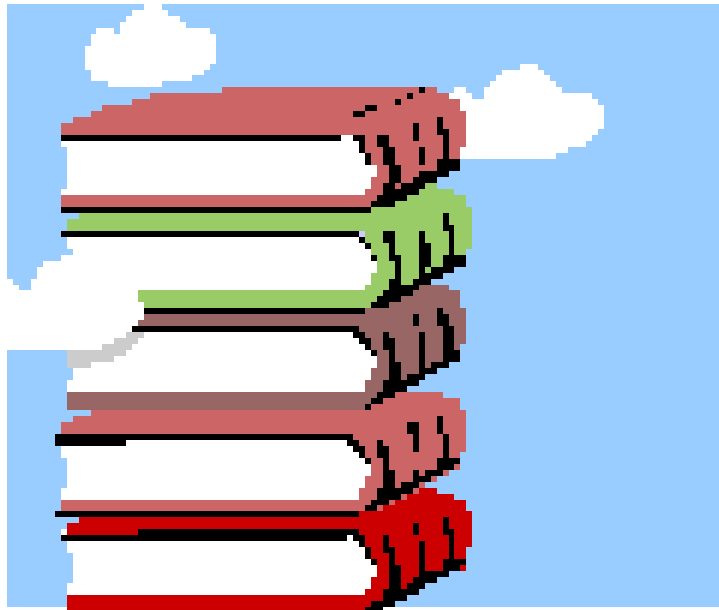


*Результаты ЕГЭ по  
химии  
в 2018 году в ЛО*

**В основе презентации -  
«Статистико-аналитический  
отчет о результатах ЕГЭ в  
2018 году в ЛО»**

***Шаталова МА,  
дпн, проф, зав.каф.ЕГО,  
проректора ЛОИРО***

# ЕГЭ - 2018



**Информация  
о проведении единого государственного экзамена  
в Ленинградской области в 2018 году**

- **Все требования Рособрнадзора по организаци и проведения ЕГЭ выполнены в полном объеме.**
- **В основной период ЕГЭ проводился в 41 пункте проведения экзаменов (в досрочный период - 3 пункта).**

# Количество участников ЕГЭ 2018 года по общеобразовательным предметам

№ п/п	Предмет	Количество участников
1	Биология	795
2	Химия	567
3	Физика	1147
4	География	147
5	История	636

# Динамика результатов ЕГЭ по предмету за последние 3 года

	Субъект РФ		
	2016 г.	2017 г.	2018 г.
Не преодолели минимального балла	<b>7,69</b>	<b>11,02</b>	<b>7,07</b>
Средний тестовый балл	<b>57,34</b>	<b>58,40</b>	<b>61,55</b>
Получили от 81 до 100 баллов	<b>7,09</b>	<b>8,69</b>	<b>12,01</b>
Получили 100 баллов	<b>1,21</b>	<b>0,21</b>	<b>0,88</b>

*За последние четыре года  
региональные результаты по химии  
достигли наилучших показателей:*

- Наиболее высокий с 2015 года средний тестовый балл – **61,55.**

*За последние четыре года региональные результаты по химии достигли наилучших показателей:*

- Доля высокобалльников **выросла на 3,3% и достигла 12%.**



*За последние четыре года региональные результаты по химии достигли наилучших показателей:*

- **В 2018 году 5 стобалльных результатов;**

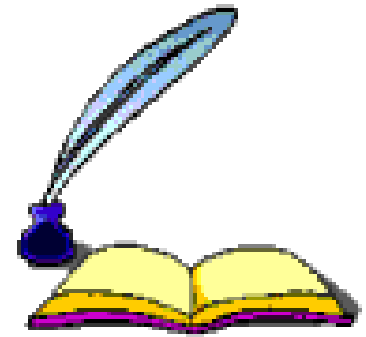
**2015г. - 8, 2016 г.- 6, 2017 г.- 1**

*За последние четыре года региональные результаты по химии достигли наилучших показателей:*

- **Снижение** доли участников, не преодолевших минимальный порог баллов, до уровня 2016 года – **7,1%**

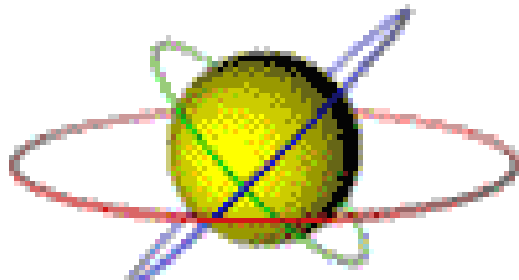
**Для обеспечения единства количественной и качественной интерпретации полученных данных используют следующую шкалу:**

	% выполнения задания / блока заданий				
Диапазон значений	0,0-19,9	20,0-39,9	40,0-59,9	60,0-79,9	80,0-100,0
Уровень освоения программного материала	Низкий (Н)	Ниже среднего (нСр)	Средний (Ср)	Выше среднего (вСр)	Высокий (В)
	<i>недостаточный</i>		<i>допустимый</i>	<i>достаточный</i>	<i>высокий</i>
Соответствие 5-балльной шкале	0-2		3	4	5



## ***Блок I.***

***Важнейшие понятия и законы  
химии. ПЗ и ПСХЭ Д.И.  
Менделеева. Строение  
атома, строение вещества.***



№	Блок заданий	Зада-ния		% выполнения по региону (среднее значение)
		№ в работе	Уровень сложности	
I	Важнейшие понятия и законы химии. ПЗ и ПСХЭ Д.И. Менделеева. Строение атома, строение вещества.	1	Б	<b>55,68</b> (Ср)
		2	Б	70,63 (вСр)
		3	Б	83,42 (В)
		4	Б	<b>59,10</b> (Ср)
<b><i>Среднее значение % полного правильного выполнения всех заданий блока:</i></b>				<b>67,20 (вСР)</b>

# 1

- **Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырёх периодов: *s*-, *p*- и *d*-элементы. Электронная конфигурация атома. Основное и возбуждённое состояния атомов**

- Для выполнения заданий 1–3 используйте следующий ряд химических элементов:

**1) Na; 2) K; 3) Si; 4) Mg; 5) C.**

- Ответом в заданиях 1–3 является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы **в данном ряду.**

# №1

- Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии имеют на внешнем энергетическом уровне четыре электрона.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

--	--

**55,68%** (Ср)



# №1

- Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии имеют на внешнем энергетическом уровне четыре электрона.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ: **3 5**

**55,68%** (Ср)

- **!!!** Для выполнения заданий 1–3 используйте следующий ряд химических элементов:

**1) Li 2) F 3) N 4) P 5) Cl**

- Ответом в заданиях 1–3 является последовательность цифр, под которыми

указаны химические элементы **в данном ряду.**

**[3]**

- **№1.** Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии имеют четыре s-электрона.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

--	--

- Для выполнения заданий 1–3 используйте следующий ряд химических элементов:

**1) Li 2) F 3) N 4) P 5) Cl**

- Ответом в заданиях 1–3 является последовательность цифр, под которыми

указаны химические элементы **в данном ряду.**

**[3]**

- **№1.** Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии имеют четыре s-электрона.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ: **23**

- [1] – А.М. Чекмарева. **Готовимся к ЕГЭ. Химия в таблицах. Часть I, II. 2018**
- [2] – А.И. Врублевский. **Химия. Анализ, синтез и расчетные задачи. Для подготовки к ЕГЭ. «Попурри» Минск. 2018.**
- [3] – В.В.Еремин. **Химия. Подготовка к ЕГЭ в 2019 году. Москва. МЦНМО. 2019**
- [4] – В.Н. Доронькин и др. **ЕГЭ-2019. Химия. 30 тренировочных вариантов. Легион. Ростов – на – Дону. 2018.**
- [5] – С.Н.Яшкин, Е.А.Яшкина. **Химия. 25 лучших вариантов от «Просвещения». Москва «Просвещение» ,2019.**

- **!!!** Для выполнения заданий 1–3 используйте следующий ряд химических элементов:

**1) As 2) Cr 3) Na 4) V 5) Sc**

- Ответом в заданиях 1–3 является последовательность цифр, под которыми

указаны химические элементы в данном ряду.

**[4]**

- **№1.** Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов имеют 1 неспаренный электрон во внешнем слое в основном состоянии.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

--	--

- Для выполнения заданий 1–3 используйте следующий ряд химических элементов:

**1) As 2) Cr 3) Na 4) V 5) Sc**

- Ответом в заданиях 1–3 является последовательность цифр, под которыми

указаны химические элементы в данном ряду.

**[4]**

- **№1.** Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов имеют 1 неспаренный электрон во внешнем слое в основном состоянии.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ: **2 3**

- Для выполнения заданий 1–3 используйте следующий ряд химических элементов:

**1) Cl 2) Fe 3) I 4) Mn 5) Br**

- Ответом в заданиях 1–3 является последовательность цифр, под которыми

указаны химические элементы в данном ряду.

[4]

- **№1.** Определите, ионы каких из указанных в ряду элементов могут иметь электронную конфигурацию внешнего энергетического уровня  $3d^5 4s^0$ .

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

--	--

- Для выполнения заданий 1–3 используйте следующий ряд химических элементов:

**1) Cl 2) Fe 3) I 4) Mn 5) Br**

- Ответом в заданиях 1–3 является последовательность цифр, под которыми

указаны химические элементы в данном ряду.

**[4]**

- **№1.** Определите, ионы каких из указанных в ряду элементов могут иметь электронную конфигурацию внешнего энергетического уровня  $3d^54s^0$ .

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ: **2 4**



[1]

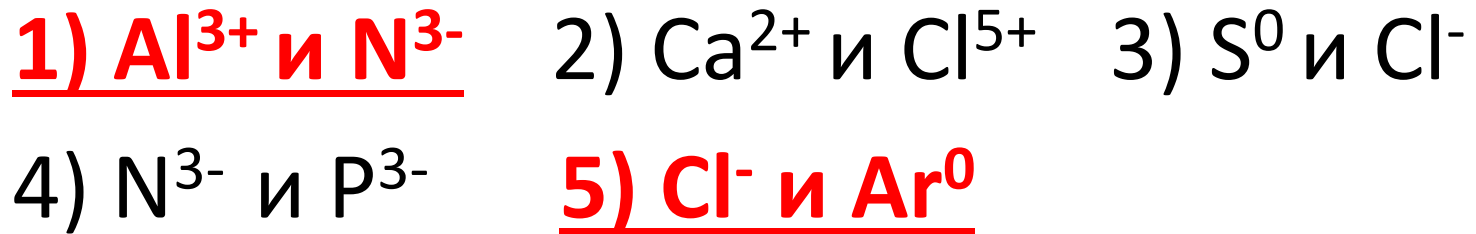
- **Одинаковое число электронов имеют частицы:**

1)  $\text{Al}^{3+}$  и  $\text{N}^{3-}$     2)  $\text{Ca}^{2+}$  и  $\text{Cl}^{5+}$     3)  $\text{S}^0$  и  $\text{Cl}^-$

4)  $\text{N}^{3-}$  и  $\text{P}^{3-}$     5)  $\text{Cl}^-$  и  $\text{Ar}^0$

# [1]

- Одинаковое число электронов имеют частицы:



**[1]**

**Какие соединения содержит катион  
и анион с электронной  
конфигурацией  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ :**

**1) NaCl 2) CaBr<sub>2</sub> 3) KCl 4) KBr 5) CaS**

[1]

Какие соединения содержит катион  
и анион с электронной  
конфигурацией  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ :

1) NaCl   2) CaBr<sub>2</sub>   3) KCl   4) KBr   5) CaS

[1]. Установите соответствие между формулой частицы и её электронной конфигурацией:

Частица	Электронная конфигурация
А) $S^{+4}$	1) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$
Б) $Cl^{+3}$	2) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$
В) $P^0$	3) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$
Г) $N^{-2}$	4) $1s^2 2s^2 2p^5$

[1]. Установите соответствие между формулой частицы и её электронной конфигурацией:

Частица	Электронная конфигурация
А) $S^{+4}$	1) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$
Б) $Cl^{+3}$	2) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$
В) $P^0$	3) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$
Г) $N^{-2}$	4) $1s^2 2s^2 2p^5$

**3 2 1 4**

## 4

- **Ковалентная химическая связь, её разновидности и механизмы образования. Характеристики ковалентной связи (полярность и энергия связи). Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Тип кристаллической решётки. Зависимость свойств веществ от их состава и строения.**

## №4

- Из предложенного перечня выберите два соединения, в которых присутствует ионная химическая связь.



