппаратов.
28. Вторичная покровная ткань перидерма. Ее строение, образование и значение.
29. Проводящие ткани. Строение, типы и функции проводящих тканей.
30. Первичные и вторичные проводящие ткани.
31. Механические ткани. Строение, функция механических тканей. Виды механических тканей.
32. Основные ткани. Строение, функции и виды основных тканей.
33. Выделительные ткани. Строение, функции и виды выделительных тканей.
34. Возникновение и развитие вегетативных органов в ходе онтогенеза и филогенеза.
35. Корень. Строение, функции, происхождение. Первичное и вторичное строение корня. Корневые системы и их виды. Видоизменения корней.
36. Побег и система побегов. Строение побега. Разнообразие побегов по функциям. Смена форм роста побега.
37. Понятие о почке. Типы почек по положению на растении, способам возникновения, строению.
38. Стебель. Первичные и вторичные ткани стебля. Функции стебля. Отличие в строении однодольных и двудольных растений. Видоизменения стеблей.

39. Лист, строение, функции. Простые и сложные листья. Разнообразие форм листьев. Развитие листа. Длительность жизни листа.
40. Характеристика цветка, его строение и функции, и разновидности.
41. Характеристика семени, его строение и функции, и разновидности.
42. Характеристика плода, его строение и функции. Классификация плодов
43. Этапы жизнедеятельности растительного организма.
44. Водный режим растений. Механизмы поглощения и транспорта воды.
45. Поглощение и транспорт минеральных веществ.
46. Роль растений в круговороте воды и минеральных веществ.
47. Механизм дыхания растений.
48. Фотосинтетический механизм растений.
49. Рост и развитие растений. Фазы онтогенеза растений.
50. Физиологические основы устойчивости растений к неблагоприятным факторам.
51. Бесполое и половое размножение растений, их биологическое значение.
52. Спороношение у растений. Способы образования спор.
53. Половое размножение растений. Типы полового процесса.
54. Общее понятие о цикле воспроизведения. Чередование фаз при половом размножении .
55. Вегетативное размножение. Понятие о регенерации.
56. Размножение при помощи культуры тканей.
57. Цветок, строение и функции. Строение мужского и женского гаметофита.
58. Двойное оплодотворение и его биологическое значение. Образование семени и плода. Общая схема цикла воспроизведения у цветковых растений.ОПК-1
59. История возникновения грибов. Представления о положении царства в системе организмов.
60. Особенности строения клеток грибов.
61. Морфология грибов.
62. Способы питания грибов.
63. Размножение грибов и жизненные циклы.
64. Вегетативное размножение. Спорообразование.
65. Приспособленность к сапротрофному, паразитическому и симбиотрофному образу жизни.
66. Принципы классификации грибов.
67. Экология грибов. Значение в природе и жизни человека.
68. Общая характеристика отдела цианобактерии.
69. Общая характеристика. Типы морфологической организации таллома водорослей.
70. Способы питания. Особенности бесполого и полового размножения водорослей.
71. Классификация водорослей. Экология водорослей: образ жизни и распространение водорослей, среда обитания, экологические группировки водорослей.
72. Систематика водорослей.
73. Значение водорослей в биосфере и жизни человека
74. Общая характеристика высших растений. Происхождение высших растений.
75. Органы размножения. Циклы воспроизведения.
76. Отдел моховидные. Характеристика отдела как особой группы высших растений.
77. Класс печеночники. Класс листостебельные мхи. Отличительные признаки классов.
78. Отдел плауновидные. Общая характеристика.
79. Класс плауновые. Класс полушниковые. Отличительные признаки классов.
80. Отдел хвощевидные. Общая характеристика.
81. Отдел папоротниковидные. Общая характеристика.
82. Общая характеристика Отдела голосеменные.
83. Особенности морфологического и анатомического строения вегетативных органов. Жизненные формы.

84. Строение репродуктивных органов. Микроспорогенез и микрогаметогенез. Строение мужского и женского гаметовита. Особенности опыления и оплодотворения.
 85. Семя, биологическое значение. Цикл воспроизведения.
 86. Классификация. Филогенетические связи голосеменных.
 87. Общая характеристика Отдела покрытосеменные. Особенности анатомо-морфологического строения. Жизненные формы.
 88. Принципы классификации покрытосеменных.
 89. Классы двудольные и однодольные, их отличительные признаки.
 90. Разнообразие цветковых растений и их роль в современном растительном покрове.
 91. Характеристика основных семейств Покрытосеменных. Морфология вегетативных и генеративных органов, жизненные формы, экология, практическое значение
 92. Отдел покрытосеменные. Класс двудольные. Описание и определение представителей семейств: барбарисовые, лютиковые, маковые, пионовые.
 93. Отдел покрытосеменные. Класс двудольные. Описание и определение представителей семейств: гречишные, гвоздичные, буковые, березовые.
 94. Отдел покрытосеменные. Класс двудольные. Описание и определение представителей семейств: зверобойные, крестоцветные, мальвовые, крапивные
 95. Отдел покрытосеменные. Класс двудольные. Описание и определение представителей семейств: молочайные, розоцветные, бобовые, кипрейные.
 96. Отдел покрытосеменные. Класс двудольные. Описание и определение представителей семейств: крушиновые, зонтичные, валериановые, паслёновые.
 97. Отдел покрытосеменные. Класс двудольные. Описание и определение представителей семейств: норичниковые, подорожниковые, губоцветные.
 98. Отдел покрытосеменные. Класс двудольные. Описание и определение представителей семейства сложноцветные.
 99. Морфологическое описание и определение видов лекарственных растений класса двудольных
 100. Отдел покрытосеменные. Класс однодольные. Описание и определение представителей семейств: лилейные, луковые, ландышевые, орхидные, злаки, ароидные.
 101. Морфологическое описание и определение видов лекарственных растений класса однодольных
 102. Морфологическое описание и определение видов лекарственных растений класса однодольных
 103. Разделы ботанической географии.
 104. Биотические, абиотические и антропогенные факторы.
 105. Действие экологического фактора на растение.
 106. Группы растений по отношению к влажности. Их морфологические особенности.
 107. Экологические группы растений по отношению к свету. Их морфологические особенности.
 108. Экологическая группа растений по отношению к температуре.
 109. Экологические группы растений по отношению к почвенным факторам
 110. Экологические группы растений по отношению к содержанию минеральных веществ.
 111. Ареал обитания. Действие на растение факторов рельефа.
 112. Понятие флора, фитоценоз, их структура и типы.
 113. География растительности. Особенности растений в различных климатических зонах России.
- Экзаменационный ответ должен быть изложен в объеме не менее лекционного материала.**

Практико-ориентированные задания

Не предусмотрено

3. Этап

Тема 1. Основы математического анализа

Решение задач

1. В лабораторию закупили 15 микроскопов. Сколькими способами лаборант может выбрать 4 микроскопа?
2. В коробке находятся 2 упаковки аспирина, 3 – аналгина, 5 - амидопирин. Наугад извлекается 1 упаковка. Найти вероятность того, что ею окажется упаковка аспирина или аналгина.
3. Среди 300 пробирок, изготовленных на автоматической линии, оказалось 15 нестандартных. Наугад извлекли 1 пробирку. Найдите вероятность появления нестандартной пробирки.
4. Вероятность сдать успешно экзамен по химии равна 0,7, по биологии 0,8. Найти вероятность того, что студент сдаст успешно оба экзамена.

Правильные ответы:

1. 1365
2. 0,5
3. 0,05
4. 0,56

Тема 2. Основы теории вероятностей

Решение задач

1. Вероятность того, что лаборатория выдаст ошибочный результат анализа равна 0,1. Найти вероятность того, что из 10 анализов ошибочными окажутся 9 анализов
2. Непрерывная случайная величина X распределена по нормальному закону. Математическое ожидание равно 5, а среднее квадратическое отклонение =3. Найдите дисперсию.
3. Дискретная случайная величина X принимает значения со следующими вероятностями: 0,1; p ; 0,3; 0,2. Найдите p
4. Дисперсия случайной величины равна 25. Найдите среднее квадратическое отклонение.

Правильные ответы:

1. 0,000000009
2. 9
3. 0,4
4. 5

Тема 3. Математическая статистика

Тестирование

1. Сколькими способами можно разместить 6 упаковок лекарственных препаратов на витрине?
2. Среди 6 ампул, проверенных на герметичность, оказалось 2 ампулы с трещинами. Найдите вероятность того, что среди 2 выбранных ампул все будут без трещин.
3. В лабораторию были закуплены 100 микроскопов, у 2 из них оказался скрытый дефект. Определите относительную частоту микроскопов со скрытым дефектом.
4. В партии 500 ампул. Известно, что в среднем 5 ампул являются бракованными. Какова вероятность, что ампула окажется бракованной?
5. Дана выборка: 5, 6, 6, 4, 7, 6, 7, 4. Чему равна выборочная мода?

6. Выборка, при которой отобранный объект (перед отбором следующего) возвращается в генеральную совокупность называется?

Правильные ответы:

1. 720
2. 0,4
3. 0,02
4. 0,01
5. 6
6. повторной

Зачет

Вопросы

1. Сколькими способами можно разместить 6 упаковок лекарственных препаратов на витрине?
2. Среди 6 ампул, проверенных на герметичность, оказалось 2 ампулы с трещинами. Найдите вероятность того, что среди 2 выбранных ампул все будут без трещин.
3. В лабораторию были закуплены 100 микроскопов, у 2 из них оказался скрытый дефект. Определите относительную частоту микроскопов со скрытым дефектом.
4. В партии 500 ампул. Известно, что в среднем 5 ампул являются бракованными. Какова вероятность, что ампула окажется бракованной?
5. Дана выборка: 5, 6, 6, 4, 7, 6, 7, 4. Чему равна выборочная мода?
6. Выборка, при которой отобранный объект (перед отбором следующего) возвращается в генеральную совокупность называется?

Правильные ответы:

1. 720
2. 0,4
3. 0,02
4. 0,01
5. 6
6. повторной

Практико-ориентированные задания

Не предусмотрено

4. Этап

Тема 1. Кинематика. Динамика

Тестирование

1. Нижняя номинальная граница порога слышимости звука человеческого уха равна ___ Гц.
2. В основе компьютерной томографии лежит принцип автоматизированной генерации и последующего рассеяния ___ излучения на тканях пациента.
3. Верхняя граница ультрафиолетового диапазона длин волн равна ___ нм?

Правильные ответы:

1. Ответ: 16

2. Ответ: рентгеновского
3. Ответ: 400

Защита лабораторных работ

Лабораторная работа № 1. Измерение длин

Изучите наиболее распространенные приборы для измерения длин: масштабную линейку, штангенциркуль, микрометр. Измерьте масштабной линейкой и штангенциркулем размеры одного и того же тела. Измерения одним и тем же прибором проводить не менее пяти раз (в пяти разных местах). Результаты измерений занесите в таблицу 1, 2.

Таблица 1. Масштабная линейка

№ п/п	ℓ_i	$\ell_{\text{ср}}$	$\Delta \ell_i$	$\Delta \ell_{\text{ср}}$	$\Delta \ell_{\text{сист}}$	$\ell_{\text{ср}} \pm \Delta \ell_{\text{ср}}$	ε
	мм	мм	мм	мм	мм	мм	%
1							
2							
3							
4							
5							

Таблица 2. Штангенциркуль

№ п/п	ℓ_i	$\ell_{\text{ср}}$	$\Delta \ell_i$	$\Delta \ell_{\text{ср}}$	$\Delta \ell_{\text{сист}}$	$\ell_{\text{ср}} \pm \Delta \ell_{\text{ср}}$	ε
	мм	мм	мм	мм	мм	мм	%
1							
2							
3							
4							
5							

$\Delta \ell_{\text{сист}}$ – систематическая ошибка прибора.

Сравнение точности измерений масштабной линейки и штангенциркуля отразите в выводах.

1. Определите микрометром диаметр провода. Измерения проводить в пяти разных местах. Результаты занесите в таблицу 3

Таблица 3. Микрометр

№ п/п	ℓ_i	$\ell_{\text{ср}}$	$\Delta \ell_i$	$\Delta \ell_{\text{ср}}$	$\Delta \ell_{\text{сист}}$	$\ell_{\text{ср}} \pm \Delta \ell_{\text{ср}}$	ε
	мм	мм	мм	мм	мм	мм	%
1							
2							
3							
4							
5							

2. Сравните точности измерений и масштабов всех приборов, сделайте вывод.

Правильные ответы:

Требования к оформлению:

1. Лабораторная работа оформляется на развороте тетради. На левой странице записывается дата, номер лабораторной работы и её название.
2. Ниже указывается цель лабораторной работы.
3. Результаты опытов оформляются в виде таблицы, состоящей из 4 граф: Название опыта / Ход работы/ Наблюдения/ Выводы
4. Название опыта и ход работы располагаются на левой странице, а наблюдения и выводы на правой. В ходе работы записывается порядок выполнения опыта, в наблюдениях – явления, которые вы наблюдаете, а так же расчеты, уравнения реакций и графики (графики можно вынести за пределы таблицы). Вывод должен соотноситься с целью работы и не должен повторять наблюдения.

5. Лабораторная работа, за исключением наблюдений и выводов, оформляется дома. Без оформленной лабораторной работы студент не допускается к ее выполнению.

Тема 2. Законы сохранения. Механические колебания. Элементы статики

Защита лабораторных работ

Лабораторная работа № 2. Определение вязкости прозрачной жидкости по методу Стокса

Ознакомьтесь с методом определения коэффициента вязкости прозрачной жидкости посредством отслеживания динамики шарика, движущегося в жидкости. Используйте для измерений стеклянный цилиндр с прозрачной жидкостью, секундомер; микрометр; масштабную линейку; шарики из свинца.

1. С помощью микрометра измерьте диаметр шарика.
2. Измерьте время опускания каждого шарика между двумя метками на корпусе цилиндра – d_1 и d_2 . Шарик опустите в отверстие воронки и в момент прохождения через верхнюю метку включите секундомер, а в момент прохождения через нижнюю метку его выключите.

3. Проведите опыт не менее пяти раз.

4. Измерьте расстояние между метками. Вычислите скорость движения шарика по формуле

$$\eta = \frac{2(\rho_1 - \rho_2)}{9} \frac{g r^2}{v_0} \text{ и найдите значение коэффициента вязкости } (\rho_1, \rho_2 - \text{плотность материала}$$

шарика и исследуемой жидкости, g – ускорение свободного падения).

5. Плотность жидкости и шариков возьмите из таблицы физических величин.

6. Найдите среднее значение коэффициента вязкости, оценить абсолютную и относительную погрешности измерений.

№ п/п	d м	r м	ℓ м	t с	v м/с	η_i Н·с/м ²	$\bar{\eta}$ Н·с/м ²	$\Delta\eta_i$ Н·с/м ²	$\Delta\bar{\eta}$ Н·с/м ²	ε_η %
1										
2										
3										
4										
5										

Правильные ответы:

Требования к оформлению:

1. Лабораторная работа оформляется на развороте тетради. На левой странице записывается дата, номер лабораторной работы и её название.
2. Ниже указывается цель лабораторной работы.
3. Результаты опытов оформляются в виде таблицы, состоящей из 4 граф: Название опыта / Ход работы/ Наблюдения/ Выводы
4. Название опыта и ход работы располагаются на левой странице, а наблюдения и выводы на правой. В ходе работы записывается порядок выполнения опыта, в наблюдениях – явления, которые вы наблюдаете, а так же расчеты, уравнения реакций и графики (графики можно вынести за пределы таблицы). Вывод должен соотноситься с целью работы и не должен повторять наблюдения.
5. Лабораторная работа, за исключением наблюдений и выводов, оформляется дома. Без оформленной лабораторной работы студент не допускается к ее выполнению.

Тема 3. Молекулярная физика. Термодинамика

Тестирование

1. Метод Стокса используется для экспериментально-теоретической оценки ____ жидкости:
2. Абсолютная вязкость измеряется в единицах ____
3. Если оба термометра, на психрометре, показывают одинаковую температуру (при условии смачивания одного из них водой), то относительная влажность воздуха, при любой температуре, равна ____ %.

Правильные ответы:

1. Ответ: вязкости
2. Ответ: плотности
3. Ответ: 100

Защита лабораторных работ

Лабораторная работа № 3. Исследование влажности воздуха

Изучите метод измерения влажности воздуха посредством психрометрического спиртового гигрометра и психрометрической таблицы. Согласно инструкции прибора, оцените температурную динамику термометров при начальных (комнатных) условиях и после добавления воды, доведенной до состояния кипения. Результаты занесите в таблицу и сделайте выводы.

1. Осторожно снимите психрометр с подвески, ознакомьтесь с его конструкцией, убедитесь, что один из термометров (обычно правый) имеет тканевый наконечник, опущенный в резервуар.
2. Проверьте наличие воды в стаканчике психрометра и при необходимости долейте ее.
3. Когда температура влажного термометра перестанет понижаться (~ через 10 минут), запишите температуру сухого и смоченного термометров с точностью до 0,1 °С.
4. Пользуясь психрометрической таблицей, определите относительную влажность воздуха.
5. Налейте в ванночку воду.
6. Расположите психрометр вблизи поверхности воды.
7. Через 10÷15 минут проведите измерения температуры сухого и влажного термометров. Пользуясь психрометрической таблицей 4.1, определите относительную влажность воздуха.
8. Результаты измерений запишите в таблицу 4.2.
9. Сравните результаты определения относительной влажности. Сделайте выводы из этих опытов.

Таблица 4.1

Показания сухого термометра, °C	Разность показаний сухого и влажного термометров, °C										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Относительная влажность, %										
0	100	81	63	45	28	11	–	–	–	–	–
1	100	83	65	48	32	16	–	–	–	–	–
2	100	84	68	51	35	20	–	–	–	–	–
3	100	84	69	54	39	24	10	–	–	–	–
4	100	85	70	56	42	28	14	–	–	–	–
5	100	86	72	58	45	32	19	6	–	–	–
6	100	86	73	60	47	35	23	10	–	–	–
7	100	87	74	61	49	37	26	14	–	–	–
8	100	87	75	63	51	40	28	18	7	–	–
9	100	88	76	64	53	42	34	21	11	–	–
10	100	88	76	65	54	44	34	24	14	5	–
11	100	88	77	66	56	46	36	26	17	8	–
12	100	89	78	68	57	48	38	29	20	11	–
13	100	89	79	69	59	49	40	31	23	14	6
14	100	89	79	70	60	51	42	34	25	17	9
15	100	90	80	71	61	52	44	36	27	20	12
16	100	90	81	71	62	54	46	37	30	22	15
17	100	90	81	72	64	55	47	39	32	24	17
18	100	91	82	73	65	56	49	41	34	27	20
19	100	91	82	74	65	58	50	43	35	29	22
20	100	91	83	74	66	59	51	44	37	30	24
21	100	91	83	75	67	60	52	46	39	32	26
22	100	92	83	76	68	61	54	47	40	34	28
23	100	92	84	76	69	61	55	48	42	36	30
24	100	92	84	77	69	62	56	49	43	37	31
25	100	92	84	77	70	63	57	50	44	38	33
26	100	92	85	78	71	64	58	50	46	40	34
27	100	92	85	78	71	65	59	52	47	41	36
28	100	93	85	78	72	65	59	53	48	42	37
29	100	93	86	79	72	66	60	54	49	43	38
30	100	93	86	79	73	67	61	55	50	44	39

Таблица 4.2

№ п/п	Показания термометров		Разность показаний Δt	Ф
	сухого	смоченного		
	°C	°C	°C	%
1				
2				

Правильные ответы:

Требования к оформлению:

1. Лабораторная работа оформляется на развороте тетради. На левой странице записывается дата, номер лабораторной работы и её название.
2. Ниже указывается цель лабораторной работы.

3. Результаты опытов оформляются в виде таблицы, состоящей из 4 граф: Название опыта / Ход работы/ Наблюдения/ Выводы
4. Название опыта и ход работы располагаются на левой странице, а наблюдения и выводы на правой. В ходе работы записывается порядок выполнения опыта, в наблюдениях – явления, которые вы наблюдаете, а так же расчеты, уравнения реакций и графики (графики можно вынести за пределы таблицы). Вывод должен соотноситься с целью работы и не должен повторять наблюдения.
5. Лабораторная работа, за исключением наблюдений и выводов, оформляется дома. Без оформленной лабораторной работы студент не допускается к ее выполнению.

Тема 4. Электростатика. Электромагнетизм

Тестирование

1. Какими свободными носителями электрического заряда создается электрический ток в металлах?
 - а) квантами
 - б) электронами
 - в) нейтронами
 - г) кварками
2. Движение жидкости (лекарственного препарата) называется _____, если происходит по не линейным траекториям, в том числе с перемешиванием.
3. Метод снятия ЭКГ основан на регистрации _____ сигнала сердечной мышцы.

Правильные ответы:

1. Ответ: б
2. Ответ: турбулентным
3. Ответ: электрического

Защита лабораторных работ

Лабораторная работа № 4. Экспериментальная проверка закона Ома для цепи переменного тока
 Рассчитайте силу тока в цепи переменного тока из, последовательно соединенных, резистора, катушки и конденсатора; экспериментально проверить эти расчеты.

1. Вычислите полное сопротивление электрической цепи из последовательно соединённых резистора сопротивлением 100 Ом, конденсатора электроёмкостью 1 мкФ и катушки индуктивностью 1 Гн. Рассчитайте действующее значение силы тока $I_{\text{теор}}$ в цепи при напряжении $U = 6$ В.

2. Соберите электрическую цепь из последовательно соединенных миллиамперметра переменного тока, батареи конденсаторов, катушки и магазина сопротивлений (рис. 1). В магазине сопротивлений включите сопротивление 100 Ом.

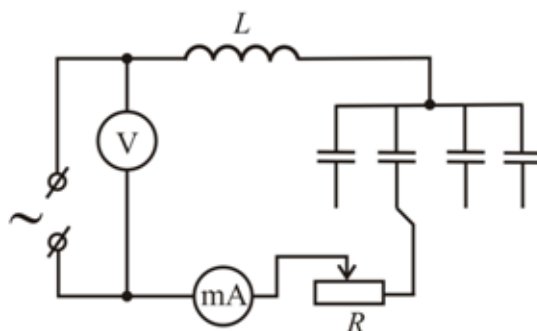


Рис. 1. Схема экспериментальной установки

3. Подключите выводы цепи к источнику переменного тока с напряжением 6 В. Выполните измерения силы тока I_z в цепи и общего напряжения U .

4. Результаты измерений и вычислений занесите в отчетную таблицу.

№ п/п	R Ом	C Ф	L Гн	Z Ом	U В	$I_{\text{теор}}$ мА	I_z мА
		$1 \cdot 10^{-6}$					
		$2 \cdot 10^{-6}$					
		$4 \cdot 10^{-6}$					

5. Прежде, чем включать конденсаторы 2 мкФ и 4 мкФ в электрическую цепь, рассчитайте теоретическое значение тока. Поставьте нужный предел измерений на приборе.

Правильные ответы:

Требования к оформлению:

- Лабораторная работа оформляется на развороте тетради. На левой странице записывается дата, номер лабораторной работы и её название.
- Ниже указывается цель лабораторной работы.
- Результаты опытов оформляются в виде таблицы, состоящей из 4 граф: Название опыта / Ход работы/ Наблюдения/ Выводы
- Название опыта и ход работы располагаются на левой странице, а наблюдения и выводы на правой. В ходе работы записывается порядок выполнения опыта, в наблюдениях – явления, которые вы наблюдаете, а так же расчеты, уравнения реакций и графики (графики можно вынести за пределы таблицы). Вывод должен соотноситься с целью работы и не должен повторять наблюдения.
- Лабораторная работа, за исключением наблюдений и выводов, оформляется дома. Без оформленной лабораторной работы студент не допускается к ее выполнению.

Тема 5. Оптика

Тестирование

1. Зеленому цвету из диапазона видимого (белого) света соответствует длина волны ____ нм.
2. Какой вид теплообмена в основном определяет передачу энергии от Солнца к Земле?
 - а) конвекция
 - б) теплопроводность
 - в) излучение
 - г) массоперенос
3. Термопара представляет собой конструкцию, состоящую из двух ____ , соединенных с одного конца.

Правильные ответы:

1. Ответ: 550
2. Ответ: в
3. Ответ: проводников

Защита лабораторных работ

Лабораторная работа № 5. Определение разрешающей способности глаза

Определите разрешающую способность глаза и остроту зрения по методу Головина.

I. Определение разрешающей способности глаза

1. Установите перед правым глазом экран с отверстием и наблюдайте через отверстие диаметром 0,4 мм две точки на листе белой бумаги, находящиеся на расстоянии 1 мм. Постепенно, удаляясь от листа бумаги с точками, определите максимальное расстояние R , на котором две точки сливаются в одну. Выполнять измерения удобно вдвоём. Один из экспериментаторов наблюдает через отверстие в экране чёрные точки, а второй измеряет максимальное расстояние от глаза наблюдателя до этого листа, при котором через данное отверстие две точки ещё видны отдельно.

2. Повторите аналогичные действия для левого глаза.

3. Такие же наблюдения выполните с отверстиями диаметром 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 3,0; 4,0 мм.

Результаты измерений занесите в таблицу 1.

4. Принимая расстояние ℓ между точками, равное 1 мм, за длину дуги окружности, а расстояние R от глаза до листа бумаги – за радиус окружности, вычислите минимальное угловое расстояние φ между точками при наблюдении через отверстие диаметром 0,4; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 3,0; 4,0 мм по формуле:

$$\varphi \approx \frac{\ell}{2\pi R} \cdot 360^\circ = \frac{\ell}{2\pi R} 360^\circ \cdot 60' \approx 3420' \frac{\ell}{R}.$$

Результаты вычислений занесите в таблицу 1.

Таблица 1

Диаметр отверстия d , мм	0,4		0,5		1,0		1,5		2,0		3,0		4,0	
	п	л	п	л	п	л	п	л	п	л	п	л	п	л
R , мм														
Минимальное угловое расстояние φ , мин														

5. Постройте график зависимости угла φ от диаметра d отверстия в экране для обоих глаз (в одной системе координат).

6. Установите значение угла – φ_0 , которое практически не уменьшается при дальнейшем увеличении диаметра отверстия в экране перед глазом (измеренное в радианах).

7. Оцените линейные размеры светочувствительных элементов сетчатки глаза - колбочек – a . В расчётах можно принять, что расстояние от роговицы до сетчатки глаза равно $r \approx 18$ мм, и считать, что два точечных источника света регистрируются глазом как отдельные, если расстояние между их изображениями на сетчатке превышает удвоенный размер колбочки, тогда:

$$a \approx \frac{\varphi_0 \cdot r}{2}.$$

8. Расчёты выполните отдельно для правого и левого глаза.

II. Определение остроты зрения

1. Закрепите таблицу Головина-Сивцева на доске.
2. Измерьте высоту букв 1 всех строк.
3. Встаньте на некотором расстоянии $L \sim 4-5$ м от доски.
4. Определите угол зрения в вертикальной плоскости на разные строчки таблицы из формулы:

$$\alpha = \arctg \frac{l}{L}, \alpha \text{ выразите в минутах.}$$

5. Поочередно закрывая, правый или левый глаз определите строчку, в которой буквы видны отчетливо. Для этой строки вычислите угол зрения α .
6. По формуле $V = 1/\alpha$ определите остроту зрения.
7. Полученные результаты занесите в таблицу 2.

Таблица 2

№ строки	Высота букв l , мм	Расстояние до таблицы L , м	Угол зрения α , мин	Номер строки		Угол зрения α , мин		Острота зрения V	
				п	л	п	л	п	л
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									

Правильные ответы:

Требования к оформлению:

1. Лабораторная работа оформляется на развороте тетради. На левой странице записывается дата, номер лабораторной работы и её название.
2. Ниже указывается цель лабораторной работы.
3. Результаты опытов оформляются в виде таблицы, состоящей из 4 граф: Название опыта / Ход работы/ Наблюдения/ Выводы
4. Название опыта и ход работы располагаются на левой странице, а наблюдения и выводы на правой. В ходе работы записывается порядок выполнения опыта, в наблюдениях – явления, которые вы наблюдаете, а так же расчеты, уравнения реакций и графики (графики можно вынести за пределы таблицы). Вывод должен соотноситься с целью работы и не должен повторять наблюдения.
5. Лабораторная работа, за исключением наблюдений и выводов, оформляется дома. Без оформленной лабораторной работы студент не допускается к ее выполнению.

Тема 6. Акустика. Физика слуха. Гемодинамика. Электрография

Тестирование

1. УЗИ - диагностика основывается на применении: ____ волн.
а) морских
б) механических

- в) радио
- г) тепловых
- 2. Метод измерения остроты слуха – это
 - а) аудиометрия
 - б) фонокардиография
 - в) перкуссия
 - г) аускультация
- 3. Уровень интенсивности тихого шепота

Правильные ответы:

- 1. Ответ: б
- 2. Ответ: а
- 3. Ответ: 30 дБ

Защита лабораторных работ

Лабораторная работа №6. Снятие спектральной характеристики уха на пороге слышимости.

Изучите метод определения порога слышимости с помощью аудиометра.

1. Включите установку в сеть ~ 220 В. Поставьте переключатель «СЕТЬ» на панели лабораторного модуля в положение «ВКЛ», при этом должен загореться индикатор «СЕТЬ», на LCD дисплее должны отображаться текущие параметры эксперимента.
2. С помощью кнопок «УСТАНОВКА ЧАСТОТЫ» установите частоту 1 кГц, ручки «ИНТЕНСИВНОСТЬ ГРУБО» и «ИНТЕНСИВНОСТЬ ПЛАВНО» поставьте в среднее положение.
3. Дайте параметрам стабилизироваться в течение не менее 3-х минут.
4. Наденьте наушники на испытуемого. Нажимая кнопки-переключатели «КАНАЛЫ», добейтесь появления звукового сигнала одновременно в левом и правом наушнике. Во время нажатия кнопок возможно появления помех в наушниках.
5. Используя кнопки-переключатели «КАНАЛЫ», *выключите сигнал от одного из наушников (левого либо правого).*
6. Вращая ручки «ИНТЕНСИВНОСТЬ ГРУБО» и «ИНТЕНСИВНОСТЬ ПЛАВНО» (синхронно) против часовой стрелки, зафиксируйте значение порога восприятия (показания аттенюатора K), при котором испытуемый перестает слышать звук.
7. Не меняя частоты, установить наименьший уровень интенсивности, повернув ручки регулировки ослаблений до упора против часовой стрелки.
8. Вращая по возможности синхронно ручки «ИНТЕНСИВНОСТЬ ГРУБО» и «ИНТЕНСИВНОСТЬ ПЛАВНО» по часовой стрелке, зафиксируйте значение порога восприятия (показания аттенюатора K), при котором испытуемый начинает слышать звук. Заполните таблицу.

Частота ν , Гц		L_{i_1} , дБ	L_{i_2} , дБ	L_{i_3} , дБ	L_{i_4} , дБ	L_{i_5} , дБ	L_{i_6} , дБ	\bar{L}_i , дБ
60	п							
	л							
170	п							
	л							
310	п							
	л							
600	п							
	л							
1000	п							
	л							
3000	п							
	л							
6000	п							
	л							
12000	п							
	л							
14000	п							
	л							
16000	п							
	л							

Правильные ответы:

Требования к оформлению:

1. Лабораторная работа оформляется на развороте тетради. На левой странице записывается дата, номер лабораторной работы и её название.
2. Ниже указывается цель лабораторной работы.
3. Результаты опытов оформляются в виде таблицы, состоящей из 4 граф: Название опыта / Ход работы/ Наблюдения/ Выводы
4. Название опыта и ход работы располагаются на левой странице, а наблюдения и выводы на правой. В ходе работы записывается порядок выполнения опыта, в наблюдениях – явления, которые вы наблюдаете, а так же расчеты, уравнения реакций и графики (графики можно вынести за пределы таблицы). Вывод должен соотноситься с целью работы и не должен повторять наблюдения.
5. Лабораторная работа, за исключением наблюдений и выводов, оформляется дома. Без оформленной лабораторной работы студент не допускается к ее выполнению.

Тема 7. Электромагнитные колебания и волны

Защита лабораторных работ

Лабораторная работа № 7. Градуировка термопары

Экспериментально выясните зависимость величины термо-э.д.с. от температуры посредством термопары.

1. Подготовьте в тетради таблицу 1 для записи результатов измерений и вычислений.

2. В колбу налейте холодной воды и опустите в нее термопару; соедините термопару с клеммами гальванометра (рис. 2).

3. Включите плитку и наблюдайте за показанием гальванометра. Если стрелка гальванометра будет двигаться в обратную сторону, то необходимо поменять местами провода, подходящие к гальванометру.

4. По мере нагревания воды в колбе (через каждые 5 °С) снимайте показания термометра, помещенного в горячую воду и показания гальванометра.

5. Результаты наблюдений занесите в таблицу 1.

По полученным значениям термо-э.д.с. постройте график зависимости напряжения в цепи термопары от температуры её спая.

Таблица 1

№ измерения	Температура воды t_2 , °С	Показания гальванометра, В
1.	20	
2.	25	
3.	30	
4.	35	
5.	40	
6.	45	
7.	50	
8.	55	
9.	60	
10.	65	
11.	70	
12.	75	
13.	80	
14.	85	
15.	90	
16.	95	

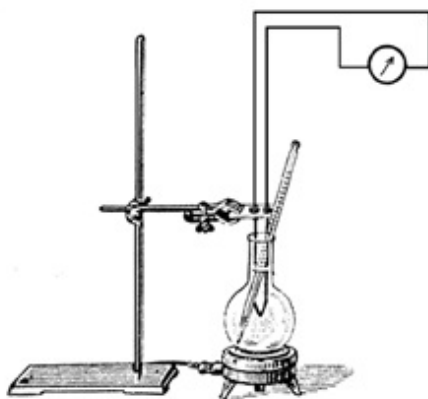


Рис. 2. Схема экспериментальной установки

Правильные ответы:

Требования к оформлению:

1. Лабораторная работа оформляется на развороте тетради. На левой странице записывается дата, номер лабораторной работы и её название.
2. Ниже указывается цель лабораторной работы.
3. Результаты опытов оформляются в виде таблицы, состоящей из 4 граф: Название опыта / Ход работы/ Наблюдения/ Выводы
4. Название опыта и ход работы располагаются на левой странице, а наблюдения и выводы на правой. В ходе работы записывается порядок выполнения опыта, в наблюдениях – явления, которые вы наблюдаете, а так же расчеты, уравнения реакций и графики (графики можно вынести за пределы таблицы). Вывод должен соотноситься с целью работы и не должен повторять наблюдения.
5. Лабораторная работа, за исключением наблюдений и выводов, оформляется дома. Без оформленной лабораторной работы студент не допускается к ее выполнению.

Тема 8. Магнитные и электрические поля. Физика зрения

Защита лабораторных работ

Лабораторная работа № 8. Изучение работы медицинских ламп

Экспериментально изучите основные принципы работы и особенности спектра медицинских ламп ДРСк-125 и ДРШ-250-3 в защитном кожухе посредством монохроматора-спектрофотометра ПЭ-5300.

1. Ознакомьтесь с устройством и принципом действия УФ – радиометра “ТКА-ПКМ/12”, а также с методикой проведения измерений.
2. Убедитесь, что лампа ДРСк-125 находится в рабочем состоянии.
3. Приведите УФ-радиометр в рабочее состояние, установив на приборе самый большой предел измерений – 40 Вт/м^2 (при этом прибор автоматически включается).
4. Расположите фотометрическую головку перпендикулярно световому потоку (ДРСк-125).
5. Переведите переключатель «А» в верхнее положение и считайте с цифрового индикатора значение энергетической освещенности (Запрещается включать одновременно более чем один переключатель диапазонов!). Если показания на цифровом индикаторе имеют маленькие значения, переключите прибор на меньший диапазон измерений.
6. Проведите измерения энергетической освещенности на всех рекомендуемых расстояниях от источника. Полученные данные занесите в таблицу.
7. Проведите аналогичные измерения в «В» и «С» диапазонах. Помните, что одновременно может быть включен переключатель только одного диапазона.
8. Выключите лампу ДРСк-125 повернув переключатель «ТОК ЛАМПЫ ДРСк-125» в крайнее правое положение.
9. Постройте график зависимости энергетической освещенности от расстояния до источника.
10. Поставьте переключатель «ЛАМПА» в положение ДРШ-250-3.
11. Дождитесь когда лампа выйдет на стабильный режим работы (3-10 мин).
12. Повторите действия аналогичные пп. 3-7.
13. Данные занесите в таблицу аналогичную таблице.

Таблица

Расстояние R , см	Энергетическая освещенность J , мВт/м ²		
	А (315...400 нм)	В (280...315 нм)	С (200...280 нм)
30			
40			
50			
60			
70			
80			
90			
100			

14. Постройте график зависимости энергетической освещенности от расстояния до источника. Постройте все 3 зависимости на одном графике.

15. Сделайте выводы по работе.

Правильные ответы:

Требования к оформлению:

1. Лабораторная работа оформляется на развороте тетради. На левой странице записывается дата, номер лабораторной работы и её название.
2. Ниже указывается цель лабораторной работы.
3. Результаты опытов оформляются в виде таблицы, состоящей из 4 граф: Название опыта / Ход работы/ Наблюдения/ Выводы
4. Название опыта и ход работы располагаются на левой странице, а наблюдения и выводы на правой. В ходе работы записывается порядок выполнения опыта, в наблюдениях – явления, которые вы наблюдаете, а так же расчеты, уравнения реакций и графики (графики можно вынести за пределы таблицы). Вывод должен соотноситься с целью работы и не должен повторять наблюдения.
5. Лабораторная работа, за исключением наблюдений и выводов, оформляется дома. Без оформленной лабораторной работы студент не допускается к ее выполнению.

Зачет

Вопросы

1. Нижняя номинальная граница порога слышимости звука человеческого уха равна ___ Гц.
2. В основе компьютерной томографии лежит принцип автоматизированной генерации и последующего рассеяния ___ излучения на тканях пациента.
3. Верхняя граница ультрафиолетового диапазона длин волн равна ___ нм?
4. Метод Стокса используется для экспериментально-теоретической оценки ___ жидкости
5. Абсолютная вязкость измеряется в единицах ___
6. Если оба термометра, на психрометре, показывают одинаковую температуру (при условии смачивания одного из них водой), то относительная влажность воздуха, при любой температуре, равна ___ %.
7. Зеленому цвету из диапазона видимого (белого) света соответствует длина волны ___ нм.
8. Какой вид теплообмена в основном определяет передачу энергии от Солнца к Земле?
 - а) конвекция
 - б) теплопроводность
 - в) излучение
 - г) массоперенос

9. Термопара представляет собой конструкцию, состоящую из двух ____ , соединенных с одного конца.
10. Какими свободными носителями электрического заряда создается электрический ток в металлах?
- а) квантами
 - б) электронами
 - в) нейтронами
 - г) кварками
11. Движение жидкости (лекарственного препарата) называется ____ , если происходит по не линейным траекториям, в том числе с перемешиванием.
12. Метод снятия ЭКГ основан на регистрации ____ сигнала сердечной мышцы.
13. УЗИ - диагностика основывается на применении: ____ волн.
- а) морских
 - б) механических
 - в) радио
 - г) тепловых
14. Метод измерения остроты слуха – это
- а) аудиометрия
 - б) фонокардиография
 - в) перкуссия
 - г) аускультация
15. Уровень интенсивности тихого шепота

Правильные ответы:

- 1. Ответ: 16
- 2. Ответ: рентгеновского
- 3. Ответ: 400
- 4. Ответ: вязкости
- 5. Ответ: плотности
- 6. Ответ: 100
- 7. Ответ: 550
- 8. Ответ: в
- 9. Ответ: проводников
- 10. Ответ: б
- 11. Ответ: турбулентным
- 12. Ответ: электрического
- 13. Ответ: б
- 14. Ответ: а
- 15. Ответ: 30 дБ

Практико-ориентированные задания

Не предусмотрено

5. Этап

Тема 1. Основы строения и методы исследования органических соединений, лежащие в основе разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов.

Защита лабораторных работ

Лабораторная работа «Химическая посуда и лабораторное оборудование»

1. Перечислите основные правила техники безопасности работы в химической лаборатории.
2. Перечислите основные виды стеклянной химической посуды.
3. Перечислите основные виды фарфоровой химической посуды.
4. Перечислите основные виды мерной химической посуды.
5. Охарактеризуйте правила работы с пипеткой.
6. Охарактеризуйте правила работы с бюреткой.
7. Опишите этапы изготовления бумажного фильтра.

Лабораторная работа «Выделение и очистка органических веществ»

1. Почему фильтрование при перекристаллизации следует проводить быстро?
2. Ускоряет ли процесс фильтрования использование складчатого фильтра?
3. Что следует предпринять, если кристаллы органического вещества выпали уже на фильтре?
4. В каких случаях вещества нельзя разделить перегонкой?
5. Для чего органическое вещество перед возгонкой хорошо измельчают?
6. При какой температуре (выше или ниже температуры плавления вещества) происходит возгонка?
7. Приведите пример органического соединения, которое можно очистить путём возгонки?

