

**ЗАДАНИЯ для 2 этапа Олимпиады**  
**«Первые шаги в медицину» по химии**

**ФИО** \_\_\_\_\_  
**КЛАСС** \_\_\_\_\_ **ШКОЛА** \_\_\_\_\_  
**АДРЕС,**  
**ТЕЛЕФОН** \_\_\_\_\_

---

**Вариант 4 (60 баллов)**

**Часть 1 (12 баллов)**

*При выполнении заданий этой части в бланке ответов № 1 под номером выполняемого вами задания (1 – 10) поставьте номер в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного вами ответа.*

1. У атома серы число электронов на внешнем энергетическом уровне и заряд ядра равны соответственно

- 1) 4 и + 16                      2) 6 и + 32                      3) 6 и + 16                      4) 4 и + 32

2. В главных подгруппах периодической системы восстановительная способность атомов химических элементов растет с

- 1) увеличением числа энергетических уровней в атомах  
2) уменьшением радиуса атомов  
3) уменьшением числа протонов в ядрах атомов  
4) увеличением числа валентных электронов

3. Соединениями с ковалентной полярной и ковалентной неполярной связью являются соответственно

- 1) вода и сероводород  
2) бромид калия и азот  
3) аммиак и водород  
4) кислород и метан

4. Степень окисления азота в ионе  $\text{NH}_4^+$  равна

- 1) – 1                              2) – 3                              3) + 3                              4) + 5

5. Атомную кристаллическую решетку имеет каждое из двух веществ:

- 1) оксид кремния (IV) и оксид углерода (IV)  
2) алмаз и кремний  
3) хлор и иод  
4) хлорид калия и фторид железа (III)

6. К основным оксидам относится

- 1)  $\text{ZnO}$                       2)  $\text{SiO}_2$                       3)  $\text{BaO}$                       4)  $\text{Al}_2\text{O}_3$

7. В ряду            натрий – магний – алюминий  
элементы расположены в порядке увеличения

- 1) атомного радиуса  
2) электроотрицательности  
3) металлических свойств  
4) числа энергетических уровней

8. Какой из металлов **не вытесняет** водород из разбавленной серной кислоты?

- 1) железо                      2) хром                      3) медь                      4) цинк

9. Оксиды с общей формулой  $\text{R}_2\text{O}_3$  и  $\text{R}_2\text{O}_5$  образуют элементы подгруппы

- 1) углерода                      2) азота                      3) серы                      4) фтора

10. Наиболее энергично реагирует с водой

- 1)  $\text{Al}$                       2)  $\text{Mg}$                       3)  $\text{Ca}$                       4)  $\text{K}$

11. Водород проявляет свойства окислителя при взаимодействии с

- 1) кислородом  
2) азотом  
3) кальцием  
4) хлором

12. В результате реакции, термохимическое уравнение которой



выделилось 687 кДж теплоты. Количество вещества этанола равно

- 1) 0,5 моль                      2) 1 моль                      3) 1,5 моль                      4) 2 моль

## Часть 2 (24 балла)

*В заданиях 1-4 на соответствие запишите в таблицу цифры выбранных вами ответов. В заданиях 5, 6 ответ запишите соответствующими цифрами в таблицу.*

1. Установите соответствие между названием вещества и классом (группой) веществ, к которому(-ой) оно принадлежит.

ВЕЩЕСТВО

КЛАСС (ГРУППА) ВЕЩЕСТВ

- |                          |                         |
|--------------------------|-------------------------|
| 1) гидроксид хрома (VI)  | А) кислая соль          |
| 2) гидросульфат кальция  | Б) основание            |
| 3) хлорат калия          | В) амфотерный гидроксид |
| 4) гидроксид хрома (III) | Г) кислота              |
|                          | Д) средняя соль         |

2. Установите соответствие между исходными веществами и продуктами, которые преимущественно образуются в ходе реакций.

