

100 СОТКА



Нокаут / день 5

Химия

# Рабочая тетрадь

РНО, ОВР и качественные реакции







## ЗАДАНИЕ №14 (1 БАЛЛ)

1. Выберите два исходных вещества, взаимодействию которых соответствует сокращённое ионное уравнение реакции  $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- = \text{AgCl}$

- |                      |                      |
|----------------------|----------------------|
| 1) Ag                | 4) HCl               |
| 2) AgCl              | 5) PbI <sub>2</sub>  |
| 3) AgNO <sub>3</sub> | 6) Ag <sub>2</sub> O |

Ответ:

2. Выберите два исходных вещества, взаимодействию которых соответствует сокращённое ионное уравнение реакции  $\text{Ca}^{2+} + \text{SO}_3^{2-} = \text{CaSO}_3$

- |                      |                                   |
|----------------------|-----------------------------------|
| 1) CaO               | 4) K <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> |
| 2) Ca                | 5) H <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> |
| 3) CaCl <sub>2</sub> | 6) SO <sub>2</sub>                |

Ответ:

3. Выберите два исходных вещества, взаимодействию которых соответствует сокращённое ионное уравнение реакции  $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$

- |                                   |                        |
|-----------------------------------|------------------------|
| 1) H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> | 4) HNO <sub>3</sub>    |
| 2) CaO                            | 5) Ba(OH) <sub>2</sub> |
| 3) NH <sub>3</sub> (р-р)          | 6) Cu(OH) <sub>2</sub> |

Ответ:

4. Выберите два исходных вещества, взаимодействию которых соответствует сокращённое ионное уравнение реакции  $\text{Fe}^{3+} + 3\text{OH}^- = \text{Fe(OH)}_3$

- |  |                        |
|--|------------------------|
| 1) FeCl <sub>2</sub>                               | 4) KOH                 |
| 2) Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                  | 5) Ba(OH) <sub>2</sub> |
| 3) Fe <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> | 6) Mg(OH) <sub>2</sub> |

Ответ:

5. Выберите два исходных вещества, взаимодействию которых соответствует сокращённое ионное уравнение реакции  $\text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} = \text{BaSO}_4$

- |                      |                                    |
|----------------------|------------------------------------|
| 1) BaCl <sub>2</sub> | 4) Ba(OH) <sub>2</sub>             |
| 2) BaO               | 5) MgSO <sub>4</sub>               |
| 3) BaCO <sub>3</sub> | 6) Ag <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> |

Ответ:

6. Выберите два исходных вещества, взаимодействию которых соответствует сокращённое ионное уравнение реакции  $\text{Fe}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} = \text{FeCO}_3$

- |                      |                                   |
|----------------------|-----------------------------------|
| 1) Fe                | 4) FePO <sub>4</sub>              |
| 2) FeCl <sub>2</sub> | 5) CaCO <sub>3</sub>              |
| 3) FeCl <sub>3</sub> | 6) K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> |

Ответ:

7. Выберите два исходных вещества, взаимодействию которых соответствует сокращённое ионное уравнение реакции  $3\text{Ba}^{2+} + 2\text{PO}_4^{3-} = \text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$

- |                                      |                                    |
|--------------------------------------|------------------------------------|
| 1) BaSO <sub>4</sub>                 | 4) Li <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> |
| 2) Na <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>   | 5) BaO                             |
| 3) Ba(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> | 6) BaCO <sub>3</sub>               |

Ответ:

8. Выберите две пары веществ, взаимодействию которых соответствует сокращённое ионное уравнение:  $2\text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-} = \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

- |   |   |
|---|---|
| 1) HCl и MgCO <sub>3</sub>                            | 4) Ba(OH) <sub>2</sub> и CO <sub>2</sub>                            |
| 2) H <sub>2</sub> S и Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> | 5) CaCO <sub>3</sub> и H <sub>2</sub> S                             |
| 3) HNO <sub>3</sub> и K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>  | 6) Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> и H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> |

Ответ:

9. Выберите два исходных вещества, взаимодействию которых соответствует сокращённое ионное уравнение реакции  $\text{Mg}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Mg(OH)}_2$