Запишите в поле ответа номера выбранных соединений.

Ответ:

59,10% (Ср)



## №4

- Из предложенного перечня выберите два соединения, в которых присутствует ионная химическая связь.



Запишите в поле ответа номера выбранных соединений.

Ответ: **1 3**

**59,10%** (Ср)

**[1]**

**Ковалентные связи имеет каждое  
из веществ, указанных в рядах:**

**1)  $C_3H_8$ ,  $O_2$ ,  $SiO_2$**

**2)  $KCl$ ,  $CH_3Cl$ ,  $C_6H_{12}O_6$**

**3)  $P_2O_5$ ,  $NaHSO_4$ ,  $Ba$**

**4)  $C_2H_5NH_2$ ,  $P_4$ ,  $CH_3OH$**

**5)  $C_3H_8$ ,  $NO_2$ ,  $NaF$**

[1]

Ковалентные связи имеет каждое  
из веществ, указанных в рядах:

1)  $C_3H_8$ ,  $O_2$ ,  $SiO_2$

2)  $KCl$ ,  $CH_3Cl$ ,  $C_6H_{12}O_6$

3)  $P_2O_5$ ,  $NaHSO_4$ ,  $Ba$

4)  $C_2H_5NH_2$ ,  $P_4$ ,  $CH_3OH$

5)  $C_3H_8$ ,  $NO_2$ ,  $NaF$

## 4 [5]

Из предложенного перечня выберите два ряда веществ, каждое из которых имеет ионную кристаллическую решетку.

- 1)  $\text{NH}_3$  и  $\text{CH}_3\text{COONa}$
- 2)  $\text{Mg}$  и  $\text{S}$  (ромб)
- 3)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{ONa}$  и  $\text{CaCO}_3$
- 4)  $\text{CH}_3\text{COONH}_4$  и  $\text{Na}_2\text{O}$
- 5)  $\text{O}_2$  и  $\text{O}_3$

## 4 [5]

Из предложенного перечня выберите два ряда веществ, каждое из которых имеет ионную кристаллическую решетку.

- 1)  $\text{NH}_3$  и  $\text{CH}_3\text{COONa}$
- 2)  $\text{Mg}$  и  $\text{S}$  (ромб)
- 3)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{ONa}$  и  $\text{CaCO}_3$
- 4)  $\text{CH}_3\text{COONH}_4$  и  $\text{Na}_2\text{O}$
- 5)  $\text{O}_2$  и  $\text{O}_3$

3 4

## 4 [5]

Из предложенного перечня выберите два соединения, способных к образованию межмолекулярных водородных связей.

- 1) Этановая кислота
- 2) Диэтиловый эфир
- 3) Водород
- 4) Вода
- 5) Фосфин

## 4 [5]

Из предложенного перечня выберите два соединения, способных к образованию межмолекулярных водородных связей.

- 1) Этановая кислота
- 2) Диэтиловый эфир
- 3) Водород
- 4) Вода
- 5) Фосфин

**1 4**

# **Блок II.**



# **Химические реакции и закономерности их**



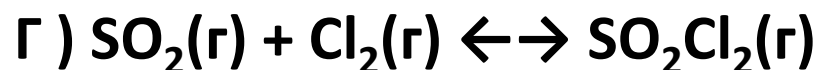
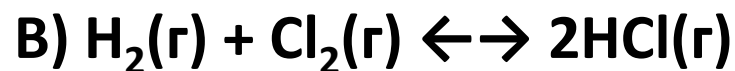
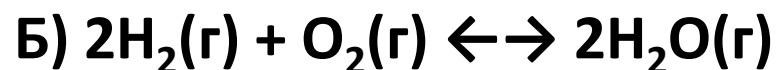
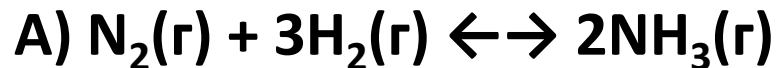


№	Блок заданий	Зада-ния		% выполнения по региону (среднее значение)
		№ в раб оте	Уров ень слож ност и	
II	Химические реакции и закономерности их протекания.	19	Б	60,18 (вСр)
		20	Б	83,24 (В)
		<b>24</b>	<b>II</b>	<b>51,71 (Ср)</b>
<p><b><i>Среднее значение % полного правильного выполнения всех заданий блока:</i></b></p>				<p><b><i>65,04 (вСр)</i></b></p>

- **Обратимые и необратимые химические реакции.**  
**Химическое равновесие.**  
**Смещение равновесия под действием различных факторов.**

**№24.** Установите соответствие между уравнением обратимой реакции и направлением смещения химического равновесия при увеличении давления: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

**УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ**



**НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ  
ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ**

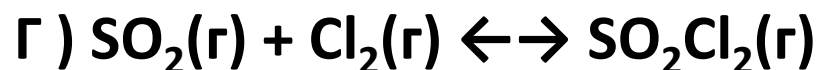
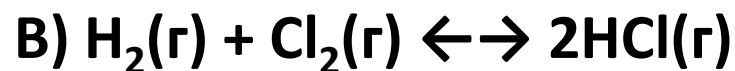
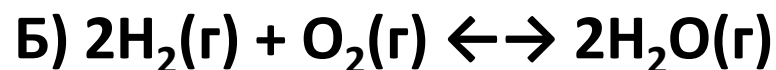
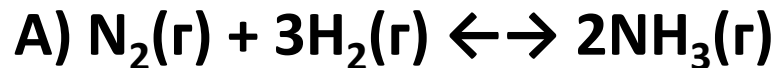
- 1) смещается в сторону прямой реакции
- 2) смещается в сторону обратной реакции
- 3) практически не смещается

--	--	--	--

**51,71% (Ср)**

**№24.** Установите соответствие между уравнением обратимой реакции и направлением смещения химического равновесия при увеличении давления: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

### УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

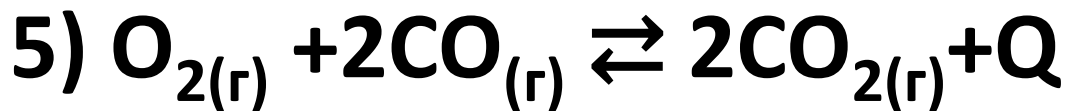
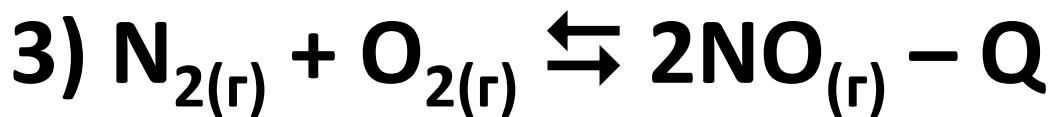
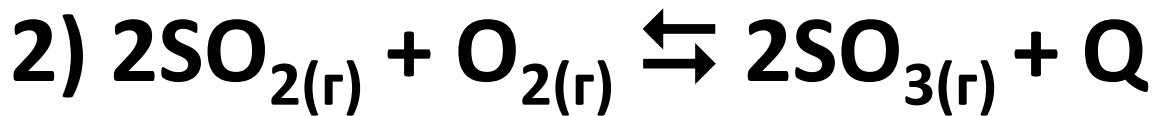
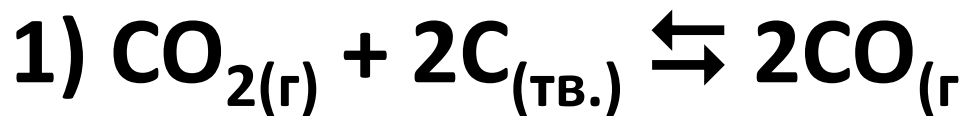


### НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ

- 1) смещается в сторону прямой реакции
- 2) смещается в сторону обратной реакции
- 3) практически не смещается

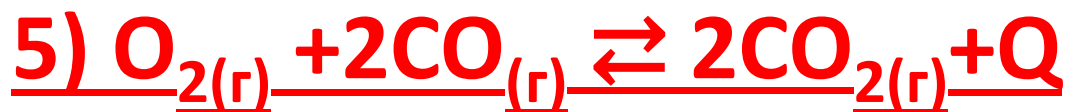
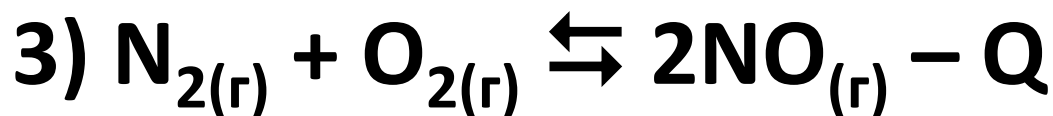
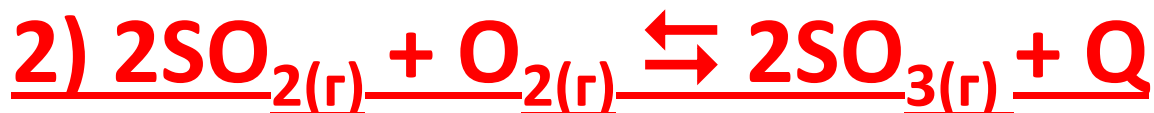
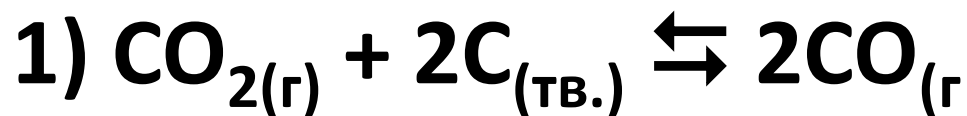
[1]

**В какой системе увеличение давления и понижение температуры смещает химическое равновесие в сторону продуктов реакции?**



[1]

В какой системе увеличение давления и понижение температуры смещает химическое равновесие в сторону продуктов реакции?



***Блок III.***

***ОВР.***



№	Блок заданий	Зада-ния		% выполнения по региону (среднее значение)
		№ в работе	Уров ень слож ности	
III	ОВР.	21	Б	89,01 <sub>(В)</sub>
		22	П	78,38 <sub>(вСр)</sub>
		<b>30</b>	<b>В</b>	<b>34,23<sub>(нСр)</sub></b>
<p><b><i>Среднее значение % полного правильного выполнения всех заданий блока:</i></b></p>				<p><b><i>67,20 (вСр)</i></b></p>



- **Реакции  
ОКИСЛИТЕЛЬНО-  
ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ**

**Для выполнения заданий 30, 31  
используйте следующий перечень  
веществ:**

**перманганат калия,  
гидрокарбонат калия, сульфит  
натрия, сульфат бария, гидроксид  
калия.**

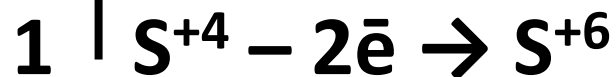
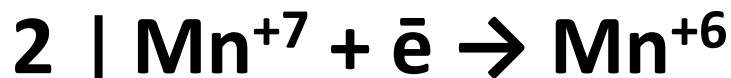
**Допустимо использование водных  
растворов веществ.**

## **№30.**

**Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна окислительно-восстановительная реакция, и запишите уравнение этой реакции. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.**