Лабораторная работа «Определение основных физических констант органических веществ»

1. Для чего необходимо при определении температуры плавления четкое фиксирование положения капилляра относительно ртутного резервуара термометра?
2. Можно ли считать чистым вещество, если установлено, что плавится в интервале 5-10 °C?
3. Зависит ли температура кипения вещества от его молекулярного веса?
4. Различаются ли температуры кипения и плавления изомеров? Как будут меняться эти температуры с увеличением степени разветвления углеродного радикала изомера?
5. Перечислите межмолекулярные взаимодействия, которые оказывают влияние на температуры кипения и плавления органических соединений.
6. Может ли величина молекулярной рефракции позволить сделать предположения о строении вещества, например, выявить наличие кратных связей и их сопряжение, идентифицировать геометрические изомеры?

Лабораторная работа «Качественный элементный анализ органических соединений»

1. Почему пробирку с реакционной смесью для открытия углерода и водорода следует укреплять в штативе почти в горизонтальном положении?
2. Что надо сделать с газоотводной трубкой, прежде чем прекратить нагревание смеси?
3. Что происходит с органическим соединением при сплавлении с металлическим натрием?
4. Можно ли с помощью реакции Бейльштейна определить, какой галоген (хлор, бром, йод) содержится в органическом веществе?

Лабораторная работа «Кислотные и основные свойства органических веществ»

1. Изложите основные положения теории Брёнстеда.
2. Какие функциональные группы могут выступать в качестве кислотных центров?
3. Какие функциональные группы могут выступать в качестве основных центров?
4. Какие амины обладают более сильными основными свойствами: алифатические или ароматические?
5. Какие соединения обладают более сильными кислотными свойствами: алифатические спирты или фенолы?
6. Присутствие каких функциональных групп в молекуле способствует увеличению его кислотных свойств?

7. Присутствие каких функциональных групп в молекуле способствует снижению его кислотных свойств?

8. Какие соединения называются амфолитами?

Лабораторная работа «Синтез гелиантина и идентификация методом электронной спектроскопии»

1. Охарактеризуйте основы метода электронной спектроскопии.

2. какие факторы определяют интенсивность полос поглощения в электронном спектре?

3. Дайте определение понятий хромофоров и ауксохромоы.

4. Почему происходит bathochromный сдвиг длинноволновой полосы поглощения гелиантина в кислой среде по сравнению с нейтральной и щелочной?

5. В каких единицах выражается оптическая плотность растворов?

Лабораторная работа «Синтез фенола и идентификация методом колебательной спектроскопии»

1. Охарактеризуйте типы колебаний в молекуле, которые используются при записи ИК-спектров.

2. Перечислите факторы, влияющие на ИК-спектры.

3. В чем особенность ИК-спектров органических соединений, содержащих гидроксильную группу?

4. Какие задачи можно решать с помощью ИК-спектроскопии?

5. Колебания каких связей в молекулах органических соединений проявляются с высокой интенсивностью? Приведите примеры таких связей.

Лабораторная работа «Синтез этилацетата и идентификация методом ПМР-спектроскопии»

1. Объясните мультиплетность сигналов в ПМР-спектре этилацетата.

2. Что такое химический сдвиг сигнала в ПМР-спектре?

3. Чем определяется чувствительность в экспериментах протонного магнитного резонанса?

4. Какие частицы создают вторичное магнитное поле и экранируют ядра?

5. От каких факторов зависят направление и величина вторичного магнитного поля?

6. Чем определяется число компонент в мультиплете, возникшем в результате спин-спинового взаимодействия ядер?

7. Как найти относительную интенсивность линий в мультиплетной структуре?

Правильные ответы:

Защита лабораторной работы в форме презентации

Тестирование

1. В каком из названий допущена ошибка:

- а) 1-метилбутан;
- б) 2-метилбутан;
- в) 2,2-диметилбутан;
- г) 2,3-диметилбутан.

2. Олеиновая и элаидиновая кислоты представляют собой:

- а) гомологи;
- б) изомеры по строению углеродного скелета;
- в) геометрические изомеры;
- г) энантиомеры.

3. Какое из соединений может существовать в виде энантиомеров:

- а) 2-метилпропановая кислота;
- б) 2-бромпропановая кислота;
- в) бромэтановая кислота;

- г) 2,2-дибромпропановая кислота.
4. Выберите те признаки, которые лежат в основе классификации органических соединений:
- а) строение углеродной цепи;
 - б) присутствие функциональных групп;
 - в) количество атомов углерода в молекуле;
 - г) количество атомов водорода в молекуле.
5. Соединения бутаналь и бутанон представляют собой:
- а) изомеры по строению углеродной цепи;
 - б) изомеры по функциональной группе;
 - в) геометрические изомеры;
 - г) энантиомеры;
 - д) гомологи?
6. Выберите вид изомерии, который не относится к структурной изомерии:
- а) изомерия углеродной цепи,
 - б) изомерия функциональной группы,
 - в) межклассовая изомерия
 - г) геометрическая изомерия,
 - д) изомерия положения кратной связи.
7. В каком из названий допущена ошибка:
- а) 2-гидроксипропаналь;
 - б) 1-оксо-2-бутанол;
 - в) 3-гидрокси-2-бутанон;
 - г) 2,3-бутандиол.
8. Лекарственные препараты кислотной природы лучше всего всасываются:
- а) из желудка (рН 1-3);
 - б) из кишечника (рН 7-8);
 - в) из ротовой полости (рН 5-8);
 - г) из пищевода (рН 6-7)
9. Выберите правильное определение изомеров:
- а) соединения, имеющие различный качественный состав и различное строение;
 - б) соединения, имеющие различный количественный состав и различное строение;
 - в) соединения, имеющие одинаковый качественный и количественный состав, но различное строение;
 - г) соединения, имеющие одинаковый качественный и количественный состав и одинаковое строение.
10. Отвечает ли правилам международной номенклатуры название «2-метил-4-бутанол»:
- а) название дано правильно;
 - б) неправильно расположены составные части названия;
 - в) неправильно выбрана нумерация;
 - г) неправильно выбрана главная цепь.

Правильные ответы:

- 1. а)
- 2. в)
- 3. б)
- 4. а); б)
- 5. б)
- 6. г)
- 7. б)

8. а)
9. в)
10. в)

Тема 4. Строение и свойства гетероциклических органических соединений; их применение для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, а также создания и поддержания в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасных условий жизнедеятельности.

Защита лабораторных работ

Лабораторная работа «Свойства пятичленных гетероциклических соединений»

1. Напишите уравнения реакции сульфирования индиго. Чем отличается от индиго краситель индигокармин?
2. Возможен ли переход индигокармина в лейкосоединение?
3. Объясните процессы, происходящие при крашении индиго и индигокармином. Напишите уравнения реакций.
4. Каким будет продукт реакции окисления фурфурола аммиачным раствором оксида серебра?

Лабораторная работа «Свойства шестичленных гетероциклических соединений»

1. Как объяснить хорошую растворимость пиридина в воде?
2. Почему пиридин устойчив к действию окислителей?
3. Если йодид N-метилпиридиния растворить в небольшом объеме воды, добавить раствор фенолфталеина, а затем немного оксида серебра и хорошо перемешать, то реакционная смесь окрашивается в малиновый цвет и выпадает желтый осадок. Дайте объяснения этим явлениям. Напишите уравнение реакции.
4. В чём сходство и различие свойств хинолина и пиридина?

Лабораторная работа «Свойства мочевой кислоты и её солей»

1. Продуктом распада какого биологически активного соединения является мочева кислота?
2. Какова растворимость солей мочевой кислоты в воде?
3. Какая таутомерная форма мочевой кислоты принимает участие в образовании солей?
4. Перечислите заболевания, при которых повышается в крови уровень мочевой кислоты.
5. На чем основан принцип определения количества мочевой кислоты в биологических жидкостях?

Лабораторная работа «Свойства алкалоидов»

1. Почему для отгонки никотина с водяным паром растительное сырьё предварительно смешивают с гашёной известью?
2. Какой из основных центров никотина является относительно других более сильным?
3. Наличие каких реакционных центров в молекулах алкалоидов обуславливает протекание общих реакций осаждения.

Лабораторная работа «Свойства терпенов»

1. Будет ли проба в бромной водой положительной для лимонена? А для ментола?
2. Какие продукты дегидратации терпина обесцвечивают бромную воду и раствор перманганата калия?
3. Чем обусловлена летучесть терпенов с водяным паром?
4. Какие растворители наиболее эффективны для экстракции каротиноидов из моркови?
5. Что такое «изопреновое правило»?

Лабораторная работа «Свойства стероидов»

1. Какие биологические функции выполняет холестерин?
2. Какие вещества могут синтезироваться в нашем организме из холестерина?
3. Каким образом проводят количественное определение холестерина?
4. Охарактеризуйте химические свойства функциональных групп в стероидах.

Правильные ответы:

Защита лабораторной работы в форме презентации

Тестирование

1. Назовите продукт реакции гидрирования пиррола.
 - а) пролин
 - б) порфин
 - в) пирролидин
 - г) пиперидин
2. Какие свойства характерны для пиррола:
 - а) слабые кислотные
 - б) сильные кислотные
 - в) основные
 - г) амфотерные
 - д) никакие
3. Какие свойства проявляет пиридиновое ядро:
 - а) ароматические и амфотерные
 - б) ароматические и слабые основные
 - в) слабые кислотные
 - г) никакие
4. Какие свойства проявляет пиридиновый атом азота при взаимодействии с кислотами:
 - а) кислотные
 - б) слабые основные
 - в) сильные основные
 - г) амфотерные
5. Основу какого витамина составляет пиридиновое ядро:
 - а) С
 - б) Е
 - в) РР
 - г) А
6. Какой вид таутомерии характерен для ксантина:
 - а) кето-енольная
 - б) лактим-лактазная
 - в) аминок-иминная
 - г) оксо-окси
7. Какой углевод входит в состав ДНК:
 - а) 2-дезоксид-β-D-рибофураноза,
 - б) β-D-рибофураноза, в) β-D-рибопираноза,
 - г) 2-дезоксид-β-D-рибофураноза,
 - д) α-D-рибофураноза;
 - е) 2-дезоксид-β-D-рибулофураноза,
 - ж) 2-дезоксид-β-D-рибопираноза.
8. Синтез ДНК на матрице ДНК – это:
 - а) репликация;
 - б) дупликация;
 - в) компиляция;
 - г) транскрипция;

- д) репарация;
- е) трансляция.

9. Сколько бензольных колец в молекуле холестерина:

- а) 1;
- б) 2;
- в) 3;
- г) 4;
- д) ни одного

10. Выберите функции, которые выполняют холестерин и его производные:

- а) пищеварительная,
- б) структурная,
- в) гормональная,
- г) запасаящая.

Правильные ответы:

- 1. в)
- 2. а)
- 3. б)
- 4. б)
- 5. в)
- 6. б)
- 7. г)
- 8. а)
- 9. д)
- 10. а); б); в)

Зачет

Вопросы

Не предусмотрены.

Практико-ориентированные задания

1. Из предложенных веществ в группу «летучих» ядов не входит:

- а) фенол
- б) дихлорэтан
- в) этиленгликоль
- г) антипирин
- д) анилин

2. При химико-токсикологических исследованиях количественное определение уксусной кислоты:

- а) обязательно
- б) желательно
- в) проводится при специальных запросах

3. Муравьиная кислота является продуктом метаболизма вещества (веществ):

- а) четыреххлористого углерода
- б) формальдегида
- в) хлороформа
- г) синильной кислоты

д) дихлорэтана

4. Из предложенных веществ в группу «летучих» ядов входят:

а) уксусная кислота

б) антипирин

в) фенол

г) амидопирин

д) этиленгликоль

5. Отрицательное судебно-химическое значение имеют реакции обнаружения формальдегида с:

а) резорцином

б) хромотроповой кислотой

в) реактивом Фелинга

г) кодеином и серной кислотой

д) нитратом серебра

6. Этиловый спирт используют в качестве антидота при отравлении:

а) синильной кислотой

б) этиленгликолем

в) метанолом

г) фенолом

7. Реакцией, позволяющей обнаружить этиловый спирт в присутствии других спиртов (метилового, изоамилового), является реакция:

а) этерификации

б) окисления

в) взаимодействия с ароматическими альдегидами

г) образования йодоформа

д) образования этилнитрита

8. Для пропена наиболее характерны реакции:

а) электрофильного замещения;

б) радикального присоединения;

в) нуклеофильного замещения;

г) электрофильного присоединения;

д) радикального замещения;

е) нуклеофильного присоединения.

9. По какому механизму протекает взаимодействия бромоводорода с 2-бутеновой кислотой:

а) электрофильного присоединения;

б) радикального присоединения;

в) нуклеофильного замещения;

г) электрофильного замещения;

д) радикального замещения;

е) нуклеофильного присоединения.

10. L-2-бромбутан реагирует с водным раствором гидроксида натрия по механизму SN2. Предскажите стереохимический результат реакции (укажите конфигурацию образующегося соединения):

а) D - 2-бутанол;

б) L-2-бутанол;

в) рацемическая смесь 2-бутанолов;

г) цис-2-бутен;

д) транс-2-бутен.

Правильные ответы:

1. в)

- 2. а)
- 3. d)
- 4. б)
- 5. в)
- 6. а)
- 7. г)
- 8. а)
- 9. д)
- 10. а); б); в)

Экзамен

Вопросы

1. Типы химических связей в органических соединениях. Строение двойных ($C=C$, $C=N$, $C=O$) и тройных ($C\equiv C$, $C\equiv N$) связей. Сравнение реакционной способности двойной и тройной углерод-углеродной связей в реакциях электрофильного присоединения (на примере гидрогалогенирования).
2. Системы с замкнутой цепью сопряжения. Ароматичность и ее критерии. Правило Хюккеля. Ароматичность конденсированных аренов (нафталин, антрацен, фенантрен). Реакции электрофильного замещения конденсированных аренов (на примере сульфирования нафталина).
3. Электронное и пространственное строение активных промежуточных частиц, образующихся при гомолитическом (свободные радикалы) и гетеролитическом (карбокатионы, карбанионы) разрыве связи. Факторы, определяющие их относительную устойчивость. Трет-бутильные, аллильные, бензильные радикалы и ионы.
4. π,π - и π,π -Сопряжение в карбоциклических (бензол, анилин) и гетероциклических (пиридин, пиррол) соединениях. Ароматические свойства. Особенности их проявления в реакциях электрофильного замещения (на примере бромирования) этих соединений.
5. Взаимное влияние атомов в молекулах органических соединений. Электронные эффекты заместителей: индуктивный и мезомерный. Влияние электронодонорных и электроноакцепторных заместителей на реакционную способность ароматического кольца в реакциях электрофильного замещения (на примере сульфирования и галогенирования фенола и бензойной кислоты).
6. Системы с открытой цепью сопряжения (бутадиен-1,3, изопрен, β -каротин). Энергия сопряжения. Особенности протекания реакций электрофильного присоединения (гидрогалогенирование, присоединение галогенов) в ряду 1,3-диенов.
7. Системы с замкнутой цепью сопряжения. Строение бензола. Энергия сопряжения. Ароматичность и ее критерии. Проявление ароматических свойств. Небензоидные ароматические системы (циклопентадиенид-ион, тропилий-катион, азулен).
8. Кислотность органических соединений. Типы кислот. Сравнительная характеристика OH - и SH -кислот (на примере спиртов, фенолов и тиолов). Факторы, определяющие кислотность. Реакционная способность спиртов, фенолов и тиолов как OH - и SH -кислот (реакции солеобразования).
9. Энантиомерия соединений с одним центром хиральности (глицериновый альдегид, молочная кислота). Проекционные формулы Фишера. Относительная и абсолютная конфигурация. D,L- и R,S-системы стереохимической номенклатуры. Рацематы.
10. Хиральные молекулы. Молекулы с одним (молочная, яблочная кислоты) и двумя (винная кислота) центрами хиральности. Энантиомеры, диастереомеры; рацематы. Мезоформа. D,L и R,S-Системы обозначений конфигурации.
11. Стереоиomerия природных α -аминокислот с одним (на примере серина, цистеина) и с двумя (на примере треонина) центрами хиральности. D,L- и R,S-Системы обозначений конфигурации.

12. Конформации. Проекционные формулы Ньюмена. Виды напряжений. Энергетическая характеристика заслоненных, скошенных и заторможенных конформаций (на примере бутана). Конформационное строение углеводородных радикалов в высших жирных кислотах (пальмитиновая, стеариновая).
13. Реакции радикального замещения у тетрагонального атома углерода в алканах и циклоалканах; механизм (на примере реакции галогенирования). Региоселективность радикального замещения.
14. Конформации циклогексана. Виды напряжений (угловое, торсионное, Ван -дер-Ваальса). Конформации метилциклогексана. Инверсия цикла. 1,3-Диаксиальное взаимодействие. Конформационное строение ментана и ментола. Стереохимия декалина как структурного фрагмента стероидов.
15. Циклоалканы. Классификация, номенклатура. Особенности строения и свойств малых циклов (реакции присоединения). Реакции замещения (галогенирования) в обычных циклах. Конформационное строение циклогексана.
16. Алкены. Номенклатура. Строение двойной связи. Спектральные характеристики алкенов. π -Диастереомерия (цис-транс-изомерия) алкенов. Способы получения. Гидрогалогенирование. Гидратация, роль кислотного катализа. Окисление (гидроксилирование, озонирование). Каталитическое гидрирование
17. Реакции электрофильного присоединения в алкенах, механизм (на примере присоединения галогенов и гидрогалогенирования). Строение карбокатионов; факторы, определяющие их относительную устойчивость. Правило Марковникова (статический и динамический подходы).
18. Реакции электрофильного присоединения в алкенах. Влияние заместителей на реакционную способность двойной связи. Реакция гидратации, роль кислотного катализа. Правило Марковникова. Токсические свойства непредельных углеводородов.
19. Реакции электрофильного присоединения на примере гидрогалогенирования алкенов и α,β -непредельных карбонильных соединений. Факторы, определяющие присоединение по правилу и против правила Марковникова.
20. Алкины. Номенклатура. Строение тройной связи. Способы получения. СН-Кислотные свойства (образование ацетенидов). Присоединение галогеноводородов. Гидратация ацетилена (реакция Кучерова).
21. Арены (бензол, толуол). Спектральные характеристики ароматических углеводородов. Ароматические свойства. Сульфирование, алкилирование, ацилирование. Катализаторы, алкилирующие и ацилирующие реагенты. Влияние алкильной группы на реакционную способность ароматического ядра в реакциях электрофильного замещения. Ориентирующее влияние алкильных групп.
22. Реакции электрофильного замещения в аренах. Механизм, π - и σ -комплексы. Необходимость катализа. Пути образования электрофильных частиц в реакциях галогенирования, алкилирования, ацилирования.
23. Реакции электрофильного замещения в аренах. Механизм, π - и σ -комплексы. Пути возникновения электрофильных частиц в реакциях нитрования и сульфирования. Причины обратимости реакции сульфирования.
24. Конденсированные арены. Нафталин как ароматическая система. Энергия сопряжения. Реакции сульфирования, нитрования. Правила ориентации в ряду нафталина. Восстановление (тетралин, декалин) и окисление (нафтохинон, фталевая кислота).
25. Галогеналканы. Классификация, номенклатура. Характеристика связи углерод - галоген. Получение спиртов, простых и сложных эфиров, нитрилов, сульфидов, тиолов.
26. Реакции нуклеофильного замещения у тетрагонального атома углерода в галогеноалканах, механизм. Стереохимический результат моно- и бимолекулярных реакций замещения (на примере гидролиза и аммонолиза α -галогенкарбоновых кислот).
27. Реакции нуклеофильного замещения в галогеноалканах (на примере реакции гидролиза). Механизм моно- и бимолекулярных реакций замещения. Факторы, определяющие моно- или бимолекулярное протекание реакций. Токсические свойства галогенпроизводных углеводородов.

28. Реакции отщепления (элиминирования). Механизм моно- и бимолекулярных реакций отщепления (на примере дегидрогалогенирования галогеналканов). Правило Зайцева. Конкурентность реакций элиминирования и нуклеофильного замещения; факторы, определяющие преимущественное направление реакций.
29. Производные аренов с атомом галогена в ароматическом ядре или в боковой цепи. Способы получения. Различие в подвижности галогена в ядре и боковой цепи. Строение бензильного карбокатиона и причины его устойчивости. Влияние галогена на реакционную способность ароматического ядра в реакциях электрофильного замещения (на примере нитрования); ориентирующее влияние галогена.
30. Спирты. Классификация, номенклатура. Способы получения. Кислотные свойства, образование алколюлятов. Основные свойства, образование оксониевых солей. Образование простых и сложных эфиров, галогеналканов.
31. Одноатомные спирты. Классификация, номенклатура. Кислотно-основные свойства. Межмолекулярные водородные связи. Реакции межмолекулярной и внутримолекулярной дегидратации. Окисление спиртов.
32. Реакции нуклеофильного замещения у тетрагонального атома углерода в спиртах. Необходимость кислотного катализа. Механизм реакции (на примере получения галогеналканов из спиртов). Токсические свойства спиртов.
33. Многоатомные спирты (этиленгликоль, глицерин). Химические свойства. Реакции качественного обнаружения. Двухатомные фенолы (пирокатехин, резорцин, гидрохинон). Химические свойства.
34. Реакции электрофильного замещения в фенолах: галогенирование, нитрование, нитрозирование, карбоксилирование). Влияние гидроксильной группы на реакционную способность ароматического кольца и ее ориентирующее действие.
35. Фенолы. Классификация, номенклатура. Способы получения. Образование фенолятов, простых и сложных эфиров. Окисление.
36. Альдегиды и кетоны. Номенклатура. Способы получения. Спектральные характеристики карбонильной группы. Влияние радикала на реакционную способность альдегидов и кетонов. Присоединение воды и спиртов. Роль кислотного катализа в образовании полуацеталей и ацеталей.
37. Альдегиды и кетоны. Номенклатура. Способы получения. Строение карбонильной группы. Спектральные характеристики карбонильной группы. Реакции присоединения-отщепления: получение иминов (оснований Шиффа), оксимов, гидразонов, арилгидразонов, семикарбазонов; использование их для идентификации карбонильных соединений.
38. Реакции нуклеофильного присоединения в альдегидах и кетонах; механизм (на примере реакций присоединения воды и спиртов). Влияние электронных и пространственных факторов, роль кислотного катализа. Обратимость реакций нуклеофильного присоединения.
39. Реакции нуклеофильного присоединения в альдегидах и кетонах; механизм (на примере присоединения циановодородной кислоты). Стереохимия реакций нуклеофильного присоединения. Сравнительная характеристика реакционной способности альдегидов и кетонов, роль электронных эффектов и стерических факторов.
40. Реакции присоединения-отщепления в альдегидах и кетонах; механизм (на примере взаимодействия с аммиаком и аминами). Роль кислотного и основного катализа. Гидролиз иминов. Получение оксимов, гидразонов для идентификации карбонильных соединений.
41. Простые эфиры. Номенклатура. Способы получения. Токсические свойства простых эфиров.
42. Образование оксониевых солей. Расщепление галогеноводородными кислотами. Окисление.
43. Альдегиды и кетоны. Номенклатура. Способы получения. Спектральные характеристики карбонильной группы. Присоединение циановодородной кислоты. Восстановление альдегидов и кетонов. Каталитическое гидрирование. Восстановление гидридами и комплексными гидридами металлов. Окисление альдегидов гидроксидами серебра и меди (II). Токсические свойства карбонильных соединений.
44. Реакции нуклеофильного присоединения в альдегидах и кетонах с участием СН-кислотного центра. Основной катализ. Строение енолят-иона. Конденсации альдольного и кротонового типа.

45. Карбоновые кислоты. Классификация. Номенклатура. Способы получения. Реакции с участием углеводородного радикала: галогенирование по Геллю-Фольгарду-Зелинскому. Использование галогензамещенных кислот для получения α -гидрокси-, α -амино- и α , β - непредельных кислот.
46. Карбоновые кислоты. Классификация, номенклатура. Способы получения. Кислотные свойства, образование солей. Сравнительная характеристика кислотности алифатических и ароматических моно- и дикарбоновых кислот. Зависимость кислотных свойств от электронных эффектов заместителей. Реакции декарбоксилирования.
47. Карбоновые кислоты. Классификация, номенклатура. Способы получения. Строение карбоксильной группы. Получение функциональных производных карбоновых кислот - галогенангидридов, ангидридов, сложных эфиров, амидов.
48. Кислотные свойства карбоновых кислот. Электронное строение карбоксильной группы и карбоксилат-иона как p, π -сопряженных систем. Факторы, определяющие кислотность карбоновых кислот. Сравнительная характеристика кислотности алифатических и ароматических моно- и дикарбоновых кислот. Реакция декарбоксилирования моно- и дикарбоновых кислот и факторы, влияющие на легкость ее протекания. Токсические свойства карбоновых кислот.
49. Реакции нуклеофильного замещения у sp^2 -гибридизованного атома углерода в карбоновых кислотах. Механизм на примере реакции этерификации. Роль кислотного катализа. Кислотный и щелочной гидролиз сложных эфиров.
50. Реакции нуклеофильного замещения у sp^2 -гибридизованного атома углерода в карбоновых кислотах и их функциональных производных. Механизм на примере ацилирования спиртов. Роль кислотного и основного катализа. Сравнительная характеристика ацилирующей способности карбоновых кислот и их функциональных производных
51. Сравнительная характеристика ацилирующей способности карбоновых кислот и их функциональных производных (на примере ацилирования аминов). Ацилирование как способ защиты аминогруппы. Гидролиз амидов и замещенных амидов. Роль кислотного и основного катализа. Токсические свойства производных карбоновых кислот.
52. Реакции нуклеофильного замещения у sp^2 -гибридизованного атома углерода в функциональных производных карбоновых кислот; механизм. Взаимодействие сложных эфиров со щелочами, аммиаком, аминами, гидразином.
53. Реакции нуклеофильного замещения у sp^2 -гибридизованного атома углерода в функциональных производных карбоновых кислот. Механизм на примере гидролиза сложных эфиров и амидов. Роль кислотного и щелочного катализа. Сравнительная оценка реакционной способности эфиров и амидов в реакциях гидролиза.
54. Ангидриды карбоновых кислот. Получение. Превращение в кислоты, сложные эфиры, амиды, гидразиды. Сравнение ацилирующей способности с другими функциональными производными. Смешанные ангидриды (ацетилнитрат)
55. Сложные эфиры. Номенклатура. Способы получения. Кислотный и щелочной гидролиз сложных эфиров. Переэтерификация. Аммонолиз сложных эфиров.
56. Галогенангидриды карбоновых кислот. Номенклатура. Получение. Превращение в кислоты, ангидриды, сложные эфиры, амиды. Сравнение ацилирующей способности с другими функциональными производными.
57. Амиды карбоновых кислот. Номенклатура. Способы получения. Строение амидной группы. Кисотно-основные свойства амидов. Гидролиз, кислотный и основной катализ. Дегидратация в нитрилы.
58. Дикарбоновые кислоты. Номенклатура. Способы получения. Химические свойства как бифункциональных соединений. Кислотные свойства, образование кислых и средних солей. Специфические свойства: декарбоксилирование, образование циклических ангидридов и имидов.
59. Амины. Классификация, номенклатура. Способы получения. Основные свойства, образование солей. Сравнение основных свойств алифатических и ароматических аминов. Алкилирование и ацилирование алифатических и ароматических аминов. Реакции первичных и вторичных аминов с азотистой кислотой. Реакции аминов с карбонильными соединениями, образование иминов (оснований Шиффа) и их гидролиз.

60. Основные и нуклеофильные свойства аминов. Сравнительная характеристика основных свойств алифатических и ароматических аминов; образование солей. Амины как нуклеофильные реагенты в реакциях с галогеналканами (алкилирование аминов). Токсические свойства аминов.
61. Ароматические амины. Номенклатура. Способы получения (реакция Зинина). Основные свойства. Влияние аминогруппы на реакционную способность ароматического ядра в реакциях электрофильного замещения. Галогенирование, сульфирование, нитрование, нитрозирование ароматических аминов. Защита аминогруппы.
62. Диазосоединения. Номенклатура. Реакция диазотирования, условия проведения. Реакции солей диазония с выделением азота. Замена диазогруппы на водород, галоген, гидроксид-, алкокси- и цианогруппу.
63. Диазосоединения. Номенклатура. Реакция диазотирования, условия проведения. Реакции солей диазония без выделения азота. Азосочетание, механизм. Азо- и диазосоставляющие. Условия азосочетания с фенолами и аминами. Азокрасители — метиловый оранжевый. Индикаторные свойства.
64. Особенности взаимного влияния функциональных групп в зависимости от относительного расположения в гетерофункциональных (галогено-, амино-гидроксид-) карбоновых кислотах. Внутримолекулярные и межмолекулярные реакции нуклеофильного замещения на примере амино- и гидроксикислот. Реакции элиминирования.
65. Гидроксикислоты. Номенклатура, изомерия. Свойства как гетерофункциональных соединений. Специфические реакции α -, β - и γ -гидроксикислот. Лактоны, лактиды, отношение к гидролизу.
66. Аминокислоты. Номенклатура, изомерия. Свойства как гетерофункциональных соединений. Специфические реакции α -, β - и γ -аминокислот. Лактамы, дикетопиперазины, отношение к гидролизу.
67. Аминокислоты, входящие в состав белков. Классификация, номенклатура. Биполярная структура, амфотерность. Свойства как гетерофункциональных соединений. Качественные и количественные методы определения α -аминокислот.
68. Пептиды, белки. Электронное и пространственное строение пептидной группы. Первичная структура пептидов и белков. Частичный и полный гидролиз
69. Фенолоксикислоты. Салициловая кислота, способ получения. Кислотные свойства. Химические свойства как гетерофункционального соединения. Эфиры салициловой кислоты, применяемые в медицине.
70. Оксокислоты. Номенклатура, изомерия. Свойства как гетерофункциональных соединений. Специфические свойства в зависимости от взаимного расположения функциональных групп. Таутомерия β -оксокислот.
71. Таутомерия. Кето-енольная таутомерия 1,3-дикарбонильных соединений (ацетоуксусный эфир, щавелевоуксусная кислота, ацетилацетон). Факторы, определяющие соотношение кетонной и енольной форм в 1,3-дикарбонильных соединениях. Реакции, доказывающие наличие кетонной и енольной форм ацетоуксусного эфира.
72. Ацетоуксусный эфир. Таутомерия. СН-Кислотные свойства ацетоуксусного эфира. Участие ацетоуксусного эфира как нуклеофильного реагента в реакциях замещения у sp^2 -гибридизованного атома углерода (на примере реакций с галогеналканами). Возможности синтезов карбоновых кислот и кетонов на базе ацетоуксусного эфира.
73. СН-Кислотность малонового эфира. Участие малонового эфира в качестве нуклеофильного реагента в реакциях замещения у sp^2 -гибридизованного атома углерода. Синтезы карбоновых и дикарбоновых кислот на базе малонового эфира
74. Ароматические шестичленные гетероциклы с двумя атомами азота (диазины). Основные свойства. Лактим-лактаминная таутомерия гидроксипроизводных пиримидина - урацила, тимина, цитозина, барбитуровой кислоты. Кето-енольная таутомерия барбитуровой кислоты, ее кислотные свойства. Получение барбитуровой кислоты. 5,5-Дизамещенные производные (барбитураты) — барбитал, фенобарбитал.

75. Ароматические пяти- и шестичленные гетероциклы с атомами азота. Пиррол, пиридин, пиримидин. Строение пиррольного и пиридинового атомов азота. Сравнение основности этих соединений, образование солей. π -Избыточные и π -недостаточные ароматические системы; сравнительная характеристика их реакционной способности в реакциях электрофильного замещения (на примере сульфирования) и нуклеофильного замещения (гидроксилирование). 2-Гидроксипиридин, таутомерия.

76. Ароматические шестичленные гетероциклы с одним атомом азота (пиридин, хинолин). Основные и нуклеофильные свойства пиридинового атома азота. Алкилпиридиновый ион. Общая оценка реакционной способности пиридина и хинолина в реакциях электрофильного (сульфирование) и нуклеофильного (аминирование, гидроксилирование) замещения. Ориентация замещения.

77. Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Пиррол, тиофен, фуран. Ароматические свойства. Особенности реакций сульфирования, нитрования, галогенирования ацидофобных циклов. Фурфурол. Получение фурацилина.

78. Ароматичность и ее особенности в ряду пятичленных гетероциклов с одним гетероатомом (фуран, пиррол, тиофен). Влияние гетероатома на реакционную способность пятичленных гетероциклов в реакциях электрофильного замещения (на примере реакций сульфирования, нитрования).

79. Сравнительная характеристика основных свойств пиррола и пиридина и их реакционной способности в реакциях электрофильного замещения (на примере сульфирования, нитрования). Причина появления у пиридина склонности к реакциям нуклеофильного замещения (реакции гидроксилирования, аминирования). Ориентация замещения.

80. Ароматические пяти- и шестичленные гетероциклы с атомами азота. Пиррол, пиридин, пиримидин. Строение пиррольного и пиридинового атомов азота. Сравнение основности этих соединений, образование солей. π -Избыточные и π -недостаточные ароматические системы; сравнительная характеристика их реакционной способности в реакциях электрофильного замещения (на примере сульфирования) и нуклеофильного замещения (гидроксилирование). 2-Гидроксипиридин, таутомерия.

81. Шестичленные гетероциклы с одним гетероатомом азота. Пиридин, хинолин, изохинолин. Сульфирование, нитрование, гидроксилирование, аминирование. Никотиновая и изоникотиновая кислоты, получение. Амид никотиновой кислоты и гидразид изоникотиновой кислоты.

82. Шестичленные гетероциклы с атомом кислорода. Неустойчивость α - и γ -пиранов.

83. α и γ -Пираны, соли пирилия, их ароматичность.

60. Ароматичность и кислотно-основные свойства пурина, его таутомерные формы. Лактим-лактаминная таутомерия гидроксипроизводных пурина - ксантина, гипоксантина, гуанина, мочевой кислоты. Кислотные свойства мочевой кислоты. N-метилированные ксантины — кофеин, теofilлин, теобромин, образование солей.

84. Моносахариды. Классификация, номенклатура, стереоизомерия. Формулы Хеуорса (на примере D-глюкозы и D-фруктозы). Получение простых и сложных эфиров. Отношение эфиров к гидролизу. Алкилирующие и ацилирующие реагенты.

85. Стереоизомерия моносахаридов. D- и L-ряды. Энантиомеры, диастереомеры; эпимеры, аномеры. Различия и общность физических и химических свойств. Конформации циклических форм моносахаридов.

86. Моносахариды. Классификация, номенклатура, стереоизомерия. Формулы Хеуорса (на примере D-маннозы и 2-дезоксигалактозы). Восстановительные свойства альдоз. Образование гликозидов и их свойства как ацеталей.

87. Моносахариды. Классификация, номенклатура, стереоизомерия. Формулы Хеуорса (на примере D-глюкозы и D-рибозы). Реакции восстановления (получение ксилита, сорбита) и окисления моносахаридов. Получение гликоновых, гликаровых и гликуроновых кислот.

88. Цикло-оксо (кольчато-цепная) таутомерия моносахаридов и восстанавливающих дисахаридов. Размер оксидного цикла (фуранозы и пиранозы). α - и β -аномеры. Соотношение таутомерных форм. Мутаротация.

89. Восстанавливающие (лактоза, мальтоза, целлобиоза) и невосстанавливающие (сахароза) дисахариды. Строение, номенклатура, таутомерия. Отношение к гидролизу.

90. Нуклеозиды, мононуклеотиды. Строение, номенклатура. Отношение к гидролизу. ц-АМФ, АТФ. Нуклеиновые кислоты (ДНК и РНК). Принцип строения, первичная структура.
91. Триацилглицерины (жиры, масла), строение. Гидролиз, гидрогенизация, окисление. Аналитические характеристики жиров (йодное число, число омыления). Мыла, их свойства. Синтетические заменители мыл. Фосфатидовая кислота; фосфолипиды — кефалины, лецитины. Отношение к гидролизу.
92. Алкалоиды. Химическая классификация. Основные свойства, образование солей. Представители групп алкалоидов: хинин, никотин, морфин, атропин, папаверин, кодеин, кокаин.
93. Терпеноиды. Классификация, по числу изопреновых звеньев и числу циклов. Изопреновое правило. Монотерпены — цитраль, лимонен, α -пинен, камфора. Химические свойства. Синтез камфоры из α -пинена.
94. Агликоны сердечных гликозидов. Дигитоксигенин, строфантин. Общий принцип строения и характеристика реакционной способности.
95. Производные андростана (андрогенные гормоны). Номенклатура. Тестостерон, андростерон. Общая характеристика реакционной способности.
96. Производные эстрана (эстрогенные гормоны). Номенклатура. Эстрон, эстрадиол, эстриол. Общая характеристика реакционной способности.
97. Производные холана (желчные кислоты). Номенклатура. Холевая, дезоксихолевая, гликохолевая и таурохолевая кислоты. Общая характеристика реакционной способности.
98. Производные прегнана (кортикостероиды). Номенклатура. Дезоксикортикостерон, гидрокортизон, преднизолон. Общая характеристика реакционной способности.
99. Производные холестана (стерины). Номенклатура. Холестерин, эргостерин, витамин D₂. Общая характеристика реакционной способности.
100. Спектральные методы анализа органических соединений. УФ-, ИК-, ПМР-спектроскопия.
- Экзаменационный ответ должен быть изложен в объеме не менее лекционного материала.**

Практико-ориентированные задания

Не предусмотрены.

6. Этап

Тема 1. Введение в аналитическую химию. Качественный анализ. Применение методов качественного анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов

Реферат

1. Применение методов аналитической химии в фармации.
2. Классификация методов качественного химического анализа.
3. Аналитические признаки веществ и аналитические реакции.
4. Типы аналитических реакций и реагентов.
5. Характеристика чувствительности аналитических реакций (предельное разбавление, предельная концентрация, минимальный объем предельно разбавленного раствора, предел обнаружения, показатель чувствительности).
6. Особенности систематического и дробного анализа.
7. Преимущества и недостатки сульфидной, кислотнo-основной и аммиачно-фосфатной систем анализа катионов.
8. Основные положения теории электролитической диссоциации; ее значение и применение в качественном анализе.
9. Применение закона действующих масс в аналитической химии.

10. Идеальные и реальные растворы, уравнения, их описывающие.
11. Общая концентрация и активности ионов в растворе.
12. Ионная сила (ионная крепость) раствора.
13. Влияние ионной силы раствора на коэффициенты активности ионов.
14. Применение закона действующих масс в аналитической химии.
15. Химическое равновесие. Константа химического равновесия (истинная термодинамическая, концентрационная).

Правильные ответы:

Защита реферата - текст не менее 10 страниц

Тема 2. Гомогенные и гетерогенные равновесия, лежащие в основе химического и физико-химического анализа лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов

Реферат

1. Понятие о протолитической теории кислот и оснований. Протолитические равновесия в воде.
2. Характеристика силы слабых кислот и оснований. Константы кислотности, основности и их показатели.
3. pH растворов слабых кислот и слабых оснований.
4. Гидролиз. Константа и степень гидролиза.
5. Вычисление значений pH растворов солей, подвергающихся гидролизу (гидролиз аниона слабой кислоты, гидролиз катиона слабого основания, гидролиз соли, содержащей катион слабого основания и анион слабой кислоты).
6. Буферные системы (растворы). Значение pH буферных растворов: буферные системы, содержащие слабую кислоту и ее соль, слабое основание и ее соль.
7. Буферная ёмкость. Использование буферных систем в химическом и физико-химическом анализе лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов.
8. Окислительно – восстановительные потенциалы редокс - пар (редокс- потенциалы, электродные окислительно – восстановительные потенциалы). Потенциал реакции (электродвижущая сила реакции).
9. Направление протекания окислительно – восстановительной реакции.
10. Влияние различных факторов на значения окислительно – восстановительных потенциалов.
11. Глубина протекания окислительно – восстановительных реакций.
12. Использование окислительно –восстановительных реакций в химическом и физико-химическом анализе лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов.
13. Равновесия в растворах комплексных соединений. Константы устойчивости и нестойкости.
14. Типы комплексных соединений, применяемых в качественном анализе.

Правильные ответы:

Защита реферата - текст не менее 10 страниц

Тема 4. Количественный анализ. Гравиметрический анализ при разработке, исследовании и экспертизе лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов и мониторинге качества, эффективности и безопасности лекарственных средств и лекарственного растительного сырья

Защита лабораторных работ

Лабораторная работа «Определение влажности лекарственного растительного сырья»

1. Что понимают под влажностью исследуемого образца?
2. Как готовят бюкс для определения влажности лекарственного растительного сырья?
3. Назовите условие прекращения термической обработки исследуемого образца при определении его влажности.

