

Номинация «Лечебное дело»

Олимпиадное испытание состоит из двух заданий.

Максимальная сумма баллов за каждое задание – 50.

Максимальная сумма баллов за два задания – 100.

Задание 1

Время выполнения Задания 1: 120 минут.

Тестирование

Образец теста

Часть А

1. Выберите правильное утверждение, характеризующее постоянную Авогадро:

- 1) показывает число структурных единиц в 1 моль вещества
- 2) показывает число структурных единиц в 1 грамме вещества
- 3) равна 22,4 л
- 4) равна атомной массе элемента

2. При каком самопроизвольном виде ядерных превращений меняется и массовое число изотопа, и заряд ядра?

- 1) термоядерный синтез;
- 2) α -распад;
- 3) β -распад;

4) γ -распад.

3. В атоме $^{51}_{23}\text{V}$ находятся:

- 1) 28 протонов, 23 нейтрона, 28 электронов
- 2) 23 протона, 51 нейтрон, 28 электронов
- 3) 23 протона, 23 нейтрона, 28 электронов
- 4) 23 протона, 28 нейтронов, 23 электрона

4. В подгруппе IA металлические свойства элементов с увеличением заряда ядра

- 1) уменьшаются
- 2) увеличиваются
- 3) не изменяются
- 4) изменяются, не подчиняясь никаким закономерностям

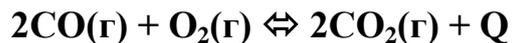
5. Рассчитать массовую долю (%) кислорода в SO_3

- 1) 50
- 2) 55
- 3) 60
- 4) 65
- 5) 80

6. Число каких элементарных частиц является определяющим для понятия «ион»?

- 1) протоны и нейтроны
- 2) нейтроны и электроны
- 3) протоны
- 4) электроны
- 5) нейтроны

7. В системе



**смещению химического равновесия в сторону исходных веществ
будет способствовать**

- 1) увеличение давления
- 2) уменьшение температуры
- 3) увеличение концентрации кислорода
- 4) увеличение концентрации оксида углерода (IV)

8. Кислую среду имеет водный раствор

- 1) ацетата натрия
- 2) нитрата калия
- 3) нитрата алюминия
- 4) карбоната натрия

**9. Верны ли следующие суждения о правилах техники безопасности
работы в химической лаборатории?**

- А. В лаборатории можно работать одному.
Б. Металлический натрий нельзя брать руками.

- 1) верно только А
- 2) верно только Б
- 3) верны оба суждения
- 4) оба суждения неверны

**10. С выпадением осадка протекает реакция ионного обмена
между растворами**

- 1) гидроксида натрия и хлорида калия
- 2) сульфата калия и хлорида кальция
- 3) нитрата кальция и бромида натрия
- 4) хлорида аммония и нитрата натрия

Часть Б

1. Этанол взаимодействует с

- 1) натрием
- 2) бензолом
- 3) уксусной кислотой
- 4) хлорбензолом
- 5) серной кислотой
- 6) толуолом

Ответ: _____.

2. Установите соответствие между формулой вещества и продуктами, которые образуются на катоде в результате электролиза его водного раствора.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТ ЭЛЕКТРОЛИЗА
а) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$	1) металл
б) AgNO_3	2) водород
в) CaCl_2	3) кислород
г) Na_2SO_4	4) хлор
	5) оксид серы (IV)
	6) оксид азота (IV)

а	б	в	г

Ответ: _____.

3. Хлорирование метана:

- 1) протекает по ионному механизму
- 2) относится к радикальным реакциям

- 3) начинается с процесса разрыва связи в молекуле хлора
- 4) относится к эндотермическим реакциям
- 5) приводит к образованию хлорметана.

Ответ: _____.

4. Установите соответствие между простым веществом и реагентами, с каждым из которых оно может взаимодействовать.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	РЕАГЕНТЫ
а) алюминий	1) Fe_2O_3 , $\text{HNO}_3(\text{p-p})$, $\text{NaOH}(\text{p-p})$
б) кислород	2) Fe , HNO_3 , H_2
в) сера	3) HI , Fe , P_2O_3
г) натрий	4) CH_3OH , H_2O , Cl_2
	5) CaCl_2 , KOH , HCl

а	б	в	г

Ответ: _____.