**34,23%(нСр)**

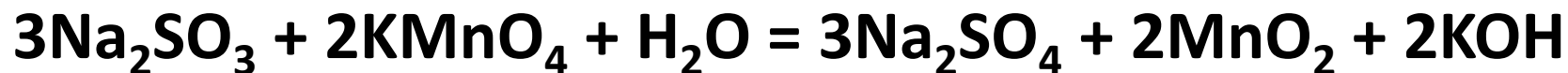
## №30



**Сульфит натрия или сера в степени окисления +4 является восстановителем.**

**Перманганат калия или марганец в степени окисления +7 – окислителем.**

**Возможные варианты ответа:**



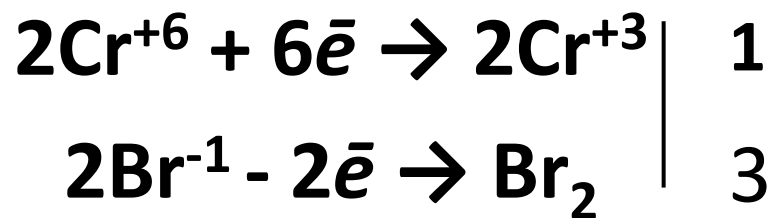
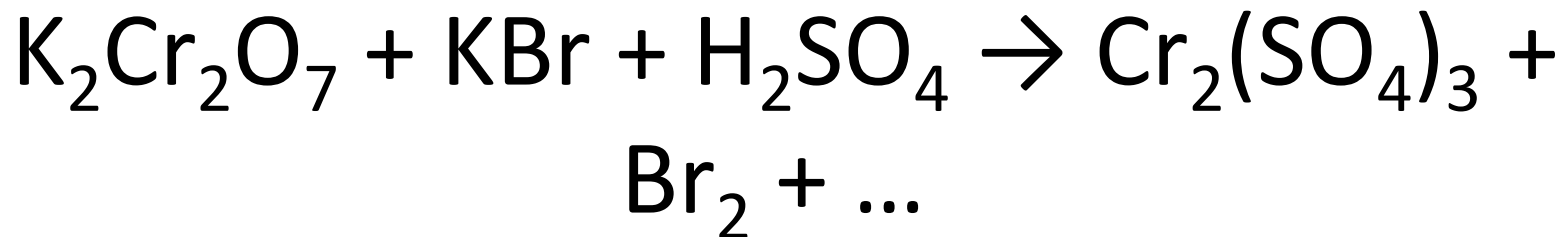
Не соответствует условию:  $2\text{KMnO}_4 = \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2$

Если в ответе к данному заданию будут приведены уравнения нескольких реакций, то проверяется только первое из них.

- в качестве исходных веществ (окислителя и восстановителя) могут быть использованы только вещества из предложенного списка (**вода используется в качестве среды протекания реакций**);
- реакции разложения сложных веществ не могут быть приняты в качестве верного ответа, так как по условию задания требуется выбрать «**вещества, между которыми....**»)

## ***Обозначение степени окисления***

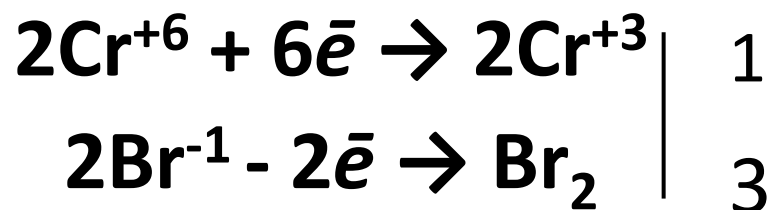
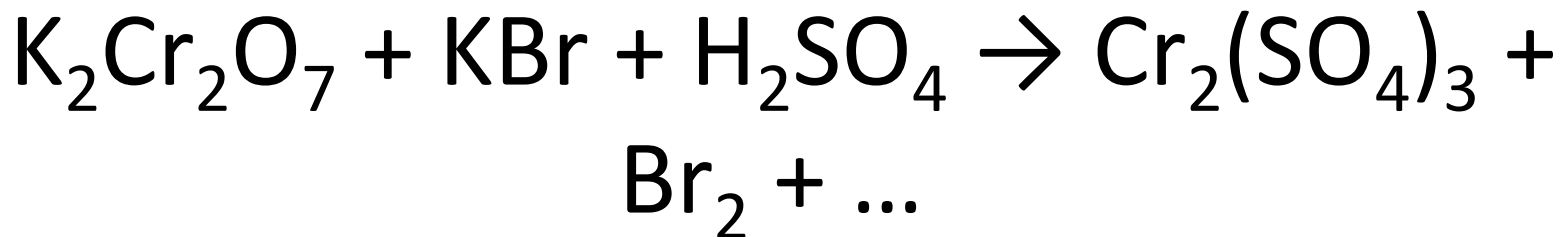
**Такие обозначения  
степеней окисления как  
N<sup>5+</sup> и N<sup>4+</sup> (сначала цифра,  
затем знак) считаются  
неверными.**



Недопустима запись:







**Недопустима запись:**



**Если степень окисления не указана, то считать её равной 0;**

**считать неверными записи, подобные следующим «N<sub>2</sub><sup>3-</sup>», «Cr<sub>2</sub><sup>6+</sup>» (или «N<sub>2</sub><sup>-3</sup>» «Cr<sub>2</sub><sup>+6</sup>»);**

Если:

- допущены грубые ошибки в составлении уравнения,
- нарушена логика ОВР,
- использованы вещества не из предложенного списка,

то второй элемент ответа (электронный баланс) не рассматривается и не оценивается.

*Продукты ОВР должны быть выбраны с учетом свойств важнейших окислителей и восстановителей*

**Важнейшие окислители:**

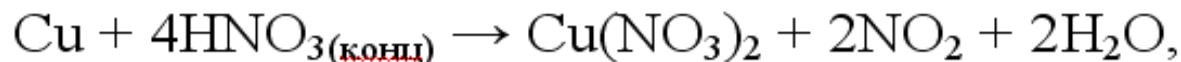
$O_2$ ,  $Cl_2$ ,  $Br_2$ ,  $HNO_3$ ,  $H_2SO_4$ (конц.),  $KMnO_4$ ,  $MnO_2$ ,  $K_2Cr_2O_7$ ,  
 $K_2CrO_4$ ,  $KClO$ ,  $KClO_3$ ,  $H_2O_2$ , (соединения Fe(III))

**Важнейшие восстановители:**

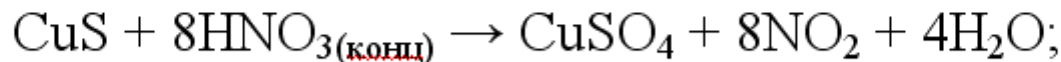
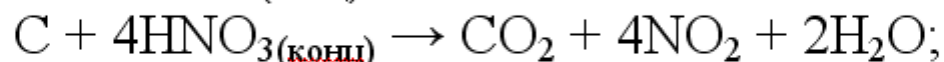
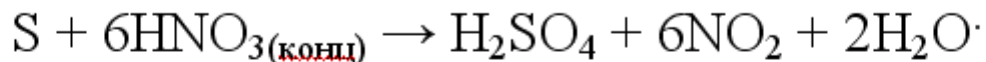
металлы,  $H_2$ , C, CO, сульфиды, иодиды, бромиды,  
а также  $H_2S$ , HI, HBr, HCl,  $NH_3$ ,  $PH_3$ ;

нитриты, сульфиты, соединения Fe(II), Cr(II), Cr(III),  
Cu(I), ( $H_2O_2$ )

## Примеры реакций с участием $\text{HNO}_3$ :



Концентрированная  $\text{HNO}_3$  окисляет неметаллы до высших кислот:



МОЖНО ТАК:



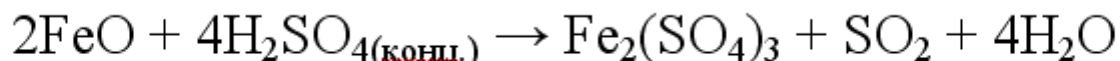
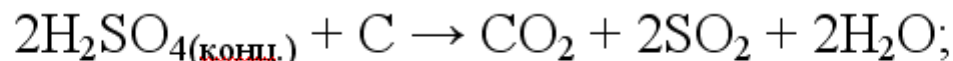
**\*\* Однако, при наличии взаимоисключающих записей, например,**



**уравнение реакции считается составленным неверно.**

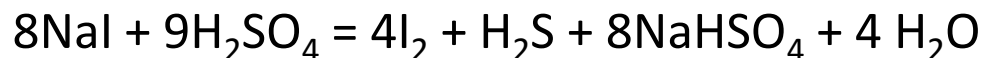
## Примеры реакций с участием $\text{H}_2\text{SO}_4$ (конц.):

Чаще всего продуктом восстановления серной кислоты является  $\text{SO}_2$ .

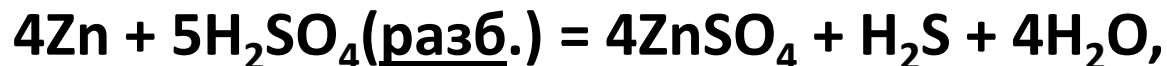


При использовании сильных восстановителей (активных металлов, бромидов, иодидов) возможна запись S и  $\text{H}_2\text{S}$  в качестве продуктов восстановления  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .

Если подразумевается, что серная кислота взята в избытке, возможна запись гидросульфатов в качестве продуктов, например:

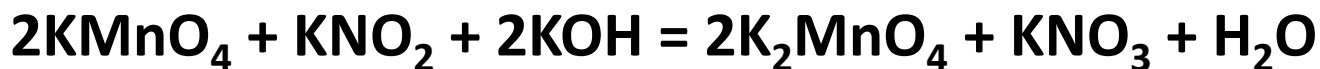
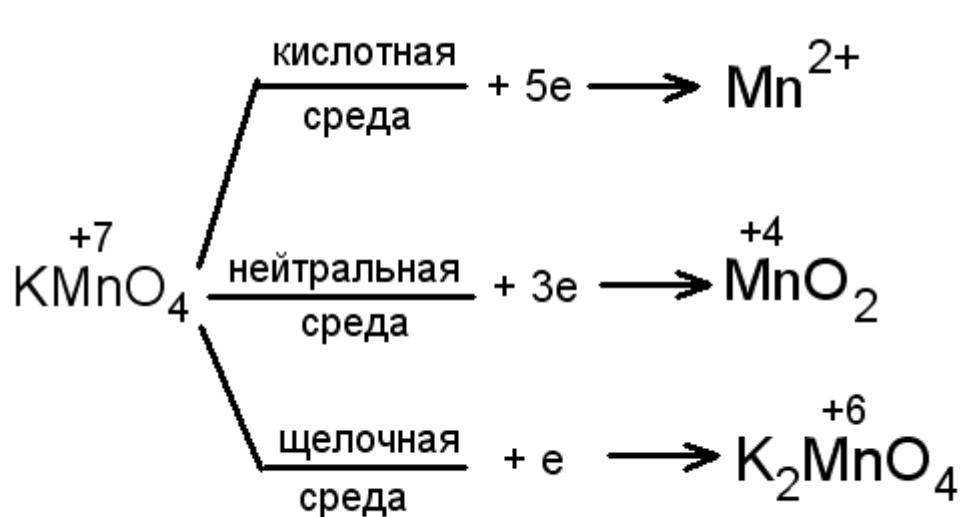


При наличии взаимоисключающих записей, например,



уравнение реакции считается составленным неверно.