Правильные ответы:

Защита лабораторной работы в форме презентации – файл не менее 10 слайдов

Экзамен

Вопросы

3 семестр

- 1 Применение методов аналитической химии в фармации.
- 2 Классификация методов качественного химического анализа.
- 3 Аналитические признаки веществ и аналитические реакции.
- 4 Типы аналитических реакций и реагентов.
- 5 Характеристика чувствительности аналитических реакций (предельное разбавление, предельная концентрация, минимальный объем предельно разбавленного раствора, предел обнаружения, показатель чувствительности).
- 6 Особенности систематического и дробного анализа.
- 7 Преимущества и недостатки сульфидной, кислотно-основной и аммиачно-фосфатной систем анализа катионов.
- 8 Основные положения теории электролитической диссоциации; ее значение и применение в качественном анализе.
- 9 Применение закона действующих масс в аналитической химии.
- 10 Идеальные и реальные растворы, уравнения, их описывающие.
- 11 Общая концентрация и активности ионов в растворе.
- 12 Ионная сила (ионная крепость) раствора.
- 13 Влияние ионной силы раствора на коэффициенты активности ионов.
- 14 Применение закона действующих масс в аналитической химии.
- 15 Химическое равновесие. Константа химического равновесия (истинная термодинамическая, концентрационная).
- 16 Условная константа химического равновесия.
- 17 Применение методов качественного анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов.
- 18 Способы выражения концентрации растворов: молярная концентрация, молярная концентрация эквивалента, титр, титриметрический фактор пересчёта (титр по определяемому веществу), поправочный коэффициент. Примеры расчета.
- 19 Понятие о протолитической теории кислот и оснований. Протолитические равновесия в воде.
- 20 Характеристика силы слабых кислот и оснований. Константы кислотности, основности и их показатели.
- 21 pH растворов слабых кислот и слабых оснований.
- 22 Гидролиз. Константа и степень гидролиза.
- 23 Вычисление значений pH растворов солей, подвергающихся гидролизу (гидролиз аниона слабой кислоты, гидролиз катиона слабого основания, гидролиз соли, содержащей катион слабого основания и анион слабой кислоты).
- 24 Буферные системы (растворы). Значение pH буферных растворов: буферные системы, содержащие слабую кислоту и ее соль, слабое основание и ее соль.

- 25 Буферная ёмкость. Использование буферных систем в химическом и физико-химическом анализе лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов.
- 26 Окислительно – восстановительные потенциалы редокс - пар (редокс- потенциалы, электродные окислительно – восстановительные потенциалы). Потенциал реакции (электродвижущая сила реакции).
- 27 Направление протекания окислительно – восстановительной реакции.
- 28 Влияние различных факторов на значения окислительно – восстановительных потенциалов.
- 29 Глубина протекания окислительно – восстановительных реакций.
- 30 Использование окислительно –восстановительных реакций в химическом и физико-химическом анализе лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов.
- 31 Равновесия в растворах комплексных соединений. Константы устойчивости и нестойкости.
- 32 Типы комплексных соединений, применяемых в качественном анализе.
- 33 Область применение органических реагентов в качественном химическом анализе.
- 34 Реакции, основанные на образовании комплексных соединений металлов.
- 35 Важнейшие органические реагенты, применяемые в качественном анализе.
- 36 Методы концентрирования и разделения веществ в аналитической химии.
- 37 Принцип метода жидкостной экстракции.
- 38 Некоторые основные понятия жидкостной экстракции: экстрагент, экстракционный реагент, экстракт, реэкстракция, реэкстрагент, реэкстракт.
- 39 Экстракционное равновесие. Закон распределения Нернста - Шилова. Константа распределения. Коэффициент распределения. Степень извлечения. Фактор разделения двух веществ. Условия разделения двух веществ.
- 40 Применение экстракции в аналитической химии.
- 41 Использование процессов экстракции в фармацевтическом анализе.
- 42 Тонкослойная хроматография (ТСХ) в качественном анализе.
- 43 Хроматограмма в ТСХ и ее параметры.
- 44 Применение инструментальных методов исследования в качественном анализе при разработке, исследовании и экспертизе лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов.

4 семестр

1. Классификация методов количественного анализа.
2. Требования, предъявляемые к реакциям в количественном анализе.
3. Значение количественного анализа в фармации.
4. Источники систематических ошибок.
5. Оценка правильности результатов количественного анализа.
6. Случайные ошибки.
7. Случайная величина, варианта, генеральная совокупность, выборка (выборочная совокупность), распределение Стьюдента.
8. Статистическая обработка и представление результатов количественного анализа.
9. Оптимальный объём выборки, среднее значение определяемой величины (среднее), отклонение, дисперсия, дисперсия среднего, стандартное отклонение (среднее квадратичное отклонение), стандартное отклонение среднего, относительное стандартное отклонение.
10. Доверительный интервал (доверительный интервал среднего), полуширина доверительного интервала, доверительная вероятность.
11. Коэффициент нормированных отклонений (коэффициент Стьюдента), относительная (процентная) ошибка среднего результата.
12. Исключение грубых промахов.
13. Представление результатов количественного анализа.
14. Классификация методов гравиметрического анализа.

15. Метод осаждения.
16. Этапы гравиметрического определения.
17. Требования, предъявляемые к осаждаемой и гравиметрической (весовой) форме.
18. Требования, предъявляемые к осадителю, промывной жидкости.
19. Природа образования осадков.
20. Условия образования кристаллических и аморфных осадков.
21. Титриметрический анализ. Основные понятия. Требования к реакциям, применяемым в титриметрическом анализе.
22. Классификация методов титриметрического анализа. Способы титрования.
23. Метод кислотно-основного титрования. Сущность метода.
24. Ионная, хромофорная и ионно-хромофорная теории индикаторов.
25. Индикаторы кислотно-основного титрования.
26. Ошибки кислотно-основного титрования.
27. Расчет кривых кислотно-основного титрования.
28. Применение титриметрического анализа при разработке, исследовании и экспертизе лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов.
29. Методы окислительно-восстановительного титрования. Сущность, классификация методов. Применение методов окислительно-восстановительного титрования при разработке, исследовании и экспертизе лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов.
30. Требования к реакциям и условия проведения окислительно-восстановительного титрования.
31. Способы окислительно-восстановительного титрования.
32. Индикаторы метода окислительно-восстановительного титрования.
33. Расчет кривых окислительно-восстановительного титрования.
34. Перманганатометрия: сущность метода, титрант, условия проведения титрования, определение окислителей и восстановителей, достоинства и недостатки метода, примеры определений.
35. Йодометрия: сущность метода, титрант, индикаторы, условия проведения йодиметрических определений, примеры определений.
36. Броматометрия: сущность и условия проведения, титрант, индикаторы метода, примеры определений.
37. Дихроматометрия: сущность метода, титрант, индикаторы метода, определение окислителей и восстановителей, достоинства и недостатки метода.
38. Методы осадительного титрования. Сущность. Требования к реакциям, применяемым в методе. Классификация методов.
39. Применение осадительного титрования при разработке, исследовании и экспертизе лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов.
40. Кривые осадительного титрования.
41. Аргентометрия: сущность и разновидности метода, титрант, условия титрования, примеры определений, достоинства и недостатки метода.
42. Индикаторы метода осадительного титрования: осадительные, металлохромные, адсорбционные. Механизм действия адсорбционных индикаторов, условия их применения.
43. Тиоцианометрическое титрование: сущность метода, титрант, индикаторы метода, примеры определений, достоинства и недостатки.
44. Меркурометрическое титрование: сущность метода, титрант, индикаторы метода, примеры определений, достоинства и недостатки.
45. Гексацианоферратометрическое титрование: сущность метода, титрант, индикаторы метода, примеры определений.
46. Хлорйодиметрическое титрование. Сущность метода. Титрант, его приготовление, стандартизация. Условия проведения титрования. Применение хлорйодиметрии.
47. Йодатометрическое титрование. Сущность метода. Метода, его приготовление, стандартизация. Определение конечной точки титрования. Применение йодатометрии.

48. Нитритометрическое титрование. Сущность метода. Титрант метода, его приготовление, стандартизация. Индикаторы метода (внешние, внутренние). Применение нитритометрии.
49. Цериметрическое титрование. Сущность метода. Титрант метода, его приготовление, стандартизация. Применение цериметрии.
50. Дихроматометрическое титрование. Сущность метода. Титрант, его приготовление. Определение конечной точки титрования. Применение дихроматометрии.
51. Методы комплексиметрического титрования. Требования к реакциям, применяемым в методе. Классификация методов.
52. Комплексонометрия. Комплексоны. Равновесия в водных растворах ЭДТА. Состав и устойчивость комплексонов металлов.
53. Кривые комплексонометрического титрования.
54. Индикаторы методов комплексиметрического титрования. Принцип действия металлохромных индикаторов, требования к ним, интервал перехода окраски индикатора. Примеры металлохромных индикаторов, их выбор.
55. Способы комплексонометрического титрования. Ошибки метода. Достоинства метода.
56. Применение комплексонометрического титрования в разработке, исследовании и экспертизе лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов.
57. Основные законы светопоглощения.
58. Оптическая плотность (экстинкция), пропускание, связь между ними. Коэффициент поглощения и коэффициент погашения.
59. Колориметрия, фотоколориметрия, их применение (методы стандартных серий, уравнивания окрасок, разбавления).
60. Спектрофотометрия. Сущность метода, используемые приборы, достоинства и недостатки метода. Условия фотометрического определения.
61. Фотометрия. Основной закон светопоглощения Бугера-Ламберта-Бера.
62. Фотометрическое титрование, виды кривых титрования.
63. Спектрофотометрия. Сущность метода, примеры определений. Погрешности спектрофотометрического анализа.
64. Экстракционно-фотометрический анализ. Фотометрические реакции в экстракционно-фотометрическом анализе.
65. Люминесцентный анализ. Сущность метода. Классификация различных видов люминесценции.
66. Флуоресцентный анализ: природа флуоресценции; основные характеристики и закономерности люминесценции.
67. Количественный флуоресцентный анализ: принцип, условия проведения анализа, способы определения концентрации вещества, применение.
68. Экстракционно-флуоресцентный анализ. Титрование с помощью флуоресцентных индикаторов.
69. Ионообменная хроматография. Сущность метода; иониты. Ионообменное равновесие. Методы ионообменной хроматографии. Применение ионообменной хроматографии в анализе.
70. Газовая хроматография, газо-жидкостная хроматография. Сущность метода. Понятие о теории метода (параметры удерживания; параметры разделения; эффективность колонки; влияние температуры на разделение).
71. Газо-жидкостная хроматография. Принципиальная схема газового хроматографа. Расчет концентрации по показаниям регистратора.
72. Высокоэффективная жидкостная хроматография. Сущность метода. Принципиальная схема жидкостного хроматографа.
73. Потенциометрический анализ: принцип метода определение концентрации вещества в прямой потенциометрии. Ионоселективные электроды.
74. Потенциометрическое титрование: принцип; кривые титрования, применение потенциометрического титрования.
75. Кондуктометрический анализ (кондуктометрия). Принцип метода, основные понятия.

76. Прямая кондуктометрия (определение концентрации расчетным методом и методом калибровочного графика).
77. Кондуктометрическое титрование. Сущность метода. Кривые титрования. Применение кондуктометрического титрования.
78. Полярографический анализ. Сущность метода. Полярограммы, их основные характеристики.
79. Амперометрическое титрование. Сущность метода. Кривые титрования. Условия проведения титрования.
80. Кулонометрический анализ. Сущность метода. Условия кулонометрических определений. Прямая кулонометрия.
81. Кулонометрическое титрование. Сущность метода. Условия проведения титрования. Применение кулонометрического титрования.
82. Примеры применения физико-химических методов исследования для разработки, исследования и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов.
83. Применение методов гравиметрического анализа при мониторинге качества, эффективности и безопасности лекарственных средств и лекарственного растительного сырья.
84. Применение титриметрического анализа при мониторинге качества, эффективности и безопасности лекарственных средств и лекарственного растительного сырья.
85. Применение перманганатометрии при мониторинге качества, эффективности и безопасности лекарственных средств и лекарственного растительного сырья.
86. Применение йодометрии при мониторинге качества, эффективности и безопасности лекарственных средств и лекарственного растительного сырья.
87. Применение броматометрии и дихроматометрии (окислительное – восстановительное титрование) при мониторинге качества, эффективности и безопасности лекарственных средств и лекарственного растительного сырья.
88. Применение осадительного титрования при мониторинге качества, эффективности и безопасности лекарственных средств и лекарственного растительного сырья.
89. Применение комплексонометрического титрования при мониторинге качества, эффективности и безопасности лекарственных средств и лекарственного растительного сырья.
90. Применение спектрофотометрии при мониторинге качества, эффективности и безопасности лекарственных средств и лекарственного растительного сырья.
91. Применение люминесцентного анализа при мониторинге качества, эффективности и безопасности лекарственных средств и лекарственного растительного сырья.
92. Применение методов количественной хроматографии при мониторинге качества, эффективности и безопасности лекарственных средств и лекарственного растительного сырья.
93. Применение потенциометрического титрования при мониторинге качества, эффективности и безопасности лекарственных средств и лекарственного растительного сырья.
94. Применение кондуктометрии при мониторинге качества, эффективности и безопасности лекарственных средств и лекарственного растительного сырья.
95. Применение полярографии при мониторинге качества, эффективности и безопасности лекарственных средств и лекарственного растительного сырья.
96. Применение амперометрического титрования при мониторинге качества, эффективности и безопасности лекарственных средств и лекарственного растительного сырья.
97. Применение кулонометрии при мониторинге качества, эффективности и безопасности лекарственных средств и лекарственного растительного сырья.

Экзаменационный ответ должен быть изложен в объеме не менее лекционного материала.

Практико-ориентированные задания

Не предусмотрены

7. Этап

Зачет

Вопросы

1. История микробиологии. Этапы развития. Современные задачи. Вклад российских ученых в развитие микробиологии и иммунологии.
2. Предмет и задачи медицинской микробиологии и иммунологии. Клиническая микробиология, ее задачи. Критерии этиологической диагностики. Диагностика нозокомиальных инфекций.
3. Бактериологическая лаборатория. Классификация и значение. Оборудование рабочего места. Правила поведения в бактериологической лаборатории.
4. Основные систематические группы микроорганизмов. Понятия «популяция», «культура», «штамм», «колония», «клон». Бактерии: определение, систематическое положение. Тесты для дифференциации представителей различных семейств бактерий.
5. Морфологические формы бактерий. Понятие о морфологических свойствах микроорганизмов. Нитчатые формы бактерий: актиномицеты, ноккардии.
6. Структура и химический состав бактериальной клетки. Клеточная стенка, микроорганизмы с дефектной клеточной стенкой, их характеристика, строение, репродукция, методы изучения, роль в патологии человека, лабораторная диагностика.
7. Строение и функции цитоплазматической мембраны, цитоплазмы, рибосом, мезосом бактериальной клетки. Ядерный аппарат бактерий и его особенности.
8. Споры, капсулы, жгутики, реснички, ворсинки, фимбрии, пили. Функциональное назначение органелл. Методы выявления. Определение подвижности бактерий.
9. Тинкториальные свойства бактерий. Цели и методы окраски.
10. Иммерсионный микроскоп. Особенности устройства. Принцип действия. Использование в практике.
11. Методы микроскопического исследования (люминесцентная, темнопольная, фазово-контрастная, электронная микроскопия). Бактериоскопический метод диагностики, его задачи и возможности
12. Ферменты бактерий. Понятие о биохимических свойствах микроорганизмов. Автоматическая регуляция синтеза ферментов. Идентификация бактерий по ферментативной активности.
13. Типы окислительно-восстановительных процессов у бактерий.
14. Понятие о метаболизме. Анаболизм и катаболизм. Особенности метаболизма у бактерий. Методы изучения метаболизма бактерий. Способы получения энергии бактериями, Мембранное и субстратное фосфорилирование.
15. Особенности дыхательного аппарата бактерий.
16. Структурные особенности наследственного вещества бактерий. Плазмиды бактерий: определение, основные свойства, классификация.
17. Строение генома бактерий. Понятие о генотипе и фенотипе. Виды наследуемой изменчивости. Механизмы передачи генетического материала у бактерий.
18. Механизмы изменчивости. Мутации, их особенности, типы мутантов у бактерий.
19. Модификации у бактерий: кратковременные и длительные. Механизм модификаций. Отличие мутационной изменчивости от длительных модификаций.
20. Типы и механизмы питания бактерий. Классификация бактерий по источникам углерода и азота.
21. Питательные среды, их классификация. Требования, предъявляемые к питательным средам. Рост и размножение бактерий. Фазы роста на жидких питательных средах.
22. Принципы и методы выделения чистых культур микроорганизмов. Культивирование бактерий.
23. Действие физических и химических факторов на микроорганизмы, Использование в практике. Стерилизация, способы, аппаратура. Дезинфекция. Дезинфектанты.
24. Влияние биологических факторов на микроорганизмы. Использование в практике.

25. Понятие о химиотерапии и химиотерапевтических препаратах. Классификация химиопрепаратов.
 26. Антибиотики: классификация по источнику получения, механизму и спектру действия.
 27. Методы определения чувствительности бактерий к антибиотикам. Механизмы формирования и пути преодоления лекарственной устойчивости возбудителей инфекционных болезней. Принципы рациональной антибиотикотерапии. Осложнения антибиотикотерапии.
 28. Химиотерапия вирусных инфекций.
 29. Бактериофаги. Получение, титрование, использование. Взаимодействие фага с бактериальной клеткой. Умеренные и вирулентные бактериофаги. Применение в медицине. Внутривидовое типирование бактерий. Методы. Использование в практике.
 30. Основы медицинской биотехнологии.
 31. Бактериологический метод диагностики, его задачи и возможности.
 32. Вирусы как своеобразная форма жизни. Принципы классификации вирусов. Структура и химический состав вирусов. Особенности биологии вирусов. Репликация вирусных нуклеиновых кислот.
 33. Процессы взаимодействия вирусов с чувствительными клетками и факторы, способные их нарушить. Методы культивирования вирусов.
 34. Патогенные грибы. Их классификация, особенности биологии.
 35. Нормальная микрофлора организма человека и её функции. Дисбактериозы.
 36. Принципы специфической профилактики и лечения инфекционных заболеваний. Вакцины, определение, классификация, применение. Вакцинопрофилактика и вакциноterapia. Имунные сыворотки, иммуноглобулины.
 37. Неспецифические факторы защиты организма. Фагоцитоз. Показатели фагоцитоза.
 38. Комплемент, его структура, функции, пути активации, роль в иммунитете.
 39. Интерфероны, их характеристика. Способы получения и применение.
 40. Антигены. Определение. Понятие о полноценных и неполноценных антигенах. Требования, предъявляемые к антигенам. Понятие об антигенных свойствах микроорганизмов. Антигенная структура бактерий.
 41. Серотипирование. Получение, титрование и применение агглютинирующих сывороток. Получение и применение монорецепторных сывороток.
 42. Понятие об иммунитете. Общебиологическое значение иммунитета. Виды иммунитета. Особенности иммунологической реактивности детского возраста.
 43. Иммуноглобулины, структура и функция. Механизм взаимодействия антитела и антигена.
 44. Специфичность антител. Их классификация по методу специфичности. Моноклональные антитела. Полные и неполные антитела.
 45. Структура и функция иммунной системы.
 46. Кооперация иммунокомпетентных клеток в иммунном ответе. Иммунный ответ, его типы. Иммунокомпетентные клетки (Т - и В - лимфоциты, макрофаги), их кооперация в иммунном ответе.
 47. Антителогенез. Первичный и вторичный иммунный ответ. Серодиагностика инфекционных заболеваний. Принципы и критерии.
 48. Реакция агглютинации. Компоненты, механизм, способы постановки. Применение.
 49. Реакция преципитации. Механизм, компоненты. Способы постановки. Применение.
 50. Нагрузочные серологические реакции. Реакция непрямой гемагглютинации. Компоненты. Применение.
- Ответ к зачету должен быть изложен в объеме не менее лекционного материала.**

Практико-ориентированные задания

Не предусмотрено

Вопросы

1. Место микробиологии в современной медицине. Роль микробиологии в подготовке врачей - клиницистов и врачей профилактической службы.
2. Основные этапы развития микробиологии и иммунологии. Работы Л.Пастера, Р.Коха и их значение для развития микробиологии и иммунологии.
3. Ферменты бактерий. Идентификация бактерий по ферментативной активности. Внутривидовая идентификация бактерий (эпидемическое маркирование).
4. Основные принципы классификации микробов. Систематика микроорганизмов, номенклатура микроорганизмов. Понятие о виде, биоваре, сероваре, фаговаре. Использование новейших достижений науки для систематики микроорганизмов.
5. Структура и химический состав бактериальной клетки. Особенности строения грамположительных и грамотрицательных бактерий.
6. Морфологические и тинкториальные свойства бактерий. Простые и сложные методы окраски. Метод Грама и его значение.
7. Основные формы бактериальной клетки. Ультраструктура бактерий.
8. Изучение морфологии микроорганизмов с использованием темнопольного, фазово-контрастного, люминесцентного и электронного микроскопов
9. Капсула бактерий, споры, жгутики, методы их выявления и роль в жизни бактериальной клетки.
10. Морфология и ультраструктура нитчатых, дрожжевых грибов и актиномицетов. Патогенные представители. Особенности физиологии грибов. Значение в патологии человека. Использование грибов в медицине.
11. Определение понятия “вирус”. Классификация вирусов. Морфология и структура вирусов. Особенности биологии вирусов. Место вирусов в биосфере. Морфология патогенных спирохет. Классификация, методы выявления.
12. Структура и химический состав бактериофагов. Взаимодействие фага с бактериальной клеткой. Умеренные и вирулентные бактериофаги. Лизогения. Применение фагов в биотехнологии, микробиологии и медицине.
13. Химический состав бактерий. Значение различных химических соединений в их жизнедеятельности бактерий.
14. Рост и размножение бактерий, спирохет, грибов. Скорость и фазы размножения бактерий в стационарных условиях.
15. Способы получения энергии бактериями (дыхание, брожение). Методы культивирования анаэробов.
16. Типы и механизмы питания бактерий. Процесс питания у бактерий.
17. Основные принципы культивирования бактерий.
18. Культуральные, ферментативные свойства бактерий, методы их изучения и применение в идентификации бактерий.
19. Питательные среды, их классификация. Требования, предъявляемые к питательным средам.
20. Принципы и методы выделения чистых культур аэробных бактерий.
21. Методы выделения чистых культур анаэробных бактерий.
22. Ферменты, токсины бактерий. Идентификация бактерий по ферментативной активности.
23. Токсины микроорганизмов, их свойства, получение. Измерение силы. Анатоксины. Антитоксины.
24. Методы исследований, используемые для диагностики инфекционных заболеваний, в микробиологии. Значение правильного забора материала и его транспортировки.
25. Внутривидовая идентификация бактерий (эпидемическое маркирование).
26. Типы взаимодействия вируса с клеткой. Стадии репродукции вирусов, Основные стадии взаимодействия вируса с клеткой хозяев. Особенности репродукции ДНК- и РНК-содержащих вирусов.

27. Методы культивирования вирусов. Типы культуры ткани. Методы выявления вирусов в культуре ткани.
28. Микробный симбиоз и антагонизм, методы изучения и практическое применение. Бактериотерапия, бактериопрофилактика. Колибактерин, бифидумбактерин.
29. Действие физических и химических факторов на бактерии, риккетсии и вирусы.
30. Нормальная микрофлора организма человека и ее функции. Дисбиозы. Дисбактериозы. Препараты для восстановления нормальной микрофлоры: пробиотики, эубиотики.
31. Понятие о стерилизации, дезинфекции, асептике и антисептике
32. Методы стерилизации, аппаратура.
33. Методы дезинфекции.
34. Микрофлора воды. Санитарно-показательные микроорганизмы воды. Роль водного фактора в распространении инфекционных заболеваний. Методы санитарно-микробиологического исследования воды.
35. Микрофлора воздуха. Роль воздушного фактора в распространении инфекционных заболеваний. Санитарно-гигиеническая оценка микрофлоры воздуха в лечебных учреждениях. Санитарно-бактериологическое исследование воздуха.
36. Особенности генетического аппарата бактерий и вирусов. Понятие о генотипе и фенотипе. Подвижные генетические элементы, их роль в эволюции бактерий. Понятие о транспозонах и инвертированных последовательностях.
37. Плазмиды бактерий, их функции и свойства. Факторы Col, Ent, Hly, Vir, R и др., их значение. Использование плазмид в генной инженерии.
38. Механизмы передачи генетического материала у бактерий. Молекулярно-биологические методы, используемые в диагностике инфекционных болезней (ПЦР, рестрикционный анализ и др.).
39. Мутации : спонтанные и индуцированные. Селекция микроорганизмов и практическое применение. Виды изменчивости бактерий. L-формы бактерий, их значение в патологии человека.
40. Понятие о химиотерапии. История открытия химиопрепаратов Антибиотики животного, растительного и микробного происхождения. Механизм действия антибиотиков.
41. Антибиотики. Природные и синтетические. История открытия природных антибиотиков. Классификация антибиотиков по химической структуре, механизму, спектру и типу действия. Способы получения.
42. Осложнения антибиотикотерапии, их предупреждение.
43. Условия успешной антибиотикотерапии. Методы определения чувствительности микробов к антибиотикам.
44. Отрицательные стороны антибиотикотерапии. Механизм возникновения антибиотикоустойчивости микроорганизмов. Генетические аспекты антибиотикоустойчивости. Пути ее преодоления.
45. Инфекция. Определение понятия инфекции. Формы инфекции. Условия возникновения инфекционного процесса. Роль микроорганизма, макроорганизма и факторов внешней среды в инфекционном процессе
46. Распространение микробов и токсинов в организме. Фазы инфекционного процесса
47. Патогенность и вирулентность. Факторы их определяющие. Генетический аспект патогенности и вирулентности. Единицы измерения вирулентности.
48. Стадии развития и характерные признаки инфекционной болезни.
49. Факторы повышающие и понижающие вирулентность. Снижение вирулентности микроорганизмов, как метод получения вакцинных штаммов. Роль Л.Пастера в этой области.
50. Токсины бактерий: их природа, свойства, получение.
- Экзаменационный ответ должен быть изложен в объеме не менее лекционного материала.**

Практико-ориентированные задания

Задача 1. При профилактическом обследовании на наличие инфекций, передающихся половым путем, у пациентки выявлена *Mycoplasma hominis* в количестве 102 КОЕ/мл. Жалобы и симптомы поражения мочеполовой системы отсутствуют.

1. Можно ли считать пациентку больной урогенитальным микоплазмозом?
2. Целесообразно ли назначение антибактериальной терапии?

Ответы:

1. Нет, *M. hominis* является представителем нормальной микрофлоры половых путей.
2. При отсутствии жалоб и клинических симптомов урогенитального микоплазмоза, учитывая низкий титр микоплазм, назначение антибактериальной терапии в данном случае нецелесообразно.

Задача 2. В реакции связывания комплемента с однократно взятой сывороткой больного титр антител к возбудителю Ку-лихорадки (*Coxiella burnetii*) равен 1:80 (равен диагностическому). Контроль антигена – гемолиз эритроцитов; контроль сыворотки – гемолиз эритроцитов; контроль комплемента – осадок эритроцитов; контроль эритроцитов – осадок эритроцитов; контроль гемолизина – осадок эритроцитов; контроль гемолитической системы – гемолиз эритроцитов.

1. Достоверен ли результат реакции?
2. Можно ли подтвердить диагноз Ку-лихорадки?

Ответы:

1. Да, так как все контроли в норме.
2. Да, т.к. реакция положительна и титр равен диагностическому.

Задача 3. У обследуемого с жалобами на выделения из уретры и боль при мочеиспускании гонококки при микроскопии не обнаружены, ПЦР-исследование дало отрицательный результат. Поставлен предварительный диагноз «Хламидийный уретрит?», однако данные серологического исследования отрицательные.

1. Какие дополнительные исследования можно провести в данной ситуации?
2. Почему нельзя использовать в данном случае бактериологический метод?

Ответы:

1. ПЦР с целью выявления ДНК хламидий в исследуемом материале (соскоб из уретры).
2. Хламидии – облигатные внутриклеточные паразиты, поэтому не способны расти на питательных средах.

8. Этап

Тема 1. Основные понятия и законы термодинамики и термохимии, лежащие в основе химического и физико-химического анализа лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов

Защита лабораторных работ

Лабораторная работа «Определение плотности растворов»

1. Методы определения плотности растворов.
2. Измерения относительной плотности раствора с помощью пикнометра.

Лабораторная работа «Определение дифференциальной и интегральной теплоты растворения соли»

1. Зависимость тепловых эффектов от температуры.
2. Термодинамические системы. Определение и классификация. Внутренняя энергия. Определение, составляющие, размерность.

Лабораторная работа «Определение теплоты гидратации соли»

1. Зависимость тепловых эффектов от температуры.

2. Термодинамические системы. Определение и классификация. Внутренняя энергия. Определение, составляющие, размерность.
3. Теплота растворения. Теплота гидратации (сольватации).

Лабораторная работа «Определение теплоты нейтрализации и теплоты диссоциации»

1. Что называется термодинамической системой? Какие параметры характеризуют состояние системы?
2. Что называется тепловым эффектом реакции? При каких условиях он называется изменением энтальпии реакции?

Правильные ответы:

Защита лабораторной работы в форме презентации – файл не менее 10 слайдов

Тема 2. Фазовое равновесие. Кинетика

Защита лабораторных работ

Лабораторная работа «Химическое равновесие»

1. Константа равновесия гомогенной реакции: $\text{CO}(\text{г}) + \text{H}_2\text{O}(\text{г}) \leftrightarrow \text{CO}_2(\text{г}) + \text{H}_2(\text{г})$ равна 1 при 8500С. Чему равны равновесные концентрации всех веществ, если исходные концентрации CO и H₂O равны 3 и 2 моль/л соответственно?
2. Напишите выражение для константы равновесия гомогенной реакции: $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \leftrightarrow 2\text{NH}_3$. Как изменится скорость прямой реакции, если увеличить концентрацию водорода в три раза?
3. В гомогенной системе $\text{CO} + \text{Cl}_2 \leftrightarrow \text{COCl}_2$ равновесные концентрации соответственно равны: [CO] – 0,2; [Cl₂] – 0,3 и [COCl₂] – 1,2 моль/л. Вычислите константу равновесия и исходные концентрации CO и Cl₂.

Лабораторная работа «Изучение скорости реакции иодирования ацетона».

1. Как зависит скорость реакции от химической природы реагирующих веществ?
2. Физический смысл константы скорости химической реакции.
3. Почему в выражении для скорости реакции не учитываются концентрации веществ в твердом агрегатном состоянии?
4. Протекает элементарная реакция: $2\text{C}_{\text{тв}} + \text{O}_2(\text{г}) \rightarrow 2\text{CO}(\text{г})$. Запишите выражение для скорости этой реакции и определите, как она изменится, если: а) в реакционную смесь ввести дополнительное количество графита (С); б) увеличить концентрацию кислорода?
5. Во сколько раз изменится скорость реакции: $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{SO}_3$, протекающей в газовой фазе, если концентрации исходных веществ увеличить в три раза? Считать реакцию элементарной.

Лабораторная работа «Каталитическое окисление KI».

1. Основные особенности каталитических реакций.
2. Гомогеннокаталитические реакции с участием одного и двух исходных веществ.
3. Катализ. Значение катализа в фармации и биологии. Виды катализа (гомогенный и гетерогенный). Катализаторы, ингибиторы, промоторы, каталитические яды.
4. Механизм действия катализатора. Его влияние на энергию активации реакции. Кислотно-основный катализ в фармации и биологии.

Лабораторная работа «Изучение кинетики реакции гидролиза сложного эфира в щелочной среде».

1. Кинетическая классификация химических реакций. Молекулярность и порядок реакции (по данному веществу и в целом).
2. Способы определения порядка реакции.
3. Зависимость скорости реакции от концентрации реагентов. Закон действующих масс. Константа скорости.

4. Реакции 1-го порядка. Вывод кинетического уравнения. Время полупревращения.
5. Расчет сроков годности лекарственных препаратов. Метод ускоренного старения.

Лабораторная работа «Определение pH методом ЭДС».

1. Механизм возникновения электродного потенциала. Двойной электрический слой.
2. Зависимость ЭДС гальванического элемента от активностей реагентов. Уравнение Нернста.
3. Классификация обратимых электродов. Уравнения Нернста для потенциалов электродов первого, второго рода, окислительно-восстановительных и мембранных (ион – селективных) электродов.
4. Измерение ЭДС гальванических элементов.

Правильные ответы:

Защита лабораторной работы в форме презентации – файл не менее 10 слайдов

Тема 3. Поверхностные явления. Дисперсные системы

Защита лабораторных работ

Лабораторная работа «Адсорбция кислоты активированным углем».

1. Сформулируйте правило уравнивания полярностей Ребиндера.
2. Запишите уравнения Фрейндлиха и Ленгмюра. В каких координатах строят график для определения константы Фрейндлиха и параметра n в уравнении адсорбции Фрейндлиха?
3. От каких факторов зависит величина адсорбции?
4. Каковы физико-химические основы адсорбционной терапии?

Лабораторная работа «Получение и свойства коллоидных растворов»

1. Как классифицируют дисперсные системы в зависимости от степени дисперсности частиц дисперсной фазы и агрегатного состояния дисперсной фазы и дисперсионной среды?
2. Сходство и различия коллоидных систем с истинными растворами. Привести примеры.
3. Способы получения коллоидных систем из грубодисперсных систем и истинных растворов.
4. Строение мицеллы – структурной единицы коллоидных растворов. Как определить знак заряда частицы золя?
5. Почему коллоидные растворы называют лиофобными золями? Что такое лиофильные золи?

Правильные ответы:

Защита лабораторной работы в форме презентации – файл не менее 10 слайдов

Тема 4. Высокомолекулярные соединения (ВМС) и их растворы

Защита лабораторных работ

Лабораторная работа «Набухание ВМС»

1. Высокомолекулярные соединения, их химическая природа и значение в жизнедеятельности организма. Классификация ВМС и способы образования.
2. Растворы полимеров. Механизм растворения и набухания ВМС. Аномальная вязкость растворов ВМС.
3. Осмотическое давление растворов ВМС, значение онкотического давления плазмы крови.
4. Устойчивость растворов ВМС, ее факторы. Заряд и изоэлектрическое состояние полиамфолитов. Высаливание полимеров, использование в биотехнологии.

5. Коацервация и ее биологическое значение. Коллоидная защита. Гели.

Лабораторная работа «Микрогетерогенные системы»

1. Дайте определение и приведите примеры микрогетерогенных систем. Как классифицируют микрогетерогенные системы?
2. Какие системы называют суспензиями? Что в таких системах является дисперсной фазой, а что – дисперсионной средой? Примеры суспензий и их практическое значение.
3. Приведите способы получения устойчивых суспензий. Какие вещества используются для их стабилизации?
4. Седimentация суспензий, закон Стокса.
5. Какие системы относятся к эмульсиям? Эмульсии прямые (I рода) и обратные (II рода) и их взаимный переход (инверсия эмульсий).

Правильные ответы:

Защита лабораторной работы в форме презентации – файл не менее 10 слайдов

Экзамен

Вопросы

1. Термодинамические системы. Определение и классификация.
2. Параметры системы: интенсивные, экстенсивные. Функции состояния.
3. Состояние системы равновесное, стационарное, переходное.
4. Термодинамические процессы: изобарные, изохорные, изотермические, изобарно-изотермические и изохорно-изотермические.
5. Внутренняя энергия, работа, теплота, связь между ними. Теплота и работа, как формы передач энергии. Сходство и различие между теплотой и работой.
6. Первое начало термодинамики. Различные формулировки. Математическое выражение.
7. Закон Гесса - основной закон термохимии. Формулировка, значение и иллюстрация на примерах.
8. Следствия из закона Гесса. Теплота сгорания. Расчет тепловых эффектов реакций с использованием стандартных теплот сгорания.
9. Следствия из закона Гесса. Теплота образования. Расчет тепловых эффектов реакций с использованием стандартных теплот образования.
10. Энтальпия реакции, процессы экзо- и эндотермические; стандартные энтальпии образования простых и сложных веществ.
11. Термохимия. Калориметрические измерения. Термохимические уравнения. Тепловой эффект химической реакции.
12. Теплоёмкость. Зависимость теплового эффекта реакции от температуры. Уравнение Кирхгоффа. Энтропия. Её связь с термодинамической вероятностью. Уравнение Больцмана. Факторы влияющие на энтропию. Определение DS в химических реакциях при стандартных условиях.
13. Второе начало термодинамики. Различные формулировки и математическое выражение для изолированных систем.
14. Энергия Гиббса как обобщенная термодинамическая функция, её применение для прогнозирования возможности и предела самопроизвольного протекания процессов.
15. Особенности живых организмов как открытых систем: стационарное состояние, принцип И. Пригожина, поддержание состояния гомеостаза.
16. Особенности биохимических процессов в организме: принцип энергетического сопряжения, многостадийность, обратимость. Уравнение Гиббса-Гельмгольца, его анализ.
17. Фазовое равновесие. Основные понятия (фаза, компонент, число независимых компонентов, вариантность системы, фазовые переходы). Правило фаз Гиббса.

18. Фазовые диаграммы (диаграммы состояния). Диаграмма состояния монокомпонентной системы и её анализ (на примере воды).
19. Двухкомпонентные (бинарные) смеси летучих жидкостей. Идеальные растворы. Закон Рауля. Реальные растворы. Отклонения от закона Рауля. Диаграммы кипения 1-й закон Коновалова.
20. Простая перегонка (дистилляция) бинарных смесей, её возможности. Применение. Ректификация.
21. 2-й закон Коновалова. Азеотропные смеси (азеотропы), их виды. Примеры. Способы разделения азеотропных смесей. Получение абсолютизированного спирта.
22. Коллигативные свойства растворов (перечислить и дать характеристику каждому из них). Закон Рауля и следствия из него. Эбулиоскопическая и криоскопическая константы. Методы эбулиоскопии и криоскопии.
23. Осмос и осмотическое давление. Роль осмоса и осмотического давления в биологических системах. Закон Вант-Гоффа для неэлектролитов и электролитов. Изотонический коэффициент, его физический смысл.
24. Гипо-, гипер-, изотонические растворы. Явление плазмолиза, гемолиза и изоосмии.
25. Механизм буферного действия. Факторы, определяющие pH буферной системы. Буферная емкость, факторы, определяющие её значение.
26. Химические источники тока (гальванические элементы), их виды. Электроды, полуэлементы, цепи. Электродвижущая сила (ЭДС), её связь с энергией Гиббса протекающей в элементе реакции.
27. Электродные потенциалы. Контактный и диффузионный потенциалы и способы сведения их к минимуму. Уравнения Нернста для расчета электродных потенциалов и для расчета ЭДС.
28. Обратимые электроды 1-го рода. Формула записи, электродная полуреакция. Примеры. Водородный электрод, его применение в качестве стандартного. Обратимые электроды 2-го рода. Формула записи, электродная полуреакция. Хлорсеребряный и каломельный электроды. Их устройство и применение в качестве электродов сравнения.
29. Скорость химической реакции. Размерность скорости. Истинная (мгновенная) и средняя скорости.
30. Кинетическая классификация химических реакций. Молекулярность и порядок реакции (по данному веществу и в целом).
31. Зависимость скорости реакции от концентрации реагентов. Закон действующих масс. Константа скорости.
32. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Температурный коэффициент скорости.
33. Основные положения теории активных столкновений. Энергии активации реакции. Лимитирующая стадия.
34. Уравнение Аррениуса (вывод). Расчет энергии активации. Расчет констант скорости реакции при различных температурах. Основные положения теории переходного состояния. Активный комплекс. Энергетический профиль реакции.
35. Сложные реакции (последовательные, цепные, параллельные, сопряженные). Примеры сложных реакций.
36. Катализ. Значение катализа в фармации и биологии. Виды катализа (гомогенный и гетерогенный). Механизм действия катализатора. Его влияние на энергию активации реакции. Примеры гомогенного катализа.
37. Поверхностные явления и их значение в фармации. Свободная поверхностная энергия и поверхностное натяжение. Зависимость поверхностного натяжения от температуры.
38. Поверхностные явления с точки зрения термодинамики; поверхностное натяжение как мера энергии Гиббса.
39. Поверхностно-активные вещества (ПАВ), поверхностно-инактивные (ПИВ) и поверхностно-неактивные (ПНВ) вещества.
40. Зависимость поверхностного натяжения от концентрации ПАВ, например, уксусной и пропионовой кислот, являющихся гомологами. Изотерма поверхностного натяжения. Правило Дюкло – Траубе.