5. Ацетальдегид:

- 1) в промышленности получают каталитическим окислением этена
- 2) не взаимодействует с хлором
- 3) окисляется до уксусной кислоты
- 4) дает реакцию серебряного зеркала
- 5) используется в качестве топлива
- 6) имеет сильные межмолекулярные водородные связи.

Ответ: _____.

6. Установите соответствие между исходными веществами, вступающими в реакции обмена, и сокращенными ионными уравнениями этих реакций.

	ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА		СОКРАЩЕННЫЕ ИОННЫЕ УРАВНЕНИЯ
а)	Na_2SO_4 и BaCl_2	1)	$\text{Fe}^{3+} + 3\text{OH}^- = \text{Fe}(\text{OH})_3$
б)	H_2SiO_3 и NaOH	2)	$\text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{H}^+ = \text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O}$
в)	FeCl_3 и NaOH	3)	$\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4$
г)	$\text{Fe}(\text{OH})_3$ и HCl	4)	$\text{H}_2\text{SiO}_3 + \text{Na}^+ = \text{Na}_2\text{SiO}_3 + 2\text{H}^+$
		5)	$\text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Ba}(\text{OH})_2$
		6)	$\text{H}_2\text{SiO}_3 + 2\text{OH}^- = \text{SiO}_3^{2-} + 2\text{H}_2\text{O}$

а	б	в	г

Ответ: _____.

7. Установите соответствие между уравнением реакции и веществом-восстановителем, участвующим в данной реакции.

	УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ		ВОССТАНОВИТЕЛЬ
а)	$\text{PH}_3 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4$	1)	Cl_2
б)	$\text{H}_2\text{S} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$	2)	Fe
в)	$\text{KOH} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{KCl} + \text{KClO}_3 + \text{H}_2\text{O}$	3)	PH_3
г)	$\text{Cl}_2 + \text{Fe} \rightarrow \text{FeCl}_3$	4)	H_2S
		5)	KOH
		6)	O_2
а	б	в	г

Ответ: _____.

8. Взаимодействие пропена и хлороводорода протекает:

- 1) по цепному радикальному механизму
- 2) с промежуточным образованием частицы $\text{CH}_3\text{-CH}^+\text{-CH}_3$
- 3) без катализатора
- 4) с разрывом π – связи в молекуле пропена
- 5) с образованием дихлорпропана
- 6) с преимущественным образованием 1-хлорпропана

Ответ: _____.

9. Белки в отличие от углеводов:

- 1) гидролизуются до аминов
- 2) не окисляются кислородом
- 3) содержат в своем составе атомы азота
- 4) не реагируют с азотной кислотой
- 5) денатурируют при нагревании
- 6) гидролизуются до аминокислот.

Ответ: _____.

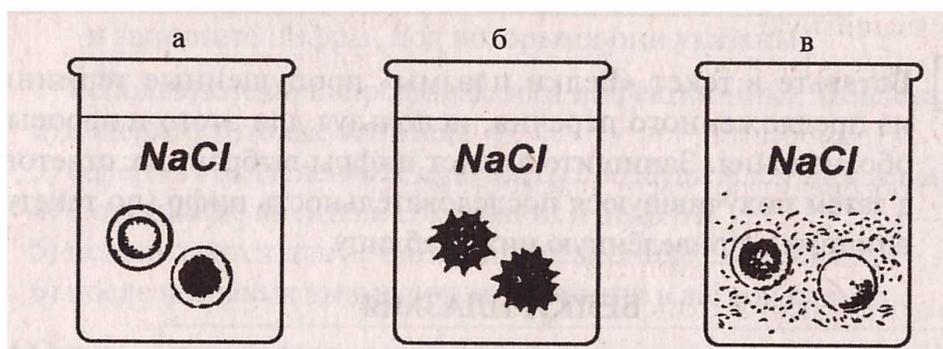
10. Выберите характеристики витамина D:

- 1) участвует в процессе световосприятия
- 2) регулирует фосфорно-кальциевый обмен
- 3) в результате авитаминоза возникает рахит
- 4) жирорастворимый
- 5) водорастворимый
- 6) в результате авитаминоза возникает цинга

Ответ: _____.