- |                        |                        |
|------------------------|------------------------|
| 1) MgSO <sub>4</sub>   | 4) MgCl <sub>2</sub>   |
| 2) Ba(OH) <sub>2</sub> | 5) MgCO <sub>3</sub>   |
| 3) NH <sub>3</sub>     | 6) Fe(OH) <sub>3</sub> |

Ответ:



## решаем №21 (подготовка к №23)

1. Дана схема превращений:  $\text{CO} \rightarrow \text{X} \rightarrow \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaCl}_2$

Напишите молекулярные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения. Для третьего превращения составьте сокращённое ионное уравнение реакции.

2. Дана схема превращений:  $\text{ZnSO}_4 \rightarrow \text{Zn} \rightarrow \text{X} \rightarrow \text{Zn(OH)}_2$

Напишите молекулярные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения. Для третьего превращения составьте сокращённое ионное уравнение реакции.

3. Дана схема превращений:  $\text{Na} \rightarrow \text{X} \rightarrow \text{Na}_2\text{S} \rightarrow \text{H}_2\text{S}$

Напишите молекулярные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения. Для третьего превращения составьте сокращённое ионное уравнение реакции.

4. Дана схема превращений:  $\text{S} \rightarrow \text{X} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_3 \rightarrow \text{CaSO}_3$

Напишите молекулярные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения. Для второго превращения составьте сокращённое ионное уравнение реакции.