41. Сорбционные явления, перечислить и дать характеристику каждому. Приведите примеры.
42. Уравнение Фрейндлиха. Расчет коэффициентов и применимость этого уравнения.
43. Определение предельной адсорбции Г_Т и расчет коэффициентов уравнения Ленгмюра. Применимость этого уравнения.
44. Гетерогенность и дисперсность как основные признаки объектов коллоидной химии. Размеры частиц, степень дисперсности, удельная поверхность системы и их взаимосвязь.
45. Дисперсные системы и их классификация. Общие принципы получения коллоидных растворов.
46. Устойчивость коллоидных систем (агрегативная и седиментационная). Факторы устойчивости. Коагуляция (скрытая, явная, медленная, быстрая).
47. Электролитная коагуляция. Порог коагуляции и его экспериментальное определение. Коагулирующая способность электролитов. Правило Шульце – Гарди. Лиотропные ряды коагуляции. Дисперсные системы и их классификация.
48. Конденсационные и диспергационные методы получения микрогетерогенных систем. Эмульсии. Классификация, методы получения и стабилизации. Коалесценция. Эмульгаторы.
49. Набухание ВМС и значение этого явления в фармации и медицине.
50. Влияние различных факторов на набухание.
51. Термодинамика набухания и растворения ВМС. Лиотропные ряды набухания.
52. Вязкость растворов ВМС. Виды вязкости, определение молярной массы (ВМС) методом вискозиметрии.
53. Выделение ВМС из растворов – высаливание, желатинирование и застудневание.
54. Старение, тиксотропия и коацервация растворов ВМС. Коллигативные свойства растворов ВМС.

Экзаменационный ответ должен быть изложен в объеме не менее лекционного материала.

Практико-ориентированные задания

Не предусмотрено

9. Этап

Тема 1. Введение. Строение и свойства белков. Ферменты. Строение, свойства, регуляция активности. Применение методов биохимического анализа для исследования состава лекарственного растительного сырья и биологических объектов.

Защита лабораторных работ

Лабораторная работа «Анализ аминокислот и белков».

1. Какими свойствами обладают аминокислоты?
2. Дайте определение четырех уровней структуры белка.
3. Какие связи стабилизируют первичную, вторичную, третичную и четвертичную структуру белка?
4. Что понимают под денатурацией и ренатурацией белков? Какие агенты вызывают денатурацию?
5. Дайте определение ИЭТ и ИИТ для аминокислот и белков.
6. Как в медицинской практике используются явления денатурации и высаливания белков?
7. Какие хроматографические методы вам известны?
8. Какое применение находит метод хроматографии в фармацевтическом анализе?

Лабораторная работа «Ферменты».

1. Какова роль ферментов в организме?
2. К какому классу химических соединений можно отнести ферменты?
3. Что представляет собой активный центр фермента?

4. Каковы особенности действия ферментов по сравнению с действием неорганических катализаторов?
5. Почему при кипячении растворов ферментов происходит их инактивация?
6. В чем проявляется специфичность ферментов сахаразы и амилазы? Как ее можно доказать?
7. Какое влияние оказывает понижение pH среды и на активность α -амилазы слюны и почему?
8. Какой принцип лежит в основе качественного определения ферментов?

Лабораторная работа «Регуляция активности ферментов».

1. Что такое активаторы и ингибиторы ферментов? Как можно исследовать их влияние на действие фермента?
2. Какие виды ингибирования ферментов Вам известны?
3. Приведите пример неспецифического неконкурентного ингибирования фермента.
4. В чем состоит отличие конкурентного и неконкурентного ингибирования?
5. В чем отличие неконкурентного и бесконкурентного ингибирования?
6. Приведите примеры использования лекарственных препаратов для ингибирования ферментов в медицине.

Правильные ответы:

Защита лабораторной работы в форме презентации – файл не менее 10 слайдов

Решение ситуационных задач

1. Соли тяжелых металлов токсичны для живых организмов. Объясните механизм их токсического действия. Почему в качестве первой помощи при отравлении солями тяжелых металлов пострадавшему можно дать выпить сырой яичный белок?
2. Каплю раствора, содержащего смесь глицина, аланина, глутамата, лизина, аргинина и гистидина, нанесли на середину электрофоретической бумаги, смочили буфером pH 6,0 и приложили электрическое напряжение. Укажите, в каком направлении (к катоду, аноду или останутся на старте) будут двигаться отдельные аминокислоты.
3. После пожара обнаружен труп. Каким простым способом, проведя анализ крови, можно определить, погиб ли человек во время пожара или он умер до пожара?
4. Метанол очень токсичен: прием внутрь всего 30 мл метанола может привести к смерти. Высокая токсичность метанола обусловлена действием не столько метанола, сколько продукта его метаболизма - формальдегида. Метанол быстро окисляется до формальдегида под действием фермента печени алкогольдегидрогеназы. Один из методов лечения при отравлении метанолом состоит в том, что больному назначают этанол либо внутрь, либо внутривенно в количествах, которые у здорового человека вызывают интоксикацию. Объясните, почему такое лечение оказывается эффективным.
5. Берёзовый деготь – одна из составных частей мази Вишневского, содержит в своем составе фенол. Фенол и его производные (крезол, резорцин) относят к известным антисептикам ароматического ряда, обладающим высоким антимикробным действием. Объясните механизм их антисептического действия.
6. Объясните, почему лекарства вводятся в организм через определенные промежутки времени в необходимой дозе. Нерегулярность приема лекарств приводит к снижению их эффективности. Почему? На чем основано действие многих лекарств? Для ответа вспомните:

а) что такое ферменты?

б) механизмы ингибирования ферментов. Виды ингибирования. Какой из них можно использовать для лечения болезней?

7. 5 мг фермента лактатдегидрогеназы за 30 мин. катализируют превращение пирувата с образованием 20 мкмоль лактата при 37 °С и рН 7,4. Как и почему изменится активность фермента, если:

1). рН инкубационной смеси 10,0.

2). Снизить концентрацию НАД⁺.

3). Температура инкубационной смеси 10 °С?

Правильные ответы:

1. Решение:

Ионы тяжелых металлов ингибируют многие ферменты, в том числе необратимо, как следствие, происходит нарушение течения (или остановка) метаболических реакций. Яичный белок связывает ионы тяжелых металлов, тем самым, значительно снижается нарушение метаболизма при отравлении их солями.

2. Решение:

Глицин и аланин останутся на старте; глутамат будет двигаться к положительно заряженному аноду (+), аргинин, лизин, гистидин будут двигаться к отрицательно заряженному катоду (-).

3. Решение:

Определить содержание НbСО в крови: присутствие НbСО указывает, что человек умер во время пожара, отсутствие – до пожара.

4. Решение:

Алкогольдегидрогеназа – фермент, окисляющий спирты. Этанол будет конкурировать с метанолом за активный центр алкогольдегидрогеназы, тем самым, концентрация формальдегида снизится.

5. Решение:

Они обладают высокой гидрофильностью, так как имеют ОН-группы, благодаря которым образуют водородные связи и изменяют конформацию белков вплоть до денатурации.

6. Решение:

Большинство лекарств действуют как конкурентные ингибиторы ферментов. Эффективность ингибирования зависит от концентрации ингибитора. Поэтому лекарство (ингибитор) необходимо принимать через определенные промежутки времени в определенной концентрации для того, чтобы эффективность ингибирования не снижалась.

7. Решение:

1). Активность понизится, т.к. при изменении оптимальной величины рН изменится степень ионизации радикалов аминокислот молекулы фермента, что приведет к изменению ее конформации, и, следовательно, к изменению конформации активного центра фермента и степени ионизации радикалов аминокислот, входящих в его состав, что явится причиной уменьшения сродства фермента и субстрата.

2). НАД⁺ - кофермент лактатдегидрогеназы. Т.к. коферменты непосредственно участвуют в акте катализа, то снижение концентрации НАД⁺ повлечет за собой уменьшение активности фермента.

3). Торт ферментов млекопитающих 37-40 °С. При снижении температуры до 10 °С активность фермента уменьшится из-за снижения скорости образования фермент-субстратного комплекса.

Тестирование

1. Какие белки относятся к металлопротеинам?

- а) цитохромы;
- б) каталаза;
- в) пероксидаза;
- г) ферритин;
- д) трансферрин.

2. Укажите функции липопротеинов в организме:

- а) транспорт липидов в плазме;
- б) транспорт ионов в плазме;
- в) обязательный компонент мембран;
- г) участие в процессе транспорта кислорода.

3. Метгемоглобин:

- а) содержит 4 b-цепи;
- б) содержит железо в трехвалентном состоянии;
- в) образуется при отравлениях химическими веществами, в частности, нитратами и нитритами;
- г) переносит кислород от легких к тканям.

4. Выберите правильные утверждения:

- а) процесс формирования нативной пространственной структуры полипептидной цепи называют фолдингом;
- б) все биологические свойства всех белков связаны с сохранностью их четвертичной структуры;
- в) олигомерные белки чаще построены из четного числа протомеров;
- г) в изоионной точке белки легко выпадают в осадок.

5. К какому классу энзимов относится гексокиназа, фосфорилирующая глюкозу за счет АТФ?

- а) оксидоредуктазы;
- б) трансферазы;
- в) гидролазы;
- г) лиазы;
- д) изомеразы;
- е) лигазы.

6. Метгемоглобинемия:

- а) развивается при воздействии нитратов и нитритов;
- б) развивается при отравлении оксидом углерода (II);
- в) нарушен синтез гемоглобина из-за недостатка железа;
- г) нарушен синтез полипептидных цепей гемоглобина.

7. Каков механизм действия необратимого ингибитора?

- а) образование прочного, не диссоциирующего энзим-субстратного комплекса;
- б) образование водородных связей с активным центром фермента;
- в) связывание с аллостерическим центром фермента;
- г) денатурация молекулы фермента.

8. Почему при сдвиге pH от оптимума активность ферментов падает?

- а) изменяется степень ионизации группировок, входящих в активный центр молекулы фермента;
- б) изменяется конформация активного центра;
- в) происходит образование нерастворимых солей и осаждение белка;
- г) изменяется конформация аллостерического центра;
- д) происходит гидролиз фермента.

9. Какие органоиды клетки можно рассматривать как нуклеопротеины?

- а) клеточную мембрану;

- б) рибосомы;
- в) митохондрии;
- г) лизосомы.

10. При изменении pH от 9,0 до 2 активность пепсина (pHopt 2):

- а) возрастает;
- б) убывает;
- в) не изменяется;
- г) проходит через максимум;
- д) проходит через минимум.

11. Какие положения правильно характеризуют активный центр ферментов:

- а) в активный центр входят только полярные аминокислоты;
- б) между активным центром и субстратом имеется пространственное соответствие;
- в) активный центр составляет относительно небольшую часть молекулы фермента;
- г) это участок, непосредственно взаимодействующий с субстратом и участвующий в катализе.

12. Назовите класс фермента, катализирующего реакцию:



- а) оксидоредуктазы;
- б) трансферазы;
- в) гидролазы;
- г) лиазы;
- д) изомеразы;
- е) лигазы.

13. Апофермент – это:

- а) белковая часть фермента + кофермент;
- б) небелковая часть фермента;
- в) часть фермента, обеспечивающая связывание “своего” субстрата;
- г) белковая часть фермента.

14. В какой среде находится рI гистонов, входящих в состав нуклеопротеинов:

- а) в нейтральной,
- б) <7,
- в) >7.

15. При понижении температуры от 37 до 34 градусов Цельсия большинство ферментов организма:

- а) незначительно снижает активность;
- б) подвергается денатурации;
- в) подвергается гидролизу;
- г) сохраняет высокую активность;
- д) резко снижают свою активность.

16. Укажите один фермент, имеющий изоэнзимы:

- а) лактатдегидрогеназа;
- б) пепсин;
- в) липаза;
- г) трипсин;
- д) химотрипсин.

Правильные ответы:

- 1. г) ферритин; д) трансферрин.
- 2. а) транспорт липидов в плазме; в) обязательный компонент мембран;

3. б) содержит железо в трехвалентном состоянии; в) образуется при отравлениях химическими веществами, в частности, нитратами и нитритами;
4. а) процесс формирования нативной пространственной структуры полипептидной цепи называют фолдингом; в) олигомерные белки чаще построены из четного числа протомеров; г) в изоионной точке белки легко выпадают в осадок.
5. б) трансферазы;
6. а) развивается при воздействии нитратов и нитритов;
7. а) образование прочного, не диссоциирующего энзим-субстратного комплекса; г) денатурация молекулы фермента.
8. а) изменяется степень ионизации группировок, входящих в активный центр молекулы фермента; б) изменяется конформация активного центра;
9. б) рибосомы;
10. а) возрастает;
11. б) между активным центром и субстратом имеется пространственное соответствие; в) активный центр составляет относительно небольшую часть молекулы фермента; г) это участок, непосредственно взаимодействующий с субстратом и участвующий в катализе.
12. е) лигазы.
13. г) белковая часть фермента.
14. в) >7 .
15. а) незначительно снижает активность;
16. а) лактатдегидрогеназа;

Тема 2. Биохимия биологических активных веществ: витаминов, гормонов. Биологические мембраны. Механизмы передачи гормонального сигнала. Применение методов био-химического анализа для исследования содержания биологически активных веществ в лекарственном растительном сырье и биологических объектах.

Защита лабораторных работ

Лабораторная работа «Качественное определение витаминов».

1. Какие вещества относятся к витаминам? Какова их общая функция в организме?
2. Дайте определение авитаминозам, гиповитаминозам и гипервитаминозам.
3. Охарактеризуйте биохимические функции витаминов, определение которых проводилось в лабораторной работе.
4. Опишите методы качественного определения витаминов в биологических объектах.

Лабораторная работа «Качественное определение гормонов».

1. Дайте определение гормонам.
2. Как классифицируют гормоны? Приведите примеры гормонов каждого класса.
3. К каким классам относятся гормоны, идентифицируемые в лабораторной работе?
4. Кратко охарактеризуйте молекулярные механизмы передачи гормонального сигнала.
5. Опишите методы качественного определения гормонов в биологических объектах.

Правильные ответы:

Защита лабораторной работы в форме презентации – файл не менее 10 слайдов

Решение ситуационных задач

1. Молодая мать обратила внимание на то, что её грудной ребенок плохо набирает вес и плохо растет. Врач назначил ребенку витамин Д. В аптеке молодой матери предложили два препарата: водный и масляный раствор витамина Д. Какой из них предпочесть?
2. Больной жалуется на общую слабость и кровоточивость десен. Недостаток какого витамина может быть причиной такого состояния?
3. Для лечения железодефицитных анемий применяют ферроплекс и феррум лек. В состав ферроплекса входят аскорбиновая кислота и сульфат железа. Феррум лек содержит только железо в виде ферри-сахарата или в виде ферри-поли-изомальтозата. Какой из этих препаратов используется в форме инъекций, какой в виде таблеток? Почему?
4. У больного в результате неполноценного питания появилась диарея, деменция и дерматит. Недостатком какого витамина вызвано данное состояние?
5. Почему Но-шпа снимает мышечный спазм? Для ответа опишите механизм действия гормонов через посредников.
6. У экспериментальных животных из рациона питания исключили липоевую кислоту, при этом у них наблюдалось ингибирование пируватдегидрогеназного комплекса. Чем является липоевая кислота для этого фермента?
7. Добавление адреналина к препарату клеток мышечной ткани приводит к увеличению активности гликогенфосфорилазы. Если клетки отцентрифугировать при высокой скорости, а затем в надосадочную жидкость добавить адреналин, то увеличения фосфорилазной активности не наблюдается. Дайте пояснение.
8. Сколько молекул АТФ потребуется для ввода во внутриклеточное пространство 42 ионов калия?

Правильные ответы:

1. Решение: Водорастворимая форма витамина Д предпочтительней, так как при недостаточном образовании желчи у ребенка витамин Д всасываться не будет.
2. Решение: Недостаток аскорбиновой кислоты (витамин С). Нарушен синтез коллагена.
3. Решение: Феррум лек может использоваться в форме инъекций, а ферроплекс – в форме таблеток, так как для всасывания необходима аскорбиновая кислота.
4. Решение: Данное состояние вызвано недостатком витамина РР.
5. Решение: Но-шпа ингибирует фосфодиэстеразу. В результате повышается концентрация цАМФ, который расслабляет мускулатуру.
6. Решение: Липоевая кислота является коферментом пируватдегидрогеназного ферментного комплекса.
7. Решение: При центрифугировании происходит разрушение клеточной мембраны, компонентами которой являются рецепторы адреналина. Поэтому увеличения фосфорилазной активности после центрифугирования не наблюдается.
8. Решение: При вводе во внутриклеточное пространство 2 ионов калия при работе K^+, Na^+ -АТФазы расходуется 1 молекула АТФ, следовательно, при вводе 42 K^+ потребуется 21 молекула АТФ.

Тестирование

1. Метаболически активная форма витамина РР (ниацин):
 - а) ФАД;
 - б) НАД;
 - в) ацетил-КоА;
 - г) фосфопиридоксаль;
 - д) тиамин пирофосфат.
2. Механизм биологического действия биотина связан с его участием в реакциях:

- а) окислительно-восстановительных;
- б) карбоксилирования;
- в) переноса ацетильных групп;
- г) декарбоксилирования аминокислот.

3. Ксерофтальмия:

- а) заболевание роговицы глаза, вызванное А-авитаминозом;
- б) нарушение нормального отложения фосфата кальция в костной ткани из-за отсутствия кальциферолов;
- в) авитаминоз, вызванный отсутствием витамина РР;
- г) болезнь, выражающаяся в повышенной проницаемости и хрупкости кровеносных сосудов вследствие недостаточности витамина С.

4. Укажите витамин, дефицит которого приводит к развитию цинги:

- а) витамин Е;
- б) витамин С;
- в) витамин РР;
- г) витамин В2;
- д) витамин А.

5. Укажите витамины, обладающие высокой токсичностью:

- а) витамин РР;
- б) витамин В2;
- в) витамин А;
- г) витамин D;
- д) витамин В6.

6. Какой витамин имеет в своем составе катионы металла?

- а) витамин А;
- б) фолиевая кислота;
- в) витамин В6;
- г) витамин С;
- д) витамин В12.

7. В активном состоянии молекула G -белка связана с молекулой:

- а) цАМФ;
- б) цГМФ;
- в) ГТФ;
- г) ГДФ;
- д) АДФ.

8. Выберите вторичные мессенджеры инозитолфосфатной мессенджерной системы:

- а) цАМФ;
- б) цГМФ;
- в) Ca^{2+} ;
- г) DAG;
- д) IP₃;
- е) Na⁺.

9. Какие из перечисленных утверждений о цАМФ являются правильными:

- а) цАМФ образуется под действием аденилатциклазы;
- б) цАМФ образуется под действием фосфолипазы С;
- в) цАМФ гидролизруется фосфодиэстеразой;
- г) цАМФ фосфорилирует белки в клетке.

10. Без затрат энергии поступают вещества в клетку путем:

- а) простой диффузии;

- б) облегченной диффузии;
 - в) вторично-активного транспорта.
11. Непосредственно через бислой липидов могут проникать:
- а) гидрофильные молекулы;
 - б) гидрофобные молекулы небольшого размера;
 - в) аминокислоты, сахара;
 - г) ионы металлов.
12. Гормоны, не проникающие в клетку, действуют преимущественно через:
- а) изменение активности ферментов;
 - б) изменение количества ферментов.
13. Фосфолипаза C:
- а) гидролизует фосфолипиды цитоплазматической мембраны;
 - б) активируется протомером G-белка;
 - в) катализирует образование вторичных вестников гормонального сигнала;
 - г) активирует протеинкиназу A.
14. Мембранные транспортные белки необходимы для:
- а) всех видов транспорта;
 - б) простой и облегченной диффузии;
 - в) облегченной диффузии и активного транспорта;
 - г) только для активного транспорта.
15. Биологическая мембрана содержит:
- а) одномолекулярный слой липидов;
 - б) бимолекулярный слой липидов;
 - в) два сплошных слоя поверхностных белков;
 - г) полуинтегральные белки;
 - д) интегральные белки.
16. Эффекты инсулина:
- а) изменение активности ферментов;
 - б) регуляция экспрессии генов;
 - в) транспорт глюкозы в клетку;
 - д) транспорт аминокислот в клетку.

Правильные ответы:

- 1.б
- 2.б
- 3.а
- 4.б
- 5.в г
- 6.д
- 7.в
- 8.в г д
- 9.а в
- 10.а
- 11.б
- 12.б
- 13.а б в
- 14.в
- 15.б г д
- 16.а б в

Тема 3. Введение в метаболизм. Понятие о катаболизме и анаболизме. Общий путь катаболизма. Биоэнергетика. Митохондриальная цепь переноса электронов. Использование биохимических методов анализа для оценки энергетического статуса организма.

Защита лабораторных работ

Лабораторная работа «Оксидоредуктазы».

1. Какие реакции катализируют ферменты класса оксидоредуктаз?
2. Какие коферменты входят в состав оксидоредуктаз? Какие витамины необходимы для их образования?
3. В чем различие между дегидрогеназами и оксидазами?
4. Рассмотрите роль дегидрогеназ в процессах биологического окисления.
5. Где локализована электротранспортная цепь? Какие соединения являются донорами протонов и электронов для дыхательной цепи?
6. Рассмотрите механизм функционирования дыхательной цепи. Что является движущей силой для перемещения электронов?
7. Какова роль каталазы в биохимических процессах?
8. Что характеризует активность фермента 1 Е?

Лабораторная работа «Количественное определение пировиноградной кислоты в моче».

1. Дайте определение понятиям «метаболизм», «катаболизм», «анаболизм».
2. Перечислите органоиды катаболической и анаболической систем.
3. Какие основные этапы включает катаболизм?
4. Какие соединения называются ключевыми метаболитами и почему? Каковы пути их превращения в организме?
5. Какие витамины участвуют в окислительном декарбоксилировании пировиноградной кислоты?
6. Почему при дефиците витамина В1 развивается лактат-ацидоз?
7. Какова роль и энергетическая ценность цикла Кребса?

Правильные ответы:

Защита лабораторной работы в форме презентации – файл не менее 10 слайдов

Решение ситуационных задач

1. Длительное использование разобщающего агента 2,4-динитрофенола как препарата в борьбе с ожирением имело негативные последствия: развивалось недомогание, повышалась температура тела, в некоторых случаях наблюдался летальный исход. На чем основывалось применение 2,4-динитрофенола в качестве препарата, снижающего массу тела? Объясните причины развивающихся осложнений.
2. При дефиците витаминов группы В возможно снижение процесса окислительного декарбоксилирования пирувата. Объясните причину этого снижения.
3. Пациент, страдающий болезнью Грейвса (гипертиреозом), предъявляет жалобы на чувство жара. Поясните, почему.
4. В гомогенат печени, использующей в качестве субстрата окисления глюкозу, внесли ингибитор цитохрома *aa3*. Как изменится эффективность синтеза АТФ, концентрация молочной кислоты, выделение углекислоты?
5. У людей, длительно употребляющих алкоголь, снижается эффективность некоторых лекарств, а также наркотических средств при хирургическом вмешательстве. Почему изменяется скорость биотрансформации лекарственных веществ у этих людей? Для ответа:
а) напишите реакции катаболизма этанола;

б) объясните, как влияет этанол на активность микросомального окисления в печени.

6. При изучении тканевого дыхания мышц *in vitro* в качестве субстрата окисления использовали сукцинат. Дополнительное введение в эту среду малоновой кислоты прекращало поглощение кислорода и приводило к накоплению промежуточного метаболита цикла Кребса. Какова причина остановки дыхания?

7. Непосредственно в реакциях цикла Кребса кислород не участвует. Объясните, почему цикл Кребса ингибируется в отсутствие кислорода.

8. Катехоламины и йодтиронины увеличивают потребление кислорода (калоригенный эффект). Но калоригенный эффект катехоламинов проявляется уже через несколько минут после введения гормона. Йодтиронины нужно вводить в организм в течение нескольких дней, чтобы получить аналогичный эффект. Объясните биохимическую сторону этих различий.

9. У людей, страдающих хроническим алкоголизмом, часто развивается гиповитаминоз В1, так как алкоголь нарушает всасывание этого витамина. У таких больных развивается заболевание бери-бери. Объясните: а) скорость какой реакции общего пути катаболизма будет снижена и почему? б) почему у этих больных пируват восстанавливается до лактата и развивается лактат-ацидоз? в) сравните скорость окислительного фосфорилирования у этих больных и у здоровых людей. Ответ поясните.

10. При передозировке барбитуратов (амитала) значительно снижается скорость реакций цитратного цикла. Используя схему регуляции цитратного цикла и схему ЦПЭ, ответьте на вопросы:

а) какие реакции цитратного цикла окажутся заблокированы в этих условиях?

б) что является причиной торможения реакций?

Правильные ответы:

1. Решение: 2,4-динитрофенол, разобщая дыхание и фосфорилирование, замедляет синтез АТФ, одновременно вызывая термогенный эффект.

2. Решение: Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты катализирует пируватдегидрогеназный ферментный комплекс, коферментами которого являются НАД⁺, ФАД, HS-КоА. В состав НАД⁺ входит активная форма витамина РР, в ФАД – В2, в HS-КоА – пантотеновая кислота. Дефицит указанных витаминов группы В приведет к снижению активности пируватдегидрогеназного ферментного комплекса из-за соответствующей коферментной недостаточности.

3. Решение: При гипертериозе увеличивается секреция щитовидной железой тиреоидных гормонов, в том числе тироксина, являющегося естественным разобщителем реакций окисления и фосфорилирования, в результате энергия выделяется в виде тепла.

4. Решение: Цитохром аа3 – фермент цитохром с – оксидазы дыхательной цепи. При его ингибировании нарушается работа цепи переноса электронов и снижается количество синтезируемых ей молекул АТФ. Чтобы пополнить недостаток АТФ в клетке, активируется анаэробный гликолиз, продуктом которого является молочная кислота, т.е. ее концентрация будет увеличиваться. Выделение углекислого газа уменьшится из-за нарушения течения общего пути катаболизма.

5. Решение:

а) $C_2H_5OH + НАД^+ \rightarrow CH_3CHO + НАДН + H^+$ (катализируется алкогольдегидрогеназой – АДДГ)

б) $C_2H_5OH + НАДФН + H^+ + O_2 \rightarrow CH_3CHO + НАДФ^+ + 2H_2O$ (катализируется цитохром Р450 – зависимой микросомальной этанолюкисляющей системой – МЭОС). МЭОС индуцируется под влиянием этанола. Она также участвует в детоксикации ксенобиотиков и лекарств. При острой интоксикации этанолом тормозится биотрансформация лекарств, т.к. последние конкурируют за МЭОС и АДДГ.

6. Решение: Малоновая кислота по структуре сходна с янтарной и является конкурентным ингибитором сукцинатдегидрогеназы. Поэтому цикл Кребса тормозится, восстановленные коферменты не образуются, замедляется работа дыхательной цепи и, следовательно, потребление кислорода.

7. Решение: В цикле Кребса образуются восстановленные коферменты, которые являются донорами водорода для дыхательной цепи.

8. Решение: Катехоламины и йодтиронины различаются по механизму действия. Катехоламины изменяют активность имеющихся ферментов путем их химической модификации, и это реализуется очень быстро. Йодтиронины влияют путем усиления биосинтеза молекул ферментов, по времени реализации этот процесс более длительный.

Окислилось $(2 \cdot 2) / 24 = 0,09$ ммоль цитрата, неокисленным осталось $2 - 0,09 = 1,91$ ммоль.

9. Решение:

а) Снижена скорость окислительного декарбоксилирования пирувата, т.к. тиамина пиродифосфат – кофермент ключевого фермента пируватдегидрогеназного комплекса – пируватдегидрогеназы.

б) пируват накапливается и превращается в лактат.

в) скорость окислительного фосфорилирования у больных людей снижена, т.к. блокирован ОПК, являющийся основным поставщиком водорода для дыхательной цепи.

10.

Решение:

а) Амита́л – ингибитор НАДН-дегидрогеназы, первого комплекса дыхательной цепи. Заблокированы реакции, в которых происходит образование НАДН+Н⁺.

б) НАДН+Н⁺ не окисляется в дыхательной цепи. Это ингибитор ферментов соответствующих стадий (изоцитратдегидрогеназы, α-кетоглутаратдегидрогеназного комплекса, малатдегидрогеназы).

Тестирование

1. Сколько молекул АТФ синтезируется за счет реакции субстратного фосфорилирования в ЦТК?

- а) две;
- б) три;
- в) пять;
- г) одна.

2. Первый этап катаболизма протекает в:

- а) кишечнике;
- б) митохондриях;
- в) кишечнике и ЭПС;
- г) цитоплазме клеток и митохондриях;
- д) ядре клеток и цитоплазме.

3. Органоиды катаболической системы клетки:

- а) митохондрии;
- б) рибосомы, глиоксисомы и эндоплазматическая сеть;
- в) эндоплазматическая сеть и митохондрии;
- г) комплекс Гольджи и пероксисомы;
- д) пероксисомы и лизосомы.

4. Найти неверное выражение:

- а) макроэргические соединения – посредники между процессами, идущими с выделением и поглощением энергии;
- б) в образовании макроэргических связей обязательно участвуют атомы фосфора;
- в) макроэргические соединения участвуют в энергообеспечении организма.

5. Какой витамин входит в состав коферментов НАД⁺ и НАДФ⁺:

- а) Р;
- б) РР;
- в) В₂;
- г) В₁.

6. Окислительное фосфорилирование – это процесс:
- а) образования АТФ за счет другого макроэргического соединения;
 - б) сопряжения тканевого дыхания и фосфорилирования;
 - в) перегруппировки α -аминокислоты с α -кетокислотой.
7. В электронтранспортной цепи, если донором электронов и протонов является ФАДН₂, может быть получено:
- а) 3 АТФ;
 - б) 2 АТФ;
 - в) 12 АТФ;
 - г) 24 АТФ.
8. Отметьте связанные коферменты, входящие в состав ПВК-дегидрогеназного комплекса:
- а) ТПФ (тиаминпирофосфат);
 - б) амид липоевой кислоты;
 - в) НАД⁺;
 - г) ФАД; д) HS-КоА.
9. До каких соединений распадаются высшие жирные кислоты на 2 стадии катаболизма?
- а) глицерин;
 - б) ПВК;
 - в) этанол;
 - г) ацетил-КоА;
 - д) цитрат.
10. Отметить ферменты, защищающие организм от токсического действия кислорода:
- а) каталаза;
 - б) цитохром P450;
 - в) унитиол;
 - г) супероксиддисмутаза.
 - д) глутатионпероксидаза;
 - е) фумаратгидратаза.
11. Какие вещества являются активаторами пируватдегидрогеназного комплекса?
- а) ацетил-КоА;
 - б) АДФ;
 - в) АТФ;
 - г) НАД⁺;
 - д) НАДН + H⁺.
12. Укажите последовательность реакций, происходящих в процессе окислительного декарбоксилирования пирувата:
- 1) дегидрогеназная; 2) декарбоксилазная; 3) трансферазная.
- а) 1, 2, 3;
 - б) 3, 2, 1;
 - в) 2, 1, 3;
 - г) 2, 3, 1.
13. ЦТК поставляет в дыхательную цепь следующие субстраты:
- а) НАДФН + H⁺;
 - б) НАДН + H⁺;
 - в) ФМН×H₂;
 - г) изоцитрат.
14. Активность каких ферментов ЦТК зависит от соотношения в клетке НАДН + H⁺/НАД⁺?
- а) сукцинатдегидрогеназа;
 - б) аконитаза;

- в) изоцитратдегидрогеназа;
- г) α -кетоглутаратдегидрогеназа;
- д) малатдегидрогеназа.

15. В процессе окисления изоцитрата до углекислого газа и воды электроны и протоны транспортируются переносчиками дыхательной цепи в следующей последовательности (расставьте компоненты в нужном порядке):

а. убихинон; б. цитохромы а, а₃; в. цитохромы b, c₁; г. цитохром с; д. ФМН; е. НАДН + H⁺; ж. кислород.

а) е, д, а, в, г, б, ж;

б) а, д, в, г, а, ж;

в) ж, а, д, е, б, в, г;

г) е, д, а, б, г, в, ж.

16. Выберите вещества, которые могут уменьшить коэффициент Р/О:

а) малат;

б) 2,4-динитрофенол;

в) сукцинат;

г) цитрат;

г) высшие жирные кислоты.

Правильные ответы:

- 1 г
- 2 а
- 3 а д
- 4 б
- 5 б
- 6 б
- 7 б
- 8 а б г
- 9 г
- 10 а г д
- 11 б г
- 12 г
- 13 б
- 14 в г д
- 15 а
- 16 б г

Тема 4. Обмен и функции углеводов. Применение методов биохимического анализа для исследования углеводного обмена в биологических объектах.

Защита лабораторных работ

Лабораторная работа «Определение активности амилазы в сыворотке крови».

- 1. Каковы оптимальные условия функционирования панкреатической амилазы?
- 2. Какие продукты будут образоваться из крахмала в присутствии поджелудочного сока (in vitro)?
Напишите уравнение реакции гидролиза крахмала.
- 3. Как можно определить наличие продуктов гидролиза крахмала в пробе?
- 4. К каким классам относятся ферменты, расщепляющие гликоген до глюкозы?

5. В чем целесообразность многочисленных ответвлений в гликогене?
6. Охарактеризуйте процесс переваривания и всасывания углеводов в пищеварительном тракте.
7. Каковы оптимальные условия функционирования панкреатической амилазы?
8. Какие продукты будут образоваться из крахмала в присутствии поджелудочного сока (invitro)?
9. Как можно определить наличие продуктов гидролиза крахмала в пробе?
10. Какой фермент участвует в фосфоролитическом расщеплении гликогена? Какова роль гликогена в поддержании гомеостаза глюкозы?
11. Какие соединения являются продуктами аэробного и анаэробного гликолиза?
12. Почему в организме сохраняется энергетически невыгодный анаэробный гликолиз?
13. Каков энергетический выход анаэробного окисления глюкозы? Укажите реакции субстратного и окислительного фосфорилирования в этом процессе.
14. Каков энергетический выход полного аэробного окисления глюкозы?
15. Всеядное животное содержится на диете, лишенной углеводов. Количество белков и липидов в рационе достаточно. Концентрация глюкозы в крови нормальная. За счет какого процесса поддерживается уровень сахара в крови?

Лабораторная работа «Экспресс-диагностика патологий углеводного обмена».

1. Что может быть причиной гипергликемии?
2. Какая функциональная группа молекулы глюкозы обуславливает положительную пробу Троммера?
3. При каких заболеваниях наблюдается глюкозурия?
4. При каких физиологических состояниях наблюдается глюкозурия?
5. Укажите причины развития фруктозурии.
6. Перечислите известные Вам нарушения обмена углеводов на стадии переваривания и всасывания. Могут ли эти нарушения иметь наследственный характер?
7. Что является причиной галактоземии?
8. Что является причиной сахарного диабета?
9. Как изменяются биохимические параметры углеводного обмена у больного сахарным диабетом?

Правильные ответы:

Защита лабораторной работы в форме презентации – файл не менее 10 слайдов

Решение ситуационных задач

1. Больному сахарным диабетом назначены инъекции инсулина, но положительного эффекта не было, и концентрация глюкозы в крови оставалась высокой. Какой тип сахарного диабета можно предположить у больного? Ответ обоснуйте.
2. В сыворотке обнаружено повышенное содержание глюкозы (8 ммоль/л) и гликозилированного гемоглобина (8,5%). Для какой патологии это характерно?
3. У грудного ребенка отмечена умственная отсталость, помутнение хрусталика. В крови и моче повышено содержание галактозы. Для какого заболевания характерны данные симптомы? Как кормить ребенка?
4. Почему у людей с недостаточной активностью лактазы потребление молока вызывает кишечные расстройства, а потребление простокваши – нет?
5. В результате изнуряющей мышечной работы у рабочего значительно уменьшилась буферная емкость крови. Поступлением какого вещества в кровь можно объяснить это явление?
6. О каком заболевании может идти речь, если у больного ребенка печень и селезенка увеличены в размерах; содержание глюкозы в крови натошак 2,5 ммоль/л? Введение адреналина не приводит к повышению уровня глюкозы в крови.

7. Если в систему, в которой содержится фермент гликогенсинтаза в активном состоянии, добавить фермент киназу гликогенсинтазы и достаточное количество АТФ, то фермент потеряет свою первоначальную активность. В чем причина снижения активности гликогенсинтазы? Какие условия необходимы, чтобы вернуть ферменту его активность?
8. При приеме большой дозы алкоголя у человека возможно развитие гипогликемии. Каковы причины гипогликемии? Какое соединение образуется в организме из этанола? Проследите дальнейший путь превращения этого вещества в организме.
9. При исследовании крови у больного выявлена выраженная гипогликемия натощак. При исследовании биоптата печени оказалось, что в клетках печени не происходит синтез гликогена. Недостаточность какого фермента является причиной заболевания?
10. У больного обнаружены гипергликемия, глюкозурия, ацетонурия, снижены щелочные резервы крови. Какой гормон необходимо ввести для нормализации состояния. Не окажет ли отрицательное воздействие введение глюкозы одновременно с гормоном?

Правильные ответы:

1. Решение: Можно предположить инсулиннезависимый сахарный диабет, при котором снижено количество рецепторов к инсулину и их количество.
2. Решение: Для сахарного диабета.
3. Решение: Данные симптомы характерны для галактоземии.
Ребенка следует кормить искусственными смесями, не содержащими лактозу и галактозу.
4. Решение: Молоко содержит лактозу, гидролиз которой в кишечнике ведет лактаза. При лактазной недостаточности лактоза молока в кишечнике подвергается действию кишечной микрофлоры, что является причиной кишечных расстройств. При производстве простокваши лактоза, содержащаяся в молоке, расщепляется бактериями, осуществляющими молочнокислое брожение, поэтому ее потребление не вызывает кишечных расстройств у людей с лактазной недостаточностью.
5. Решение: Поступлением в кровь молочной кислоты.
6. Решение: Гликогеноз II типа (болезнь Помпе).
7. Решение: Киназа гликогенсинтазы за счет АТФ фосфорилирует гликогенсинтазу, в таком состоянии она неактивна. Для перевода ее в дефосфорилированное состояние необходим фермент фосфатаза, который активируется инсулином.
8. Решение: При окислении этанола образуется сначала ацетальдегид, затем он окисляется в ацетат. Ацетат превращается в ацетил-КоА, который окисляется в цикле Кребса. Работа алкогольдегидрогеназы и альдегиддегидрогеназы приводит к образованию НАДН+Н⁺, отношение НАДН/НАД⁺ в клетках печени увеличивается, что способствует восстановлению пирувата в лактат. Это препятствует глюконеогенезу из пирувата, лактата, аланина. Необходим предварительный дефицит питания, т.к. гипогликемический эффект этанола проявляется в условиях истощения запасов гликогена.
9. Решение: Гликогеноз 0 типа – агликогеноз. Отсутствует фермент гликогенсинтаза.
10. Решение: Для нормализации состояния необходимо ввести инсулин. Введение глюкозы одновременно с инсулином не окажет отрицательного воздействия.

Тестирование

1. При полном окислении глюкозы, если она метаболизируется через аэробный гликолиз, можно получить:
- а) 8 АТФ;
 - б) 24 АТФ;
 - в) 38 АТФ;
 - г) 45 АТФ.
2. Реакцию превращения глюкозо-1-фосфата в глюкозо-6-фосфат катализирует фермент:
- а) глюкозо-6-фосфатаза;

- б) енолаза;
 - в) глюкозофосфатизомераза;
 - г) фосфоглюкокиназа;
 - д) фосфоглюкомутаза.
3. Какую реакцию катализирует альдолаза?
- а) фосфоенолпируват ® пируват;
 - б) глицеральдегидфосфат ® 1,3-бифосфоглицерат;
 - в) фруктозо-1,6-бифосфат ® диоксиацетонфосфат + глицеральдегидфосфат;
 - г) оксалоацетат ® малат.
4. Выберите утверждения, характеризующие процесс регуляции гликолиза:
- а) скорость процесса увеличивается при накоплении в клетке цитрата;
 - б) скорость процесса уменьшается при накоплении в клетке пирувата;
 - в) регуляторный фермент фосфофруктокиназа;
 - г) регуляторный фермент пируваткарбоксилаза;
 - д) гиповитаминозы могут быть причиной снижения скорости процесса.
5. В аэробном гликолизе НАДН+Н⁺:
- а) окисляется в дыхательной цепи;
 - б) не образуется;
 - в) используется на восстановление лактата;
 - г) синтез сопряжен с цепью передачи электронов.
6. В процессе гликолиза не участвует фермент:
- а) енолаза;
 - б) транскетолаза;
 - в) пируваткиназа;
 - г) пируваткарбоксилаза;
 - д) альдолаза.
7. Выберите утверждение, правильно характеризующее оба челночных механизма:
- а) серия реакций, обеспечивающих перенос водорода от НАДН в цепь переноса электронов;
 - б) регенерируемый в цитозоле НАД⁺ повторно участвует в гликолизе;
 - в) окисление НАДН посредством челночных механизмов обеспечивает образование АТФ в аэробном гликолизе.
8. Укажите истинные утверждения:
- а) лактаза гидролизует молочный сахар;
 - б) в тонком кишечнике человека не вырабатываются ферменты, расщепляющие клетчатку;
 - в) амилаза расщепляет гликоген;
 - г) брожение - это гидролиз крахмала;
 - д) лактаза принадлежит к классу лиаз.
9. Фруктозо-2,6-бисфосфат активирует
- а) глюкокиназу;
 - б) фруктозо-1,6-бисфосфатазу;
 - в) пируваткиназу;
 - г) фосфофруктокиназу;
 - д) пируваткарбоксилазу.
10. При подозрении на сахарный диабет нужно определить:
- а) глюкозу в крови;
 - б) глюкозу в моче;
 - в) гликозилированный гемоглобин;
 - г) триглицериды в крови;
 - д) все перечисленное.