11. На рисунке изображены эритроциты в растворах NaCl с различной концентрацией. Определите, где находятся:

- 1) физиологический,
- 2) гипотонический,
- 3) гипертонический растворы.



Ответ:

1	2	3

Часть С

1. Гипертонические растворы хлорида натрия (3, 5 или 10 %) применяются внутривенно и наружно. При наружной аппликации они способствуют выделению гноя, проявляют антимикробную активность, при внутривенном введении усиливают диурези восполняют дефицит ионов натрия и хлора. Рассчитайте количество хлорида натрия и дистиллированной воды для приготовления 300 мл 5 %-ного раствора (плотность раствора 1034 кг/м³).

Ответ: _____.

2. В плазме крови содержится 2.5 ммоль/л ионов кальция. Считая, что ионы кальция находятся только в виде хлорида кальция, рассчитайте

массовую долю CaCl_2 в плазме крови. Плотность плазмы крови составляет 1,03 г/мл.

Ответ: _____.

Ключ к тесту

Часть А

№ вопроса	ответ
1	1
2	2
3	4
4	2
5	3
6	4
7	4
8	3
9	2
10	2

Часть Б

№ вопроса	ответ			
1	1,3,5			
2	а	б	в	г
	1	1	2	2
3	2,3,5			
4	а	б	в	г
	1	3	2	4

5	1,3,4			
6	а	б	в	г
	3	6	1	2
7	а	б	в	г
	3	4	1	2
8	2,3,4			
9	3,5,6			
10	2,3,4			
11		1	2	3
		а	в	б

Часть С

1. Процентная концентрация раствора определяется по формуле: $\omega = (m_{\text{соли}}/m_{\text{р-ра}}) \cdot 100$, где ω – концентрация раствора, %; $m_{\text{соли}}$ – масса хлорида натрия, г; $m_{\text{р-ра}}$ – масса раствора, г.

2. Откуда необходимую массу хлорида натрия можно определить по уравнению: $m_{\text{соли}} = \omega \cdot m_{\text{р-ра}} / 100$

3. Массу раствора можно определить по формуле:

$m_{\text{р-ра}} = V_{\text{р-ра}} \cdot \rho_{\text{р-ра}}$, где $V_{\text{р-ра}}$ – объём раствора, см^3 ; $\rho_{\text{р-ра}}$ – плотность раствора $\text{г}/\text{см}^3$.

Пересчитаем плотность раствора: $1034 \text{ кг}/\text{м}^3$ соответствует $1,034 \text{ г}/\text{см}^3$.

Определим массу раствора:

$$m_{\text{р-ра}} = 300 \cdot 1,034 = 310,2 \text{ г}$$

4. Определим необходимую массу хлорида натрия:

$$m_{\text{соли}} = 5 \cdot 310,2 / 100 = 15,51 \text{ г}$$

5. Масса раствора складывается из массы хлорида натрия ($m_{\text{соль}}$) и массы воды ($m_{\text{воды}}$).

$$m_{\text{р-ра}} = m_{\text{соль}} + m_{\text{воды}}$$

Тогда массу воды можно определить по формуле:

$$m_{\text{воды}} = m_{\text{р-ра}} - m_{\text{соль}} = 310,2 - 15,51 = 294,69 \text{ г.}$$

Ответ: 15,51г; 294,69 г.

2. Основные пункты решения:

- пересчет количества вещества в моли;
- определение количества вещества хлорида кальция;
- определение массы хлорида кальция;
- определение массы 1л плазмы;
- определение массовой доли хлорида кальция в 1л плазмы.

Ответ: 0,013%

Задание 2

Собеседование

Тема собеседования: **«Открытия, получившие Нобелевскую премию в области химии, физиологии и медицины».**

Необходимо рассказать об одном открытии, получившем Нобелевскую премию в области химии, физиологии и медицины с 2000 года. Время на выступление – не более 5 минут.

Критерии оценки:

- ✓ понимание сущности вопроса;
- ✓ способность к изложению материала;
- ✓ свободное оперирование понятиями;
- ✓ способность отвечать на вопросы.