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ
1) $\text{Fe} + \text{Cl}_2 \longrightarrow$	А) $\text{FeCl}_2$
2) $\text{Fe} + \text{HCl} \longrightarrow$	Б) $\text{FeCl}_3$
3) $\text{Cu} + \text{HNO}_3(\text{конц.}) \longrightarrow$	В) $\text{FeCl}_2 + \text{H}_2$
4) $\text{Cu} + \text{HNO}_3(\text{разб.}) \longrightarrow$	Г) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2$
	Д) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
	Е) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

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

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА	СОКРАЩЕННЫЕ ИОННЫЕ УРАВНЕНИЯ
1) $\text{H}_2\text{SO}_4$ и $\text{BaCl}_2$	А) $\text{Al}^{3+} + 3\text{OH}^- = \text{Al}(\text{OH})_3$
2) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ и $\text{K}_2\text{CO}_3$	Б) $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4$
3) $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ и $\text{KOH}$	В) $\text{Na}^+ + \text{Br}^- = \text{NaBr}$
4) $\text{BaBr}_2$ и $\text{Na}_2\text{SO}_4$	Г) $\text{Ba}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} = \text{BaCO}_3$
	Д) $\text{K}^+ + \text{NO}_3^- = \text{KNO}_3$

4. Установите соответствие между уравнением реакции и веществом-окислителем, участвующим в данной реакции.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ	ОКИСЛИТЕЛЬ
1) $2\text{NO} + 2\text{H}_2 = \text{N}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	А) $\text{H}_2$
2) $2\text{NH}_3 + 2\text{Na} = 2\text{NaNH}_2 + \text{H}_2$	Б) $\text{N}_2$
3) $\text{H}_2 + 2\text{Na} = 2\text{NaH}$	В) $\text{NO}$
4) $4\text{NH}_3 + 6\text{NO} = 5\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$	Г) $\text{NH}_3$

5. Формальдегид взаимодействует с:

- А)  $\text{N}_2$
- Б)  $\text{FeCl}_3$
- В)  $\text{HNO}_3$
- Г)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$
- Д)  $\text{CH}_3\text{COOH}$
- Е)  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$

6. Глюкоза вступает в реакцию с:

- А)  $\text{NH}_3$
- Б)  $\text{HCl}$
- В)  $\text{KOH}$
- Г)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$
- Д)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$
- Е)  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$

**Ответом в заданиях 7, 8 является число. Ответ дайте с точностью до целых и запишите в таблицу.**

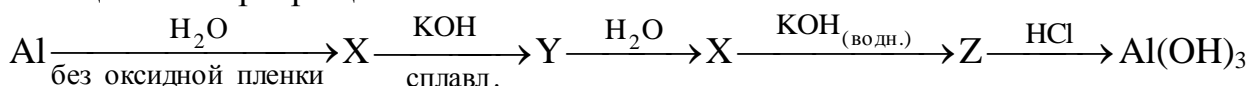
7. К 180,0 г 8%-ного раствора хлорида натрия добавили 20 г NaCl. Массовая доля хлорида натрия в образовавшемся растворе равна \_\_\_\_\_ %. (Запишите число с точностью до целых.)
8. При взаимодействии 10 л метана и 8 л хлора образуется хлорметан (н.у.) объемом \_\_\_\_\_ л. (Запишите число с точностью до целых.)

### Часть 3 (24 балла)

При выполнении заданий части № 3 для ионных уравнений реакций записывают краткие ионные уравнения реакций. В окислительно-восстановительных реакциях при расстановке коэффициентов используют метод электронного баланса. В решении задач приводят уравнение реакций, расчетные формулы, математические расчеты с единицами измерения.

1. Напишите уравнения реакций, протекающих на катоде и аноде, и общее уравнение электролиза водного раствора сульфата натрия на инертных электродах.

2. В цепочке превращений



определите формулы алюминийсодержащих продуктов X, Y, Z. Напишите соответствующие уравнения реакций.

3. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить превращения:



Укажите условия протекания 1, 2, 3-й реакций.

4. определите формулу вещества, состоящего из кислорода, азота, фосфора и водорода, если известно, что оно содержит 48,5 % кислорода, количество атомов азота в 2 раза больше, количества атомов фосфора, а количество атомов водорода в 2,25 раза больше количества атомов кислорода.