11. Дегидратация 2-фосфоглицериновой кислоты с образованием фосфоенол-ПВК:
- а) катализируется триозофосфатизомеразой;
 - б) активируется ионами магния;
 - в) требует АТФ;
 - г) сопровождается образованием макроэргической связи в продукте реакции;
 - д) активируется ионами фтора.
12. Выберите утверждения, правильно характеризующие распад гликогена в печени.
- а) конечный продукт – глюкоза;
 - б) конечный продукт – глюкозо-6-фосфат;
 - в) конечный продукт используется как источник энергии;
 - г) процесс активируется адреналином;
 - д) процесс активируется глюкагоном.
13. В результате реакций пентозофосфатного шунта образуются:
- а) пировиноградная кислота;
 - б) лактат;
 - в) НАДФН;
 - г) ацетил-КоА;
 - д) АТФ.
14. Гексокиназа:
- а) имеет низкое сродство к глюкозе ($K_m < 10$ ммоль/л);
 - б) обладает абсолютной специфичностью
 - в) обеспечивает использование глюкозы мозгом, эритроцитами и другими тканями в постабсорбтивный период;
 - г) активируется глюкозо-6-фосфатом; д) катализирует обратимую реакцию.
15. Укажите типы связей в гликогене:
- а) α -1,4-гликозидная;
 - б) α -1,6-гликозидная;
 - в) N-гликозидная;
 - г) 2,3-гликозидная;
 - д) 3,4-гликозидная.
16. После действия какого фермента в тонком кишечнике образуются такие продукты, как глюкоза и фруктоза?
- а) сахараза;
 - б) мальтаза;
 - в) изомальтаза;
 - г) лактаза;
 - д) амилаза.

Правильные ответы:

- 1 в
- 2 д
- 3 в
- 4 б в д
- 5 а
- 6 б
- 7 а б в
- 8 а б в
- 9 г
- 10 д

- 11 б г
- 12 а г д
- 13 в
- 14 в
- 15 а б
- 16 а

Тема 5. Обмен и функции липидов. Применение методов биохимического анализа для исследования липидного обмена в биологических объектах.

Защита лабораторных работ

Лабораторная работа «Переваривание жиров. Влияние желчных кислот на активность панкреатической липазы».

1. В чем различие функций фосфолипидов и триацилглицеринов?
2. К какому классу ферментов относится панкреатическая липаза?
3. Какой тип химической связи расщепляется панкреатической липазой?
4. Стеаторея – состояние, характеризующееся присутствием липидов в кале. Стеаторея часто наблюдается у людей с дисфункцией печени и желчного пузыря. Объясните, почему.
5. Почему у пациентов со сниженной секрецией бикарбонатов поджелудочной железой даже при нормальной секреции липазы и колипазы развивается стеаторея?
6. Каков состав лекарственных препаратов, применяемых при дисфункции поджелудочной железы?

Лабораторная работа «Определение общего холестерина в сыворотке крови прямым методом по реакции Златкис – Зака».

1. Перечислите функции холестерина в организме.
2. Охарактеризуйте функции желчных кислот.
3. Укажите, в каких органах происходит синтез холестерина «на экспорт».
4. Почему чаще встречается гиперхолестеринемия, а не гипохолестеринемия?
5. Как изменится синтез холестерина при питании только растительной пищей? Почему?
6. Каким образом большая часть холестерина выводится из организма?
7. Назовите группу лекарственных препаратов, применяемых при гиперхолестеринемии, и объясните механизм их действия.

Правильные ответы:

Защита лабораторной работы в форме презентации – файл не менее 10 слайдов

Решение ситуационных задач

1. Известно наследственное заболевание, при котором в скелетных мышцах снижена концентрация карнитина в результате дефекта ферментов, участвующих в его синтезе.

а) Как скажется на способности выполнять длительную физическую работу низкая концентрация карнитина?

б) Под микроскопом в клетках таких мышц видны вакуоли жира. Объясните их происхождение.

2. В результате анализа сыворотки крови, взятой натощак, было обнаружено высокое содержание кетоновых тел. Для какой патологии это характерно?

3. Яд некоторых змей содержит фосфолипазу A₂. Объясните причину гемолиза при укусе.

4. При обследовании пациента в возрасте 45 лет было выявлено, что содержание общего холестерина повышено (7,2 ммоль/л), но понижен холестерин ЛВП. Укажите патологию, для которой характерны данные признаки.

5. Клинические симптомы стеатореи обусловлены чаще всего недостаточной секрецией желчных кислот и отсутствием секрета поджелудочной железы. Возможно развитие стеатореи у пациентов со сниженной секрецией бикарбонатов поджелудочной железой даже при нормальной секреции липазы и колипазы. Почему эти причины приводят к появлению липидов в кале?
6. В β -окислении жирных кислот участвуют несколько типов ацил-КоА-дегидрогеназ: на первом этапе работает фермент, дегидрирующий жирные кислоты с большой длиной углеродной цепи (от C18 до C12), после того как жирные кислоты укорачиваются до C12, начинает работать другая дегидрогеназа, которая дегидрирует жирные кислоты со средней длиной цепи (от C12 до C6). Одно из наиболее распространенных генетических заболеваний (гетерозиготы 1:40) - дефект фермента дегидрогеназы жирных кислот со средней длиной цепи. Частота таких больных составляет 1:15000. Дефект данного фермента нарушает β -окисление жирных кислот, и этот важнейший путь, обеспечивающий клетки энергией, нормально не функционирует. Почему у таких больных в период между приемами пищи развивается гипогликемия и гипокетонемия?
7. В крови больного после ее хранения в холодильнике в течение 16-24 часов появляется сливкообразный слой над прозрачной сывороткой. В крови значительно увеличено содержание триацилглицеринов, концентрация холестерина слегка повышена. Клинических признаков атеросклероза нет. К какому типу можно отнести данную гиперлипотеинемию? Каков механизм обнаруженных нарушений в липидном обмене?
8. В стационар поступил юноша 24 лет с симптомами ишемической болезни сердца в результате атеросклероза. Установлено, что у больного плазма крови содержит малоактивный фермент лецитин-холестерин-ацилтрансферазу (ЛХАТ). Почему недостаток ЛХАТ может привести к развитию атеросклероза?
9. У женщин желчнокаменная болезнь зачастую является следствием высокого уровня эстрогенов в организме. Известно, что эстрогены угнетают синтез 7 α -гидроксилазы, но увеличивают количество фермента ГМГ-КоА-редуктазы. Объясните, почему изменения в обмене холестерина, вызванные эстрогенами, могут быть причиной болезни.
10. При гиперхолестеринемии используют холестираминовые смолы, которые увеличивают выведение части мицелл желчи с фекалиями. Почему введение холестираминовых смол может снизить концентрацию общего холестерина плазмы крови примерно на 10-15 %?

Правильные ответы:

1. Решение:

- а) Способность выполнять длительную физическую работу резко снизится.
- б) Вакуоли жира – высшие жирные кислоты, накапливающиеся при снижении концентрации карнитина в цитоплазме клетки, т.к. в норме карнитин обеспечивает транспорт высших жирных кислот через митохондриальную мембрану из цитоплазмы в митохондрии, где происходит процесс β -окисления.
2. Решение: Для сахарного диабета. Ускорение глюконеогенеза из оксалоацетата, окисления жирных кислот приводит к увеличению продукции ацетил-КоА на фоне торможения цикла Кребса. Ацетил-КоА используется на синтез кетонных тел.
3. Решение: Фосфолипаза A2 гидролизует фосфолипиды мембран эритроцитов, что является причиной гемолиза.
4. Решение: Атеросклероз. ЛВП являются антиатерогенными.
5. Решение: Бикарбонаты нейтрализуют HCl, в результате чего создается оптимальная среда для работы панкреатической липазы. Желчные кислоты эмульгируют пищевые жиры, активируют панкреатическую липазу, необходимы для всасывания нерастворимых продуктов переваривания жиров. Снижение секреции или активности панкреатической липазы, что наблюдается при панкреатите, или нарушение эмульгирования жиров вследствие недостаточного поступления желчи в просвет кишечника (например, при желчнокаменной болезни) приводит к стеаторее. Больному необходимо использовать фармакопрепараты, содержащие липазу и желчные кислоты, диету с небольшим содержанием жиров.

6. Решение: Так как нарушено β -окисление жирных кислот, основным источником энергии является глюкоза. Снижено образование ацетил-КоА, соответственно и продукция кетоновых тел. Кетоновые тела используются некоторыми тканями как источник энергии.

7. Решение: Это гиперлиппротеинемия I типа. Причины – дефект липопротеинлипазы или ее активатора апобелка С II.

8. Решение: ЛХАТ играет важную роль в обмене эфиров холестерина, функционирует на поверхности ЛВП и способствует транспорту холестерина от периферических тканей к печени.

9. Решение: Увеличение количества ГМГ-КоА-редуктазы приводит к ускорению синтеза холестерина. Угнетение синтеза 7α -гидроксилазы замедляет синтез желчных кислот из холестерина. В совокупности это приводит к оседанию холестерина в желчном пузыре и образованию холестериновых камней.

10. Решение: С желчью через кишечник удаляется некоторое количество холестерина и желчных кислот, которые синтезируются из холестерина.

Тестирование

1. Какие желчные кислоты являются вторичными:

- а) холановая;
- б) холевая;
- в) дезоксихолевая;
- г) хенодезоксихолевая;
- д) литохолевая.

2. Регуляция синтеза эндогенного холестерина происходит следующими путями:

- а) экзогенный холестерин активирует ГМГ-КоА-редуктазу;
- б) избыток экзогенного холестерина ингибирует синтез;
- в) чем больше экзогенного холестерина, тем активнее синтез;
- г) эндогенный холестерин ингибирует ГМГ-КоА редуктазу.

3. Какие производные холестерина имеют 8 атомов углерода в боковой цепи?

- а) эфиры холестерина;
- б) холевая кислота;
- в) кортизон;
- г) эстрадиол.

4. В организме человека не могут синтезироваться и поэтому являются эссенциальными:

- а) короткоцепочечные жирные кислоты;
- б) мононенасыщенные жирные кислоты;
- в) полиненасыщенные жирные кислоты;
- г) насыщенные жирные кислоты.

5. Перечислите функции желчи:

- а) соли желчных кислот активируют липазу;
- б) соли желчных кислот активируют амилазу;
- в) соли желчных кислот эмульгируют жиры;
- г) в составе желчи выводятся кетоновые тела.

6. Какие липопротеины являются антиатерогенными?

- а) ЛВП;
- б) хиломикроны;
- в) ЛНП;
- г) ЛОНП.

7. Какие гормоны стимулируют синтез холестерина?

- а) инсулин;
- б) глюкагон;

- в) тироксин;
 - г) глюкокортикоиды.
8. Хиломикроны образуются:
- а) в 12-перстной кишке;
 - б) в печени; в) в крови;
 - г) в клетках слизистой кишечника;
 - д) в клетках жировой ткани.
9. Для переваривания липидов в кишечнике необходимы:
- а) желчные кислоты;
 - б) трипсин;
 - в) бикарбонаты;
 - г) колипаза;
 - д) липаза.
10. Какой этап биосинтеза холестерина из ацетил-КоА является регуляторным?
- а) синтез ацетоацетил-КоА из ацетил-КоА;
 - б) синтез β -гидрокси- β -метилглутарил-КоА (ГМГ-КоА) из ацетил-КоА и ацетоацетил-КоА;
 - в) синтез мевалоновой кислоты из ГМГ-КоА;
 - г) синтез сквалена под действием скваленсинтазы;
11. Этерификацию холестерина в клетке катализирует:
- а) холестеринэстераза;
 - б) лецитинхолестеринацилтрансфераза (ЛХАТ);
 - в) ацил-КоА-холестеринацилтрансфераза (АХАТ).
12. Какие вещества являются ингибиторами ГМГ-КоА-редуктазы?
- а) аспирин;
 - б) ловастатин;
 - в) холестираминовые смолы;
 - г) желчные кислоты.
13. Недостаточность церамидазы, приводящая к накоплению церамидов и ганглиозидов, прогрессирующему повреждению тканей, в частности суставов, печени, легких и нервной системы:
- а) болезнь Гоше;
 - б) болезнь Кرابбе;
 - в) болезнь Фарбера;
 - г) болезнь Нимана-Пика.
14. Неверно, что холестерин является предшественником
- а) желчных кислот;
 - б) стероидных гормонов;
 - в) дезоксихолевой кислоты;
 - г) тиреоидных гормонов.
15. Какая жирная кислота является предшественником простагландинов?
- а) пальмитиновая;
 - б) арахидоновая;
 - в) миристиновая;
 - г) линолевая.
16. У работника химчистки обнаружена жировая дистрофия печени. Нарушение синтеза какого вещества в печени может привести к данной патологии?
- а) фосфатидной кислоты;
 - б) холевой кислоты;
 - в) фосфатидилхолина;
 - г) тристеарина.

Правильные ответы:

- 1 в
- 2 б г
- 3 а
- 4 в
- 5 а в
- 6 а
- 7 а
- 8 г
- 9 а в г д
- 10 в
- 11 в
- 12 б г
- 13 в
- 14 г
- 15 б
- 16 в

Тема 6. Обмен и функции азотсодержащих соединений. Обмен аминокислот и белков. Обмен нуклеиновых кислот. Применение методов биохимического анализа для исследования азотистого обмена в биологических объектах.

Защита лабораторных работ

Лабораторная работа «Переваривание белков. Определение кислот желудочного содержимого».

1. Какие факторы определяют биологическую ценность пищевых белков?
2. Какие условия необходимы для переваривания белков в желудке?
3. Какой энзим желудочного сока принимает участие в денатурации белков у детей грудного возраста?
4. Как предотвращается действие пептидаз на клетки желудка и кишечника?
5. Как происходит активация протеолитических ферментов желудка и кишечника?

Лабораторная работа «Конечные продукты азотистого обмена».

1. Какое вещество является основным конечным продуктом азотистого обмена в организме человека? Где происходит его синтез?
2. В каком виде аммиак и аминный азот попадают из периферических тканей в печень для образования мочевины?
3. Дефект какого из ферментов орнитинового цикла может быть причиной увеличения суточной экскреция аргининосукцината?
4. Почему при поражениях печени наблюдается аминоацидурия?
5. Каковы причины увеличения и уменьшения экскреции аммонийных солей с мочой?
6. У кого суточное выделение креатинина больше – у мужчин или у женщин? Почему?

Правильные ответы:

Защита лабораторный работы в форме презентации – файл не менее 10 слайдов

Решение ситуационных задач

1. В разных отделах пищеварительного тракта человека поддерживается разное значение pH, что очень важно для процессов переваривания и всасывания. Лекарственный препарат аспирин (ацетилсалициловая кислота) представляет собой слабую кислоту. Для всасывания аспирина необходимо пройти через клеточные мембраны клеток слизистой либо желудка, либо кишечника. Какая форма молекул всасывается лучше – ионизированная или нейтральная? Как будет меняться форма аспирина в разных отделах пищеварительного тракта в зависимости от pH среды? В каком отделе аспирин всасывается легче – в желудке или кишечнике?
2. В больницу поступил пациент с заболеванием печени. Проведено исследование содержания мочевины в крови. Целесообразно ли проведение этого анализа для оценки тяжести заболевания печени?
3. Пациенту с острыми болями в области сердца определяли активность аминотрансфераз в крови. Активность какой из аминотрансфераз в наибольшей степени увеличится при этой патологии? Напишите реакцию, катализируемую этим ферментом.
4. Больному с лечебной целью ввели глутаминовую кислоту. Отмечено повышение уровня аланина. Объясните это явление.
5. Девушка долго загорала на солнце. К вечеру у нее повысилась температура, поднялось давление, кожа покраснела, наблюдалась гиперемия, была рвота. При декарбоксилировании какой аминокислоты образуются вещества, вызывающие подобные явления?
6. У больного с характерными признаками интоксикации центральной нервной системы (рвота, головокружение, недомогание, потеря сознания) выявлено содержание аргининосукцината в моче до 3 г в сутки. Укажите возможную причину этого заболевания.
7. Аллопуринол (ингибитор ксантиноксидазы) используется для лечения подагры. Какова биохимическая основа такого лечения?
8. У больного, страдающего анемией, в эритроцитах увеличилось содержание протопорфирина IX. Недостаток какого элемента привел к данной патологии?
9. Антибиотик азасерин – структурный аналог глутамина. Он является мощным ингибитором синтеза пуриновых нуклеотидов и применяется в химиотерапии опухолей. Зная происхождение атомов гетероциклического кольца пурина, определите, какие этапы синтеза ИМФ будут ингибированы при введении азасерина?
10. В кодоне 5'-ГАА-3'-иРНК, ответственном за синтез β -цепи гемоглобина, произошло замещение аденилового нуклеотида на уридиловый. К возникновению какого заболевания приводит такая замена и почему?

Правильные ответы:

1. Решение: Лучше всасываются молекулы незаряженные, так как они легче преодолевают гидрофобный слой билипидных мембран клетки. В желудке аспирин будет не заряжен, в кишечнике – представляет собой анион. Поэтому легче он всасывается в желудке.
2. Решение: Целесообразно, т.к. мочевина образуется в орнитинном цикле, ферменты которого локализованы в цитозоле и митохондриях гепатоцитов.
3. Решение: Увеличится активность АсАТ.
Аспартат + α -кетоглутарат = оксалоацетат + глутамат; фермент - аспаратаминотрансфераза (АСТ).
4. Решение: Глутаминовая кислота вступает в реакцию трансаминирования с пируватом, при этом образуются 2-оксоглутарат и аланин.
5. Решение: При декарбоксилировании гистидина. Образуется гистамин.
6. Решение: Аргининосукцинат – промежуточный метаболит орнитинового цикла. При врожденной недостаточности аргининосукцинат-лиазы аргининосукцинат не метаболизируется, накапливается и выводится с мочой. При данной патологии превращение аммиака в мочевину нарушается, аммиак накапливается в крови и вызывает интоксикацию центральной нервной системы.
7. Решение: Ксантиноксидаза – фермент, катализирующий окисление гипоксантина в ксантин, ксантина – в мочевую кислоту, повышенная продукция которой является причиной подагры. Аллопуринол ингибирует ксантиноксидазу, тем самым замедляется скорость синтеза мочевой кислоты, снижается ее концентрация.

8. Решение: Недостаток железа. Протопорфирин – предшественник гема гемоглобина. Соединяется с железом при помощи феррохелатазы.

9. Решение: Ингибированы этапы:

- перенос амидной группы Глн на ФРДФ с образованием 5-фосфорибозил-1-амин;
- присоединение к аминокислоте 5-фосфорибозил-1-амин еще одной амидной группы Глн.

10. Решение: Кодон ГАА кодирует аминокислоту Глу, при замене образуется кодон ГУУ, кодирующий аминокислоту Вал. Данная замена приводит к возникновению серповидно-клеточной анемии.

Тестирование

1. Цистинурия связана с

- а) повышенным распадом белков;
- б) нарушением реабсорбции аминокислот в почках;
- в) отложением цистина в клетках;
- г) образованием камней в почках.

2. Репрессия – это механизм регуляции содержания белка в клетке на этапе

- а) транскрипции;
- б) дегградации;
- в) трансляции;
- г) процессинга.

3. Каковы промежуточные продукты преобразования гемоглобина в билирубин?

- а) уробилиноген,
- б) уробилин,
- в) биливердин,
- г) вердоглобин.

4. Какое соединение является конечным продуктом обмена пуриновых оснований у человека:

- а) б-аланин;
- б) мочевины;
- в) мочеваая кислота;
- г) пурин;
- д) гипоксантин?

5. Альбинизм развивается при нарушении обмена:

- а) тирозина;
- б) аргинина;
- в) аспартата;
- г) глутамата;
- д) орнитина;
- е) метионина.

6. Предшественником катехоламинов в мозговом веществе надпочечников и в нервной ткани является:

- а) серотонин;
- б) триптофан;
- в) тирозин;
- г) норадреналин.

7. Выберите первичные аминокислоты:

- а) глицин;
- б) аланин;
- в) лизин;

- г) аспарагиновая кислота;
- д) аспарагин;
- е) глутаминовая кислота;
- ж) глутамин.

8. Коферментом трансаминаз является:

- а) пиридоксальфосфат;
- б) пиридоксин;
- в) тиамин;
- г) тиаминпирофосфат.

9. Источники атомов азота пуринового кольца:

- а) аспартат;
- б) глутамат;
- в) аспарагин;
- г) глицин;
- д) глутамин.

10. Синтез мочевины происходит:

- а) в мышцах;
- б) в головном мозге;
- в) в печени;
- г) в почках.

11. Карбоксипептидазы вырабатываются:

- а) в желудке;
- б) в поджелудочной железе;
- в) в тонком кишечнике;
- г) в толстом кишечнике.

12. Чем определяется пищевая ценность белков?

- а) аминокислотным составом;
- б) наличием заряда белковых молекул;
- в) возможностью расщепления в ЖКТ;
- г) порядком чередования аминокислот в молекуле белка;
- д) молекулярной массой белка.

13. Какая аминокислота подвергается наиболее интенсивному окислительному дезаминированию:

- а) лейцин;
- б) валин;
- в) глутамат;
- г) серин;
- д) аспартат.

14. Выберите неправильные утверждения:

- а) экпирование мРНК необходимо для ее защиты от действия нуклеаз;
- б) иницирующими кодонами являются AUG и GUG;
- в) сплайсинг – это репликация;
- г) терминирующими кодонами являются GGA, TGA и TGU.

15. При каких состояниях развивается положительный азотистый баланс:

- а) пожилой возраст;
- б) средний возраст;
- в) голодание;
- г) употребление анаболических стероидов;
- д) онкологические заболевания;
- е) беременность;

- ж) детский возраст;
з) реконвалесценция (выздоровление)?
16. Какова причина болезни кленового сиропа?
а) нарушение метаболизма фенилаланина и тирозина;
б) нарушение реабсорбции триптофана в почечных канальцах;
в) нарушение метаболизма аминокислот с разветвленной цепью;
г) повышенная экскреция глицина с мочой.

Правильные ответы:

- 1) б
2) а
3) в г
4) в
5) а
6) в
7) б г е
8) а
9) а г д
10) в
11) б
12) а в
13) в
14) в г
15) г е ж з
16) в

Тема 7. Основные принципы регуляции обмена веществ в организме. Применение методов биохимического анализа для оценки гормонального статуса организма.

Защита лабораторных работ

Лабораторная работа «Минеральный и водно-солевой обмен».

1. Каков минеральный состав крови?
2. Какие гормоны регулируют водно-солевой обмен в организме?
3. Какие гормоны участвуют в регуляции фосфорно-кальциевого обмена?
4. В каких случаях развиваются гипокальциемия и гиперкальциемия?
5. В каких случаях развиваются гипокалиемия и гиперкалиемия?
6. Перечислите причины гиперфосфатемии и гипофосфатемии.

Лабораторная работа «Биохимия мочи».

1. Какие гормоны участвуют в регуляции обмена углеводов, жиров и белков?
2. Что является причиной сахарного диабета 1 и 2 типа?
3. Какие изменения биохимического состава мочи наблюдаются при сахарном диабете?
4. При каких заболеваниях наблюдается глюкозурия?
5. При каких физиологических состояниях наблюдается глюкозурия?
6. Укажите причины развития фруктозурии.
7. При каких заболеваниях в моче присутствует белок?

Правильные ответы:

Защита лабораторной работы в форме презентации – файл не менее 10 слайдов

Решение ситуационных задач

- 1. У 4-х месячного ребенка ярко выражено явление рахита. Расстройств пищеварения не отмечается. Ребенок много находится на солнце. В течение 2-х месяцев ребенок получал витамин D3, однако проявления рахита не уменьшились. Чем можно объяснить развитие рахита у этого ребенка?*
- 2. Капотен и энам ингибируют ангиотензинпревращающий фермент (АПФ). Объясните механизм их гипотензивного действия. Для этого:*
 - приведите схему образования и действия ангиотензина-II;
 - перечислите эффекты ангиотензина-II;
 - укажите роль АПФ.
- 3. Больную Х. привезла скорая помощь. Состояние тяжелое, сознание отсутствует, адинамия. Кожные покровы сухие, впалые глаза. Цианоз лица. Тахикардия. Запах ацетона изо рта. Результаты анализов: глюкоза крови 20,1 ммоль/л, в моче - 3,5%. Какой предположительный диагноз можно поставить?*
- 4. В детское отделение поступил мальчик 12 лет с жалобами на жажду, обильно питье и частое мочеиспускание. По словам матери: ребенок очень подвижен, последние 2-3 месяца употребляет много жидкости, часто мочится ночью, теряет в весе. Содержание общего белка в сыворотке крови – 87 г/л, глюкозы – 5,4 ммоль/л. Анализ мочи: диурез – 4 л, моча прозрачная, соломенного цвета, без запаха, белок, сахар и кетоновые тела отсутствуют. Содержание мочевины составляет 0,7 %, хлоридов – 0,2 %, обнаружены следы сульфатов и фосфатов. Плотность мочи 1,005 г/мл. Дайте заключение по результатам анализов.*
- 5. Одним из перспективных путей разработки лекарственных препаратов для лечения атеросклероза признается синтез аналогов тиреоидных гормонов. Почему? Что мешает использовать для этих целей тироксин или трийодтиронин?*
- 6. Изменится ли интенсивность синтеза АКТГ и кортикостероидов у больного, которому с лечебной целью вводят глюкокортикостероиды?*
- 7. Больной жалуется на сильную слабость, повышенную утомляемость. Часто бывают явления гипогликемии. Усилена пигментация кожи. Имеется анемия, лимфоцитоз, эозинофилия. Уменьшена реабсорбция натрия из мочи. Дефицит каких гормонов может вызвать такое состояние?*
- 8. Пациенту с явлениями гипопитарного нанизма (карликовость) проводится лечение соматотропином. Через некоторое время у него появились признаки сахарного диабета. Имеется ли связь с проведенным лечением?*
- 9. У больного сахарным диабетом после инъекции инсулина наступила потеря сознания, судороги. Какой результат может дать биохимический анализ крови на содержание сахара?*
- 10. Больной обследуется на скрытую форму сахарного диабета. У него провели тест на толерантность к глюкозе и определили в крови гликозилированный гемоглобин. Что дает определение гликозилированного гемоглобина?*

Правильные ответы:

1. Решение: У ребенка витамин-D-резистентный рахит. Дефект печеночной гидроксилазы. Не происходит образование активной формы витамина D3. Возможно первичное нарушение всасывания кальция и фосфора в кишечнике, либо транспорта фосфатов в почках.

2. Решение:

Ангиотензин-II вызывает сокращение гладких мышц сосудов, увеличивает секрецию альдостерона, который увеличивает реабсорбцию ионов натрия, хлора и воды. Капотен, энам ингибируют АПФ, в результате снижается образование ангиотензина-II.

3. Решение: Сахарный диабет. Гипергликемия, кетоз.

4. Решение: Жажда и увеличенный диур могут наблюдаться при сахарном диабете, несахарном диабете, заболеваниях почек. Для сахарного диабета характерны гипергликемия, глюкозурия, кетонурия, для заболеваний почек - протеинурия. Данные показатели в норме. Плотность мочи снижена. Вероятно, у ребенка несахарный диабет, обусловленный недостатком вазопрессина.
5. Решение: Природные тиреоидные гормоны обладают широким спектром действия, поэтому их нельзя использовать для лечения только атеросклероза.
6. Решение: Интенсивность синтеза АКТГ и кортикостероидов снизится по механизму отрицательной обратной связи.
7. Решение: Симптомы характерны для болезни Аддисона. Недостаточная продукция гормонов коры надпочечников – кортизола, альдостерона.
8. Решение: Да, имеется, т.к. дополнительное введение соматотропина увеличило секрецию кортизола, который, в свою очередь, увеличив скорость глюконеогенеза из гликогенных аминокислот, вызвал рост концентрации глюкозы в крови.
9. Решение: Биохимический анализ крови может показать гипогликемию как результат передозировки инсулина.
10. Решение: Уровень HbA1C отражает среднюю концентрацию глюкозы на протяжении последних 3 месяцев.

Тестирование

1. Какие гормоны обладают внутриклеточной рецепцией?
- а) кортизол;
 - б) инсулин;
 - в) адреналин;
 - г) тироксин.
2. Выберите правильные утверждения:
- а) минеральным обменом называют обмен минеральных компонентов организма, влияющих на основные параметры жидкой среды организма;
 - б) Mg, K и Na существуют в организме в основном в виде нерастворимых фосфатов;
 - в) фосфат кальция — основа костной ткани;
 - г) ионы металлов участвуют в ферментативном катализе.
3. В каких железах синтезируются стероидные гормоны:
- а) щитовидной;
 - б) поджелудочной;
 - в) семенниках;
 - г) коре надпочечников;
 - д) мозговом веществе надпочечников?
4. Выберите верные утверждения:
- а) тиреотропин - гормон аденогипофиза, гликопротеид, контролирует развитие и функционирование щитовидной железы, регулирует экскрецию в кровь тиреоидных гормонов;
 - б) глюкагон не оказывает влияния на углеводный обмен;
 - в) глюкагон обладает гликогенолитическим действием, чем обусловлен его гипергликемический эффект;
 - г) глюкокортикостероиды не обладают гипергликемическим действием.
5. В аденогипофизе синтезируются:
- а) СТГ;
 - б) липотропный гормон;
 - в) пролактин;
 - г) кальцитонин.

6. Инсулин:

- а) 29-членный пептид;
- б) синтезируется в α -клетках островковой части поджелудочной железы;
- в) вырабатывается в β -клетках поджелудочной железы;
- г) состоит из двух полипептидных цепей, содержащих 51 аминокислотный остаток.

7. Глюкагон:

- а) стимулирует образование глюкозы из аминокислот путем индукции синтеза ферментов при участии цАМФ;
- б) повышает запасы гликогена в мышцах;
- в) способствует гипергликемии;
- г) оказывает мощный липолитический эффект.

8. Выберите правильные утверждения:

- а) адреналин резко понижает уровень глюкозы в крови;
- б) кортизол повышает образование и выделение мочевины;
- в) сигналом для стимуляции глюконеогенеза служит снижение концентрации глюкозы в крови;
- г) кортикостероиды не проникают в ядро клетки.

9. Паратгормон:

- а) уменьшает реабсорбцию ионов кальция в почках;
- б) увеличивает реабсорбцию ионов кальция в почках;
- в) увеличивает реабсорбцию фосфатов;
- г) уменьшает реабсорбцию фосфатов.

10. Выберите правильные утверждения:

- а) на долю воды приходится 1/3 массы тела человека;
- б) на долю воды приходится 2/3 массы тела человека;
- в) внутриклеточная вода составляет 25%;
- г) внутриклеточная вода составляет 70%.

11. Укажите симптомы положительного водного баланса:

- а) гипотония;
- б) олигурия;
- в) полиурия;
- г) отеки.

12. Какой гормон регулирует обмен Na^+ ?

- а) мелатонин;
- б) гидрокортизон;
- в) альдостерон;
- г) тестостерон;
- д) прогестерон.

13. Содержание катионов кальция и анионов фосфорной кислоты в крови регулирует:

- а) кортикостерон;
- б) инсулин;
- в) окситоцин;
- г) альдостерон;
- д) паратгормон.

14. Рахит возникает:

- а) при недостатке витамина С;
- б) при избытке кальциферола;
- в) при избытке паратгормона;
- г) при недостатке витамина D.

Правильные ответы:

- 1 – а г
- 2 – в г
- 3 – в г
- 4 – а г
- 5 – а б в
- 6 – в г
- 7 – а в
- 8 – б в
- 9 – б г
- 10 – б г
- 11 – б г
- 12 - в
- 13 - д
- 14 - г

Тема 8. Биохимия органов и тканей. Применение биохимических методов для исследования обмена веществ и патологических процессов в органах и тканях биологических объектов.

Защита лабораторных работ

Лабораторная работа «Определение билирубина в сыворотке крови по диазореакции в присутствии акселератора (метод Йендрашика, Клетгорна и Грофа)».

1. Какова химическая природа билирубина?
2. Какие процессы происходят с билирубином в печени?
3. На чем основано деление билирубина на «прямой» и «непрямой»?
4. Каково нормальное содержание билирубина в сыворотке крови?
5. При каких обстоятельствах в моче может обнаружиться билирубин?
6. При каких видах желтух происходит обесцвечивание кала? Почему?
7. Как отличить механическую желтуху от гемолитической по анализу крови?

Лабораторная работа «Количественное определение общего белка сыворотки крови по биуретовой реакции».

1. Какие белковые фракции крови можно выделить методом простого электрофореза?
2. В чем отличие сыворотки крови от плазмы?
3. Укажите причины гипо- и гиперпротеинемий.
4. Какой белок отвечает за дыхательную функцию крови?
5. Какие белки входят в систему свертывания крови?
6. Перечислите белки противосвертывающей системы крови.
7. Какие ферменты крови используются как биохимические индикаторы повреждения внутренних органов (при инфаркте миокарда, заболеваниях мышц, опухолях костей, панкреатите)?

Правильные ответы:

Защита лабораторной работы в форме презентации – файл не менее 10 слайдов

Решение ситуационных задач

1. Для лечения длительно не заживающих ран используют мази, в состав которых входят трипсин (расщепляет белки), гиалуронидаза (разрушает гиалуроновую кислоту). На чем основан лечебный эффект?
2. При энзиматическом анализе крови взрослого пациента было обнаружено 4-кратное увеличение активности щелочной фосфатазы. Каковы возможные причины этого явления?
3. Почему при наследственных и приобретенных формах дефицита антитромбина III гепарин не оказывает антикоагулянтного действия?
4. Из поджелудочной железы крупного рогатого скота выделяют препарат, называемый «гордокс». Он представляет собой антиферментный препарат. Гордокс используют при лечении панкреатита. Этот же препарат можно использовать для предотвращения усиленного фибринолиза, при котором значительно снижается свёртывание крови. Объясните, как развивается панкреатит, на чем основано лечебное действие гордокса при панкреатите, для каких ферментов препарат является ингибитором, почему его можно использовать для предотвращения фибринолиза?
5. При укусе ядовитой змеи у человека может развиваться гемолитическая желтуха. Укажите показатель плазмы крови, который возрастает у пострадавшего в первую очередь.
6. Повышенная хрупкость сосудов, разрушение эмали и дентина зубов при цинге во многом обусловлены нарушением созревания коллагена. Какой этап модификации проколлагена нарушен при этом авитаминозе?
7. Больной получил тяжелую травму с размоложением мягких тканей. При поступлении в стационар врач провел определение мочевины крови. Как изменится этот показатель и почему?
8. У больного в крови и моче повышено содержание индола, количество индикана уменьшено. О нарушении какой функции печени свидетельствуют данные анализа?
9. Ребенок перенес инфекционное заболевание. Какие изменения белковых фракций крови можно ожидать?
10. У женщины, страдающей желчнокаменной болезнью, появились боли в области печени, быстро развилось желтушное окрашивание склер, кожи, кал обесцветился, моча приобрела цвет крепкого чая. Какой тип желтухи у женщины?

Правильные ответы:

1. Решение: В незаживающих ранах накапливаются вещества из разрушенных клеток и лейкоциты, поэтому раны долго не заживают. Для их удаления используют трипсин и гиалуронидазу, которые расщепляют белки и гиалуроновую кислоту соответственно, что приводит к очищению раны.
2. Решение: Возможные причины: заболевания печени (например, гепатит), патологии костной ткани (болезнь Педжета, остеомалация), первичный гиперпаратиреоз, язвенный колит, перфорация кишечника.
3. Решение: Гепарин является активатором антитромбина III.
4. Решение: Панкреатит развивается в результате преждевременной активации пептидаз поджелудочной железы. Это приводит к разрушению её клеток и попаданию трипсина в кровь, где он может расщеплять различные белки плазмы. Гордокс – это ингибитор трипсина, поэтому он тормозит действие фермента на белки плазмы, улучшая состояние больных. Фибринолиз происходит в результате действия трипсиноподобных пептидаз на белки и пептиды тромба. Поэтому гордокс, ингибируя действие таких пептидаз, предотвращает фибринолиз.
5. Решение: У пострадавшего, в первую очередь, в крови возрастает содержание непрямого билирубина. Это продукт распада гема гемоглобина.
6. Решение: Нарушено гидроксилирование остатков пролина и лизина как результат дефицита витамина С, который является кофактором гидроксилаз.
7. Решение: Концентрация мочевины в крови возрастет, т.к. в результате размоложения мягких тканей увеличится продукция аммиака за счет распада белков этих тканей и реакций дезаминирования аминокислот.
8. Решение: Индол в печени превращается в индикан. Нарушена детоксицирующая функция печени.

9. Решение: Увеличение фракции глобулинов как результат синтеза антител.

10. Решение: Обтурационная желтуха. Билирубин не поступает в кишечник; прямой билирубин поступает в кровь.

Тестирование

1. Экспериментальные животные находятся на безбелковой диете. Выберите метаболит, образование которого нарушено у животных, если у них отмечается жировое перерождение печени.

- а) линолевая кислота,
- б) холестерин;
- в) кетоновые тела;
- г) холин.

2. У пациентов с циррозом печени признаки гиперальдостеронизма. Какой процесс нарушается?

- а) синтеза стероидных гормонов,
- б) синтез холестерина;
- в) преобразование стероидных гормонов в кетостероиды;
- г) конъюгация стероидных гормонов.

3. Выберите метаболические процессы, которые происходят исключительно в печени

- а) глюконеогенез,
- б) синтез гликогена;
- в) синтез мочевины,
- г) синтез жиров,
- д) синтез холестерина.

4. Какие плазменные факторы свертывания крови синтезируются в печени?

- а) гепарин;
- б) антитромбин;
- в) протромбин;
- г) фибриноген.

5. Что является результатом детоксикации веществ в печени?

- а) их растворимость уменьшается,
- б) их растворимость увеличивается;
- в) их токсичность увеличивается
- г) вещества легко выводятся из организма.

6. Какие гормоны влияют на углеводный обмен в печени?

- а) инсулин;
- б) глюкагон;
- в) кортикотропин;
- г) холецистокинин.

7. Биосинтез холестерина в печени подавляется:

- а) экзогенным билирубином;
- б) экзогенным холестерином;
- в) эндогенным билирубином;
- г) АТФ

8. Непрямой билирубин:

- а) связан с глюкуроновой кислотой;
- б) конъюгированный билирубин;
- в) адсорбирован на белках сыворотки крови;
- г) не обладает токсичностью.

9. При паренхиматозной желтухе:

- а) нарушен конъюгация билирубина в печени;
- б) усилен гемолиз эритроцитов;
- в) в крови и моче появляется уробилиноген;
- г) в кале увеличивается количество стеркобилиногена.

10. Выберите продукты превращения билирубина:

- а) уробилиногены;
- б) уробилины;
- в) биливердин;
- г) вердоглобин.

11. Что характерно для гемолитической желтухи?

- а) концентрация непрямого билирубина в крови значительно увеличивается;
- б) концентрации прямого билирубина в крови значительно увеличивается;
- в) выделение уробилиногенов и стеркобилиногенов в моче и стеркобилиногенов в кале увеличивается;
- г) выделение уробилиногенов и стеркобилиногенов в моче и стеркобилиногенов в кале уменьшается.

12. Повышение сывороточной активности органоспецифических ферментов при патологии является следствием:

- а) увеличения синтеза белков;
- б) повышения проницаемости клеточных мембран и разрушения клеток;
- в) усиления протеолиза;
- г) клеточного отека.

13. К экскреторным ферментам плазмы крови относится

- а) АСАТ;
- б) ЛХАТ;
- в) щелочная фосфатаза.

14. Основной белок противосвертывающей системы крови:

- а) плазмин;
- б) урокиназа;
- в) стрептокиназа;
- г) антитромбин III;
- д) гепарин.

15. Выберите правильные утверждения об энергообеспечении нервной ткани:

- а) пентозофосфатный путь окисления глюкозы является основным источником энергии;
- б) во время сна накапливается креатин;
- в) гексокиназа является ключевым ферментом путей метаболизма глюкозы;
- г) ключевыми ферментами метаболизма глюкозы являются фосфофруктокиназа и изоцитратдегидрогеназа;
- д) при резком переходе от сна к бодрствованию расходуется креатинфосфат.