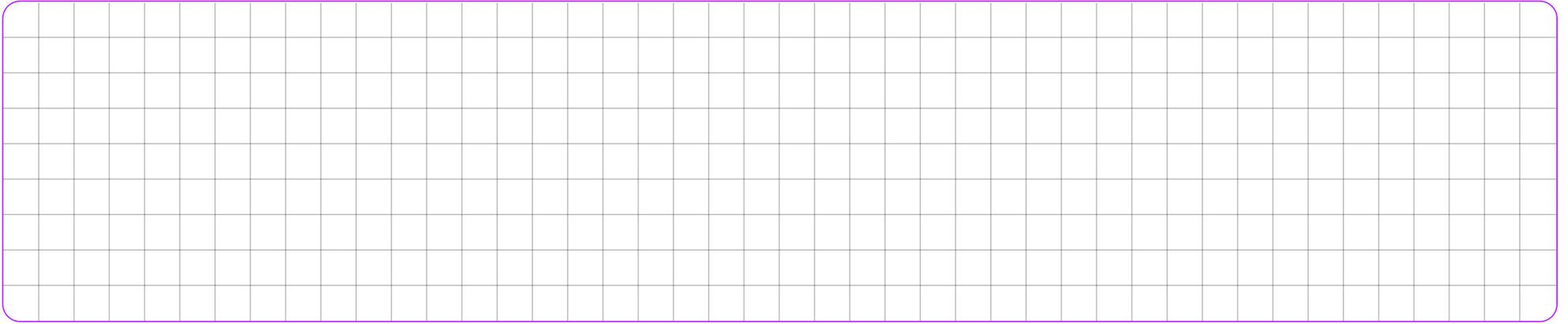




## решаем №20

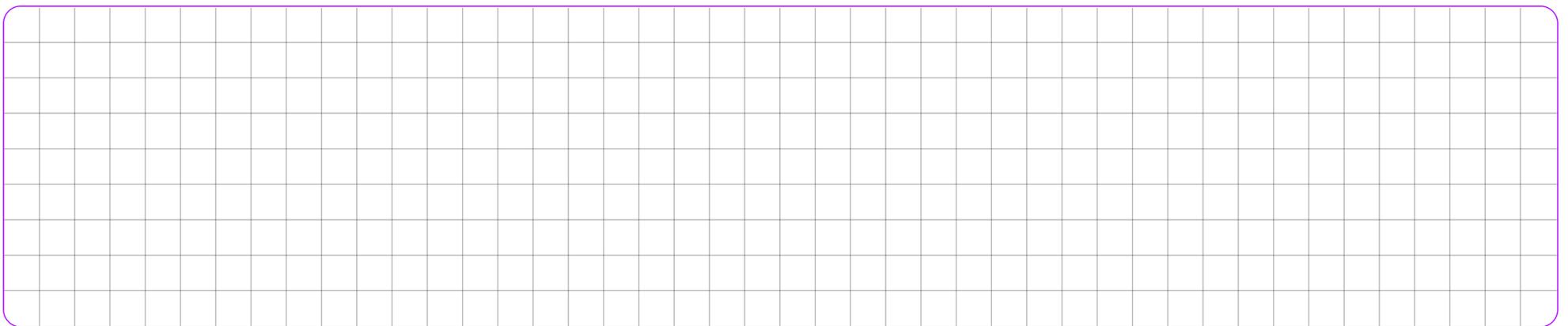
1. Используя метод электронного баланса, расставьте коэффициенты в уравнении реакции, схема которой:  $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{KMnO}_4 + \text{KOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

Определите окислитель и восстановитель.



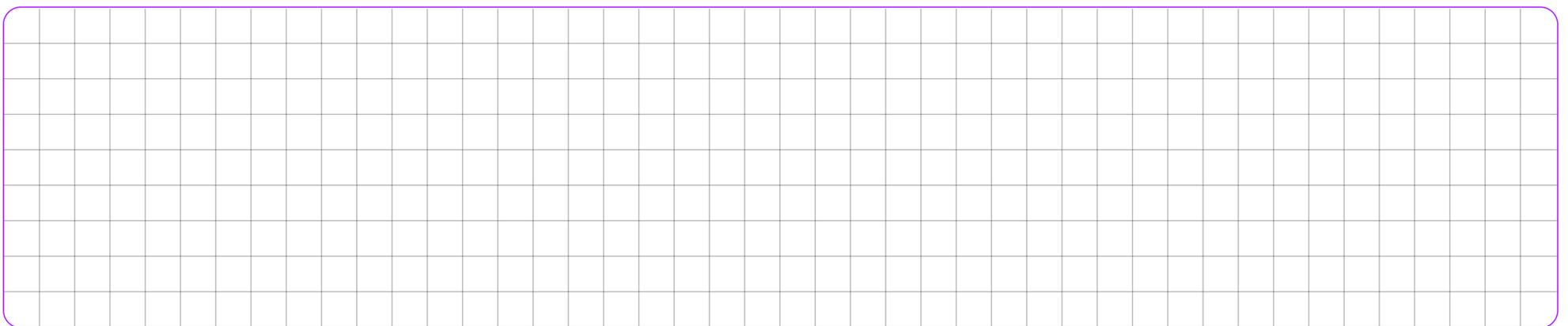
2. Используя метод электронного баланса, расставьте коэффициенты в уравнении реакции, схема которой:  $\text{HClO}_4 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HCl} + \text{H}_2\text{SO}_4$

Определите окислитель и восстановитель.



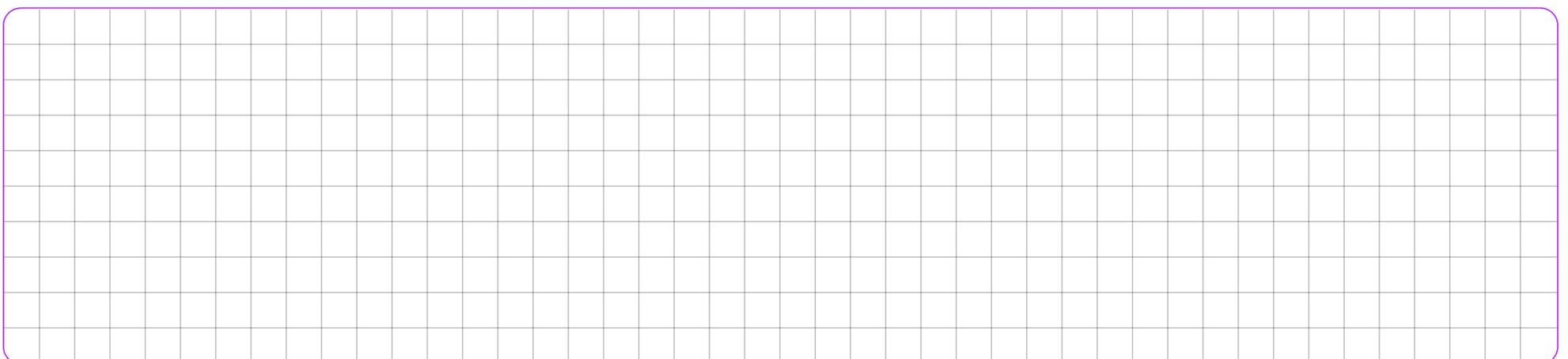
3. Используя метод электронного баланса, расставьте коэффициенты в уравнении реакции, схема которой:  $\text{Br}_2 + \text{KI} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{KIO}_3 + \text{HBr}$