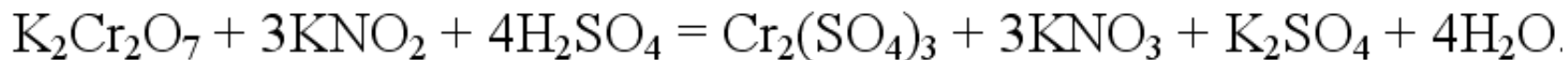
## Примеры реакций с участием $\text{KMnO}_4$ и $\text{MnO}_2$ :



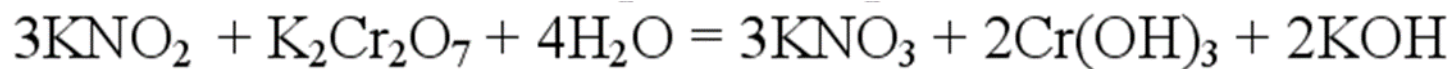
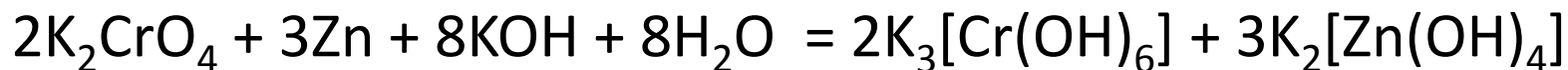
**$\text{MnO}_2$**  обычно используют в кислой среде:



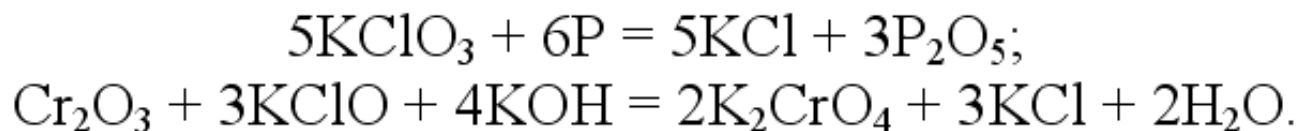
**Хроматы и дихроматы** чаще используют в кислой среде, восстановление протекает до соединений Cr(III):



Важно, чтобы продукты реакции были выбраны с учетом характера среды:



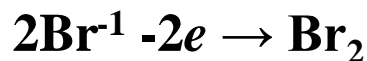
При использовании **кислородсодержащих соединений хлора** в качестве окислителей атомы галогенов восстанавливаются до устойчивой степени окисления -1:



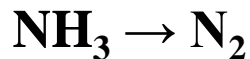
## ***О важнейших восстановителях и продуктах их окисления:***

**Сложные вещества, содержащие атом в низшей степени окисления: HI, KI, H<sub>2</sub>S, Na<sub>2</sub>S, NH<sub>3</sub>, PH<sub>3</sub> и т.п.**

**Как правило образуются следующие продукты их окисления:**

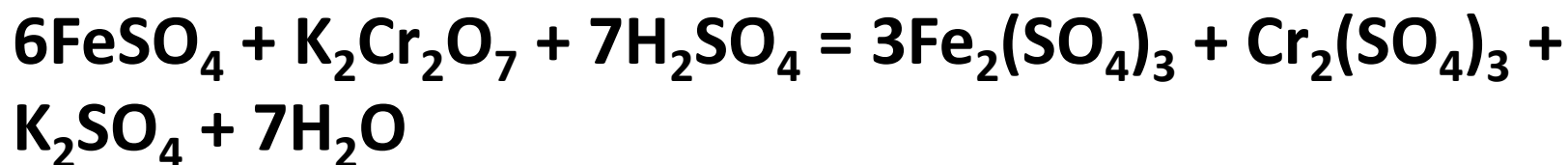


**S<sup>-2</sup> - 2e → S<sup>0</sup> (при использовании сильных окислителей (KMnO<sub>4</sub>, K<sub>2</sub>CrO<sub>7</sub>, HNO<sub>3</sub> допустима запись H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, сульфатов)**

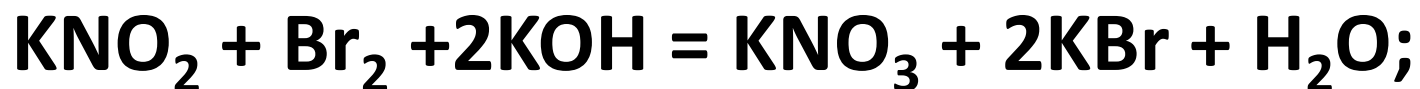




Сложные вещества, содержащие **катионы металлов**, заряд которых может возрасти, например,  $\text{Fe}^{2+}$ , соединения меди(I), соединения хрома(III):



**Сульфиты, нитриты:**



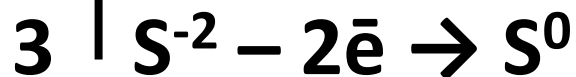
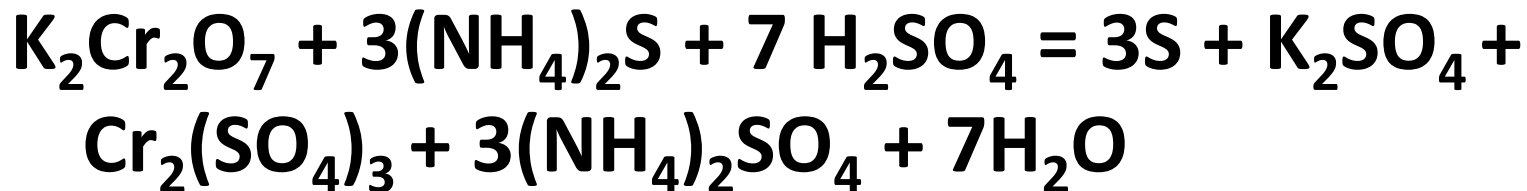
**Для выполнения заданий 30, 31  
используйте следующий перечень  
веществ:**

**дихромат калия, серная кислота,  
сульфид аммония, сульфат меди  
(II), нитрат алюминия.**

**Допустимо использование водных  
растворов веществ.**

**[3]**

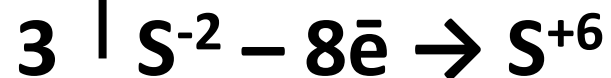
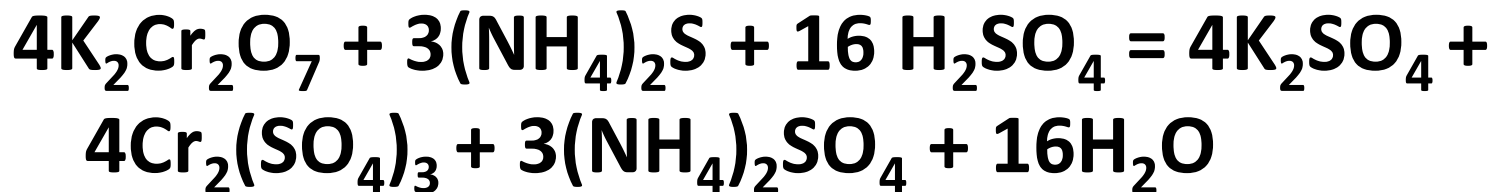
## №30



Окислитель -  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  ( $\text{Cr}^{+6}$ ), восстановитель -  $(\text{NH}_4)_2\text{S}$  ( $\text{S}^{-2}$ )

## №30

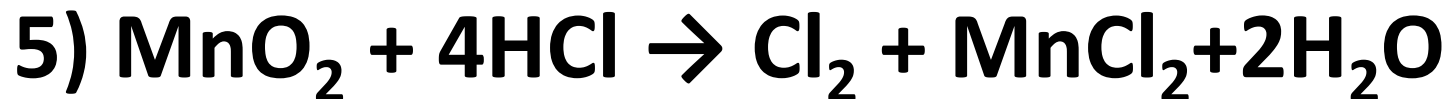
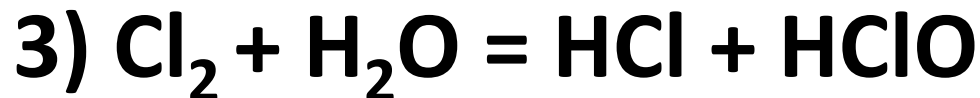
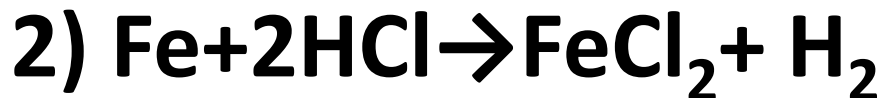
Другой вариант ответа:



Окислитель -  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 (\text{Cr}^{+6})$ , восстановитель -  $(\text{NH}_4)_2\text{S} (\text{S}^{-2})$

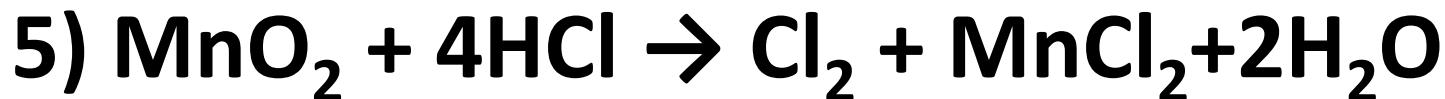
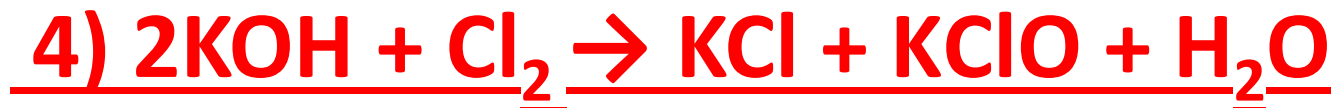
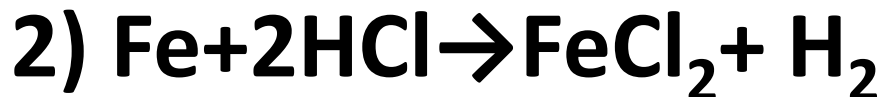
**[1]**

**Хлор является и окислителем, и восстановителем в реакциях, уравнения которых:**



[1]

Хлор является и окислителем, и восстановителем в реакциях, уравнения которых:



**[1] Установите соответствие между формулами восстановителя и продукта его окисления:**

<b>Формула восстановителя</b>	<b>Формула продукта окисления</b>
<b>А) P</b>	<b>1) PCl<sub>3</sub></b>
<b>Б) KCl</b>	<b>2) NO</b>
<b>В) H<sub>2</sub>S</b>	<b>3) (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>S</b>
<b>Г) NH<sub>3</sub></b>	<b>4) PH<sub>3</sub></b>
	<b>5) SO<sub>2</sub></b>
	<b>6) KClO<sub>3</sub></b>

**[1] Установите соответствие между формулами восстановителя и продукта его окисления:**

<b>Формула восстановителя</b>	<b>Формула продукта окисления</b>
<b>А) P</b>	<b>1) PCl<sub>3</sub></b>
<b>Б) KCl</b>	<b>2) NO</b>
<b>В) H<sub>2</sub>S</b>	<b>3) (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>S</b>
<b>Г) NH<sub>3</sub></b>	<b>4) PH<sub>3</sub></b>
	<b>5) SO<sub>2</sub></b>
	<b>6) KClO<sub>3</sub></b>



# ***Блок IV.***

## ***Растворы. ТЭД.***



№	Блок заданий	Зада-ния		% выполнения по региону (среднее значение)
		№ в работе	Уров ень слож ности	
IV	Растворы. ТЭД.	<b>23</b>	<b>П</b>	<b>55,32</b> (Ср)
		27	Б	75,14(вСр)
		<b>31</b>	<b>В</b>	<b>56,04</b> (Ср)
<p><b><i>Среднее значение % полного правильного выполнения всех заданий блока:</i></b></p>				<p><b><i>62,16</i></b> <b><i>(вСр)</i></b></p>

- **Гидролиз солей. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная.**

**№23.** Установите соответствие между названием соли и отношением этой соли к гидролизу: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

### НАЗВАНИЕ СОЛИ

- А) хлорид аммония
- Б) сульфат калия
- В) карбонат натрия
- Г) сульфид алюминия

### ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ

- 1) гидролизуется по катиону
- 2) гидролизуется по аниону
- 3) гидролизу не подвергается
- 4) гидролизуется по катиону и аниону

**55,32%** (Ср)

**№23.** Установите соответствие между названием соли и отношением этой соли к гидролизу: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

### НАЗВАНИЕ СОЛИ

- А) хлорид аммония
- Б) сульфат калия
- В) карбонат натрия
- Г) сульфид алюминия

### ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ

- 1) гидролизуется по катиону
- 2) гидролизуется по аниону
- 3) гидролизу не подвергается
- 4) гидролизуется по катиону и аниону

**1324**

**55,32%** (Ср)

**№23 [5].** Установите соответствие между названием соли и отношением этой соли к гидролизу: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

### НАЗВАНИЕ СОЛИ

- А) карбонат натрия
- Б) хлорид алюминия
- В) сульфид натрия
- Г) ацетат аммония

### Цвет фенолфталеина

- 1) Синий
- 2) Малиновый
- 3) Бесцветный
- 4) Зеленый
- 5) Оранжевый
- 6) Желтый

**№23 [5].** Установите соответствие между названием соли и отношением этой соли к гидролизу: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