16. Скорость катаболизма коллагена оценивают по:

- а) суточной экскреции гидроксизина с мочой;
- б) суточной экскреции гидроксипролина с мочой;
- в) скорости распада гидроксипролина и гидроксизина в печени;
- г) скорости распада гидроксипролина в печени.

17. Выберите правильные утверждения о процессе свертывания крови:

- а) во внутреннем пути свертывания крови участвуют тромбопластин (тканевой фактор);
- б) начиная со стадии превращения фактора X в Xa, внешний и внутренний пути одинаковы;
- в) декальцинированная кровь не свертывается;
- г) факторы I и II синтезируются в печени.

18. Выберите правильные утверждения о процессе свертывания крови:

- а) во внутреннем пути свертывания крови участвуют тромбопластин (тканевой фактор);
- б) начиная со стадии превращения фактора X в Xa, внешний и внутренний пути одинаковы;
- в) декальцинированная кровь не свертывается;
- г) факторы I и II синтезируются в печени.

19. Какие процессы включает АТФ-зависимая регуляция расслабления мышц?

- а) при прекращении возбуждения концентрация ионов кальция в саркоплазме повышается;
- б) спайки между миозиновыми и актиновыми нитями разрушаются;
- в) мышца расслабляется в присутствии АТФ;
- г) АДФ и ФН отщепляются от головок миозина.

20. Критериями метаболической функции печени могут быть следующие параметры:

- а) концентрация ферритина в крови;
- б) концентрация общего белка в сыворотке крови;
- в) показатели коагулограммы;
- г) концентрация мочевины в крови;
- д) концентрация билирубина в крови.

Правильные ответы:

- 1 г
- 2 в
- 3 в
- 4 в г
- 5 б г
- 6 а б
- 7 б
- 8 в
- 9 а в
- 10 а б
- 11 а в
- 12 б
- 13 в
- 14 г
- 15 г д
- 16 б
- 17 б в г
- 18 б в г
- 19 б в
- 20 б в г д

Зачет

Вопросы

- 1. Предмет и задачи биологической и клинической химии. Понятие о биохимических реакциях.
- 2. Аминокислоты - структурные мономеры белков. Общая характеристика, классификация (полярные, неполярные, полярные незаряженные), свойства.

3. Специфичность первичной структуры белка. Особенности образования пептидной связи. Определяющая роль первичной структуры в формировании более высоких уровней организации белковой молекулы.
4. Вторичная структура белка. Связи, стабилизирующие вторичную структуру, α -спираль. Факторы, нарушающие спирализацию. β -складчатая структура, особенности конформационного строения.
5. Третичная структура белка. Связи, стабилизирующие третичную структуру (ковалентные, ионные, гидрофобные, водородные, Ван-дер-Ваальса).
6. Четвертичная структура белка. Понятие о мономерах и олигомерах.
7. Зависимость свойств белка от его конформации. Взаимосвязь структуры и функции. Понятие нативный белок. Понятие об аллостерических белках.
8. Основные функции простых и сложных белков в организме: структурная, каталитическая, рецепторная, регуляторная, транспортная, защитная, сократительная и другие.
9. Содержание белков в тканях и органах. Размеры белковой молекулы. Методы определения молекулярной массы белка (гель-фильтрация, ультрацентрифугирование, диск-электрофорез).
10. Растворимость белка в воде. Зависимость растворимости от аминокислотного состава белков. Физико-химические свойства водных растворов белков. Понятие об изоэлектрической точке.
11. Денатурация и ренатурация белков. Денатурирующие агенты (физические и химические). Использование явления денатурации в клинике. Реакции осаждения белка в водных растворах. Высаливание белков. Обратимость процесса. Использование высаливания в медицине.
12. Простые белки. Принцип их классификации. Глобулярные белки. Функции альбуминов и глобулинов плазмы крови.
13. Особенности строения и функция гистонов и протаминов. Фибриллярные белки (миозин, коллаген, эластин, кератин).
14. Сложные белки, их классификация. Металлопротеины и их функция в организме.
15. Липопротеины, особенности строения, роль в построении клеточных мембран.
16. Строение фосфопротеинов, роль в метаболизме. Биологическое значение в построения тканей плода.
17. Гликопротеины, строение простетической группы, биологическая роль. Коллаген.
18. Основные представители хромопротеинов. Гемопротеины: каталаза, пероксидаза, цитохромоксидаза, их функции в организме.
19. Сложные белки. Гемоглобин А, структура и функция. Аллостерические формы гемоглобина. Гемоглобинопатии. Структура, функциональное сходство и различие молекул гемоглобина и миоглобина.
20. Основные белки иммунной системы. Антитела. Т-рецепторы и белки главного комплекса гистосовместимости.
21. Сложные белки. Нуклеопротеины, структура и функции.
22. Химическая природа, структура и функции ферментов, характеристика кофакторов и коферментов, их роль в катализе.
23. Понятие об активных центрах ферментов. Аллостерический центр. Аллостерические ферменты.
24. Изоферменты. Мультимолекулярные ферментные системы. Единицы ферментативной активности.
25. Механизм действия ферментов.
26. Классификация ферментов. Примеры.
27. Кинетика ферментативных реакций. Сродство между субстратом и ферментом. Понятие о константе Михаэлиса.
28. Регуляция активности ферментов. Активаторы и ингибиторы ферментов. Типы ингибирования ферментов: обратимое и необратимое; конкурентное и неконкурентное. Лекарственные препараты – ингибиторы ферментов.
29. Влияние pH и температуры на скорость ферментативных реакций. Специфичность действия ферментов.
30. Значение ферментов в регуляции обмена веществ. Применение ферментов в медицине.

31. Авитаминозные, гиповитаминозные и гипervитаминозные состояния организма человека. Причины возникновения. Примеры.
32. Современная классификация витаминов. Биологическая роль витаминов.
33. Витамин В1, химическая структура, функции, недостаточность.
34. Витамины В2 и РР (никотиновая кислота). Химическая структура и свойства, функции. Симптомы авитаминозов.
35. Витамин В6, химическая структура, функции, недостаточность.
36. Витамин В12, химическая структура, функции, недостаточность.
37. Витамин Е. Химическая природа, функции, недостаточность.
38. Витамины С и Р, структура, недостаточность, роль в организме. Авитаминозы.
39. Пантотеновая кислота, структура, роль в организме.
40. Биохимия витамина А.
41. Витамин Н (биотин), строение, свойства, функции, недостаточность.
42. Витамины группы D, строение, свойства, функции, недостаточность.
43. Витамин К. Химическая природа, функции, недостаточность.
44. Антивитамины, механизм их действия, использование в медицине.
45. Современные представления о гормонах, определение понятия, классификация (по химическому строению, структурной организации, механизму действия).
46. Биологические мембраны - сложные надмолекулярные образования. Химический состав, строение, свойства и функции.
47. Транспорт веществ через клеточную мембрану: пассивная диффузия, облегченная диффузия, активный транспорт.
48. Механизмы межклеточной сигнализации с помощью химических посредников и регуляторов. Внутриклеточные и внеклеточные рецепторы сигнальных молекул. Понятие о первых и вторых посредниках в межклеточной сигнализации.
49. Трансмембранная передача сигналов на примере аденилатциклазной мессенджерной системы.
50. Трансмембранная передача сигналов на примере инозитолфосфатной мессенджерной системы.
51. Рецепторы с тирозинкиназной активностью.
52. Передача гормональных сигналов на примере стероидных гормонов.
53. Сущность понятий: метаболизм, анаболизм, катаболизм. Три фазы катаболизма (переваривание, специфические и общие пути катаболизма), их назначение, энергетическая ценность. Понятие о ключевых метаболитах организма человека (ацетил-КоА, ПВК).
54. Общая схема окислительного декарбоксилирования пировиноградной кислоты (ПВК), локализация процесса. Строение пируватдегидрогеназного комплекса. Регуляция процесса окислительного декарбоксилирования ПВК.
55. Сущность процесса биологического окисления. Локализация процесса в клетке. Роль кислорода воздуха в дегидрировании (окислении) субстратов.
56. Макроэргические соединения, их классификация, химическое строение, образование и функции. Универсальная энергетическая «валюта» организма - АТФ, ее строение, функции, биологическая роль.
57. Окислительное и субстратное фосфорилирование. Современные представления о механизме окислительного фосфорилирования.
58. Современные представления о механизме тканевого дыхания. Строение электронотранспортной цепи: 4 звена электронотранспортной цепи, их характеристики.
59. Особенности функционирования первичных и вторичных дегидрогеназ, убихинонов, цитохромов. Роль витаминов Е и К.
60. Очаги высвобождения энергии в биологическом окислении. Причины каскадообразного выделения энергии в электронотранспортной цепи.
61. Регуляция биологического окисления.
62. Ферменты каталаза, пероксидаза, супероксиддисмутаза. Значение в организме. Токсичность кислорода, его активные формы, механизмы защиты.

63. Патология биологического окисления и биоэнергетических процессов. Влияние разобщающих агентов, ингибиторов и активаторов.
64. Микросомальное окисление.
65. Строение субстратов, последовательность реакций, ферменты, регуляция и значение реакций цикла трикарбоновых кислот (цикл Кребса).
66. Роль реакций дегидрирования в цикле Кребса. Взаимосвязь ЦТК, биологического окисления и энергетически освобождающих процессов. Энергетическая ценность реакций цикла.
67. Общая характеристика, функции и классификация углеводов, расщепление до моносахаридов в желудочно-кишечном тракте.
68. Моносахариды: структура, свойства, проекционные формулы. Биологически важные производные моносахаридов.
69. Запасные полисахариды. Основные и вспомогательные структурные полисахариды. Гликозаминогликаны.
70. Гликогенная функция печени, биосинтез и мобилизация гликогена, регуляция. Химизм синтеза и расщепления гликогена.
71. Гликолиз. Аэробный путь расщепления углеводов. Химизм, энергетика процессов, регуляция.
72. Анаэробный гликолиз. Химизм, энергетика процесса.
73. Челночные механизмы транспорта водорода из цитоплазмы в митохондрии. Малат-аспартатная и глицеролфосфатная челночная система.
74. Пути обмена лактата в печени и мышцах.
75. Пентозофосфатный путь превращения глюкозы.
76. Обмен лактозы и галактозы. Включение фруктозы и галактозы в процесс гликолиза.
77. Различия и сходство спиртового брожения и гликолиза.
78. Глюконеогенез: источники, механизм и регуляция процесса.
79. Биохимия патологий углеводного обмена.

Ответ к зачету должен быть изложен в объеме не менее лекционного материала.

Практико-ориентированные задания

Не предусмотрены.

Экзамен

Вопросы

1. Предмет и задачи биологической и клинической химии. Понятие о биохимических реакциях.
2. Аминокислоты - структурные мономеры белков. Общая характеристика, классификация (полярные, неполярные, полярные незаряженные), свойства.
3. Специфичность первичной структуры белка. Особенности образования пептидной связи. Определяющая роль первичной структуры в формировании более высоких уровней организации белковой молекулы.
4. Вторичная структура белка. Связи, стабилизирующие вторичную структуру. α -спираль. Факторы, нарушающие спирализацию. β -складчатая структура, особенности конформационного строения.
5. Третичная структура белка. Связи, стабилизирующие третичную структуру (ковалентные, ионные, гидрофобные, водородные, Ван-дер-Ваальса).
6. Четвертичная структура белка. Понятие о мономерах и олигомерах.
7. Зависимость свойств белка от его конформации. Взаимосвязь структуры и функции. Понятие «нативный белок». Понятие об аллостерических белках.

8. Основные функции простых и сложных белков в организме: структурная, каталитическая, рецепторная, регуляторная, транспортная, защитная, сократительная и другие.
9. Содержание белков в тканях и органах. Размеры белковой молекулы. Методы определения молекулярной массы белка (гель-фильтрация, ультрацентрифугирование, диск-электрофорез).
10. Растворимость белка в воде. Зависимость растворимости от аминокислотного состава белков. Физико-химические свойства водных растворов белков. Понятие об изоэлектрической точке.
11. Денатурация и ренатурация белков. Денатурирующие агенты (физические и химические). Использование явления денатурации в клинике. Реакции осаждения белка в водных растворах. Высаливание белков. Обратимость процесса. Использование высаливания в медицине.
12. Простые белки. Принцип их классификации. Глобулярные белки. Функции альбуминов и глобулинов плазмы крови. Особенности строения и функция гистонов и протаминов.
13. Сложные белки, их классификация. Металлопротеины и их функция в организме. Гликопротеины, строение простетической группы, биологическая роль. Коллаген.
14. Липопротеины, особенности строения, роль в построении клеточных мембран. Строение фосфопротеинов, роль в метаболизме. Биологическое значение в построения тканей плода.
15. Основные представители хромопротеинов. Гемопротеины: каталаза, пероксидаза, цитохромоксидаза, их функции в организме.
16. Сложные белки. Гемоглобин А, структура и функция. Аллостерические формы гемоглобина. Гемоглобинопатии. Структура, функциональное сходство и различие молекул гемоглобина и миоглобина.
17. Основные белки иммунной системы. Антитела. Т-рецепторы и белки главного комплекса гистосовместимости.
18. Нуклеиновые кислоты: ДНК и РНК, первичная и вторичная структура. Видовая специфичность нуклеиновых кислот. Нуклеопротеины, структура и функции.
19. Химическая природа, структура и функции ферментов, характеристика кофакторов и коферментов, их роль в катализе.
20. Понятие об активных центрах ферментов. Аллостерический центр. Аллостерические ферменты.
21. Изоферменты. Мультимолекулярные ферментные системы. Единицы ферментативной активности.
22. Механизм действия ферментов.
23. Классификация ферментов. Примеры.
24. Кинетика ферментативных реакций. Сродство между субстратом и ферментом. Понятие о константе Михаэлиса.
25. Регуляция активности ферментов. Активаторы и ингибиторы ферментов. Типы ингибирования ферментов: обратимое и необратимое; конкурентное и неконкурентное.
26. Влияние pH и температуры на скорость ферментативных реакций. Специфичность действия ферментов.
27. Значение ферментов в регуляции обмена веществ. Применение ферментов в медицине.
28. Авитаминозные, гиповитаминозные и гипervитаминозные состояния организма человека. Причины возникновения. Примеры.
29. Современная классификация витаминов. Биологическая роль витаминов.
30. Витамин В1 химическая структура, недостаточность, функции.
31. Витамин В2, химическая структура, недостаточность, функции.
32. Витамин В6, химическая структура, недостаточность, функции.
33. Витамин В12, химическая структура, недостаточность, функции
34. Витамин Е. Химическая природа, недостаточность, биологическая роль.
35. Витамин С, его структура, недостаточность, роль.
36. Витамин РР (никотиновая кислота). Химическая структура и свойства, функции.
37. Витамин В3 (пантотеновая кислота), структура, роль в организме.
38. Биохимия витамина А.
39. Витамин Н (биотин), строение, свойства, функции.

40. Витамины группы D, строение, свойства, функции.
41. Витамин К. Химическая природа, недостаточность, функции.
42. Антивитамины, механизм их действия, использование в медицине.
43. Современные представления о гормонах, определение понятия, классификация (по химическому строению, структурной организации, механизму действия).
44. Гормоны гипофиза, функции в организме.
45. Гормоны надпочечников, функции в организме.
46. Гормоны щитовидной железы, функции в организме.
47. Биологические мембраны - сложные надмолекулярные образования. Химический состав, строение, свойства и функции.
48. Транспорт веществ через клеточную мембрану: пассивная диффузия, облегченная диффузия, активный транспорт.
49. Механизмы межклеточной сигнализации с помощью химических посредников и регуляторов. Внутриклеточные и внеклеточные рецепторы сигнальных молекул. Понятие о первых и вторых посредниках в межклеточной сигнализации.
50. Трансмембранная передача сигналов на примере аденилатциклазной мессенджерной системы.
51. Трансмембранная передача сигналов на примере инозитолфосфатной мессенджерной системы.
52. Передача гормональных сигналов на примере стероидных гормонов.
53. Сущность понятий: метаболизм, анаболизм, катаболизм. Три фазы катаболизма (переваривание, специфические и общие пути катаболизма), их назначение, энергетическая ценность. Понятие о ключевых метаболитах организма человека (ацетил-КоА, ПВК).
54. Общая схема окислительного декарбоксилирования пировиноградной кислоты (ПВК), локализация процесса. Строение пируватдегидрогеназного комплекса. Регуляция процесса окислительного декарбоксилирования ПВК.
55. Сущность процесса биологического окисления. Локализация процесса в клетке. Роль кислорода воздуха в дегидрировании (окислении) субстратов.
56. Макроэргические соединения, их классификация, химическое строение, образование и функции. Универсальная энергетическая «валюта» организма - АТФ, ее строение, функции, биологическая роль.
57. Окислительное и субстратное фосфорилирование. Современные представления о механизме окислительного фосфорилирования.
58. Современные представления о механизме тканевого дыхания. Строение электронотранспортной цепи: 4 звена электронотранспортной цепи, их характеристики.
59. Очаги высвобождения энергии в биологическом окислении. Причины каскадообразного выделения энергии в электронотранспортной цепи. Регуляция биологического окисления.
60. Микросомальное окисление.
61. Ферменты каталаза, пероксидаза, супероксиддисмутаза. Значение в организме. Токсичность кислорода, его активные формы, механизмы защиты.
62. Патология биологического окисления и биоэнергетических процессов. Влияние разобщающих агентов, ингибиторов и активаторов.
63. Строение субстратов, последовательность реакций, ферменты и значение реакций общего пути катаболизма - цикла трикарбоновых кислот (цикл Кребса).
64. Роль реакций дегидрирования в цикле Кребса. Взаимосвязь ЦТК, биологического окисления и энергетических процессов. Энергетическая ценность реакций цикла.
65. Общая характеристика, функции и классификация углеводов, расщепление до моносахаридов в желудочно-кишечном тракте.
66. Моносахариды: структура, свойства, проекционные формулы. Биологически важные производные моносахаридов.
67. Запасные полисахариды. Основные и вспомогательные структурные полисахариды. Гликозаминогликаны.

68. Гликогенная функция печени, биосинтез и мобилизация гликогена, регуляция и возможные нарушения. Химизм синтеза и расщепления гликогена.
69. Гликолиз. Аэробный путь расщепления углеводов. Энергетика процессов.
70. Анаэробный гликолиз. Примеры, энергетика процессов.
71. Челночные механизмы транспорта водорода из цитоплазмы в митохондрии. Малат-аспартатная и глицеролфосфатная челночные системы.
72. Пути обмена лактата в печени и мышцах.
73. Пентозофосфатный путь превращения глюкозы.
74. Обмен лактозы и галактозы. Включение фруктозы и галактозы в процесс гликолиза.
75. Различия и сходство спиртового брожения и гликолиза.
76. Пути метаболизма этанола в организме человека.
77. Глюконеогенез, источники, механизм и регуляция процесса.
78. Строение основных липидов тканей человека: жирные кислоты, ТАГ, фосфолипиды, желчные кислоты, холестерин и др.
79. Переваривание и всасывание жиров. Ресинтез жиров.
80. Образование в кишечнике транспортных форм липидов. Роль апобелков. Значение хиломикронов и ЛОНП в транспорте жира из кишечника.
81. Обмен липидов. Липогенез и липолиз в жировой ткани, их регуляция. Роль липопротеин- и ТАГ-липаз. Биосинтез триглицеридов.
82. Окисление жирных кислот. Значение, сущность, последовательность реакций. Энергетика процессов. Связь с ЦПЭ и ЦТК.
83. Окисление жирных кислот с нечетным количеством атомов углерода.
84. Кетоновые тела. Химическая природа, роль, синтез. Причины кетоза и кетоацидоза при сахарном диабете и голодании. Диагностическое значение определения кетоновых тел в моче.
85. Биосинтез жирных кислот: последовательность реакций, локализация процесса, характеристика ферментов, регуляция.
86. Биосинтез непредельных жирных кислот и жирных кислот с 18 и более атомами углерода.
87. Холестерин, синтез, биологическая роль, обмен.
88. Биосинтез желчных кислот - основной путь превращения холестерина в организме. Первичные и вторичные желчные кислоты. Энтерогепатическая циркуляция.
89. Липопротеины и их роль в транспорте холестерина: эндогенного и экзогенного. Причины возникновения атеросклероза.
90. Регуляция липидного обмена, роль ЦНС, гормонов, витаминов.
91. Патологии липидного обмена: ожирение, жировое перерождение. Наследственные патологии липидного обмена (дислипотеинемии, сфинголипидозы и т.д.).
92. Белковое питание. Источники и пути использования аминокислот в организме. Азотистый баланс. Распад тканевых белков. Резервные белки.
93. Основные этапы переваривания белков в желудочно-кишечном тракте. Значение секреции протеаз в виде проферментов. Механизм их активации.
94. Общие пути обмена аминокислот. Дезаминирование, трансаминирование. Использование определения активности трансаминаз в клинической практике.
95. Декарбоксилирование аминокислот. Биогенные амины и их обезвреживание.
96. Источники образования и механизмы обезвреживания аммиака в организме.
97. Орнитиновый цикл синтеза мочевины, его роль и связь с другими метаболическими путями.
98. Патологии азотистого обмена (белковая недостаточность, гипераминиоацидурия, цистиноз, цистинурия, алкаптонурия, болезнь Хартнупа, гипераминиоциемия).
99. Пути обмена безазотистого остатка аминокислот: окислительное расщепление аминокислот, глюконеогенез из аминокислот. Гликогенные и кетогенные аминокислоты. Примеры. Биосинтез заменимых аминокислот.
100. Особенности обмена глицина и серина. Роль ТГФК. Особенности обмена серусодержащих аминокислот. Патологии.

101. Особенности обмена ароматических аминокислот. Патологии.
102. Особенности обмена аминокислот с разветвленной цепью атомов углерода. Патологии.
103. Особенности обмена моноаминодикарбоновых и диаминомонокрбоновых кислот.
104. Пути биохимических взаимопревращений углеводных цепей углеводов, белков и жиров.
105. Распад хромопротеинов. Метаболизм билирубина.
106. Синтез гемоглобина.
107. Распад и всасывание нуклеиновых кислот. Катаболизм пиримидиновых оснований.
108. Катаболизм пуриновых нуклеотидов. Подагра: причины возникновения, лечение.
109. Синтез пуриновых нуклеотидов. Регуляторные реакции. Значение «путей спасения».
110. Синтез пиримидиновых оснований. Оротацидурия.
111. Синтез нуклеозид- и дезоксинуклеозидтрифосфатов.
112. Биосинтез ДНК. Ферменты, белковые факторы. Основные этапы.
113. Биосинтез РНК. Процессинг.
114. Синтез ДНК и РНК на матрице РНК. Безматричные синтезы.
115. Синтез белка. Основные этапы.
116. Перенос белка через мембраны. Посттрансляционная модификация белка.
117. Регуляция синтеза белка.
118. Лекарственные препараты - ингибиторы синтеза белка и нуклеиновых кислот.
119. Генная инженерия. Создание и использование рекомбинантных ДНК.
120. Изменение обмена веществ при голодании.
121. Взаимосвязь процессов обмена веществ в организме. Общая характеристика гормонов, их роль в регуляции обмена веществ.
122. Регуляция обмена углеводов, жиров и аминокислот при участии инсулина, глюкагона, адреналина и кортизола.
123. Заболевания, связанные с нарушением гормональной регуляции обмена жиров, углеводов и аминокислот. Основные проявления сахарного диабета. Биохимические изменения в организме.
124. Общая характеристика фосфорно-кальциевого обмена. Гормоны, регулирующие обмен кальция и фосфора: паратгормон, кальцитонин, кальцитриол. Структура, регуляция. Нарушения – гипо- и гиперпаратиреоз.
125. Минеральный и водно-солевой обмен. Функции воды в организме. Основные параметры жидкой среды организма.
126. Химический состав и физико-химические свойства мочи в норме и при патологии. Диагностическое значение.
127. Роль почек в поддержании постоянства рН. Метаболическая функция почек.
128. Роль почек в регуляции водно-солевого обмена организма. Вазопрессин. Система ренин - ангиотензин - альдостерон. Биохимические механизмы возникновения почечной гипертензии.
129. Роль почек в регуляции водно-солевого обмена организма. Калликреин-кининовая система. Атриальный натрийуретический пептид.
130. Химический состав нервной ткани. Особенности ее метаболизма.
131. Химические основы возникновения и проведения нервных импульсов. Холинергические и адренергические синапсы. Нейромедиаторы; их структура, роль, образование и превращения.
132. Структурно-функциональная организация саркомера мышечной клетки. Химический состав мышечной ткани. Биохимические изменения в мышцах при патологии.
133. Механизм и энергетика мышечного сокращения.
134. Биохимия соединительной ткани. Структура, функции, биосинтез коллагена и эластина.
135. Протеогликаны – основа межклеточного матрикса соединительной ткани. Гликозаминогликаны: структура, функции. Изменение соединительной ткани при старении и некоторых патологических процессах.
136. Химический состав костной ткани. Формирование кости. Метаболизм костной ткани.

137. Химический состав крови: характеристика основных белковых фракций. Диагностическое значение белков крови. Роль альбумина и глобулинов в транспорте веществ.
138. Небелковые вещества крови: азотсодержащие и безазотистые: общий и остаточный азот, азотемия, ее виды и причины возникновения. Электролиты плазмы крови. Клетки крови.
139. Буферные системы крови и кислотно-основное равновесие.
140. Дыхательная функция крови.
141. Современные представления о свертывании крови.
142. Противосвертывающая система крови.
143. Ферменты крови как биохимические индикаторы повреждения внутренних органов (при инфаркте миокарда, заболеваниях мышц, опухолях костей, панкреатите).
144. Химический состав печени. Основные функции.
145. Роль печени в обмене белков.
146. Роль печени в обмене липидов.
147. Роль печени в углеводном обмене.
148. Химический состав желчи, желчных камней. Метаболизм желчных пигментов.
149. Формы желтухи, причины возникновения.
150. Обезвреживающая функция печени. Моноксигеназная ферментная система. Конъюгация с глюкуроновой и серной кислотами.

Экзаменационный ответ должен быть изложен в объеме не менее лекционного материала.

Практико-ориентированные задания

Не предусмотрены.

10. Этап

Тема 4. Современные методы фармацевтического анализа. Валидационная оценка методик анализа. Анализ лекарственных веществ в биологических жидкостях.

Тестирование

1. Наиболее универсальный метод титриметрического количественного определения для препаратов карбоновых кислот:
 - 1) аргентометрия
 - 2) комплексонометрия
 - 3) меркуриметрия
 - 4) кислотно-основное титрование в неводной среде
2. Метод ионообменной хроматографии чаще всего используют при количественном определении препарата:
 - 1) кальция лактат
 - 2) калия ацетат
 - 3) кальция глюконат
 - 4) натрия вальпроат
 - 5) натрия цитрат
3. Метод обратной аргентометрии используют при количественном определении препарата:
 - 1) кальция лактат
 - 2) калия ацетат
 - 3) кальция глюконат
 - 4) натрия вальпроат
 - 6) натрия цитрат

4. При оценке доброкачественности и чистоты препаратов карбоновых кислот особое внимание обращается на:

- 1) кислотность и щелочность растворов
- 2) наличие хлоридов
- 3) наличие сульфатов
- 4) наличие тяжелых металлов

5. Методом кислотно-основного титрования в неводной среде количественно определяют:

- 1) калия ацетат
- 2) серебра нитрат
- 3) калия хлорид
- 4) раствор тетрацикла кальция

6. Метод йодометрии не используют для количественного определения:

- 1) натрия бромида
- 2) метионина
- 3) цистеина
- 4) кислоты аскорбиновой

7. Появление окрашенных примесей в лекарственном средстве при неправильном хранении ГФ регламентируется путем сравнения испытуемого раствора с

- 1) Эталоном цветности
- 2) Эталоном мутности
- 3) Водой очищенной
- 4) Раствором неизмененного при хранении препарата

8. Алкалиметрия может быть использована для количественного определения:

- 1) натрия бензоата
- 2) кислоты салициловой
- 3) анестезина
- 4) норадреналин

9. Для определения допустимой примеси солей аммония в лекарственных средствах используют

- 1) Раствор натрия гидроксида
- 2) Реактив Несслера
- 3) Реактив Толленса
- 4) Раствор хлороводородной кислоты разведенной

10. Испытуемую жидкость по требованию ГФ XII считают прозрачной, если она:

- 1) Выдерживает испытание с эталоном мутности II
- 2) По прозрачности не отличается от воды очищенной
- 3) По прозрачности не отличается от воды или растворителя, используемого при приготовлении испытуемой жидкости, или выдерживает сравнение с эталоном мутности I
- 4) Выдерживает испытание с эталоном мутности IV

Правильные ответы:

1. 4)
2. 5)
3. 6)
4. 1)
5. 1)
6. 1)
7. 1)
8. 2)
9. 2)

Лабораторная работа

Лабораторная работа 2. «Методы установления фармакопейных показателей растворов лекарственных веществ».

Провести определение: прозрачности или степени мутности, запаха, окраски, кислотности, щелочности, pH, летучих веществ и воды, плотности растворов ЛВ предложенных преподавателем.

Контрольные вопросы:

1. Какие особенности и разновидности фармацевтического анализа Вам известны?
2. Какова методика определения прозрачности или степени мутности растворов ЛВ и приготовления эталонных растворов мутности?
3. Какова методика определения окраски растворов ЛВ, методика приготовления эталонных растворов цветности?
4. Какова методика определения кислотности и щелочности растворов ЛВ?
5. Какова методика определения pH растворов ЛВ колориметрическим методом?
6. Каково значение данных показателей для оценки качества ЛС?

Правильные ответы:

Защита лабораторной работы в форме презентации – файл не менее 10 слайдов

Тема 5. Фармацевтическая химия лекарственных препаратов неорганической природы.

Лабораторная работа

Лабораторная работа 3 «Общие реакции на подлинность неорганических лекарственных препаратов (калия иодид, натрия карбонат, мышьяковистый ангидрид, натрия нитрат, натрия нитрит; растворы: 5% ацетат ртути (II), 0,5% и 5% арсенат натрия, 1% бромид калия, 1% и 10% иодид калия, 10% карбонат натрия, 1% мышьяковистый ангидрид, 1% нитрат серебра, 5% сульфат железа (II), 5% сульфат магния, 5% и 20% сульфат натрия, 5% сульфат цинка, 1% хлорид аммония, 3% хлорид железа (III), 5% хлорид кальция, 0,5 % хлорид натрия)». Формулы, латинские, русские и химические названия. Описать свойства испытуемых лекарственных препаратов. Установить подлинность лекарственных препаратов в соответствии с ГФ XI.

Контрольные вопросы:

1. Какие реактивы являются групповыми при определении катионов и анионов в неорганических препаратах?
2. С помощью каких химических реакций можно отличить галогенид ионы друг от друга?
3. Растворы нитратов и нитритов дают одинаковую окраску с раствором дифениламина. С помощью какого реактива можно различить эти анионы?
4. Фосфаты, иодида, бромиды образуют желтый осадок с нитратом серебра. Какими химическими реакциями можно различить эти ионы?
5. Какие анионы и катионы можно обнаружить с помощью окислительно-восстановительных реакций? Какие реактивы при этом используются?

Лабораторная работа 4 «Фармакопейный анализ лекарственных препаратов галогенидов щелочных металлов (калия иодид, калия бромид, калия хлорид, натрия иодид, натрия бромид, натрия хлорид)». Формулы, латинские, русские и химические названия. Описать свойства испытуемых лекарственных препаратов. Установить растворимость одного из препаратов. Установить подлинность лекарственных препаратов. Идентифицировать и провести полный фармакопейный анализ: качественный и количественный.

Контрольные вопросы:

1. Какими химическими реакциями устанавливается подлинность лекарственных препаратов галогенидов щелочных металлов? Напишите уравнения реакций.
2. Наличие каких примесей устанавливают в препаратах галогенидов щелочных металлов?
3. Какие методы используют для количественного определения галогенидов щелочных металлов? Напишите уравнения реакций.
4. Какие лекарственные формы галогенидов щелочных металлов включены в ГФ?
5. Какими методами, кроме фармакопейных, можно провести количественное определение этих препаратов? Напишите уравнения реакций.
6. Напишите качественные реакции на катионы металлов препаратов галогенидов.
7. Напишите качественные реакции на анионы-галогениды.
8. В чем отличие количественного определения йодидов от других галогенидов?

Лабораторная работа 5 «Фармакопейный анализ препаратов перекиси водорода, натрия тиосульфата и натрия нитрита». Формулы, латинские, русские и химические названия. Описать свойства испытуемых лекарственных препаратов.

Установить растворимость одного из препаратов. Установить подлинность лекарственных препаратов. Идентифицировать и провести полный фармакопейный анализ: качественный и количественный.

Контрольные вопросы:

1. Какими химическими реакциями устанавливается подлинность лекарственных препаратов перекиси водорода? Напишите уравнения реакций.
2. Наличие каких примесей устанавливают в препаратах, используемых в данной работе?
3. Какие методы используют для количественного определения препаратов, используемых в данной работе? Напишите уравнения реакций.
4. Какие препараты перекиси водорода включены в ГФ?
5. Какими химическими реакциями можно идентифицировать натрия тиосульфат? Напишите уравнения реакций.
6. Какими химическими реакциями устанавливается подлинность натрия нитрита? Напишите уравнения реакций.
7. Объясните окислительно-восстановительную двойственность водорода пероксида. Как это свойство используется в фармацевтическом анализе?
8. Напишите реакцию образования пероксосоединений. Какие условия необходимо соблюдать при проведении реакции?
9. Приведите пример реакции идентификации гидроперита.
10. Назовите стабилизатор в растворе водорода пероксида. Напишите реакцию и назовите условия количественного определения стабилизатора.
12. Напишите реакции перманганатометрического и йодометрического определения водорода пероксида. Рассчитайте титр соответствия.
13. При несоблюдении надлежащих условий хранения в растворе натрия тиосульфата появляется муть. Чем это обусловлено? Предложите способы, позволяющие избежать разложения лекарственного препарата.

Лабораторная работа 6 «Фармакопейный анализ неорганических лекарственных препаратов мышьяка (мышьяковистый ангидрид, натрия арсенат)». Формулы, латинские, русские и химические названия. Описать свойства испытуемых лекарственных препаратов. Установить растворимость одного из препаратов. Установить подлинность лекарственных препаратов. Идентифицировать и провести полный фармакопейный анализ: качественный и количественный.

Контрольные вопросы:

1. Какими химическими реакциями устанавливается подлинность мышьяковистого ангидрида? Напишите уравнения реакций.
2. Как обнаружить примесь сульфида мышьяка в мышьяковистом ангидриде?
3. Какие методы используют для количественного определения препаратов, используемых в данной работе? Напишите уравнения реакций.

4. Как установить подлинность натрия арсената? Напишите уравнения реакций.
5. Какими химическими реакциями можно отличить соединения мышьяка (V) от мышьяка (III)? Напишите уравнения реакций.
6. На каких химических реакциях основано определение примеси мышьяка в лекарственных препаратах по методу 1?
7. В каких случаях по ГФ XI рекомендовано определение примеси мышьяка по методу 2 и в чем его сущность?

Лабораторная работа 7 «Фармакопейный анализ лекарственных препаратов соединений III группы периодической системы (кислота борная, натрия тетраборат)». Формулы, латинские, русские и химические названия. Описать свойства испытуемых лекарственных препаратов. Установить растворимость одного из препаратов. Установить подлинность лекарственных препаратов. Идентифицировать и провести полный фармакопейный анализ: качественный и количественный.

Контрольные вопросы:

1. Какими химическими реакциями устанавливается подлинность кислоты борной, натрия тетрабората? Напишите уравнения реакций.
2. Укажите возможные источники примесей в препаратах соединений бора.
3. Какие методы используют для количественного определения препаратов, используемых в данной работе? Напишите уравнения реакций.
4. Чем объяснить что водные растворы натрия тетрабората имеют щелочную реакцию, а глицериновые – кислотную?
5. Водные и спиртовые 3% растворы кислоты борной должны быть прозрачными и бесцветными. Как практически выполнить это испытание?
6. Объясните методику количественного определения борной кислоты. Напишите уравнения химических реакций. Рассчитайте титр соответствия.
7. Приведите пример реакций, позволяющих отличить препараты, содержащие кристаллогидрат натрия тетрабората (буру) и борную кислоту.
8. Опишите методики количественного определения натрия тетрабората. Приведите уравнения химических реакций. Рассчитайте титр соответствия.

Лабораторная работа 8 «Фармакопейный анализ лекарственных препаратов соединений II группы периодической системы (кальция хлорид, магния окись, магния сульфат, цинка окись, цинка сульфат)». Формулы, латинские, русские и химические названия. Описать свойства испытуемых лекарственных препаратов. Установить растворимость одного из препаратов. Установить подлинность лекарственных препаратов. Идентифицировать и провести полный фармакопейный анализ: качественный и количественный.

Контрольные вопросы:

1. Какими химическими реакциями устанавливается подлинность препаратов кальция, магния и цинка? Каковы условия их проведения?
2. В чем сущность комплексонометрического определения солей металлов? Напишите уравнения реакций, происходящие в процессе титрования.
3. Какими методами, кроме фармакопейных, можно провести количественное определение цинка сульфата и кальция хлорида? Напишите уравнения реакций.
4. Лекарственный препарат кальция хлорид рекомендуется хранить в аптеках в виде 50% водных растворов. Чем это вызвано?
5. Можно ли отличить окись цинка и магния прокаливанием этих препаратов?

Лабораторная работа 9 «Фармакопейный анализ лекарственных препаратов соединений I группы периодической системы (серебра нитрат, меди сульфат, ртути окись желтая)». Формулы, латинские, русские и химические названия. Описать свойства испытуемых лекарственных препаратов. Установить растворимость одного из препаратов. Установить подлинность лекарственных препаратов. Идентифицировать и провести полный фармакопейный анализ: качественный и количественный.

Контрольные вопросы:

1. Какими химическими реакциями обнаруживают ионы серебра и меди?

2. Как установить подлинность препаратов соединений ртути по катиону?
3. Какие методы используют для количественного определения препаратов, используемых в данной работе? Напишите уравнения реакций.
4. Какими методами, кроме фармакопейных, можно провести количественное определение меди сульфата? Напишите уравнения реакций.
5. Почему строго регламентируется содержание примесей солей ртути (I) в препаратах соединений ртути (II)?
6. В результате длительного хранения на свету серебра нитрат потемнел. Чем это объясняется. Ответ подтвердите уравнением реакции.
7. Условия хранения препаратов солей серебра, меди, ртути.

Лабораторная работа 10 «Контроль качества лекарств, содержащих галогениды (лекарственные формы, содержащие кальция хлорид, калия бромид, калия иодид)». Оценить по физическим свойствам качество лекарственной формы. Выполнить качественный и количественный анализ лекарственной формы.

Контрольные вопросы:

1. Какими химическими реакциями обнаруживают ионы калия и кальция? Напишите уравнения реакций.
2. Какими химическими реакциями обнаруживают галогенид-анионы в смеси? Напишите уравнения реакций.
3. Как определить количественное содержание кальция хлорида? Какой химический процесс при этом происходит?
4. Как определить количественное содержание калия иодида в присутствии бромидов и хлоридов?
5. Как определить количественное содержание калия иодида? Напишите уравнения химических реакций, используемых в этом методе.

Правильные ответы:

Защита лабораторной работы в форме презентации – файл не менее 10 слайдов

Зачет

Вопросы

1. Классификация неорганических лекарственных препаратов в курсе фармацевтической химии.
2. Общие методы фармацевтического анализа. Описание внешнего вида и растворимости лекарственного вещества. Прозрачность и цветность растворов.
3. Общие методы количественного определения субстанций органических лекарственных веществ.
4. Метод титрования в неводных средах.
5. Метод аргентометрии (метод Фольгарда).
6. Броматометрия, нитритометрия, комплексонометрия как методы количественного анализа в фармацевтической химии.
7. Методики приготовления эталонных растворов цветности по ГФ XI и ГФ XII (исходные растворы, основные растворы), правила работы с эталонными растворами.
8. Методики приготовления эталонных растворов по ГФ XI для определения степени мутности (исходный эталон, основной эталон), правила работы с эталонными растворами.
9. Общие методы минерализации органических галогенсодержащих лекарственных веществ. Метод сжигания в колбе с кислородом, поглощающие жидкости.
10. Сравнительная оценка пригодности современных химических и физико-химических методов для количественного определения основного действующего компонента.
11. Общие реакции на подлинность. Определение первичных ароматических аминов, бензоатов, тартратов, ацетатов, салицилатов. Характеристика эффектов реакции, условия образования осадков. Показать на примере изученных лекарственных средств.