5. Натрий образует с элементами X и Y соединения  $\text{NaXY}_2$  и  $\text{Na}_2\text{X}_4\text{Y}_7$ . Массовая доля натрия в  $\text{NaXY}_2$  равна 34,8%, в  $\text{Na}_2\text{X}_4\text{Y}_7$  – 22,8%. Определите, какие элементы X и Y входят в состав соединений с натрием.

Ответы вариант 4

Часть 1

Правильные ответы в части № 1 помечаются целыми числами

№ вопроса	1	2	3	4	5	6
Ответ						
№ вопроса	7	8	9	10	11	12
Ответ						

Правильные ответы в части № 2 помечаются целыми числами

№ вопроса	1	2	3	4
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				

Часть 3. При выполнении заданий части № 3 для ионных уравнений реакций записывают краткие ионные уравнения реакций. В окислительно-восстановительных реакциях при расстановке коэффициентов используют метод электронного баланса. В решении задач приводят уравнения реакций, расчетные формулы, математические расчеты с единицами измерения.

# Ответы вариант 4

## Часть 1

Правильные ответы в части № 1 помечаются целыми числами

№ вопроса	1	2	3	4	5	6
Ответ	3	1	3	2	2	3
№ вопроса	7	8	9	10	11	12
Ответ	2	3	2	4	3	1

Правильные ответы в части № 2 помечаются целыми числами

№ вопроса	1	2	3	4
1	Г	А	Д	В
2	Б	В	Е	Д
3	Б	Г	А	Б
4	В	Г	В	В
5	ГЕ			
6	ДЕ			
7	17,2			
8	8			

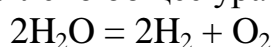
Часть 3. При выполнении заданий части № 3 для ионных уравнений реакций записывают краткие ионные уравнения реакций. В окислительно-восстановительных реакциях при расстановке коэффициентов используют метод электронного баланса. В решении задач приводят уравнения реакций, расчетные формулы, математические расчеты с единицами измерения.

1. Записаны уравнения реакций, протекающие:

1) на катоде:  $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e} = \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$

2) на аноде:  $2\text{H}_2\text{O} - 4\text{e} = \text{O}_2 + 4\text{H}^+$

3) Составлено общее уравнение электролиза:



2. Приведены уравнения реакций, соответствующие схеме превращений, и записаны формулы алюминий содержащих продуктов:

1)  $2\text{Al} + 6\text{H}_2\text{O} = 2\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{H}_2 \uparrow$  вещество X –  $\text{Al}(\text{OH})_3$

2)  $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{KOH} \xrightarrow{\text{сплав}} \text{KAlO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$  вещество Y –  $\text{KAlO}_2$

3)  $\text{KAlO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{KOH} + \text{Al}(\text{OH})_3$

4)  $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{KOH} = \text{K}[\text{Al}(\text{OH})_4]$

или

$\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{KOH} = \text{K}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]$  вещество Z =  $\text{K}[\text{Al}(\text{OH})_4]$

5)  $\text{K}[\text{Al}(\text{OH})_4] + \text{HCl} = \text{KCl} + \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$

3. Приведены уравнения реакций, соответствующие схеме превращений, и одновременно указаны условия их протекания:

1)  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow 2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 2\text{CO}_2$  (р-я идет в присутствии ферментов)

2)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{HCl} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{Cl} + \text{H}_2\text{O}$

3)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl} + \text{C}_6\text{H}_6 \rightarrow \text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—C}_6\text{H}_5$  (р-я идет в присутствии катализатора  $\text{AlCl}_3$ )

4)  $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—C}_6\text{H}_5 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—C}_6\text{H}_4\text{Cl} + \text{HCl}$

5)  $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—C}_6\text{H}_4\text{Cl} + 6[\text{O}] \rightarrow \text{C}_6\text{H}_4\text{Cl—COOH} + 2\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$

4.  $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$

5. Ответ: X- бор; Y- кислород.