### НАЗВАНИЕ СОЛИ

- А) карбонат натрия
- Б) хлорид алюминия
- В) сульфид натрия
- Г) ацетат аммония

**2 3 2 3**

### Цвет фенолфталеина

- 1) Синий
- 2) Малиновый
- 3) Бесцветный
- 4) Зеленый
- 5) Оранжевый
- 6) Желтый

**[1] Установите соответствие между веществами и продуктами гидролиза.**

<b>Название вещества</b>	<b>Продукты гидролиза</b>
<b>А) ацетат аммония</b>	<b>1) <math>\text{H}_3\text{PO}_3</math> и <math>\text{HI}</math></b>
<b>Б) хлор</b>	<b>2) <math>\text{HCl}</math> и <math>\text{HClO}</math></b>
<b>В) тристеарин</b>	<b>3) <math>\text{CH}_3\text{COOH}</math> и <math>\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}</math></b>
<b>Г) йодид фосфора(III)</b>	<b>4) <math>\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3</math> и <math>\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}</math></b>
	<b>5) <math>\text{H}_3\text{PO}_4</math> и <math>\text{HI}</math></b>



**[1] Установите соответствие между веществами и продуктами гидролиза.**

<b>Название вещества</b>	<b>Продукты гидролиза</b>
<b>А) ацетат аммония</b>	<b>1) <math>\text{H}_3\text{PO}_3</math> и <math>\text{HI}</math></b>
<b>Б) хлор</b>	<b>2) <math>\text{HCl}</math> и <math>\text{HClO}</math></b>
<b>В) тристеарин</b>	<b>3) <math>\text{CH}_3\text{COOH}</math> и <math>\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}</math></b>
<b>Г) йодид фосфора(III)</b>	<b>4) <math>\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3</math> и <math>\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}</math></b>
	<b>5) <math>\text{H}_3\text{PO}_4</math> и <math>\text{HI}</math></b>

**3241**

[1] Установите соответствие между веществом и продуктами гидролиза.

<b>Вещество</b>	<b>Продукты гидролиза</b>
<b>А) сульфид алюминия</b>	<b>1) <math>ZnOHCl</math> и <math>HCl</math></b>
<b>Б) карбонат натрия</b>	<b>2) <math>Al(OH)S</math> и <math>H_2S</math></b>
<b>В) хлорида цинка</b>	<b>3) <math>Al(OH)_3</math> и <math>H_2S</math></b>
<b>Г) карбида кальция</b>	<b>4) <math>Ca(OH)_2</math> и <math>C_2H_2</math></b>
	<b>5) <math>NaHCO_3</math> и <math>NaOH</math></b>

[1] Установите соответствие между веществом и продуктами гидролиза.

<b>Вещество</b>	<b>Продукты гидролиза</b>
<b>А) сульфид алюминия</b>	<b>1) <math>ZnOHCl</math> и <math>HCl</math></b>
<b>Б) карбонат натрия</b>	<b>2) <math>Al(OH)S</math> и <math>H_2S</math></b>
<b>В) хлорида цинка</b>	<b>3) <math>Al(OH)_3</math> и <math>H_2S</math></b>
<b>Г) карбида кальция</b>	<b>4) <math>Ca(OH)_2</math> и <math>C_2H_2</math></b>
	<b>5) <math>NaHCO_3</math> и <math>NaOH</math></b>

**Для выполнения заданий 30, 31  
используйте следующий перечень  
веществ:**

**перманганат калия,  
гидрокарбонат калия, сульфит  
натрия, сульфат бария, гидроксид  
калия.**

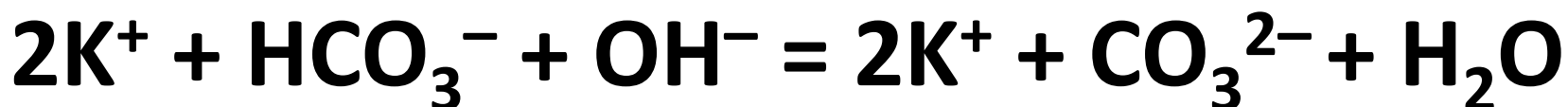
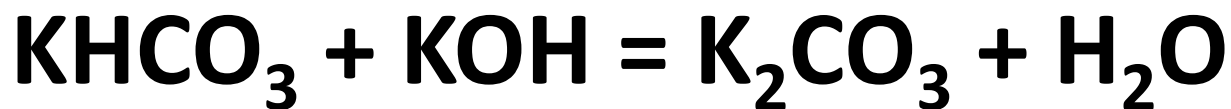
**Допустимо использование водных  
растворов веществ.**

**№31.** Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна реакция ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионное уравнения этой реакции.

**56,04%** (Ср)

**31**

**Вариант ответа:**



***Ионные уравнения реакций отражают суть тех изменений, которые происходят при взаимодействии веществ – электролитов.***

***Реакции в растворах электролитов идут практически до конца в том случае, если происходит связывание исходных ионов с образованием:***

- слабого электролита,***
- осадка малорастворимого вещества,***
- газообразного продукта.***

***В ионном уравнении реакции хорошо растворимые **сильные электролиты** записывают в виде соответствующих **ионов**, а **слабые электролиты**, нерастворимые вещества и газы – в **молекулярном виде**.***

***В сокращённом ионном уравнении **дробные или удвоенные коэффициенты не допускаются**.***

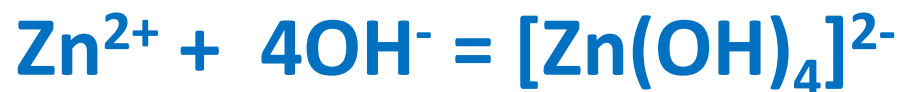
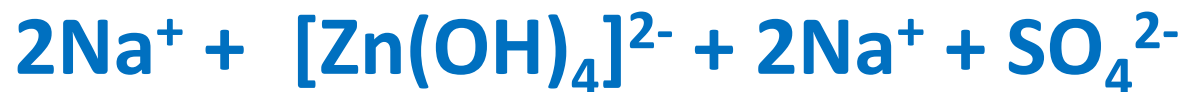
Степень диссоциации слабых электролитов в разбавленных водных растворах не превышает, как правило, 10-20%, например:

<i>Слабый электролит</i>	<i><math>\alpha</math>, % (<math>C = 0,1M</math>)</i>
<i><math>H_2SO_3</math></i>	<i>20</i>
<i>HF</i>	<i>8</i>
<i><math>HNO_2</math></i>	<i>4</i>
<i><math>NH_3 \cdot H_2O</math></i>	<i>1,4</i>
<i><math>CH_3COOH</math></i>	<i>1,4</i>
<i><math>H_2CO_3</math></i>	<i>0.2</i>
<i><math>H_2S</math></i>	<i>0,07</i>

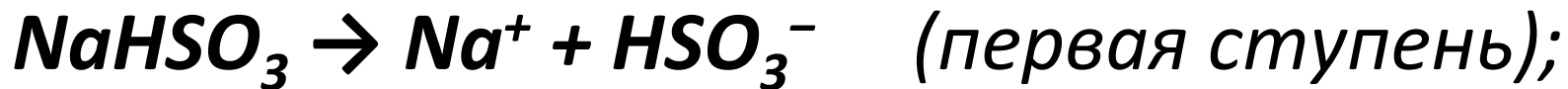


**1. В качестве исходных веществ могут быть выбраны растворимые в воде соли (исключение – взаимодействие нерастворимых карбонатов с кислотами).**

**2. Реакции образования гидроксокомплексов при взаимодействии растворов щелочей и растворимых солей цинка и алюминия также можно отнести к реакциям ионного обмена:**



3. Кислые соли диссоциируют ступенчато, например:

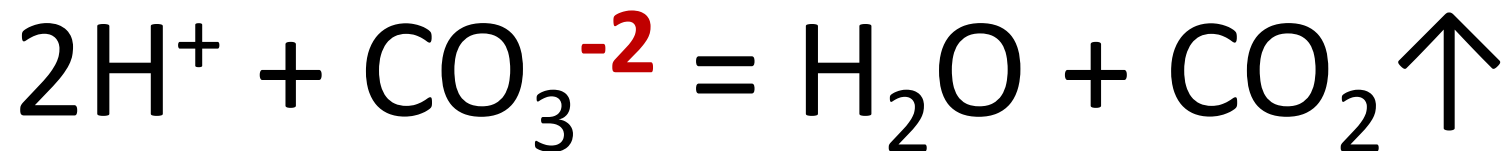


В ионном уравнении используется записи типа  $\text{Na}^+ + \text{HSO}_3^-$

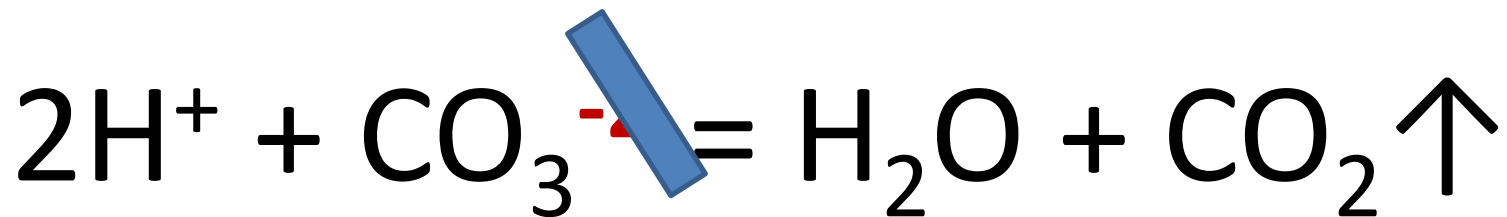
В случае гидросульфатов возможны записи типа как  $\text{Na}^+ + \text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$ , так и  $\text{Na}^+$  и  $\text{HSO}_4^-$

При взаимодействии солей аммония со щелочами допустимы записи  $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$  (**нежелательно  $\text{NH}_4\text{OH}$** )

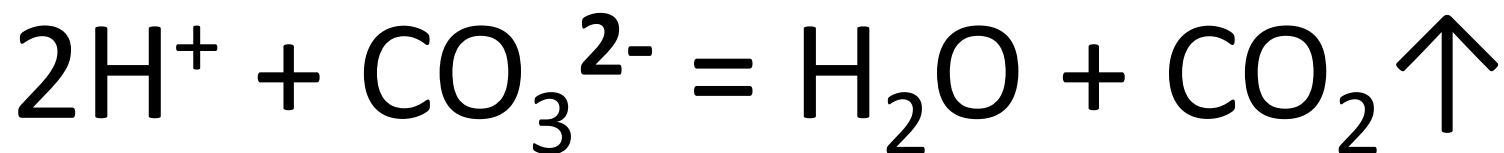
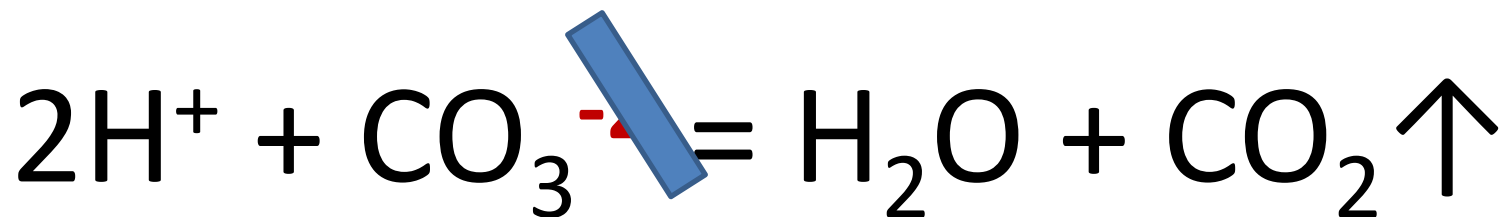
**Неверное обозначение заряда  
иона:**