Определите окислитель и восстановитель.



4. Используя метод электронного баланса, расставьте коэффициенты в уравнении реакции, схема которой:  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{S} + \text{H}_2\text{O}$

Определите окислитель и восстановитель.



5. Используя метод электронного баланса, расставьте коэффициенты в уравнении реакции, схема которой:  $\text{HNO}_3 + \text{P} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NO} + \text{H}_3\text{PO}_4$

Определите окислитель и восстановитель.

6. Используя метод электронного баланса, расставьте коэффициенты в уравнении реакции, схема которой:  $\text{NH}_3 + \text{CuO} \rightarrow \text{Cu} + \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$

Определите окислитель и восстановитель.

7. Используя метод электронного баланса, расставьте коэффициенты в уравнении реакции, схема которой:  $\text{HCl} + \text{MnO}_2 \rightarrow \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$

Определите окислитель и восстановитель.

8. Используя метод электронного баланса, расставьте коэффициенты в уравнении реакции, схема которой:  $\text{H}_2\text{S} + \text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{FeS} + \text{S} + \text{H}_2\text{O}$

Определите окислитель и восстановитель.

## решаем №15

1. Установите соответствие между уравнением реакции и изменением степени окислителя:

**УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ:**

- A)  $2\text{NH}_3 + 2\text{Na} = 2\text{NaNH}_2 + \text{H}_2$   
 Б)  $\text{H}_2\text{S} + 2\text{Na} = \text{Na}_2\text{S} + \text{H}_2$   
 В)  $4\text{NH}_3 + 6\text{NO} = 5\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$

**ИЗМЕНЕНИЕ С.О ОКИСЛИТЕЛЯ:**

- 1) от -1 до 0  
 2) от 0 до -1  
 3) от +2 до 0  
 4) от +1 до 0

Ответ:

А	Б	В

2. Установите соответствие между уравнением реакции и ролью азота в окислительно-восстановительной реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

**УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ**

- A)  $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$   
 Б)  $\text{NH}_3 + \text{HCl} = \text{NH}_4\text{Cl}$   
 В)  $\text{N}_2\text{O}_5 + 2\text{NaOH} = 2\text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

**РОЛЬ АЗОТА**

- 1) окислитель  
 2) восстановитель  
 3) и окислитель, и восстановитель  
 4) ни окислитель, ни восстановитель

Ответ:

А	Б	В

3. Установите соответствие между схемой реакции и свойством соляной кислоты:

**СХЕМА РЕАКЦИИ**

- A)  $\text{HCl} + \text{O}_2 = \text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2$   
 Б)  $\text{Ca} + \text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2$   
 В)  $\text{NH}_3 + \text{HCl} = \text{NH}_4\text{Cl}$

**СВОЙСТВО СОЛЯНОЙ КИСЛОТЫ:**

- 1) является окислителем  
 2) является восстановителем  
 3) и окислителем и восстановителем  
 4) не проявляет окислительно-восстановительных свойств

Ответ:

А	Б	В

4. Установите соответствие между схемой процесса и веществом-восстановителем в нем, происходящего в окислительно-восстановительной реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

**УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ**

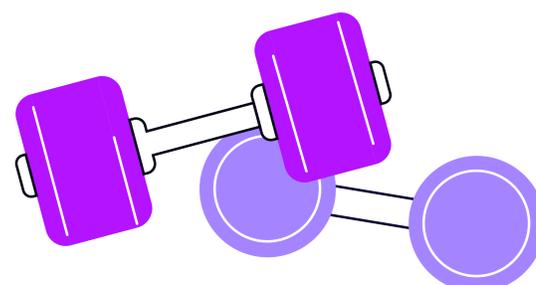
- A)  $\text{H}_2\text{S} + \text{I}_2 = \text{S} + 2\text{HI}$   
 Б)  $3\text{S} + 2\text{Al} = \text{Al}_2\text{S}_3$   
 В)  $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3$

**ФОРМУЛА ВОССТАНОВИТЕЛЯ**

- 1)  $\text{H}_2\text{S}$   
 2) S  
 3) Al  
 4)  $\text{SO}_2$   
 5)  $\text{I}_2$

Ответ:

А	Б	В





## качественные реакции

///

Качественные реакции — реакции, с помощью которых можно распознать (определить) химическое вещество

## НА АНИОНЫ

Анион	Воздействие или реактив	Наблюдаемая реакция
$\text{OH}^-$	лакмус/фенолфталеин	синий/малиновый
$\text{CO}_3^{2-}$	кислота, $\text{H}^+$	выделение $\text{CO}_2$
$\text{CO}_2$	известковая вода ( $\text{Ca}(\text{OH})_2$ )	белый осадок $\text{CaCO}_3$
$\text{F}^-$	$\text{Ca}^{2+}$	белый осадок $\text{CaF}_2$
$\text{Cl}^-$	$\text{Ag}^+$	белый осадок $\text{AgCl}$
$\text{Br}^-$	$\text{Ag}^+$	желтоватый осадок $\text{AgBr}$
$\text{I}^-$	$\text{Ag}^+$	желтый осадок $\text{AgI}$
$\text{SO}_4^{2-}$	$\text{Ba}^{2+}/\text{Sr}^{2+}$	белые осадки
$\text{SO}_3^{2-}$	$\text{H}^+$	выделение газа $\text{SO}_2$
$\text{PO}_4^{3-}$	$\text{Ag}^+$	желтый осадок $\text{Ag}_3\text{PO}_4$
$\text{S}^{2-}$	$\text{Pb}^{2+}$	черный осадок $\text{PbS}$

## НА КАТИОНЫ

$\text{Li}^+$	пламя	малиновое
$\text{Na}^+$	пламя	желтое
$\text{K}^+$	пламя	фиолетовое
$\text{Ca}^{2+}$	пламя	кирпично-красное
$\text{Sr}^{2+}$	пламя	малиновое
$\text{Ba}^{2+}$	пламя/ $\text{SO}_4^{2-}$	зеленое/белый осадок
$\text{Cu}^{2+}$	щелочь ( $\text{OH}^-$ )	голубой осадок
$\text{Pb}^{2+}$	$\text{S}^{2-}/\text{I}^-$	черный осадок/желтый осадок
$\text{Ag}^+$	$\text{Cl}^-$	белый творожистый осадок
$\text{Fe}^{2+}$	щелочь ( $\text{OH}^-$ )	серо-зеленый осадок
$\text{Fe}^{3+}$	щелочь ( $\text{OH}^-$ )	бурый осадок
$\text{Al}^{3+}$	щелочь ( $\text{OH}^-$ )	белый студенистый осадок, растворяется в избытке щелочи
$\text{NH}_4^+$	щелочь ( $\text{OH}^-$ )	запах аммиака
$\text{H}^+$	лакмус/метилоранж	красный/розовый
$\text{Zn}^{2+}$	щелочь ( $\text{OH}^-$ )	белый студенистый осадок, растворяется в избытке щелочи