12. Способы определения подлинности ЛС в фармацевтическом анализе. Использование физических констант (температуры плавления, температурных пределов перегонки, плотности, удельного вращения), спектрофотометрии в УФ- и ИК-области спектра, ТСХ для подтверждения подлинности ЛС (показать на примере галотана (фторотана), хлорэтила, спирта этилового, кислоты глутаминовой, кислоты салициловой, хлорамфеникола (левомицетина), камфоры, ментола и других ЛС).
13. Метод кислотно-основного титрования в среде протогенного растворителя (безводной уксусной кислоты, уксусного ангидрида). Показать на примере теобромина, тригексифенидила гидрохлорида (циклодола), атропина сульфата, изониазида.
14. Метод кислотно-основного титрования в среде протофильного растворителя (ДМФА). Показать на примере барбитала, теofilлина, этилбискумацетата (неодикумарина), фуразидина (фурагина).
15. Аргентометрия в анализе лекарственных средств органической и неорганической природы. Показать на примере этилморфина гидрохлорида, дифенилтروпина гидрохлорида (тропацина), тиамина, бромида, диазепам (сибазона).
16. Меркуриметрия в анализе лекарственных средств органической и неорганической природы. Показать на примере скополамина гидробромида, тиамина хлорида, оксазепам (нозепам).
17. Комплексонометрия в анализе лекарственных средств, в т.ч. в анализе гетероциклических соединений. Показать на примере дифенгидрамина гидрохлорида (димедрола) и флуфеназина дигидрохлорида (фторфеназина).
18. Алкалиметрия: варианты нейтрализации, вытеснения, гидролиза, косвенный. Показать на примере бензобарбитала (бензонала), теofilлина, фенилбутазона (бутадиона), хинозола, этилбискумацетата (неодикумарина), оксациллина натриевой соли.
19. Ацидиметрия: варианты нейтрализации, вытеснения. Показать на примере кодеина, гексобарбитала-натрия (гексенала), кофеина-бейзоата натрия, аминафиллина (эуфиллина).
20. Нитритометрия в применении к анализу лекарственных средств, содержащих первичную ароматическую аминогруппу, нитрогруппу, гидразидную группу. Показать на примере нитроксолина, бензилпенициллина новокаиновой соли, изониазида.
21. Йодометрия: варианты окисления, замещения, комплексообразования. Показать на примере феназона (антипирина), изониазида, кофеина, метамизола-натрия (анальгина), нитрофурала (фурацилина), бензилпенициллина натриевой соли.
22. Броматометрия: вариант окисления, замещения. Показать на примере хинозола, тегафура (фторафура).
23. Цериметрия в применении к анализу лекарственных средств. Показать на примере токоферола ацетата, хлорпромазина гидрохлорида (аминазина), нифедипина.
24. Метод Кьельдаля и его видоизмененный вариант в применении к анализу азотсодержащих органических веществ и амидов. Показать на примере дипрофиллина, никетамида (диэтиламида кислоты никотиновой), никотинамида, примидона (гексамидина).
25. Метод ацетилирования в анализе лекарственных средств. Показать на примере этилбискумацетата (неодикумарина), фепромарона, этинилэстрадиола.
26. Метод сжигания в колбе с кислородом. Показать на примере хлорхинальдола, ломефлоксацина, феназепам.
27. Спектрофотометрия в УФ- и видимой области спектра в количественном анализе лекарственных средств. Показать на примере рибофлавина мононуклеотида, нитрофурала (фурацилина), метандростенолона, пироксикама, кислоты фолиевой, ампициллина, папаверина гидрохлорида, этинилэстрадиола.
28. Флуориметрия в анализе лекарственных средств (подлинность и количественное определение). Показать на примере тиамина хлорида, кислоты фолиевой, рибофлавина, феназепам.
29. Поляриметрия в анализе лекарственных средств (подлинность, доброкачественность, количественное определение). Показать на примере атропина сульфата, гидрокортизона, бензилпенициллина натриевой соли, хинина и хинидина сульфата.
30. Рефрактометрия как метод анализа лекарственных веществ, концентратов и лекарственных препаратов заводского производства и аптечного изготовления.

32. Анализ воды очищенной и воды для инъекций. Особенности контроля качества. Тесты на пирогенность.
33. Биологические, химические и физико-химические методы оценки качества антибиотиков. Стандартные образцы.
34. Анализ лекарственных веществ в биологических жидкостях. Общее представление о фармакокинетике и биологической доступности. Терминология – константа скорости элиминации, период полуэлиминации, клиренс, объём распределения.
35. Особенности качественного и количественного анализа лекарственных веществ и их метаболитов в биологических жидкостях.
36. Предмет и задачи фармацевтической химии. Основная терминология (фармакологическое вещество, лекарственное средство, лекарственное вещество, лекарственная форма). Взаимосвязь с химическими и медико-биологическими дисциплинами.
37. Химическая и фармакологическая классификация органических лекарственных веществ в курсе фармацевтической химии. Методы изыскания новых лекарственных веществ.
38. Основные источники и методы получения лекарственных веществ. Природные вещества, химический и биологический синтез. Микробиологические методы и генная инженерия.
39. Стандартизация лекарственных средств, нормативно-техническая документация: государственная фармакопея, фармакопейные статьи, фармакопейные статьи предприятия. Международная фармакопея ВОЗ.
40. Приготовление титрованных растворов для фармацевтического анализа. Основные понятия: моль, условная частица (эквивалент), титр. Титрованные растворы KMnO_4 , HCl , NaOH , KBrO_3 , Трилона Б. Исправление растворов. Формулы расчета.
41. Источники получения лекарственных средств – химический синтез, выделение из животных и растительных объектов, биотехнологические методы. Показать на примере тиреоидина, ампициллина, фенола.
42. Номенклатура, методологические основы и принципы классификации (химической и фармакологической) лекарственных средств, их достоинства и недостатки.
43. Структура государственной фармакопеи, ОФС, ФС, ВФС, ФСП и их значение в оценке качества лекарственных средств.
44. Определение понятия "растворимость", условные термины, принятые ГФ и Британской фармакопеей для выражения растворимости. Способы определения растворимости соединений с неизвестной растворимостью
45. Общие реакции на подлинность неорганических ионов. Обнаружение ионов натрия, калия, серебра, магния, кальция, цинка, аммония, железа, нитратов, хлоридов, бромидов, йодидов. Условия образования и растворения осадков.
46. Общие методы определения качества лекарственных средств по ГФ, значение этих показателей в оценке доброкачественности: температура плавления, кипения, pH раствора, летучие вещества и вода, сульфатная зола и др.
47. Общие примеси. Определение общих примесей по ГФХI (хлориды, сульфаты, соли аммония, кальция, железа, цинка, тяжелых металлов, мышьяка (8 примесей) и ГФ ХII. Химические реакции, используемые для обнаружения примесей.
48. Приготовление эталонных растворов для определения общих примесей (8 примесей). Исходные вещества и растворители для приготовления эталона. Реактивы для определения каждого из ионов. Правила определения примесей, которых не должно обнаруживаться.
49. Проблемы, связанные со стабильностью во время хранения лекарственных средств (физические, химические и микробиологические). Привести примеры изменения состава и свойств препаратов при неправильном хранении (не менее 5 примеров)
50. Типы реакций, наиболее часто приводящих к изменению лекарственных средств под влиянием факторов окружающей среды. Привести примеры не менее 5 реакций.
51. Возможность прогнозирования сроков годности на основании метода "ускоренного старения" – уравнения Вант-Гоффа, Аррениуса.

52. Специфика установления и соблюдения сроков годности в связи с радиохимической стабильностью и содержанием радиоизотопной примеси радиофармацевтических средств. Эtiquетирование, хранение, меры предосторожности при обращении.
53. Анализ лекарственных веществ в биологических жидкостях. Общее представление о фармакокинетике и биологической доступности. Терминология – константа скорости элиминации, период полуэлиминации, клиренс, объём распределения.
54. β -Лактамы – антибиотики как лекарственные средства. Классификация антибиотиков по механизму и направленности действия; химическая классификация. Особенности стандартизации, общие требования к качеству, единица антибиотической активности.
55. Бензолсульфониламиды и их производные. Сульфаниламиды. История открытия, строение, классификация, химические свойства, механизм антибактериального действия.
56. Источники и причины недоброкачества лекарственных средств.
57. Фармацевтический и фармакопейный анализ. Выбор методов для фармакопейного анализа; правильность, воспроизводимость, пределы обнаружения веществ.
- Ответ к зачету должен быть изложен в объеме не менее лекционного материала.**

Практико-ориентированные задания

Не предусмотрено

Экзамен

Вопросы

1. Метод кислотно-основного титрования в среде протогенного растворителя (безводной уксусной кислоты, уксусного ангидрида). Показать на примере кислоты гамма-аминомасляной (аминалон), натрия цитрата, эпинефрина (адреналина) гидротартрата, лидокаина гидрохлорида.
2. Требования, предъявляемые к методам количественного определения лекарственных средств. Методы количественного определения, применяемые в фармацевтическом анализе, их полное обоснование, достоинства и недостатки.
3. Метод кислотно-основного титрования в среде протофильного растворителя (ДМФА) Показать на примере метионина, гидрохлоротиазида (дихлотиазида, гипотиазида), фталилсульфатиазола (фталлазола).
4. Аргентометрия в анализе ЛС органической и неорганической природы. Варианты Мора, Фольгарда, Фаянса, Кольтгофа. Титранты, индикаторы, способы фиксации точки эквивалентности. Возможности и ограничения методов. Показать на примере калия хлорида, натрия йодида, хлоралгидрата.
5. Комплексонометрия в анализе ЛС. Условия определения и их обоснование: рН среды, способы титрования (прямое, обратное), индикаторы. Показать на примере магния оксида, кальция хлорида, алюминия фосфата.
6. Алкалиметрия: варианты нейтрализации, вытеснения, гидролиза, косвенный. Показать на примере кислоты хлороводородной, кислоты борной, хлоралгидрата, кислоты глутаминовой, кислоты ацетилсалициловой, валидола.
7. Ацидиметрия: варианты нейтрализации, вытеснения, гидролиза, косвенный. Показать на примере натрия тетрабората, магния оксида, метенамина (гексаметилентетрамина), натрия пара-аминосалицилата, калия ацетата.
8. Нитритометрия в применении к анализу ЛС, содержащих свободную и замещенную первичную ароматическую аминогруппу, вторичную ароматическую аминогруппу, нитрогруппу. Показать на примере тетракаина гидрохлорида (дикаина), парацетамола, хлорамфеникола (левомицетина).
9. Йодометрия: варианты окисления, восстановления, замещения. Показать на примере водорода пероксида, меди сульфата, натрия тиосульфата, менадиона натрия бисульфита (викасола), кислоты аскорбиновой.

10. Йодатометрический и перйодатный методы в применении к анализу ЛС. Показать на примере кислоты аскорбиновой и глицерола (глицерина).
11. Броматометрия: варианты окисления, замещения. Показать на примере калия йодида, тимола, резорцина, гексэстрола (синэстрола).
12. Перманганатометрия и цериметрия в применении к анализу ЛС. Показать на примере магния пероксида, железа (II) сульфата, менадиона натрия бисульфита (викасола).
13. Определение азота в органических соединениях методом Кьельдаля. Реактивы, используемые в классическом и видоизмененном методах. Титранты, индикаторы, факторы эквивалентности. Показать на примере кислоты глутаминовой и пирацетама.
14. Метод ацетилирования в анализе ЛС. Показать на примере ментола, диэтилстильбэстрола.
15. Метод сжигания в колбе с кислородом. Показать на примере галотана (фторотана), бромкамфоры, бромгексина гидрохлорида.
16. Спектрофотометрия в УФ- и видимой области спектра в количественном анализе ЛС. Показать на примере нитроглицерина, салазопиридазина, хлорамфеникола (левомицетина) стеарата и сукцината, резорцина, прокаина гидрохлорида (новокаина).
17. Поляриметрия в количественном анализе ЛС. Показать на примере камфоры, ментола.
18. Укажите природные источники и промышленные способы получения, формулу, названия, физические свойства (агрегатное состояние, цвет, запах, растворимость в основных растворителях), физические константы, используемые в оценке качества, химические свойства и идентификацию, определение чистоты, методы количественной оценки, медицинское применение, метаболизм, хранение, формы выпуска следующих лекарственных препаратов:
- 1) Лекарственные средства Аллюминия гидроксид и Аллюминия фосфат.
 - 2) Лекарственное средство Водорода пероксид.
 - 3) Лекарственное средство Магния сульфат.
 - 4) Лекарственное средство Железа (II) сульфат.
 - 5) Лекарственное средство Йод и его спиртовые растворы.
 - 6) Лекарственное средство Натрия хлорид.
 - 7) Лекарственное средство Калия бромид.
 - 8) Лекарственное средство Лития карбонат.
 - 9) Лекарственное средство Калия йодид.
 - 10) Карбоновые кислоты и их производные: лекарственное средство Калия ацетат.
 - 11) Лекарственное средство Кислота хлороводородная.
 - 12) Лекарственное средство Кислота борная.
 - 13) Лекарственное средство Натрия гидрокарбонат.
 - 14) Лекарственное средство Натрия тиосульфат. Определение доброкачественности.
 - 15) Спирты и эфиры: лекарственное средство Глицерол (глицерин).
 - 16) Спирты и эфиры: лекарственное средство Нитроглицерин.
 - 17) Спирты и эфиры: Диэтиловый эфир (эфир медицинский и эфир для наркоза).
 - 18) Альдегиды и их производные: лекарственное средство Формальдегида раствор.
 - 19) Альдегиды и их производные: лекарственное средство Метенамин (Гексаметилентетрамин).
 - 20) Альдегиды и их производные: лекарственное средство Хлоралгидрат.
 - 21) Углеводы: лекарственное средство Глюкоза.
 - 22) Углеводы: лекарственное средство Крахмал.
 - 23) Аминокислоты и их производные: Кислота глутаминовая, Пирацетам
 - 24) Аминокислоты и их производные: Цистеин.
 - 25) Терпены моноциклические: Валидол
 - 26) Терпены бициклические: Камфора.
 - 27) Дитерпены: ретинолы и их производные (витамины группы А) как лекарственные и профилактические средства.
 - 28) Кислота аскорбиновая

- 29) Антибиотики аминогликозиды. Стрептомицина сульфат.
- 30) Антибиотики β -лактамы: Пенициллин
- 31) Антибиотики β -лактамы: Ампициллин
- 32) Фенолы и хиноны. Викасол
- 33) Фенолы: Фенол, Тимол, Резорцин
- 34) Фенолы: Синэстрол
- 35) Тетрациклин
- 36) Сложные эфиры салициловой кислоты: Кислота ацетилсалициловая.
- 37) Диклофенак-натрий (ортофен);
- 38) Ароматические кислоты. Кислота бензойная и салициловая.
- 39) Производные ароматических аминокислот. Новокаин.
- 40) Производные ароматических аминокислот. Анестезин
- 41) Парацетамол
- 42) Арилалкиламины, гидроксифенилалкиламины и их производные: Допамина гидрохлорид (Дофамин).
- 43) Арилалкиламины, гидроксифенилалкиламины и их производные: Эфедрина гидрохлорид.
- 44) Арилалкиламины, гидроксифенилалкиламины и их производные. Гидроксифенилалкифатические аминокислоты: Леводопа.
- 45) Арилалкиламины, гидроксифенилалкиламины и их производные. Нитрофенилалкиламины: Хлорамфеникол (Левомецетин). Хлорамфеникола стеарат и сукцинат
- 46) Замещённые сульфонилмочевины как противодиабетические лекарственные средства: Карбутамид (Букарбан). Глибенкламид (Манинил).
- 47) Карбоновые кислоты и их производные: лекарственное средство Кальция глюконат.
- 48) Производные бензолсульфохлорамида: Хлорамин Б. Пантоцид
- 49) Бензолсульфониламиды и их производные. Сульфаниламиды, замещённые по амидной группе, производные алифатического и гетероциклического рядов: Сульфацетамид-натрий (Сульфацил-натрий).
- 50) Бензолсульфониламиды и их производные. Сульфаниламиды: Сульфаниламид (Стрептоцид).
- 51) Йодированные производные ароматических аминокислот: Лиотиронин (Трийодтиронин).
19. Галогенопроизводные углеводородов. Хлорэтил, хлороформ, фторотан.
20. Спирты. Спирт этиловый, глицерин. Взаимосвязь химической структуры, токсических и фармакологических свойств в ряду спиртов. Иодоформная проба для установления подлинности этилового спирта.
21. Эфиры простые и сложные. Эфир медицинский, димедрол, амилнитрит, нитроглицерин. Особенности окисления эфира медицинского (взрывоопасность).
22. Альдегиды и их производные. Формалин, хлоралгидрат. Особенности хранения раствора формальдегида. Гексаметиленetetрамин. Использование реактива Несслера для подтверждения подлинности и обнаружения альдегидов.
23. Карбоновые кислоты и их производные. Калия ацетат, кальция лактат, натрия цитрат, кальция глюконат.
24. Аминокислоты и их производные. Кислота глютаминовая, аминалон, метионин, пирacetам.
25. Производные угольной кислоты: уретаны и уреиды. Карбахолин, мепротан, карбромал, бромизовал.
26. Лекарственные вещества группы фенолов. Фенол, тимол, резорцин, фенолфталеин. Индофеноловая реакция фенолов. Реакция фенолов с хлоридом железа (III).
27. Аминопроизводные ароматического ряда. Фенацетин, парацетамол.
28. Ароматические кислоты и их производные. Кислота бензойная, кислота салициловая, фенилсалицилат, кислота ацетилсалициловая. Применение реакции Марки для обнаружения формальдегида и салициловой кислоты.
29. Аминокислоты ароматического ряда и их производные. Анестезин, новокаин, дикаин. Натрия парааминосалицилат.

30. Сульфокислоты ароматического ряда и их производные. Хлорамин Б, дихлорамин Б, пантоцид. Противодиабетические средства - бутамид и хлорпропамид.
31. Сульфаниламидные препараты. История разработки сульфаниламид-ных препаратов. Зависимость структура-активность в ряду сульфаниламидных препаратов. Механизм антибактериального действия производных амида сульфаниловой кислоты.
32. Общие методы получения сульфаниламидных препаратов. Общие реакции подлинности и методы количественного определения сульфаниламидов.
33. Стрептоцид. Стрептоцид растворимый. Сульфацил-натрий. Сульгин. Норсульфазол. Этазол. Сульфаниламидные препараты пролонгированного действия. Сульфадиметоксин.
34. Терпены как лекарственные средства. Моноциклические терпеноиды. Ментол, валидол, терпингидрат. Бициклические терпеноиды. Камфора, бромкамфора. Синтетический (борнилхлоридный) способ получения камфоры, l- и d-камфора.
35. Антибактериальные средства - производные 5-нитрофурфурола. Фурацилин, фурадонин, фуразолидон.
36. Производные 5-пиразолона. Антипирин, амидопирин, анальгин, бутадиион.
37. Производные пиридина. Природные и синтетические производные 3- и 4-пиридинкарбоновых кислот: никотиновая кислота, никотинамид, кордиамин, изониазид, фтивазид.
38. 4- и 8-Замещенные производные хинолина. Антибактериальные (хинозол, энтеросептол) и противомаларийные (хинин, плазмочиол) про-изводные хинолина. Совкаин.
39. Производные барбитуровой кислоты. Взаимосвязь химической структуры барбитуратов с их фармакологической активностью. Общие методы получения барбитуратов и тиобарбитуратов.
40. Общие реакции подлинности и методы количественного определения производных барбитуровой кислоты. Барбитал, фенобарбитал, гексенал, тиопентал-натрий.
41. Производные урацила. Метилурацил, пентоксил, метилтиоурацил, фторурацил, фторафур, допан.
42. Диуретические и салуретические средства - производные бензотиадиазина. Хлортиазид, дихлортиазид, циклотиазид. Соотношение структура - активность в ряду производных бензотиадиазина.
43. Психотропные препараты - производные фенотиазина. Классификация производных фенотиазина. Общие методы получения, реакции подлинности и количественного определения. Аминазин, трифтазин, хлоразин.
44. Спиртовый гидроксил (показать на примере спирта этилового, эфедрина гидрохлорида, глицерола (глицерина), хлорамфеникола (левомицетина), ментола.
45. Фенольный гидроксил (гексэстрол (синэстрол), резорцин, кислота салициловая, тимол, норэпинефрин (норадреналин).
46. Карбонильная (альдегидная и кетонная) группа (формальдегид, хлоралгидрат, метенамин (гексаметиленetetрамин), камфора).
47. Карбоксильная группа (калия ацетат, кальция глюконат, диклофенак-натрий (ортофен), кислота бензойная, натрия салицилат).
48. Сложноэфирная и амидная группы (кислота ацетилсалициловая, парацетамол, бензокаин (анестезин), прокаина гидрохлорид (новокаин), пирacetам (ноотропил).
49. Первичная алифатическая и ароматическая аминогруппа (кислота аминапроновая, сульфaцетамид-натрий (сульфацил-натрий), карбутамид (букарбан), сульфадиметоксин, натрия парааминосалицилат).
50. Ароматическая нитрогруппа (хлорамфеникол (левомицетин).
51. Вторичная аминогруппа (тетракаина гидрохлорид (дикаин), пропранолола гидрохлорид (анаприлин), изопреналина гидрохлорид (изадрин).
52. Вторичная аминогруппа в составе сульфамидной группы (сульфален, сульфaцетамид-натрий (сульфацил-натрий), фталилсульфатиазол (фталазол), глибенкламид).
53. Третичный и четвертичный атом азота (метенамин (гексаметиленetetрамин), лидокаина гидрохлорид, тримекаина гидрохлорид, неостигмина метилсульфат (прозерин), бромгексина гидрохлорид).

54. Ковалентно связанный галоген (галотан (фторотан), хлорэтил, бромкамфора, бромгексина гидрохлорид).

55. Ковалентно связанные сера и азот (цистеин, сульфаниламид (стрептоцид), галазон (пантоцид), осалмид (оксафенамид)).

Экзаменационный ответ должен быть изложен в объеме не менее лекционного материала.

Практико-ориентированные задания

Не предусмотрено

11. Этап

Тема 3. Сводка и группировка статистического материала

Тестирование

1. Выбор статистического теста для сравнения групп зависит от:

1) распределения признака, по которому сравниваются группы; 2) числа сопоставляемых групп; 3) связанности (сопряженности) групп;

4) числа пациентов в группах.

2. Группы статистически значимо отличаются по относительной частоте показателя, если доверительные интервалы для относительных частот:

1) включают 0;

2) включают 1;

3) пересекаются;

4) не пересекаются.

3. Для оценки сравнительного эффекта лечебного вмешательства, выраженного бинарным признаком, может использоваться такой показатель, как:

1) разность абсолютных рисков;

2) отношение шансов;

3) относительный риск;

4) отношение угроз (рисков);

5) разность средних.

4. Для оценки сравнительного эффекта лечебного вмешательства, выраженного временем до клинически значимого события, может использоваться:

1) разность средних;

2) разность абсолютных рисков;

3) отношение угроз (рисков);

- 4) отношение шансов;
 - 5) относительный риск.
5. Для оценки сравнительного эффекта профилактического вмешательства, выраженного количественным признаком, может использоваться такой показатель, как:
- 1) отношение угроз (рисков);
 - 2) разность абсолютных рисков;
 - 3) отношение шансов;
 - 4) относительный риск;
 - 5) разность средних.
6. Доверительный интервал — это:
- 1) среднее + стандартная ошибка среднего;
 - 2) интервал от минимального до максимального значения признака;
 - 3) среднее + среднееквадратическое отклонение;
 - 4) интервал, в котором находится истинное значение параметра.
7. Если доверительный интервал для чувствительности теста включает 50%, тест:
- 1) хороший;
 - 2) приемлемый;
 - 3) бесполезный;
 - 4) отличный.
8. Какие зависящие от преваленса характеристики диагностического теста Вы знаете?
- 1) прогностическая ценность положительного результата;
 - 2) специфичность;
 - 3) прогностическая ценность отрицательного результата;
 - 4) чувствительность.
9. Какие устойчивые характеристики диагностического теста Вы знаете?
- 1) чувствительность;
 - 2) прогностическая ценность отрицательного результата;
 - 3) специфичность;
 - 4) прогностическая ценность положительного результата.
10. Какой дизайн исследования необходим для оценки точности диагностического метода?
- 1) рандомизированное контролируемое испытание;

- 2) когортное исследование;
- 3) ретроспективное исследование;
- 4) одномоментное исследование.

Правильные ответы:

- 1. 1); 2); 3)
- 2. 4)
- 3. 1); 2); 3)
- 4. 3)
- 5. 5)
- 6. 4)
- 7. 3)
- 8. 1); 3)
- 9. 1); 3)
- 10. 4)

Тема 7. Выборочное наблюдение

Тестирование

- 1. Какой дизайн исследования необходим для оценки точности скринингового метода?
 - 1) одномоментное исследование;
 - 2) когортное исследование;
 - 3) рандомизированное контролируемое испытание;
 - 4) ретроспективное исследование.
- 2. Какой дизайн исследования необходим для оценки эффективности вакцины?
 - 1) ретроспективное исследование;
 - 2) когортное исследование;
 - 3) одномоментное исследование;
 - 4) рандомизированное контролируемое испытание.
- 3. Какой дизайн исследования необходим для оценки эффективности лекарственного препарата?
 - 1) одномоментное исследование;
 - 2) рандомизированное контролируемое испытание;
 - 3) когортное исследование;
 - 4) ретроспективное исследование.
- 4. Какой статистический тест используется для сравнения двух несвязанных групп по количественным признакам независимо от вида его распределений в этих группах?
 - 1) тест Стьюдента;

2) ANOVA Фридмана;

3) тест Вилкоксона;

4) тест Манна-Уитни.

5. Какой статистический тест используется для сравнения двух связанных групп по количественным признакам независимо от вида его распределений в этих группах?

1) тест Стьюдента;

2) тест Манна-Уитни;

3) ANOVA Краскела-Уоллиса;

4) тест Вилкоксона.

6. Какой статистический тест используется для сравнения трех несвязанных групп по количественным признакам независимо от вида его распределений в этих группах?

1) тест Стьюдента;

2) ANOVA Краскела-Уоллиса;

3) тест Вилкоксона;

4) тест Манна-Уитни.

7. На каких этапах исследования необходимы знания в области статистического анализа медицинских данных?

1) на этапе анализа данных;

2) на этапе сбора данных;

3) ни на одном из перечисленных;

4) на этапе планирования;

5) на этапе подготовки публикации.

8. Относительный риск — это:

1) отношение разности вероятностей исхода в группах, деленное на вероятность исхода в группе контроля;

2) разность вероятностей исхода в группах;

3) отношение разности вероятностей исхода в группах, деленное на вероятность исхода в основной группе;

4) отношение вероятностей исхода в группах.

9. Правильная методология исследования определяется:

1) минимизацией систематических ошибок;

2) корректным статистическим анализом данных;

- 3) устранением систематических ошибок;
 - 4) объемом выборки пациентов.
10. Проверка статистических гипотез позволяет судить
- 1) о доверительном интервале для разности абсолютных рисков;
 - 2) о доверительном интервале для относительного риска;
 - 3) о величине статистического различия групп;
 - 4) о факте статистического различия групп.

Правильные ответы:

- 1. 1)
- 2. 4)
- 3. 2)
- 4. 4)
- 5. 4)
- 6. 2)
- 7. 1); 2); 4); 5)
- 8. 4)
- 9. 1)
- 10. 4)

Зачет

Вопросы

- 1. Дайте определение термину «статистика». Цель и задачи статистики в фармации.
- 2. Охарактеризуйте генеральную совокупность, выборку, репрезентативность выборки.
- 3. Что означает – простая случайная выборка.
- 4. Охарактеризуйте стратифицированную выборку.
- 5. Охарактеризуйте групповую выборку.
- 6. Охарактеризуйте количественные переменные.
- 7. Охарактеризуйте номинативные переменные.
- 8. Охарактеризуйте ранговые переменные.
- 9. Понятие описательной статистики.
- 10. Мода. Медиана. Среднее значение.
- 11. Как проводится выбор меры центральной тенденции.
- 12. Свойства среднего.
- 13. Понятие меры изменчивости данных.
- 14. Размах. Дисперсия, стандартное отклонение.
- 15. Свойства дисперсии и стандартного отклонения.
- 16. Квартили распределения и график box-plot.
- 17. Понятие нормального распределения. Стандартизация.
- 18. Приведите правила двух и трех сигм, использование стандартизации.
- 19. Охарактеризуйте нормальное распределение и ограниченность количества наблюдений.
- 20. Распределение Стьюдента (Т-распределение).

21. Приведите понятие числа степеней свободы.
22. Охарактеризуйте сравнение двух средних.
23. t-критерий Стьюдента.
24. Охарактеризуйте сравнение распределения с нормальным QQ-Plot.
25. Тест Шапиро-Вилка.
26. Проблема выбросов.
27. U-критерий Манна-Уитни.
28. F-значение. Применение и интерпретация.
29. Понятие корреляции.
30. Условия применения коэффициента корреляции.
31. Регрессия с одной независимой переменной.
32. Регрессионный анализ с несколькими независимыми переменными.
33. Виды графических способов выражения информации.

Ответ к зачету должен быть изложен в объеме не менее лекционного материала.

Практико-ориентированные задания

Не предусмотрены.

12. Этап

Тема 1. Общие вопросы токсикологической химии. Основы токсикологической экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов

Защита лабораторной работы

Лабораторная работа «Проведение внешнего осмотра объектов исследования и предварительных испытаний»

1. Схема проведения внешнего осмотра объектов исследования. Его влияние на схему химико-токсикологического анализа. привести примеры
2. Предварительные пробы, цель их проведения и влияние на составление плана химико-токсикологического анализа.
3. Скрининговые исследования в токсикологической химии, их задачи. Методы, используемые в скрининговых исследованиях.
4. Какие биообъекты должны быть изъяты при подозрении на отравление ядовитыми веществами?
5. Как хранятся изъятые органы и ткани?

Лабораторная работа «Сравнительный анализ адсорбционной способности антидотов»

1. Антидоты адсорбционного действия. Механизм работы, против каких токсикантов эффективны. Лекарственные формы.
2. Антидоты-хелатообразователи. Механизм работы, против каких токсикантов эффективны. Лекарственные формы.
3. Антидоты фармакологической и химической действия, применяемые при отравлении антихолинэстеразными препаратами
4. Антидоты, применяемые при отравлении метанолом и механизм детоксикации организма.
5. Способы детоксикации организма при отравлении фосforoорганическими пестицидами.
6. Фармакологические антидоты, которые используются при отравлении фосforoорганическими пестицидами.

Правильные ответы:

Защита лабораторной работы в форме презентации – файл не менее 10 слайдов

Тестирование

1. Укажите основные направления использования химико-токсикологического анализа:
 - 1) анализ фармацевтических препаратов
 - 2) судебно-химическая экспертиза
 - 3) аналитическая диагностика наркоманий и токсикоманий
 - 4) анализ пищевых продуктов и их сертификация
 - 5) аналитическая диагностика острых отравлений
2. Консервирование объектов, направляемых на судебно-химическое исследование, допускается
 - 1) без ограничений
 - 2) по усмотрению эксперта, проводящего вскрытие трупа
 - 3) только при исследовании на наличие сердечных гликозидов
 - 4) при выраженном гнилостном изменении трупного материала
 - 5) при необходимости исследования объектов на «летучие» яды
3. Для предварительного обнаружения этилового спирта в моче применяется реакция
 - 1) образования изонитрила
 - 2) образования йодоформа
 - 3) образования этилнитрита
 - 4) образования хлороформа
 - 5) образования этилсульфата
4. Способны к реакции образования йодоформа
 - 1) этанол, ацетон
 - 2) формальдегид, метанол
 - 3) ацетон, метанол
 - 4) формальдегид, хлороформ
 - 5) ацетон, хлороформ
5. Для предварительной пробы на наличие кодеина в моче используется
 - 1) реактив Фелинга
 - 2) реактив Триндлер
 - 3) реактив Нesslerа
 - 4) реактив Марки
 - 5) раствор хлорида железа (III)
6. Предварительной пробой на наличие производных фенотиазина является
 - 1) реакция с раствором ртути (II) сульфата
 - 2) реакция с реактивом FPN
 - 3) реакция образования азокрасителя
 - 4) реакция Фудживара
 - 5) реакция Триндлера
7. Для борьбы с ацидозом используется
 - 1) 2% раствор хлористоводородной кислоты
 - 2) 4% раствор натрия гидрокарбоната
 - 3) 25% раствор натрия сернокислого
 - 4) 10% раствор кальция глюконата
 - 5) 5% раствор глюкозы
8. Осаждение раствора нитрата серебра раствором натрия хлорида является
 - 1) воздействием на физико-химическое состояние яда в желудочно-кишечном тракте

- 2) воздействием на физико-химическое состояние яда в гуморальной среде организма
 - 3) изменением метаболизма токсических веществ в организме
 - 4) изменением биохимических реакций, в которые вступают токсические вещества в организме
 - 5) использованием фармакологического антагонизма в действии на одни и те же биохимические системы организма
9. Применение этилового алкоголя при отравлении метиловым спиртом является
- 1) воздействием на физико-химическое состояние яда в желудочно-кишечном тракте
 - 2) воздействием на физико-химическое состояние яда в гуморальной среде организма
 - 3) изменением метаболизма токсических веществ в организме
 - 4) изменением биохимических реакций, в которые вступают токсические вещества в организме
 - 5) использованием фармакологического антагонизма в действии на одни и те же биохимические системы организма
10. Применение реактиваторов холинэстеразы при отравлениях фосфорорганическими соединениями является
- 1) воздействием на физико-химическое состояние яда в желудочно-кишечном тракте
 - 2) воздействием на физико-химическое состояние яда в гуморальной среде организма
 - 3) изменением метаболизма токсических веществ в организме
 - 4) изменением биохимических реакций, в которые вступают токсические вещества в организме
 - 5) использованием фармакологического антагонизма в действии на одни и те же биохимические системы организма

Правильные ответы:

1. 2); 3); 4)
2. 3)
3. 2)
4. 1)
5. 4)
6. 2)
7. 2)
8. 1)
9. 3)
10. 4)

Тема 2. Основы биохимической токсикологии лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов

Защита лабораторной работы

Лабораторная работа «Определение реакции среды биологических жидкостей в норме и патологии. Экспериментальное определение рКа токсиканта методом потенциометрического титрования»

1. Перечислите физико-химические параметры вещества, влияющие на его токсичность.
2. Назовите наиболее важное физико-химическое свойство токсиканта, обуславливающее его пассивную диффузию через мембрану.
3. От чего зависит распределение ядов в тканях?
4. Когда необходимо учитывать кислотно-основные свойства ядов?

Лабораторная работа «Изучение метаболизма метилового спирта в организме и обнаружение продуктов его метаболизма»

1. Основные методы детоксикации организма при отравлении метанолом.

2. Основные направления биотрансформации метанола и пути его вывода в нативной форме и в виде метаболитов.
3. Как доказать наличие метанола в присутствии формальдегида?
4. Сивушные масла, их состав и токсикологическое значение.
5. Применение и токсикологическое значение алифатических одноатомных спиртов.
6. Зависимость токсичности алифатических одноатомных спиртов от количества атомов углерода в молекуле.
7. Привести примеры эффектов интерференции этанола и отдельных групп лекарственных препаратов: аддитивный синергизм, взаимное потенцирование препарата, потенцирование алкоголя, потенцирование и взаимный синергизм, антагонизм.
8. Применение и токсикологическое значение простых и сложных эфиров и кетонов.
9. Как отличить этанол от метанола в дистилляте?

Правильные ответы:

Защита лабораторной работы в форме презентации – файл не менее 10 слайдов

Тестирование

1. Токсическое действие химического вещества изучает
 - 1) токсикодинамика
 - 2) токсикокинетика
 - 3) токсикометрия
 - 4) токсикологическая химия
2. Раздел токсикологии, исследующий химические заболевания человека, называется
 - 1) теоретическая токсикология
 - 2) профилактическая токсикология
 - 3) клиническая токсикология
 - 4) токсикологическая химия
3. Параметр клинической токсикометрии, который можно оценить при первых симптомах отравления, это –
 - 1) пороговая концентрация ядов в крови
 - 2) критическая концентрация
 - 3) смертельная концентрация
 - 4) терапевтическая концентрация
4. К специальным классификациям ядов относят
 - 1) классификацию по степени канцерогенной активности
 - 2) классификацию по цели применения
 - 3) классификацию по виду токсического действия
 - 4) нет верного ответа
5. Принцип классификации отравлений, согласно которому отравления делят по причине их возникновения –
 - 1) этиопатогенетический
 - 2) клинический
 - 3) нозологический
 - 4) химический
6. Способ проникновения токсичных веществ в организм непосредственно в кровяное русло, называется
 - 1) пероральным
 - 2) ингаляционным
 - 3) перкутаным

- 4) трансдермальным
- 5) парентеральным
- 7. В зависимости от причины и обстоятельств отравления подразделяют на две группы
 - 1) медицинские, профессиональные
 - 2) случайные, преднамеренные (умышленные)
 - 3) профессиональные, случайные
 - 4) криминальные, медицинские
- 8. Токсические вещества в химико-токсикологическом анализе делят на группы в зависимости от
 - 1) растворимости
 - 2) химического строения
 - 3) метода изолирования
 - 4) объектов исследования
 - 5) количества поступивших объектов
- 9. Минимальная доза - это
 - 1) доза, вводимая первоначально с целью быстрого получения полезной концентрации
 - 2) наименьшее количество лекарственного вещества, способное оказывать терапевтический эффект
 - 3) доза, оказывающая оптимальный терапевтический эффект
 - 4) доза, приводящая к летальному исходу
- 10. Продукты метаболизма метанола, ведущие к отравлению организма -
 - 1) щавелевая кислота, гликолевый альдегид, гликолевая кислота
 - 2) формальдегид, гликолевая кислота
 - 3) муравьиная кислота, гликолевая кислота
 - 4) формальдегид, щавелевая кислота
 - 5) формальдегид, муравьиная кислота

Правильные ответы:

- 1. 4)
- 2. 3)
- 3. 1)
- 4. 4)
- 5. 1)
- 6. 5)
- 7. 2)
- 8. 3)
- 9. 2)
- 10. 5)

Тема 5. Аналитическая токсикология. Фармацевтический токсикологический анализ фармацевтических субстанций, вспомогательных веществ и лекарственных препаратов на присутствие токсичных веществ неорганической природы

Защита лабораторной работы

Лабораторная работа «Минерализация биологического объекта серной и азотной кислотами. Изучение частных реакций «металлических ядов» для обнаружения их в минерализате»

- 1. Каким превращениям подвергаются при нагревании в присутствии органических веществ серная, азотная и хлорная кислоты? Какова их роль в процессе минерализации?
- 2. Какие методы минерализации биологического материала существуют, сравнить их преимущества и недостатки?

3. Сравните два способа изолирования «металлических» ядов, исходя из времени, затрачиваемого на проведение минерализации, и их доступности (УИРС).
4. Какими преимуществами по сравнению с методом обработки хлором в момент выделения или методом разрушения серной кислотой и нитратом аммония обладают рассматриваемые методы?
5. Как определить окончание минерализации при обработке биологического материала серной и азотной кислотами и серной, азотной и хлорной кислотами?

Лабораторная работа «Химико-токсикологический анализ веществ, изолируемых экстракцией водой в сочетании с диализом»

1. Каковы особенности исследования на наличие минеральных кислот в биоматериале и биожидкости?
2. Какие предварительные испытания на вещества, изолируемые настаиванием с водой, вы знаете?
3. Какие объекты следует направлять на исследования при остром отравлении:
 - а) минеральными кислотами;
 - б) едкими щелочами?
4. Какие существуют методы изолирования и очистки извлечений при отравлениях минеральными кислотами, едкими щелочами?
5. Как проводится химико-токсикологический анализ на наличие серной кислоты?
6. Как проводится химико-токсикологический анализ на присутствие азотной кислоты?
7. Каковы особенности проведения исследования на наличие хлористоводородной кислоты?

Правильные ответы:

Защита лабораторной работы в форме презентации – файл не менее 10 слайдов

Подготовка и защита презентации

Темы для презентаций:

1. Токсическое действие радиации.
2. Естественные и искусственные источники радиоактивного загрязнения.
3. Биологическое действие радиации, способы защиты и детоксикации.
4. Токсикология и экотоксикология радионуклидов.
5. Токсикология и экотоксикология тяжелых металлов.
6. Радионуклиды в продуктах питания.
7. Методы контроля содержания токсикантов в пищевых продуктах и питьевой воде.

Правильные ответы:

Презентация по выбранной теме - файл не менее 5 слайдов

Зачет

Вопросы

1. Токсикологическая химия как специальная дисциплина. Предмет и задачи токсикологической химии.
2. Основные разделы токсикологической химии: биохимическая токсикология и аналитическая токсикология.
3. Понятия: яд, ядовитое вещество, отравление, доза (концентрация).
4. Основные представители ядовитых веществ.
5. Практическая классификация токсичных веществ.