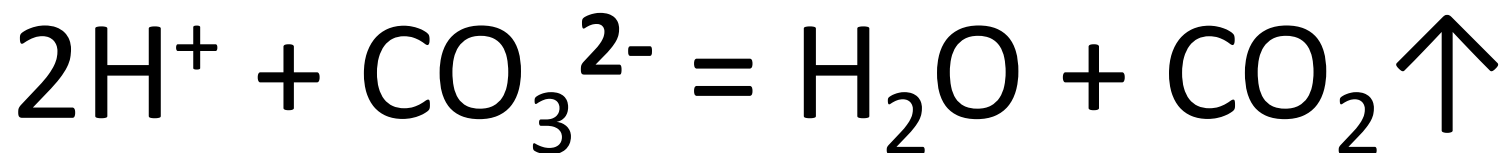
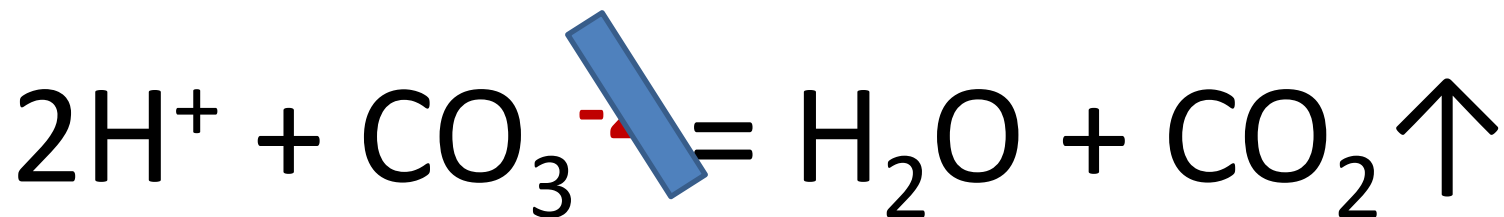
**Неверное обозначение заряда  
иона:**



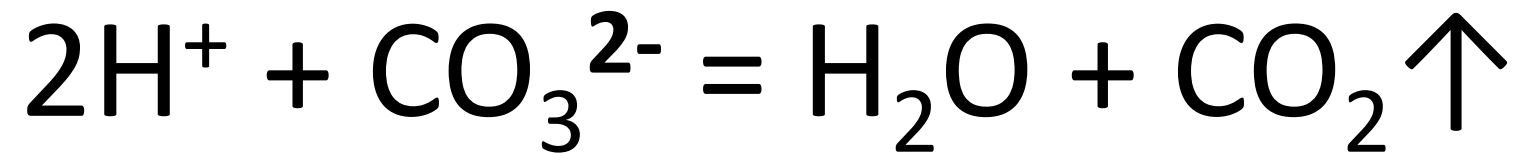
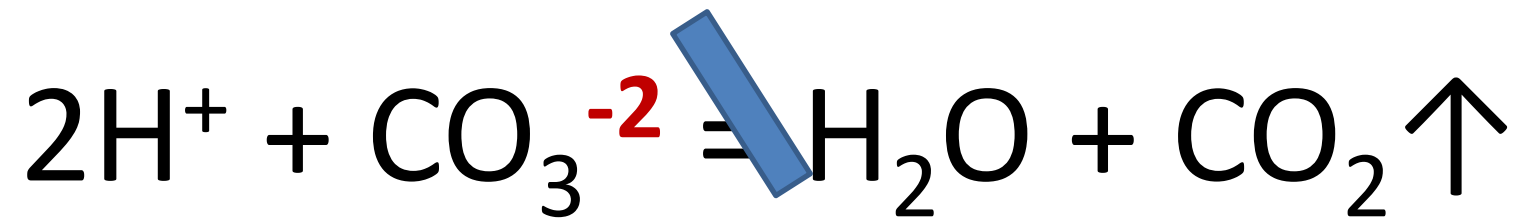
# Неверное обозначение заряда иона:



# Неверное обозначение заряда иона:



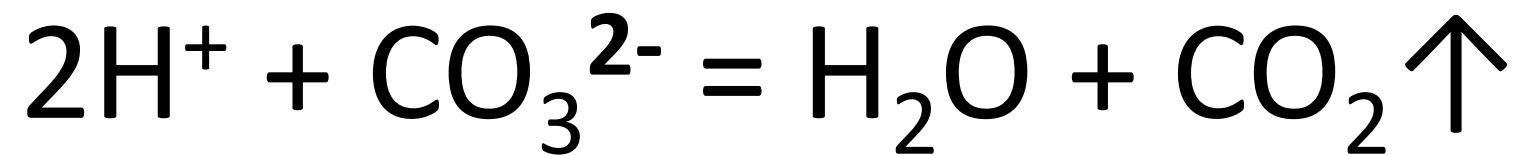
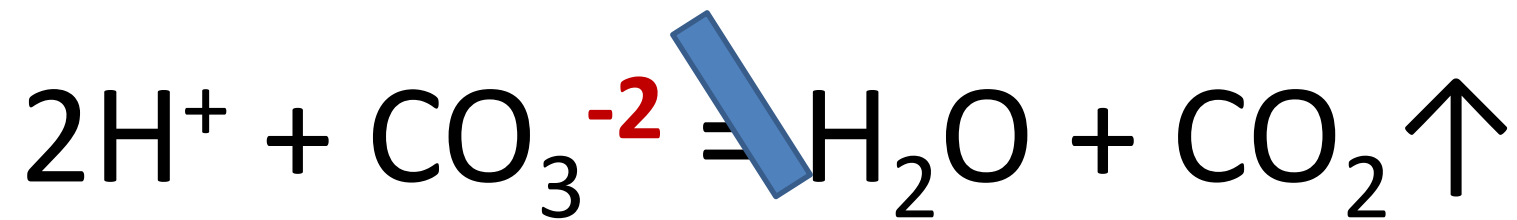
# Неверное обозначение заряда иона:



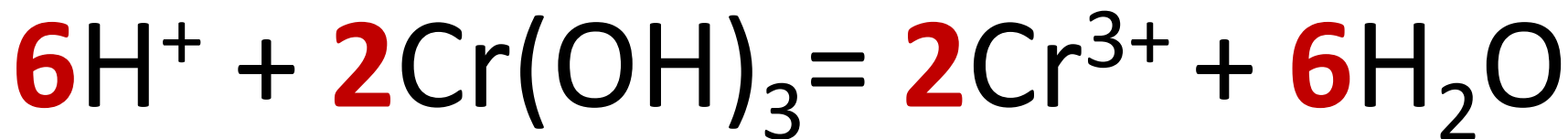
**В сокращенном ионном уравнении удвоенные коэффициенты не допускаются!**



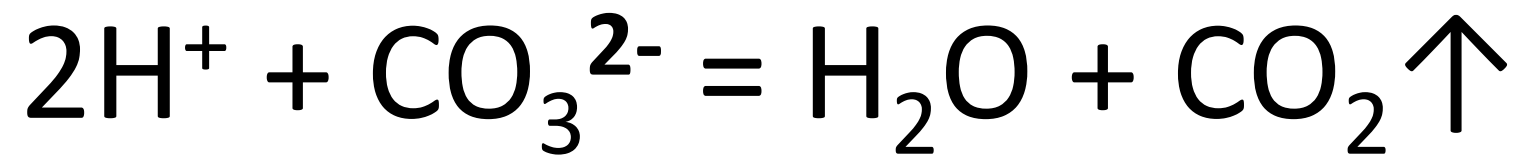
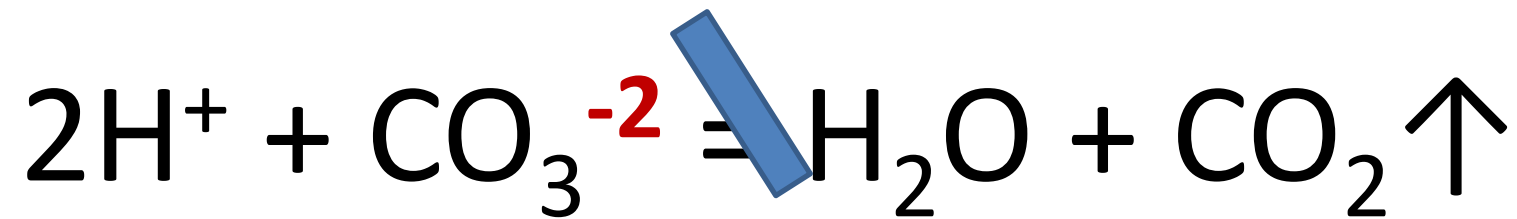
# Неверное обозначение заряда иона:



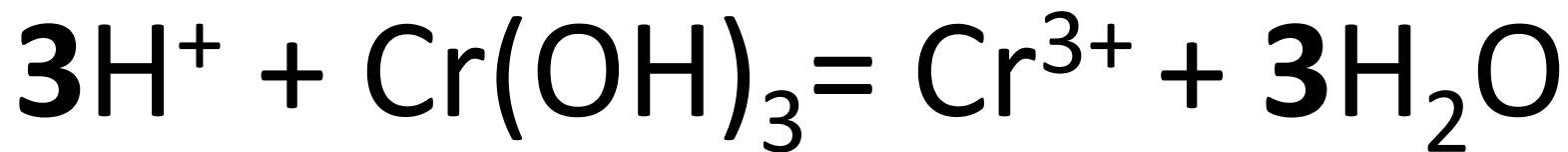
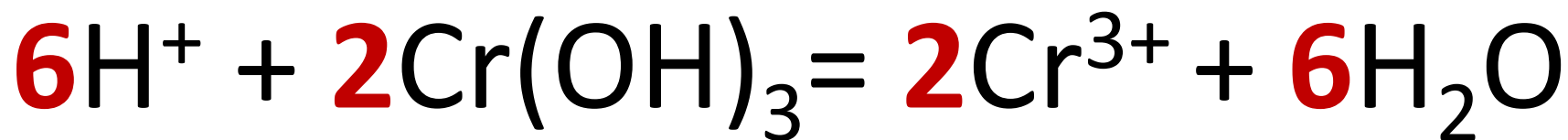
В сокращенном ионном уравнении удвоенные коэффициенты не допускаются!



# Неверное обозначение заряда иона:



В сокращенном ионном уравнении удвоенные коэффициенты не допускаются!



**Для выполнения заданий 30, 31  
используйте следующий перечень  
веществ:**

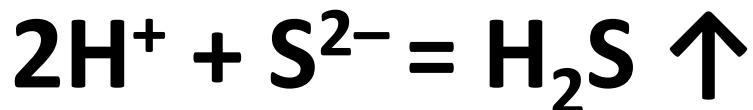
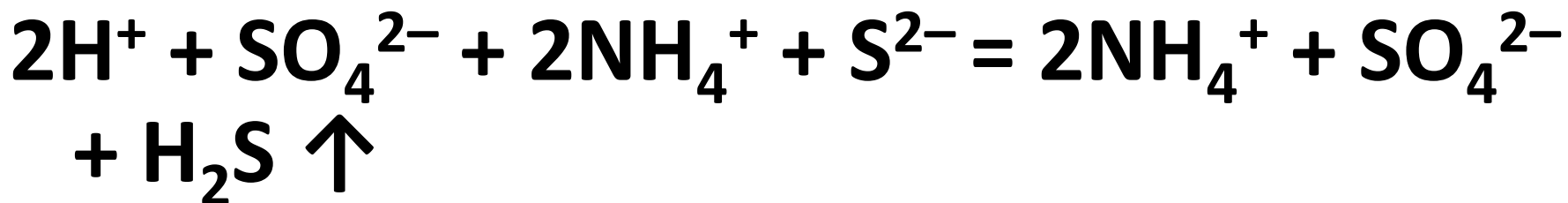
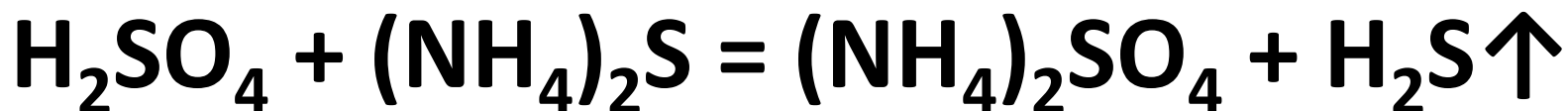
**дихромат калия, серная кислота,  
сульфид аммония, сульфат меди  
(II), нитрат алюминия.**