## ОКРАСКА ИНДИКАТОРОВ В РАЗЛИЧНЫХ СРЕДАХ

Индикаторы	Среда		
	Кислая pH<7	Нейтральная pH=7	Щелочная pH>7
Лакмус	 красный	 фиолетовый	 синий
Метилоранж	 красный/роз.	 оранжевый	 желтый
Фенолфталеин	 бесцветный	 бесцветный	 малиновый

## ЗАДАНИЯ №17

## Пример 1

Установите соответствие между веществами и реактивом с помощью которого их можно различить: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

## ВЕЩЕСТВА

- А)  $\text{CuCl}_2$  и  $\text{CuSO}_4$   
 Б)  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  и  $\text{K}_2\text{SO}_3$   
 В)  $\text{AgNO}_3$  и  $\text{NaNO}_3$

## РЕАКТИВ

- 1) нитрат бария  
 2) соляная кислота  
 3) ацетат натрия  
 4) оксид меди (II)

## Решение:

А) катионы одинаковые, значит смотрим на анионы ( $\text{Cl}^-$  и  $\text{SO}_4^{2-}$ ). С хлором знаем кач.реакцию с серебром, но в реактивах его нет, зато есть катион бария в нитрате бария, который с  $\text{SO}_4^{2-}$  выдаст белый осадок.

Б) сначала посмотрим на катионы:  $\text{Fe}^{3+}$  и  $\text{K}^+$ . К железу можно добавить  $\text{OH}$ -группу и тогда выпадет осадок, а с калием нет, но в реактивах её нет. Смотрим на анионы у нас есть  $\text{SO}_3^{2-}$  если к нему прибавить  $\text{H}^+$ , то получится слабая кислота, которая распадется на  $\text{SO}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$ .

В) анионы одинаковы - не различим, смотрим на катионы:  $\text{Ag}^+$  и  $\text{K}^+$ . На серебро знаем кач.реакцию с хлором (выпадение белого осадка), значит добавим  $\text{HCl}$ .

Ответ:

## Пример 2

Установите соответствие между веществами и реактивом с помощью которого их можно различить: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

## ВЕЩЕСТВА

- А)  $\text{MgCl}_2$  и  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$   
 Б)  $\text{HCl}$  и  $\text{KCl}$   
 В)  $\text{HNO}_3$  и  $\text{H}_2\text{S}$

## РЕАКТИВ

- 1) лакмус  
 2)  $\text{BaCl}_2$   
 3)  $\text{Cu}$   
 4) фенолфталеин

## Решение:

А)  $\text{Mg}$  и  $\text{Al}$  можно различить с помощью гидроксильной группы  $\text{OH}$ , но её нет, можно различит анионы. Добавив  $\text{BaCl}_2$  к  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  выпадет белый осадок.

Б) в реактивах химических веществ нет ничего, чтобы нам помогло различить  $\text{HCl}$  и  $\text{KCl}$ . Но есть лакмус, который в кислой среде становится красный. Фенолфталеин не подойдет, потому что он прозрачный в кислых средах.

В) есть две кислоты, одна из которых ( $\text{HNO}_3$  - кислота-окислитель) может прореагировать с медью и дать оксид азота.

Ответ:

## цвета неорганических веществ

///

Цвета в химии — признаки химических веществ, по которым можно их различить

### КАК МОЖНО РАЗЛИЧИТЬ (ПРИЗНАКИ РЕАКЦИИ):

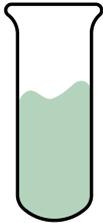
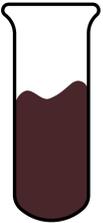
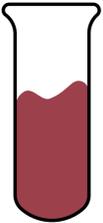
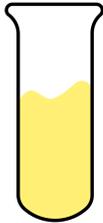
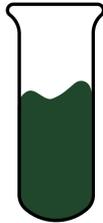
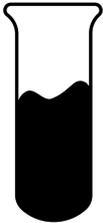
- 1 осадок
- 2 газ
- 3 пламя
- 4 изменение цвета раствора (переход от одного цвета к другому)