6. Гигиеническая классификация токсичных веществ.
7. Токсикологическая классификация токсичных веществ.
8. Формирование токсического эффекта.
9. Методы детоксикации.
10. Антидоты, механизмы их действия. Периоды отравления.
11. Детоксикация при отравлении Применение антидотов при отравлениях.
12. Токсикодинамика и характеристики токсикантов. Типы взаимодействия в системе токсикант – рецептор.
13. Стадии формирования токсического эффекта, взаимодействие химических веществ с рецепторами токсичности.
14. Типы химических связей между токсикантом и биомолекулами: ионная, ковалентная, донорно-акцепторная и другие виды связей.
15. Понятие рецептор в токсикологии. Немые и активные рецепторы, мишени для токсикантов, действие токсиканта на элементы межклеточного пространства: электролитные эффекты, рН-эффекты, нарушение осмотического давления.
16. Транспорт токсичных веществ через клеточные мембраны. Пассивный транспорт, специальный транспорт.
17. Абсорбция ксенобиотиков через желудочно- кишечный тракт, ингаляционное поступление токсикантов, абсорбция токсикантов через кожу, абсорбция токсикантов при специальных способах поступления.
18. Распределение ксенобиотиков в организме. Объем распределения, накопление токсикантов в организме, барьеры при распределении ксенобиотиков.
19. Выведение ксенобиотиков из организма. Почечная экскреция, кишечная экскреция, легочная экскреция, другие способы элиминации.
20. Основные свойства ферментов, участвующих в биотрансформации ксенобиотиков, стереохимические аспекты биотрансформации.
21. Основные типы реакций при биотрансформации: окисление, восстановление, гидролиз.
22. Вторичный метаболизм ксенобиотиков. Метаболические процессы в омертвевших тканях.
23. Классическая токсикокинетика. Токсикокинетика применительно к процессам абсорбции, распределения и выведения ксенобиотиков.
24. Токсикологические модели: однокамерная и двухкамерная токсикокинетическая модель, объем распределения, клиренс, взаимосвязь периода полувыведения ксенобиотика с объемом распределения и клиренсом, токсикокинетика насыщения.
25. Особенности химико-токсикологического анализа. Предварительные испытания анализируемой пробы.
26. Особенности химико-токсикологического анализа при отравлениях. Общие действия.
27. Пробоподготовка при химико-токсикологическом анализе. Последовательность обязательных действий при подготовке пробы к анализу, способы хранения и консервирования.
28. Хроматография в тонком слое сорбента ксенобиотиков. Особенности методики и область применения.
29. Газовая и высокоэффективная жидкостная хроматография ксенобиотиков.
30. Капиллярный электрофорез. Хроматографические методы с масс-спектральным детектированием.
31. Общая характеристика оптических методов исследования ксенобиотиков.
32. Молекулярная спектрометрия: спектрометрия в видимой и УФ-области спектра, спектрометрия в ИК-области спектра, Раман-спектроскопия.
33. Атомная спектрометрия и ядерные методы в элементном анализе токсикантов.
34. Электрохимические методы определения токсикантов.
35. Иммунохимические методы анализа в химико-токсикологических исследованиях. Особенности применения иммунохимических методов анализа в токсикологической химии.

Ответ к зачету должен быть изложен в объеме не менее лекционного материала.

Не предусмотрены.

Экзамен

Вопросы

1. Группа веществ, изолируемых дистилляцией («летучие яды»). Общая характеристика группы. Токсикокинетика и токсикодинамика летучих ядов.
2. «Летучие яды». Объекты судебно-химического исследования. Пробоподготовка. Метод дистилляции с водяным паром, физико-химические основы метода, область применения.
3. «Летучие яды». Синильная кислота, галогенпроизводные. Токсикологическое значение, процессы метаболизма, механизмы токсичности, симптомы отравления. Особенности метода изолирования. Методы обнаружения и количественного определения.
4. «Летучие яды». Галогенпроизводные. Токсикологическое значение, процессы метаболизма, механизмы токсичности, симптомы отравления. Особенности метода изолирования. Методы обнаружения и количественного определения.
5. «Летучие яды». Карбонильные соединения. Токсикологическое значение, процессы метаболизма, механизмы токсичности, симптомы отравления. Особенности метода изолирования. Методы обнаружения и количественного определения.
6. «Летучие яды». Карбоновые кислоты, фенолы. Токсикологическое значение, процессы метаболизма, механизмы токсичности, симптомы отравления. Особенности метода изолирования. Методы обнаружения и количественного определения.
7. «Летучие яды». Спирты. Токсикологическое значение, процессы метаболизма, механизмы токсичности, симптомы отравления. Особенности метода изолирования. Методы обнаружения и количественного определения.
8. Экспертиза алкогольного опьянения. Оценка результатов количественного определения этанола в крови человека. Степени опьянения.
9. «Нелетучие яды». Вещества кислого характера – бензойная, салициловая, ацетилсалициловая, пикриновая кислоты. Токсикологическое значение, процессы метаболизма, механизмы токсичности, симптомы отравления. Особенности метода изолирования. Методы обнаружения и количественного определения.
10. «Нелетучие яды». Вещества основного характера – алкалоиды – производные пиридина, пиперидина, тропана. Токсикологическое значение, процессы метаболизма, механизмы токсичности, симптомы отравления. Особенности метода изолирования. Методы обнаружения и количественного определения.
11. «Нелетучие яды». Вещества основного характера – алкалоиды – производные хинолина, изохинолина. Токсикологическое значение, процессы метаболизма, механизмы токсичности, симптомы отравления. Особенности метода изолирования. Методы обнаружения и количественного определения.
12. ТСХ-скрининг «нелетучих» ядов, микрокристаллические реакции, реакции окрашивания, УФ и ИК-анализ.
13. Классификации наркотических средств, психотропных веществ и прекурсоров. Законодательные документы, регламентирующие потребление, распространение наркотических веществ. Перечень наркотических средств, психотропных веществ и их прекурсоров, подлежащих контролю в Российской Федерации (Списки НС, ПВ и их прекурсоров).
14. Химико-токсикологическое определение опиатов, опиоидов, каннабиноидов и кокаина.
15. Химико-токсикологическое определение психоактивных веществ, наиболее часто применяемых при наркоманиях.
16. Общая характеристика анализа лекарственных средств (ЛС).

17. Общая характеристика отравлений лекарственными веществами. Особенности химико-токсикологического анализа при отравлении ЛС.
 18. Особенности определения и протекания отравления барбитуратами.
 19. Особенности определения и протекания отравления бензодиазепинами.
 20. Особенности определения и протекания отравления фенотиазинами.
 21. Особенности определения и протекания отравления трициклическими антидепрессантами
 22. Особенности определения и протекания отравления антигистаминными ЛС.
 23. Особенности определения и протекания отравления сердечными гликозидами.
 24. Общая характеристика и токсикологическое значение пестицидов.
 25. Определение пестицидов в биоматериалах: способы пробоподготовки, методы определения пестицидов.
 26. Наиболее важные представители группы пестицидов, особенности их определения и протекания отравления.
 27. Общая характеристика токсикантов неорганической природы: металлические яды, соединения фтора, ядовитые газы.
 28. Химико-токсикологические характеристики фтора и его соединений.
 29. Токсикологическое значение угарного газа, источники отравления.
 30. Способы разделения ионов металлов. Современные методы разделения и определения «металлических ядов». Атомно-эмиссионный, атомно-абсорбционный, рентгено-флюоресцентный спектральные методы, хромато-масс-спектрометрия.
 31. «Металлические яды» - соединения бария, свинца, хрома, никеля, кобальта. Токсико-логическое значение, процессы метаболизма, биомишени, механизмы токсичности. Методы обнаружения и количественного определения.
 32. «Металлические яды» - соединения серебра, меди, висмута, цинка, платины. Токсикологическое значение, процессы метаболизма, биомишени, механизмы токсичности. Методы обнаружения и количественного определения.
 33. «Металлические яды» - соединения кадмия, сурьмы, алюминия, молибдена, Токсико-логическое значение, процессы метаболизма, биомишени, механизмы токсичности. Методы обнаружения и количественного определения.
 34. «Металлические яды» - соединения мышьяка, алюминия, лития, таллия. Токсикологическое значение, процессы метаболизма, биомишени, механизмы токсичности. Методы обнаружения и количественного определения.
 35. Токсикологическое значение ртути и ее соединений. Специфика изолирования, качественное и количественное определение.
 13. Химико-токсикологический анализ
 36. Общая характеристика веществ, изолируемых экстракцией водой в сочетании с диализом.
 37. Кислоты, щелочи и соли в химико-токсикологическом отношении.
 38. Общий ход анализ на наличие минеральных кислот.
 39. Использование диализа при анализе серной, азотной, соляной кислот.
 40. Общий ход анализ на наличие веществ основного характера.
 41. Настаивание биообъекта с водой при анализе на гидроксиды натрия и калия, аммиака, карбонатной щелочи.
 42. Нитраты и нитриты как источники отравления.
 43. Токсикологическое значение нитратов и нитритов. Нитрозоамины.
- Экзаменационный ответ должен быть изложен в объеме не менее лекционного материала.**

Практико-ориентированные задания

Задача 1. Обнаружить и количественно определить содержание этилового спирта гр. С, газожидкостной хроматографией. Рассчитать концентрацию этилового спирта $b=0,52$. Коэффициент пересчета на кровь 0,95. Какова степень опьянения по Прозоровскому? Высота пиков в двух опытах составляет: этилового спирта – 132 мм, 81 мм и стандарта (и-пропилового спирта) – 45 мм, 36 мм соответственно.

Решение: Находится концентрация этилового спирта в первом опыте в промиллепроцентах (‰)

$$C_1 = \frac{132 \cdot 0,95}{45 \cdot 0,95} = 5,57 \text{ ‰}$$

аналогично во втором:

$$C_2 = \frac{81 \cdot 0,95}{365 \cdot 0,95} = 3,76 \text{ ‰}$$

Затем находится среднее значение концентраций:

$$\bar{C} = \frac{5,57 + 3,76}{2} = 4,66 \text{ ‰}$$

Пользуясь ориентировочной схемой определения степени выражения алкогольной интоксикации (по Прозоровскому), устанавливаем степень опьянения гр. С., которая в данном случае соответствует тяжелому опьянению.

Задача 2. Пользуясь данными о растворимости в воде и хлороформе, рассчитать коэффициент распределения (K_p) и $\log K_p$ (Р) для системы хлороформ/вода кофеина.

Решение: Коэффициент распределения K_p :

$$K_p = C_o / C_v,$$

где: C_o – суммарная аналитическая концентрация вещества в фазе органического растворителя в моль/л, C_v – суммарная аналитическая концентрация вещества в воде в моль/л.

А. Находим молекулярную массу вещества, например, для кофеина она составляет 194,19

Б. Рассчитываем количество молей в 1 г вещества

$$\begin{array}{lcl} 194,19 & - & 1 \text{ моль} \\ 1 \text{ г} & - & x \end{array} \quad x = 0,0051$$

В. Находим табличные данные растворимости кофеина (ГФ Х, справочники):

растворимость кофеина в воде 1 : 60

растворимость кофеина в хлороформе 1 : 7

Г. Рассчитываем, сколько молей вещества будет растворено в 1 литре воды и в 1 литре хлороформа:

$$\begin{array}{lcl} 0,0051 & - & 60 \\ x & - & 1000 \\ x = 0,085 & \text{(в воде)} & \end{array} \quad \begin{array}{lcl} 0,0051 & - & 7 \\ x & - & 1000 \\ x = 0,728 & \text{(в хлороформе)} & \end{array}$$

Д. Таким образом $K_p = C_o / C_v = 0,728 / 0,085 = 8,56$

Е. Отсюда константа распределения $P = \log K_p = \log 8,56 = 1,6$

13. Этап

Тема 1. Биотехнология как наука. История развития

Защита лабораторной работы

Ход работы: изучение теоретических предпосылок работы, выполнение изложенных в рабочей тетради заданий, оформление полученных результатов, написание выводов. Обсуждение итогов работы, защита лабораторной работы.

Вопросы к лабораторной работе:

1. Биотехнология и фармацевтическая биотехнология. с другими науками. Исторические этапы развития биотехнологии. Биотехнология в Российской Федерации.
2. Группы лекарственных средств, получаемых биотехнологическими методами. Отличия биотехнологического производства от производства синтетических лекарственных средств.
3. Основные биообъекты биотехнологии

Правильные ответы:

Защита лабораторной работы в форме презентации – файл не менее 10 слайдов

Тема 2. Особенности разработки и регистрации биотехнологических лекарственных средств

Защита лабораторной работы

Ход работы: изучение теоретических предпосылок работы, выполнение изложенных в рабочей тетради заданий, оформление полученных результатов, написание выводов. Обсуждение итогов работы, защита лабораторной работы.

Вопросы к лабораторной работе:

1. Терминология Закона РФ «О лекарственных средствах».
2. Оригинальное лекарственное средство, биоаналог.
3. Эквивалентность и ее виды.
4. Основные этапы разработки биотехнологических лекарственных средств.
5. Научно-исследовательские (R&D) подразделения биотехнологических компаний.
6. Этапы государственной регистрации лекарственных средств. Структура регистрационного досье на лекарственное средство

Правильные ответы:

Защита лабораторной работы в форме презентации – файл не менее 10 слайдов

Тема 3. GMP на биотехнологическом производстве

Защита лабораторной работы

Ход работы: изучение теоретических предпосылок работы, выполнение изложенных в рабочей тетради заданий, оформление полученных результатов, написание выводов. Обсуждение итогов работы, защита лабораторной работы.

Вопросы к лабораторной работе:

1. GMP vs ISO. Особенности GMP для биотехнологического производства.
2. Стадии биотехнологического производства.
3. Принципы производства биотехнологических лекарственных средств.

Правильные ответы:

Защита лабораторной работы в форме презентации – файл не менее 10 слайдов

Тема 4. Аппаратура для биотехнологического производства. Биореакторы

Защита лабораторной работы

Ход работы: изучение теоретических предпосылок работы, выполнение изложенных в рабочей тетради заданий, оформление полученных результатов, написание выводов. Обсуждение итогов работы, защита лабораторной работы.

Вопросы к лабораторной работе:

1. Технологический регламент производства лекарственных средств.
2. Блок-схема биотехнологического производства. Подготовительные операции биотехнологического производства. Биореакторы (ферментеры).
3. Обвязка ферментера. Процесс ферментации. Способы ферментации.

Правильные ответы:

Защита лабораторной работы в форме презентации – файл не менее 10 слайдов

Контрольная работа

Контрольный срез – контрольная работа. Вопросы к контрольной работе:

1. Биотехнология и фармацевтическая биотехнология. Связь с другими науками. Исторические этапы развития биотехнологии. Биотехнология в Российской Федерации.
2. Группы лекарственных средств, получаемых биотехнологическими методами.
3. Терминология Закона РФ «О лекарственных средствах». Оригинальное лекарственное средство, биоаналог.
4. GMP vs ISO. Особенности GMP для биотехнологического производства. Стадии биотехнологического производства. Принципы производства биотехнологических лекарственных средств.
5. Технологический регламент производства лекарственных средств. Блок-схема биотехнологического производства.
6. Подготовительные операции биотехнологического производства.
7. Биореакторы (ферментеры). Обвязка ферментера.
8. Процесс ферментации. Способы ферментации.

Правильные ответы:

Защита контрольной работы в форме презентации – файл не менее 10 слайдов

Тема 5. Питательные среды для культивирования. Регулирование ферментации

Защита лабораторной работы

Ход работы: изучение теоретических предпосылок работы, выполнение изложенных в рабочей тетради заданий, оформление полученных результатов, написание выводов. Обсуждение итогов работы, защита лабораторной работы

Вопросы к лабораторной работе:

1. Классификация питательных сред.
2. Источники углеводов. Источники азота. Источники минерального питания.
3. Среда для выращивания биообъектов.

Правильные ответы:

Защита лабораторной работы в форме презентации – файл не менее 10 слайдов

Тема 7. Генная инженерия в фармацевтической биотехнологии

Защита лабораторной работы

Ход работы: изучение теоретических предпосылок работы, выполнение изложенных в рабочей тетради заданий, оформление полученных результатов, написание выводов. Обсуждение итогов работы, защита лабораторной работы.

Вопросы к лабораторной работе:

1. Основные понятия генной инженерии.
2. Ферменты, применяемые при конструировании рекомбинантных ДНК.
3. Основные этапы создания трансгенных организмов.

Правильные ответы:

Защита лабораторной работы в форме презентации – файл не менее 10 слайдов

Тема 8. Культивирование изолированных клеток человека и животных

Защита лабораторной работы

Ход работы: изучение теоретических предпосылок работы, выполнение изложенных в рабочей тетради заданий, оформление полученных результатов, написание выводов. Обсуждение итогов работы, защита лабораторной работы.

Вопросы к лабораторной работе:

1. Особенности культивирования животных клеток.
2. Условия и способы культивирования животных клеток.
3. Питательные среды для культивирования клеток животных.

Правильные ответы:

Защита лабораторной работы в форме презентации – файл не менее 10 слайдов

Тема 10. Технология получения вакцин

Защита лабораторной работы

Ход работы: изучение теоретических предпосылок работы, выполнение изложенных в рабочей тетради заданий, оформление полученных результатов, написание выводов. Обсуждение итогов работы, защита лабораторной работы.

Вопросы к лабораторной работе:

1. Определение, общие свойства и классификация вакцин.
2. Получение микробных и вирусных вакцин.
3. Стандартизация вакцин.

Правильные ответы:

Защита лабораторной работы в форме презентации – файл не менее 10 слайдов

Тема 11. Технология получения сывороток и препаратов моноклональных антител

Защита лабораторной работы

Ход работы: изучение теоретических предпосылок работы, выполнение изложенных в рабочей тетради заданий, оформление полученных результатов, написание выводов. Обсуждение итогов работы, защита лабораторной работы.

Вопросы к лабораторной работе:

1. Структура и определение антитела.
2. Получение и стандартизация сывороток.
3. Получение и стандартизация моноклональных антител.
4. Применение моноклональных антител.

Правильные ответы:

Защита лабораторной работы в форме презентации – файл не менее 10 слайдов

Тема 12. Культивирование растительных клеток

Защита лабораторной работы

Ход работы: изучение теоретических предпосылок работы, выполнение изложенных в рабочей тетради заданий, оформление полученных результатов, написание выводов. Обсуждение итогов работы, защита лабораторной работы.

Вопросы к лабораторной работе:

1. История культивирования растительных клеток.
2. Факторы, влияющие на рост культуры клеток растений и накопление вторичных метаболитов.
3. Методы выращивания культуры клеток растений.
4. Применение лекарственных средств, полученных из растительных клеток в медицине.

Правильные ответы:

Защита лабораторной работы в форме презентации – файл не менее 10 слайдов

Контрольная работа

Контрольный срез – контрольная работа. Вопросы к контрольной работе:

1. Разработка стратегии выделения целевых продуктов. Методы выделения и концентрирования. Особенности сушки биотехнологической продукции.
2. Основные понятия генной инженерии.
3. Ферменты, применяемые при конструировании рекомбинантных ДНК.
4. Основные этапы создания трансгенных организмов.
5. Особенности культивирования животных клеток.
6. Условия и способы культивирования животных клеток.
7. Питательные среды для культивирования клеток животных.
8. Определение, общие свойства и классификация цитокинов.
9. Основные типы, видоспецифичность и фармакологическое действие интерферонов.
10. Синтез интерферонов человека в генетически сконструированных клетках микроорганизмов.
11. Контроль качества лекарственных средств на основе цитокинов (интерферонов).
12. Применение цитокинов (интерферонов) в медицине.

Правильные ответы:

Защита контрольной работы в форме презентации – файл не менее 10 слайдов

Тема 13. Молочнокислородное брожение. Технология получения и стандартизация пробиотиков

Защита лабораторной работы

Ход работы: изучение теоретических предпосылок работы, выполнение изложенных в рабочей тетради заданий, оформление полученных результатов, написание выводов. Обсуждение итогов работы, защита лабораторной работы.

Вопросы к лабораторной работе:

1. Нормальная микрофлора кишечника человека и ее функции.
2. Технология получения основных пробиотиков.
3. Стандартизация лекарственных средств на основе пробиотиков.
4. Номенклатура лекарственных средств для восстановления нормофлоры.

Правильные ответы:

Защита лабораторной работы в форме презентации – файл не менее 10 слайдов

Зачет

Вопросы

1. Биотехнология и фармацевтическая биотехнология. с другими науками. Исторические этапы развития биотехнологии. Биотехнология в Российской Федерации.
2. Группы лекарственных средств, получаемых биотехнологическими методами. Отличия биотехнологического производства от производства синтетических лекарственных средств.
3. Основные биообъекты биотехнологии
4. Терминология Закона РФ «О лекарственных средствах».
5. Оригинальное лекарственное средство, биоаналог.
6. Эквивалентность и ее виды.
7. Основные этапы разработки биотехнологических лекарственных средств.
8. Научно-исследовательские (R&D) подразделения биотехнологических компаний.
9. Этапы государственной регистрации лекарственных средств. Структура регистрационного досье на лекарственное средство
10. GMP vs ISO. Особенности GMP для биотехнологического производства.
11. Стадии биотехнологического производства.
12. Принципы производства биотехнологических лекарственных средств.
13. Технологический регламент производства лекарственных средств.
14. Блок-схема биотехнологического производства. Подготовительные операции биотехнологического производства. Биореакторы (ферментеры).
15. Обязка ферментера. Процесс ферментации. Способы ферментации.
16. Классификация питательных сред.
17. Источники углеводов. Источники азота. Источники минерального питания.
18. Среды для выращивания биообъектов.
19. Разработка стратегии выделения целевых продуктов.
20. Методы выделения и концентрирования.
21. Особенности сушки биотехнологической продукции
22. Основные понятия генной инженерии.
23. Ферменты, применяемые при конструировании рекомбинантных ДНК.
24. Основные этапы создания трансгенных организмов.
25. Особенности культивирования животных клеток.
26. Условия и способы культивирования животных клеток.
27. Питательные среды для культивирования клеток животных.

28. Определение, общие свойства и классификация цитокинов. Основные типы, видоспецифичность и фармакологическое действие интерферонов.
 29. Синтез интерферонов человека в генетических сконструированных клетках микроорганизмов.
 30. Контроль качества лекарственных средств на основе цитокинов (интерферонов). Применение цитокинов (интерферонов) в медицине
 31. Определение, общие свойства и классификация вакцин.
 32. Получение микробных и вирусных вакцин.
 33. Стандартизация вакцин.
 34. Структура и определение антитела.
 35. Получение и стандартизация сывороток.
 36. Получение и стандартизация моноклональных антител.
 37. Применение моноклональных антител.
 38. История культивирования растительных клеток.
 39. Факторы, влияющие на рост культуры клеток растений и накопление вторичных метаболитов.
 40. Методы выращивания культуры клеток растений.
 41. Применение лекарственных средств, полученных из растительных клеток в медицине.
- Ответ к зачету должен быть изложен в объеме не менее лекционного материала.**

Практико-ориентированные задания

Проанализируйте преимущества биотехнологического производства витаминов на конкретных примерах.

Ответ: например, Витамин D — это группа родственных соединений, в основе которых находится эргостерин, который обнаружен в клеточных мембранах эукариот. При недостатке в организме гормона 1,25-дигидроксистерола, предшественником которого является витамин D₂ у детей развивается рахит (аналог рахита у взрослых - остеопороз). В качестве средств коррекции этих состояний применяются созданные биотехнологическим путем лекарственные препараты витамина D. Наиболее активные продуценты эргостерина – *Saccharomyces*, *Rhodotoryla*, *Candida*. В промышленных масштабах эргостерин получают при культивировании дрожжей и мицелиальных грибов на средах с избытком сахаров при дефиците азота, высокой температуре и хорошей аэрации. Более интенсивно эргостерин образуют дрожжи рода *Candida* на средах с углеводородами. При получении кристаллического препарата витамина D₂ культивируют плесневые грибы (*Penicillium*, *Aspergillus*).

Экзамен

Вопросы

1. Нормальная микрофлора кишечника человека и ее функции.
2. Технология получения основных пробиотиков.
3. Стандартизация лекарственных средств на основе пробиотиков.
4. Номенклатура лекарственных средств для восстановления нормофлоры.
5. Классификация витаминов.
6. Витамины, получаемые методами микробиологического синтеза.
7. Технология получения, выделение и стандартизация витамина B₁₂.
8. Общая характеристика аминокислот. Заменяемые и незаменимые аминокислоты.
9. Способы промышленного получения аминокислот.
10. Микробиологический синтез лизина.
11. Микробиологический синтез триптофана.

12. Препараты аминокислот, зарегистрированные в РФ.
 13. Получение органических кислот на примере лимонной кислоты.
 14. Получение и контроль качества спирта этилового.
 15. Общая характеристика микробных полисахаридов.
 16. Технология получения декстранов.
 17. Стандартизация лекарственных средств на основе декстранов.
 18. Лекарственные средства на основе декстранов.
 19. Общая характеристика, номенклатура лекарственных средств на основе ферментов.
 20. Биотехнологические способы получения ферментов.
 21. Способы выделения и очистки ферментов.
 22. Иммобилизация ферментов, способы иммобилизации.
 23. Методы оценки активности ферментов.
 24. Общая характеристика тромболитиков. Получение тромболитиков.
 25. Общая характеристика антикоагулянтов. Получение и стандартизация гепаринов.
 26. Общая характеристика, классификация гормонов.
 27. Инсулин: строение, получение, стандартизация.
 28. Стероидные гормоны. Структура. Классификация. Частные технологии получения стероидов. Контроль качества.
 29. Общая характеристика, классификация антибиотиков.
 30. Общие принципы получения антибиотиков.
 31. Частные технологии получения антибиотиков.
 32. Биологические и инструментальные методы стандартизации антибиотиков.
- Экзаменационный ответ должен быть изложен в объеме не менее лекционного материала.**

Практико-ориентированные задания

1. Для эффективного проведения биотехнологического процесса большое значение имеет питательная среда, в которой микроорганизмы-продуценты БАВ используют в качестве источника азота различные азотсодержащие соединения, содержащие аммонийный азот или ионы аммония. Какие условия проведения ферментации по источнику азота при получении антибиотиков будут являться оптимальными?

Ответ: Аммоний и другие легкоутилизируемые источники азота подобно легкоокисляемым углеводам усиливают рост продуцентов беталактамов, полиеновых антибиотиков (эритромицина, рифамицинов и др.), но отрицательно влияют на их биосинтез. Соевая и хлопковая мука, БВК (белково-витаминный концентрат) медленно расщепляются в процессе ферментации, т.е. из них медленно высвобождаются аминокислоты и ионы аммония, поэтому их используют в качестве компонентов питательных сред, что позволяет получать высокий выход антибиотиков. У продуцентов бета-лактамов механизм отрицательного действия легкоусвояемых источников азота на биосинтез антибиотиков связан с уровнем глутаминсинтетазы в мицелии. Известно, что глутамин является донором аминогрупп для ряда аминокислот, а сами аминокислоты, в свою очередь, являются предшественниками беталактамовых антибиотиков. Вероятно, что у разных продуцентов механизм этого действия на биосинтез различен. В любом случае неблагоприятное действие легкоусвояемых источников азота на биосинтез обязательно учитывается при подборе сред, а также осуществляется контроль количества таких соединений.

2. Для оптимизации процесса биосинтеза пенициллина в питательную среду добавляют аминокислоты. Как это может отразиться на количественном выходе целевого продукта, если добавить лизин в значительных концентрациях?

Ответ: Некоторые первичные метаболиты являются конечными продуктами разветвленного метаболического пути. Одно «ответвление» или один конец этого пути заканчивается первичным метаболитом, другое «ответвление» - антибиотиком. Так, альфа-аминоадипиновая является, с одной стороны, прямым предшественником лизина, с другой – бета-лактамного антибиотика, так как включается в исходный для его синтеза трипептид. При избытке лизина происходит подавление образования альфа-аминоадипиновой кислоты по принципу обратной связи и, таким образом, снижается синтез не только лизина, но и бета-лактамного антибиотика.

14. Этап

Тема 1. Введение. Биомедицинские исследования сегодня: текущие и будущие тренды

Защита лабораторной работы

Ход работы: изучение теоретических предпосылок работы, выполнение изложенных в рабочей тетради заданий, оформление полученных результатов, написание выводов. Обсуждение итогов работы, защита лабораторной работы.

Вопросы к лабораторной работе:

1. Новые подходы к улучшению транслируемости фундаментальных исследований в методы лечения у людей
2. Новые стратегии доклинической оценки лекарственных средств

Правильные ответы:

Защита лабораторной работы в форме презентации – файл не менее 10 слайдов

Тема 2. Особенности выполнения хирургических вмешательств на животных SPF категории. Обзор хирургических моделей патологии

Защита лабораторной работы

Ход работы: изучение теоретических предпосылок работы, выполнение изложенных в рабочей тетради заданий, оформление полученных результатов, написание выводов. Обсуждение итогов работы, защита лабораторной работы.

Вопросы к лабораторной работе:

1. Внутренняя и внешняя валидность в экспериментальных исследованиях. Понятие о качестве лабораторных животных. Системы содержания лабораторных животных
2. Использование SPF животных как способ повышения внутренней валидности экспериментов
3. История хирургического моделирования патологии. Классификация хирургических моделей патологии. Место хирургических моделей в современной экспериментальной практике

Правильные ответы:

Защита лабораторной работы в форме презентации – файл не менее 10 слайдов

Тема 3. Основные правила организации и проведения доклинических исследований лекарственных средств на лабораторных животных

Защита лабораторной работы

Ход работы: изучение теоретических предпосылок работы, выполнение изложенных в рабочей тетради заданий, оформление полученных результатов, написание выводов. Обсуждение итогов работы, защита лабораторной работы.

Вопросы к лабораторной работе:

1. Организация процесса доклинических исследований: Руководитель исследования. Исследовательская группа. Программа исследования, сбор первичных данных, ведение документации. Формирование итогового отчета о результатах исследования. Хранение записей и материалов
2. Основные принципы экспериментального изучения потенциальных лекарственных средств: Разработка протокола доклинических исследований. Доклинические исследования фармакологической безопасности (токсичности). Доклинические исследования терапевтической эффективности
3. Стандартные манипуляции с лабораторными животными при тестировании потенциальных лекарственных средств

Правильные ответы:

Защита лабораторной работы в форме презентации – файл не менее 10 слайдов

Тема 4. Роль биоэтической комиссии в обеспечении качественного экспериментального исследования

Защита лабораторной работы

Ход работы: изучение теоретических предпосылок работы, выполнение изложенных в рабочей тетради заданий, оформление полученных результатов, написание выводов. Обсуждение итогов работы, защита лабораторной работы.

Вопросы к лабораторной работе:

1. Цель и задачи работы комиссии по биоэтике. Состав комиссии и роль каждого из ее членов. Общая структура протокола-заявки на проведение исследования. Принципы рассмотрения протокола-заявки комиссией. Обоснование использования животных и необходимого количества животных. Обращение с конфиденциальной информацией
2. Правила инспектирования зон содержания животных и лабораторных подразделений членами комиссии

Правильные ответы:

Защита лабораторной работы в форме презентации – файл не менее 10 слайдов

Контрольная работа

Контрольный срез №1 – контрольная работа. Вопросы к контрольной работе:

1. Новые подходы к улучшению транслируемости фундаментальных исследований в методы лечения у людей
2. Новые стратегии доклинической оценки лекарственных средств.
3. Понятие о качестве лабораторных животных. Системы содержания лабораторных животных.
4. Организация процесса доклинических исследований: Руководитель исследования. Исследовательская группа. Программа исследования, сбор первичных данных, ведение документации.
5. Формирование итогового отчета о результатах исследования. Хранение записей и материалов.
6. Основные принципы экспериментального изучения потенциальных лекарственных средств: Разработка протокола доклинических исследований.
7. Доклинические исследования фармакологической безопасности (токсичности). Доклинические исследования терапевтической эффективности.
8. Стандартные манипуляции с лабораторными животными при тестировании потенциальных лекарственных средств.

9. Цель и задачи работы комиссии по биоэтике. Состав комиссии и роль каждого из ее членов. Общая структура протокола-заявки на проведение исследования. Принципы рассмотрения протокола-заявки комиссией. Обоснование использования животных и необходимого количества животных. Обращение с конфиденциальной информацией.

10. Правила инспектирования зон содержания животных и лабораторных подразделений членами комиссии.

Правильные ответы:

Защита контрольной работы в форме презентации – файл не менее 10 слайдов

Тема 5. Основные принципы анестезии, аналгезии и эвтаназии лабораторных животных

Защита лабораторной работы

Ход работы: изучение теоретических предпосылок работы, выполнение изложенных в рабочей тетради заданий, оформление полученных результатов, написание выводов. Обсуждение итогов работы, защита лабораторной работы.

Вопросы к лабораторной работе:

1. Классификация средств, используемых для общей анестезии в экспериментальной практике. Механизмы действия общих анестетиков. Преимущества и недостатки различных методов анестезии. Оборудование для газовой анестезии
2. Оценка выраженности боли и дистресса после хирургических вмешательств. Принципы послеоперационной аналгезии
3. Особенности предоперационной подготовки животных и послеоперационного ухода
4. Международные рекомендации по проведению эвтаназии лабораторных животных (AVMA). Факторы, влияющие на выбор метода эвтаназии. Показания к эвтаназии лабораторных животных
5. Механизмы действия различных эвтаназирующих процедур и агентов. Особенности использования эвтаназии углекислым газом.
6. Запрещенные методы эвтаназии

Правильные ответы:

Защита лабораторной работы в форме презентации – файл не менее 10 слайдов

Тема 6. Подходы к оценке валидности моделей патологических процессов в исследованиях фармакологической активности лекарственных средств

Защита лабораторной работы

Ход работы: изучение теоретических предпосылок работы, выполнение изложенных в рабочей тетради заданий, оформление полученных результатов, написание выводов. Обсуждение итогов работы, защита лабораторной работы.

Вопросы к лабораторной работе:

1. Проблемы транслируемости экспериментальных исследований
2. Внутренняя и внешняя валидность; компоненты качества лабораторных животных
3. Виды систематических ошибок, снижающих внутреннюю валидность эксперимента
4. Проблемы, связанные с обеспечением внешней валидности.

Правильные ответы:

Защита лабораторной работы в форме презентации – файл не менее 10 слайдов

Тема 7. Характеристика исследований фармакологической активности лекарственных средств и особенности их проведения

Защита лабораторной работы

Ход работы: изучение теоретических предпосылок работы, выполнение изложенных в рабочей тетради заданий, оформление полученных результатов, написание выводов. Обсуждение итогов работы, защита лабораторной работы.

Вопросы к лабораторной работе:

1. Проблемы экстраполяции экспериментальных данных
2. Специфические особенности исследований фармакологической активности
3. Подходы к обеспечению качества исследований фармакологической активности

Правильные ответы:

Защита лабораторной работы в форме презентации – файл не менее 10 слайдов

Тема 8. Основные виды манипуляций на лабораторных животных при проведении эксперимента

Защита лабораторной работы

Ход работы: изучение теоретических предпосылок работы, выполнение изложенных в рабочей тетради заданий, оформление полученных результатов, написание выводов. Обсуждение итогов работы, защита лабораторной работы.

Вопросы к лабораторной работе:

1. Существующие и одобренные AAALAC методы взятия крови у лабораторных животных
Подготовка и требования к взятию крови. Различия результатов при использовании того или иного метода. Существующие методы введения исследуемых агентов и лекарственных препаратов. Подготовка и требования к различным способам введения. Наиболее частые ошибки при введении.
2. Зебрафиш как биологическая тест-система при проведении доклинических и экспериментальных исследований. Видовые особенности *Danio rerio*. Область применения *Danio rerio* в современной биомедицине. Особенности содержания *Danio rerio*. обзор существующих систем. Моделирование стресса и нейропсихических расстройств у *Danio rerio*
3. Использование домашних свиней и мини-свиней для экспериментального моделирования в современных биомедицинских исследованиях и разработках. Характеристика домашних свиней как модельного организма - сходство в анатомии, физиологии, биохимии с человеком. Этические вопросы. Использование домашних свиней для экспериментального моделирования
4. Условия и правила проведения некропсии лабораторных животных. Методы фиксации органов. Принципы выполнения морфологических исследований

Правильные ответы:

Защита лабораторной работы в форме презентации – файл не менее 10 слайдов

Контрольная работа

Контрольный срез №2 – контрольная работа. Вопросы к контрольной работе:

1. Основные принципы анестезии, аналгезии и эвтаназии лабораторных животных
2. Подходы к оценке валидности моделей патологических процессов в исследованиях фармакологической активности лекарственных средств
3. Проблемы экстраполяции экспериментальных данных.
4. Специфические особенности исследований фармакологической активности.

5. Подходы к обеспечению качества исследований фармакологической активности.
6. Взятие крови различными методами у грызунов; техника введения исследуемых агентов и лекарственных препаратов лабораторным грызунам
7. Зебрафиш как биологическая тест-система при проведении доклинических и экспериментальных исследований.
8. Использование домашних свиней и мини-свиней для экспериментального моделирования в современных биомедицинских исследованиях и разработках
9. Условия и правила проведения некропсии лабораторных животных
10. Методы фиксации органов. Принципы выполнения морфологических исследований.

Правильные ответы:

Защита контрольной работы в форме презентации – файл не менее 10 слайдов

Зачет

Вопросы

1. Новые подходы к улучшению транслируемости фундаментальных исследований в методы лечения у людей
2. Новые стратегии доклинической оценки лекарственных средств
3. Внутренняя и внешняя валидность в экспериментальных исследованиях. Понятие о качестве лабораторных животных. Системы содержания лабораторных животных
4. Использование SPF животных как способ повышения внутренней валидности экспериментов
5. История хирургического моделирования патологии. Классификация хирургических моделей патологии. Место хирургических моделей в современной экспериментальной практике
6. Организация процесса доклинических исследований: Руководитель исследования. Исследовательская группа. Программа исследования, сбор первичных данных, ведение документации. Формирование итогового отчета о результатах исследования. Хранение записей и материалов
7. Основные принципы экспериментального изучения потенциальных лекарственных средств: Разработка протокола доклинических исследований. Доклинические исследования фармакологической безопасности (токсичности). Доклинические исследования терапевтической эффективности
8. Стандартные манипуляции с лабораторными животными при тестировании потенциальных лекарственных средств
9. Цель и задачи работы комиссии по биоэтике. Состав комиссии и роль каждого из ее членов. Общая структура протокола-заявки на проведение исследования. Принципы рассмотрения протокола-заявки комиссией. Обоснование использования животных и необходимого количества животных. Обращение с конфиденциальной информацией
10. Правила инспектирования зон содержания животных и лабораторных подразделений членами комиссии
11. Классификация средств, используемых для общей анестезии в экспериментальной практике. Механизмы действия общих анестетиков. Преимущества и недостатки различных методов анестезии. Оборудование для газовой анестезии
12. Оценка выраженности боли и дистресса после хирургических вмешательств. Принципы послеоперационной аналгезии
13. Особенности предоперационной подготовки животных и послеоперационного ухода
14. Международные рекомендации по проведению эвтаназии лабораторных животных (AVMA). Факторы, влияющие на выбор метода эвтаназии. Показания к эвтаназии лабораторных животных
15. Механизмы действия различных эвтаназирующих процедур и агентов. Особенности использования эвтаназии углекислым газом.

16. Запрещенные методы эвтаназии
 17. Проблемы транслируемости экспериментальных исследований
 18. Внутренняя и внешняя валидность; компоненты качества лабораторных животных
 19. Виды систематических ошибок, снижающих внутреннюю валидность эксперимента
 20. Проблемы, связанные с обеспечением внешней валидности.
 21. Существующие и одобренные AAALAC методы взятия крови у лабораторных животных
 22. Подготовка и требования к взятию крови. Различия результатов при использовании того или иного метода. Существующие методы введения исследуемых агентов и лекарственных препаратов. Подготовка и требования к различным способам введения. Наиболее частые ошибки при введении.
 23. Зебрафиш как биологическая тест-система при проведении доклинических и экспериментальных исследований. Видовые особенности *Danio rerio*. Область применения *Danio rerio* в современной биомедицине. Особенности содержания *Danio rerio*. обзор существующих систем. Моделирование стресса и нейropsychических расстройств у *Danio rerio*
 24. Использование домашних свиней и мини-свиней для экспериментального моделирования в современных биомедицинских исследованиях и разработках. Характеристика домашних свиней как модельного организма - сходство в анатомии, физиологии, биохимии с человеком. Этические вопросы. Использование домашних свиней для экспериментального моделирования
 25. Условия и правила проведения некропсии лабораторных животных. Методы фиксации органов. Принципы выполнения морфологических исследований.
- Экзаменационный ответ должен быть изложен в объеме не менее лекционного материала.**

Практико-ориентированные задания

Не предусмотрены.