**Допустимо использование водных  
растворов веществ.**

**[3]**

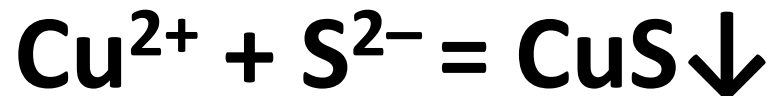
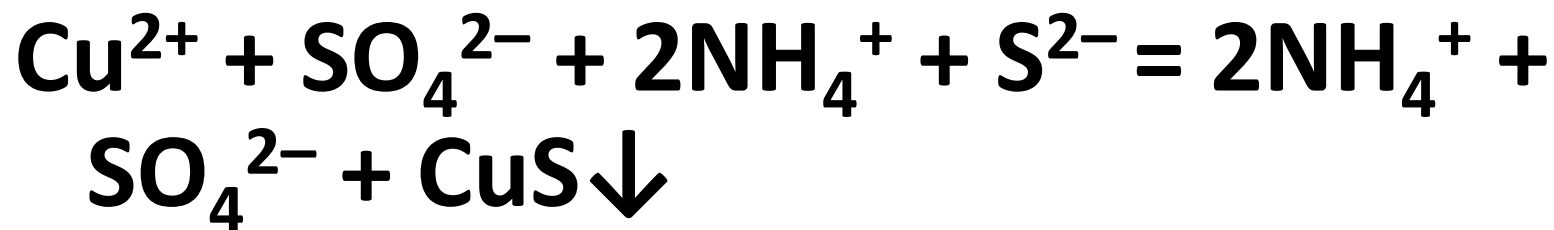
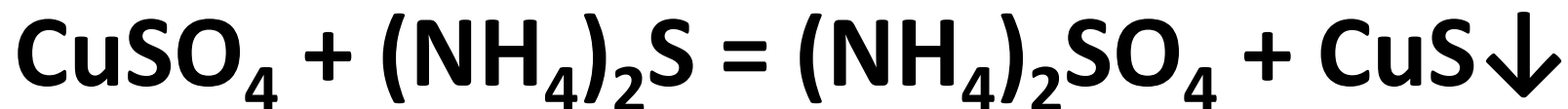
**31**

**Первый вариант ответа:**



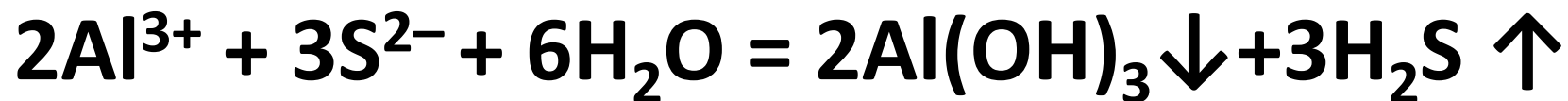
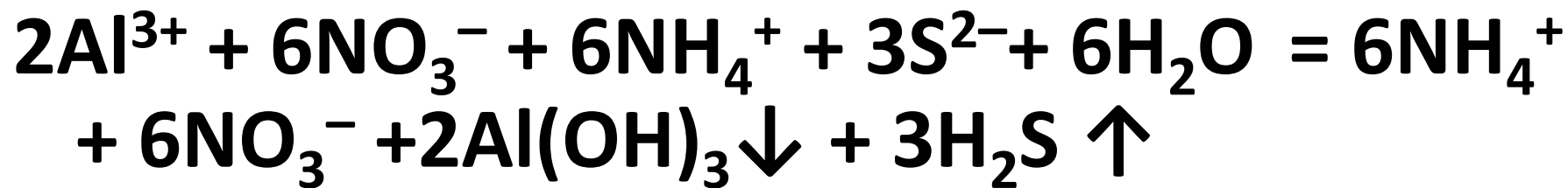
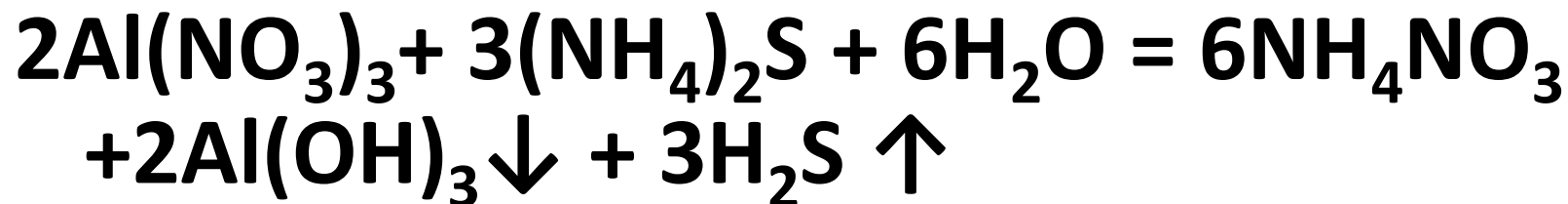
**31**

**Второй вариант ответа:**



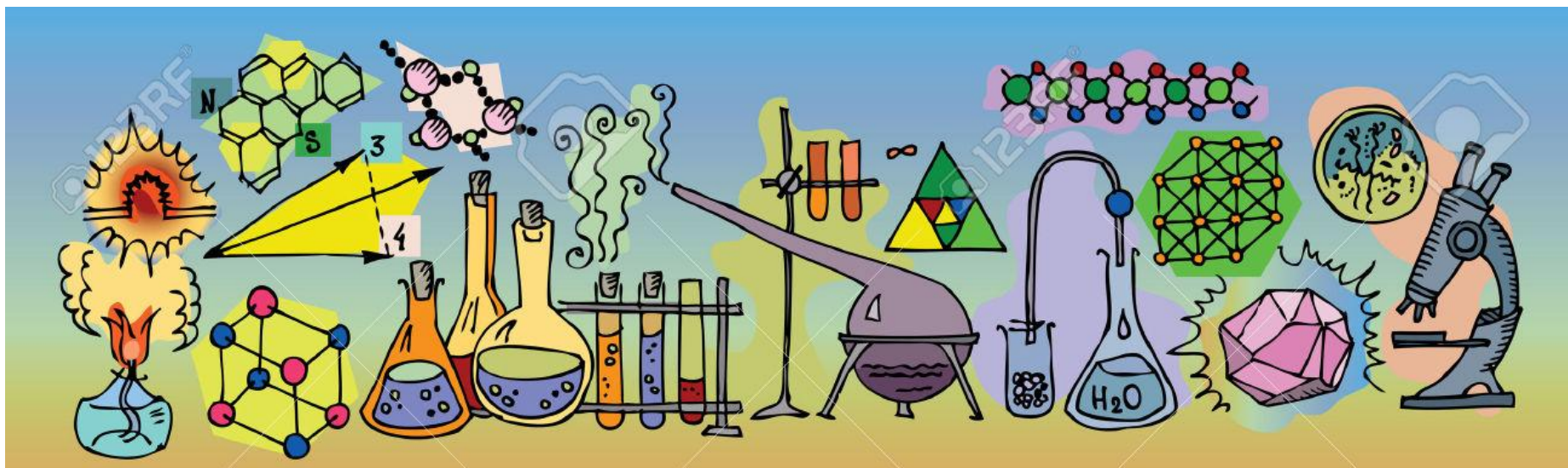
**31**

**Третий вариант ответа:**



# **Блок V.**

## **Неорганическая химия.**



№	Блок заданий	Зада-ния		% выполнения по региону (среднее значение)
		№ в работе	Уровень сложности	
V	Неорганическая химия.	5	Б	92,43 (В)
		6	Б	67,21 (вСр)
		7	Б	79,10 (вСр)
		8	П	50,99 (Ср)
		9	П	43,60 (Ср)
		10	Б	58,74 (Ср)
		25	П	40,54 (Ср)
		32	В	25,77 (нСр)
<p><b>Среднее значение % полного правильного выполнения всех заданий блока:</b></p>				<p><b>57,29</b> <b>(Ср)</b></p>



# 8

- **Характерные химические свойства неорганических веществ:**
- – **простых веществ–металлов: щелочных, щелочноземельных, магния, алюминия, переходных металлов (меди, цинка, хрома, желе-за);**
- – **простых веществ–неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния;**
- – **оксидов: оснóвных, амфотерных, кислотных;**
- – **оснований и амфотерных гидроксидов;**
- – **кислот;**
- – **солей: средних, кислых, оснóвных; комплексных (на примере гидроксосоединений алюминия и цинка)**

**№8.** Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

### ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

А) S

Б) SO<sub>3</sub>

В) Zn(OH)<sub>2</sub>

Г) ZnBr<sub>2</sub> (p-p)

### РЕАГЕНТЫ

1) AgNO<sub>3</sub>, Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, Cl<sub>2</sub>

2) BaO, H<sub>2</sub>O, KOH

3) H<sub>2</sub>, Cl<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>

4) HBr, LiOH, CH<sub>3</sub>COOH  
(p-p)

5) H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> (p-p), BaCl<sub>2</sub>,  
CuO

--	--	--	--

**50,99%** (Ср)

**№8.** Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

### ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

A) S

Б) SO<sub>3</sub>

В) Zn(OH)<sub>2</sub>

Г) ZnBr<sub>2</sub> (p-p)

### РЕАГЕНТЫ

1) AgNO<sub>3</sub>, Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, Cl<sub>2</sub>

2) BaO, H<sub>2</sub>O, KOH

3) H<sub>2</sub>, Cl<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>

4) HBr, LiOH, CH<sub>3</sub>COOH  
(p-p)

5) H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> (p-p), BaCl<sub>2</sub>,  
CuO

**3 2 4 1**

**50,99%** (Ср)

**[1] Установите соответствие между названиями оксидов и веществами, с которыми они могут взаимодействовать.**

<b>Название оксида</b>	<b>Формулы веществ</b>
<b>А) оксид углерода (IV)</b>	<b>1) C, HNO<sub>3</sub>, CO</b>
<b>Б) оксид меди (II)</b>	<b>2) Al, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>O</b>
<b>В) оксид кальция</b>	<b>3) Mg, Ca(OH)<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O</b>
<b>Г) оксид углерода (II)</b>	<b>4) NaOH, Cl<sub>2</sub>, O<sub>2</sub></b>
	<b>5) FeO, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O</b>
	<b>6) H<sub>2</sub>O, SiO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub></b>

**[1] Установите соответствие между названиями оксидов и веществами, с которыми они могут взаимодействовать.**

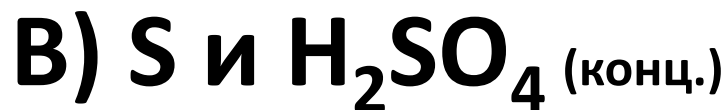
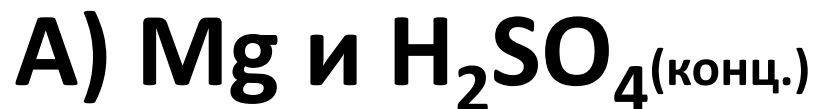
<b>Название оксида</b>	<b>Формулы веществ</b>
<b>А) оксид углерода (IV)</b>	<b>1) C, HNO<sub>3</sub>, CO</b>
<b>Б) оксид меди (II)</b>	<b>2) Al, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>O</b>
<b>В) оксид кальция</b>	<b>3) Mg, Ca(OH)<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O</b>
<b>Г) оксид углерода (II)</b>	<b>4) NaOH, Cl<sub>2</sub>, O<sub>2</sub></b>
	<b>5) FeO, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O</b>
<b>3164</b>	<b>6) H<sub>2</sub>O, SiO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub></b>