### ДЛЯ ЧЕГО НАМ ЗНАТЬ ЦВЕТА:

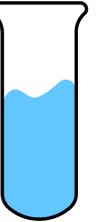
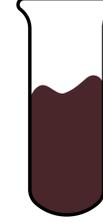
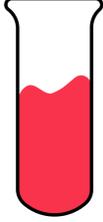
- ◇ задание №12 - целый номер на знание признаков
- ◇ качественные реакции
- ◇ эксперимент

### ЦВЕТА СОЕДИНЕНИЙ НЕКОТОРЫХ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ

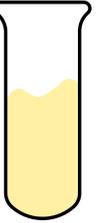
#### Железо

							
FeO черный	Fe(OH) <sub>2</sub> серо-зел.	Fe(OH) <sub>3</sub> бурый	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> красно-корич.	FePO <sub>4</sub> жёлтый	FeCO <sub>3</sub> зеленый	FeS черный	Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> черный

#### Медь

				(CuOH) <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> малахит	
CuO черный	Cu(OH) <sub>2</sub> голубой	Cu <sub>2</sub> O кирпич.-кр.	Cu красная		

#### Серебро

					
AgCl белый-тв.	AgBr светло-жел.	AgI желтый	Ag <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> желтый	Ag металлич.	



## практика №12 и №17

## ЗАДАНИЯ 12 (2 БАЛЛА)

1. Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком протекающей между ними реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

## РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А)  $\text{AgNO}_3$  (р-р) и  $\text{LiCl}$  (р-р)  
 Б)  $\text{FeCl}_3$  (р-р) и  $\text{KOH}$  (р-р)  
 В)  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  (р-р) и  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  (р-р)

## ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

- 1) видимые признаки реакции отсутствуют  
 2) образование бурого осадка  
 3) растворение осадка  
 4) образование белого осадка

Ответ:

А	Б	В

2. Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком протекающей между ними реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

## РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А)  $\text{K}_2\text{SO}_3$  и  $\text{BaCl}_2$   
 Б)  $\text{Al}$  и  $\text{KOH}$   
 В)  $\text{K}_2\text{SO}_3$  и  $\text{H}_2\text{SO}_4$

## ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

- 1) выпадение белого осадка  
 2) выделение бесцветного газа с запахом  
 3) выделение бесцветного газа без запаха  
 4) видимые признаки реакции отсутствуют

Ответ:

А	Б	В

3. Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком протекающей между ними реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

## РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А)  $\text{NH}_4\text{Cl}$  и  $\text{AgNO}_3$   
 Б)  $\text{KI}$  и  $\text{AgNO}_3$   
 В)  $\text{Na}_3\text{PO}_4$  и  $\text{AgNO}_3$

## ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

- 1) выпадение чёрного осадка  
 2) выпадение белого осадка  
 3) выпадение жёлтого осадка  
 4) выделение газа

Ответ:

А	Б	В

4. Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком протекающей между ними реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

## РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А)  $\text{BaI}_2$  и  $\text{AgNO}_3$   
 Б)  $\text{BaCl}_2$  и  $\text{Na}_2\text{CO}_3$   
 В)  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  и  $\text{FeCl}_3$

## ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

- 1) выпадение белого осадка  
 2) выпадение бурого осадка  
 3) выпадение серо-зелёного осадка  
 4) выпадение жёлтого осадка

Ответ:

А	Б	В

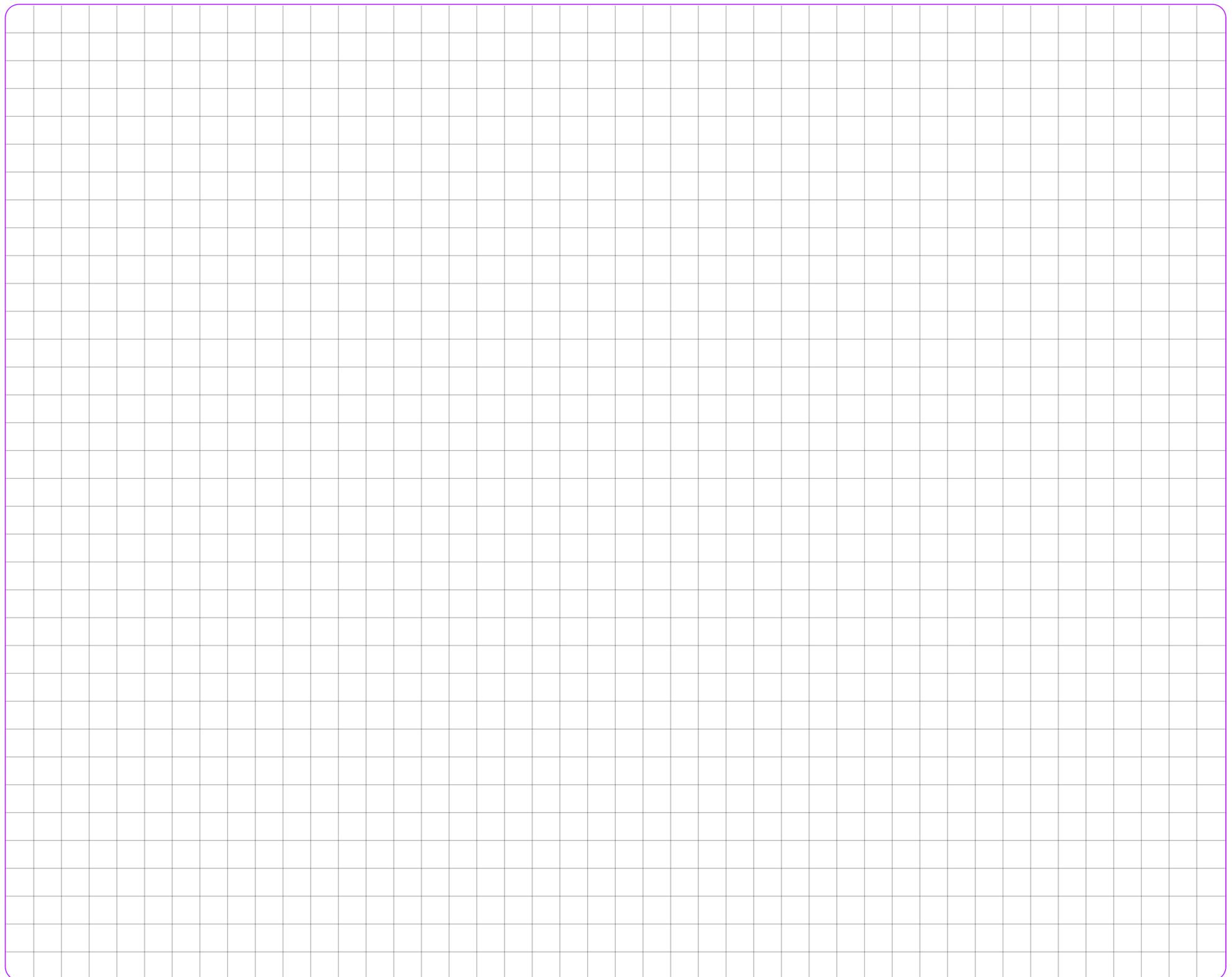


**ЗАДАНИЯ 23 (5 БАЛЛОВ)**

Для проведения эксперимента выданы склянки №1 и №2 с растворами сульфата аммония и хлорида магния, а также растворы трёх реактивов: нитрата бария, карбоната натрия и серной кислоты.

- 1) только из указанных в перечне трёх реактивов выберите два, которые необходимы для определения каждого вещества, находящегося в склянках № 1 и № 2;
- 2) составьте молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения реакции, которую планируете провести для определения вещества из склянки № 1;
- 3) составьте молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения реакции, которую планируете провести для определения вещества из склянки № 2;
- 4) для оформления хода эксперимента используйте предложенную ниже таблицу;

№ опыта	Реактив (формула или название)	Наблюдаемые признаки реакции	
		Вещество из склянки № 1	Вещество из склянки № 2
1			
2			
ВЫВОД:			



Источники заданий: сборник Добротина 2024 г, сборник Добротина 2023 г, сборник Доронькина 2023 г, сайт решу ОГЭ, открытый банк заданий ФИПИ