# 9

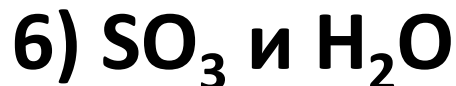
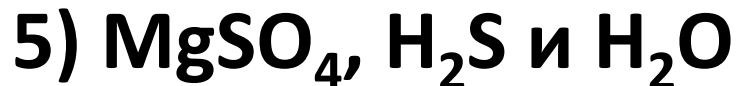
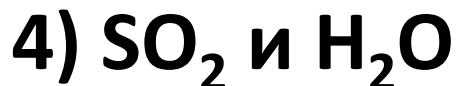
- **Характерные химические свойства неорганических веществ:**
- – **простых веществ–металлов: щелочных, щелочноземельных, магния, алюминия, переходных металлов (меди, цинка, хрома, желе-за);**
- – **простых веществ–неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния;**
- – **оксидов: оснóвных, амфотерных,кислотных;**
- – **оснований и амфотерных гидроксидов;**
- – **кислот;**
- – **солей: средних, кислых, оснóвных; комплексных (на примере гидроксосоединений алюминия и цинка)**

**№9.** Установите соответствие между исходными веществами, вступающими в реакцию, и продуктами этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

### ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА



### ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ

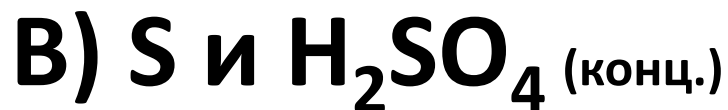
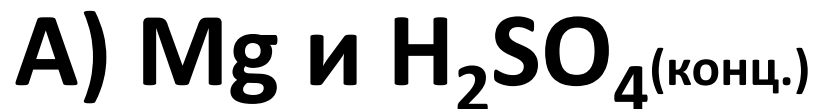


--	--	--	--

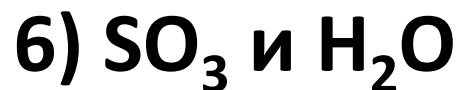
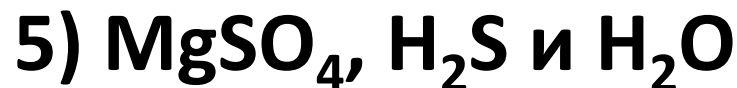
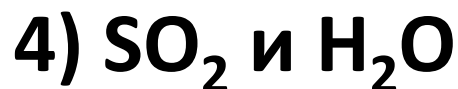
43,60% (Ср)

**№9.** Установите соответствие между исходными веществами, вступающими в реакцию, и продуктами этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

### ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА



### ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ



**5 1 4 4**

**43,60%** (Ср)



**№9 [5]** . Установите соответствие между исходными веществами, вступающими в реакцию, и продуктами этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

### ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА

- А)  $\text{AlCl}_3$  и  $\text{KOH}$ (недост.)
- Б)  $\text{AlCl}_3$  и  $\text{KOH}$ (изб.)
- В)  $\text{Al}$  и  $\text{KOH}$  (р-р.)
- Г)  $\text{Al}(\text{OH})_3$  и  $\text{KOH}$ (конц.)

### ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ

- 1)  $\text{K}[\text{Al}(\text{OH})_4]$  и  $\text{H}_2$
- 2)  $\text{K}[\text{Al}(\text{OH})_4]$
- 3)  $\text{Al}$ ,  $\text{KCl}$  и  $\text{H}_2\text{O}$
- 4)  $\text{Al}(\text{OH})_3$  и  $\text{KCl}$
- 5)  $\text{K}[\text{Al}(\text{OH})_4]$  и  $\text{KCl}$
- 6)  $\text{K}$  и  $\text{Al}(\text{OH})_3$

**№9 [5]** . Установите соответствие между исходными веществами, вступающими в реакцию, и продуктами этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

### ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА

- А)  $\text{AlCl}_3$  и  $\text{KOH}$ (недост.)
- Б)  $\text{AlCl}_3$  и  $\text{KOH}$ (изб.)
- В)  $\text{Al}$  и  $\text{KOH}$  (р-р.)
- Г)  $\text{Al}(\text{OH})_3$  и  $\text{KOH}$ (конц.)

**4512**

### ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ

- 1)  $\text{K}[\text{Al}(\text{OH})_4]$  и  $\text{H}_2$
- 2)  $\text{K}[\text{Al}(\text{OH})_4]$
- 3)  $\text{Al}$ ,  $\text{KCl}$  и  $\text{H}_2\text{O}$
- 4)  $\text{Al}(\text{OH})_3$  и  $\text{KCl}$
- 5)  $\text{K}[\text{Al}(\text{OH})_4]$  и  $\text{KCl}$
- 6)  $\text{K}$  и  $\text{Al}(\text{OH})_3$

**№9 [3] Изменен !!!!!**

**Установите образующиеся при взаимодействии веществ:**

**ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА**

**А) Fe и  $\text{HNO}_3$ (конц.)**

**Б) Fe и HCl**

**В) Fe и  $\text{Cl}_2$**

**Г)  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  и  $\text{HNO}_3$**

**ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ**

**А)**

**Б)**

**В)**

**Г)**

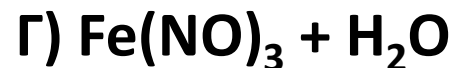
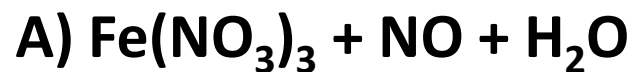
**№9 [3] Изменен !!!!!**

Установите образующиеся при взаимодействии веществ:

**ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА**



**ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ**



**№9 [3] Изменен !!!!!**

**Установите образующиеся при взаимодействии веществ:**

**ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА**

- А) CuS и O<sub>2</sub>**
- Б) CuS и H<sub>2</sub>SO<sub>4(кон)</sub>**
- В) CuO и H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>**
- Г) Cu и H<sub>2</sub>SO<sub>4(кон)</sub>**

**ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ**

- А)**
- Б)**
- В)**
- Г)**

**№9 [3] Изменен !!!!!**

Установите образующиеся при взаимодействии веществ:

**ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА**

- А) CuS и O<sub>2</sub>**
- Б) CuS и H<sub>2</sub>SO<sub>4(кон)</sub>**
- В) CuO и H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>**
- Г) Cu и H<sub>2</sub>SO<sub>4(кон)</sub>**

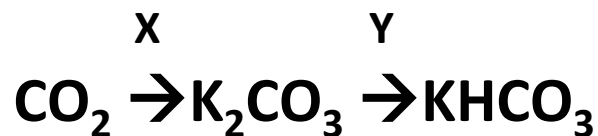
**ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ**

- А) CuO + SO<sub>2</sub>**
- Б) CuSO<sub>4</sub> + SO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O**
- В) CuSO<sub>4</sub> + H<sub>2</sub>O**
- Г) CuSO<sub>4</sub> + SO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O**

10

- **Взаимосвязь  
неорганических веществ**

**№10.** Задана следующая схема превращений веществ



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

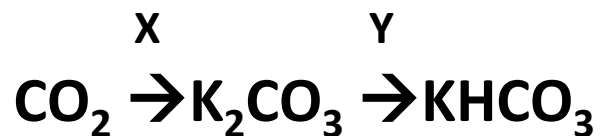
- 1) KCl (р-р)
- 2) K<sub>2</sub>O
- 3) H<sub>2</sub>
- 4) HCl (изб.)
- 5) CO<sub>2</sub> (р-р)

--	--

**58,74%** (Ср)



**№10.** Задана следующая схема превращений веществ



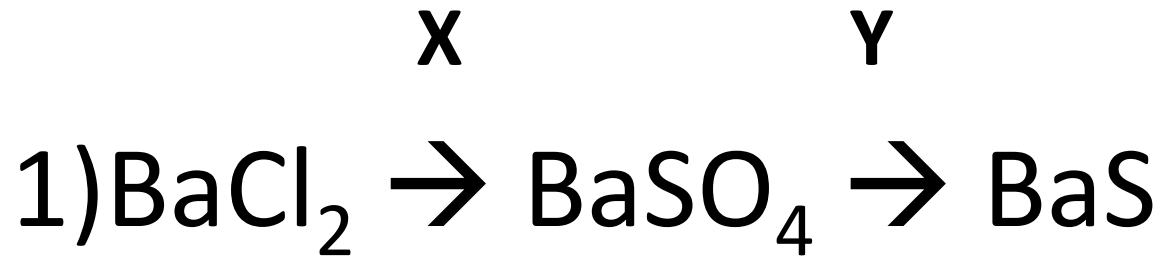
Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1) KCl (р-р)
- 2) K<sub>2</sub>O
- 3) H<sub>2</sub>
- 4) HCl (изб.)
- 5) CO<sub>2</sub> (р-р)

**2 5**

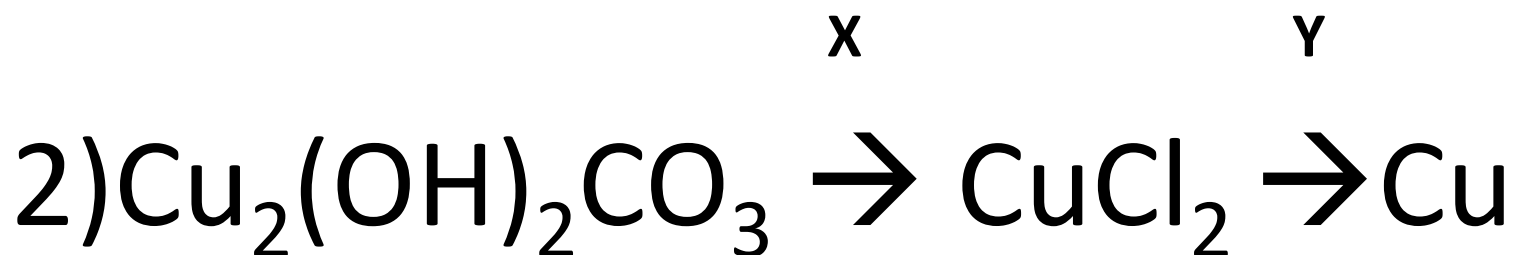
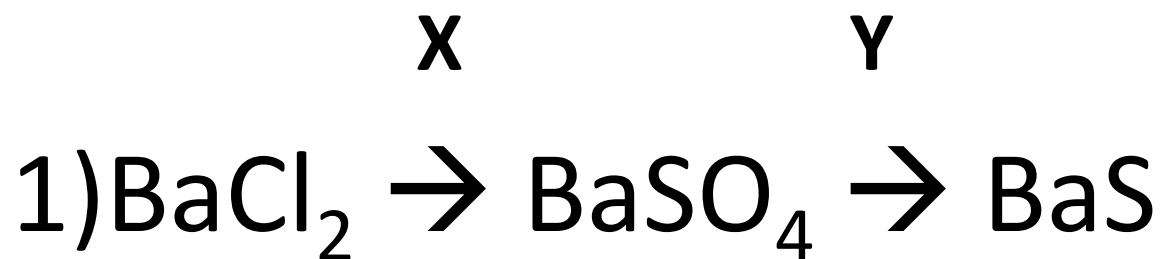
**58,74% (Ср)**

## 10. [3]. Изменен !!!

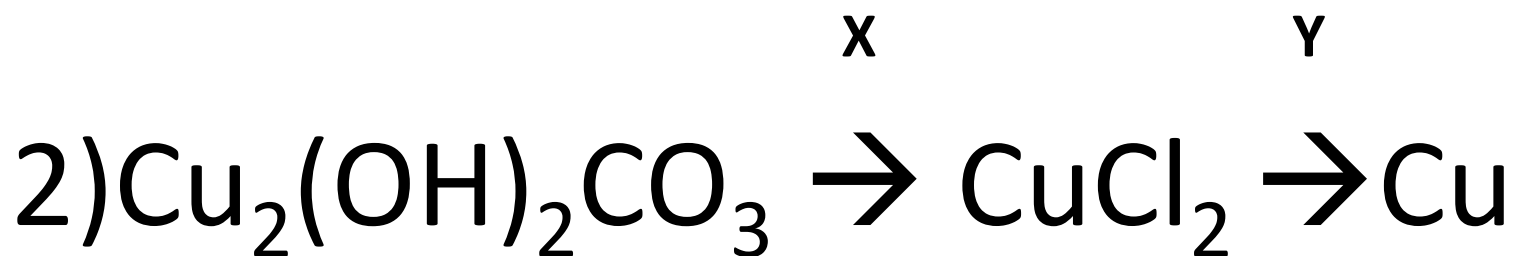
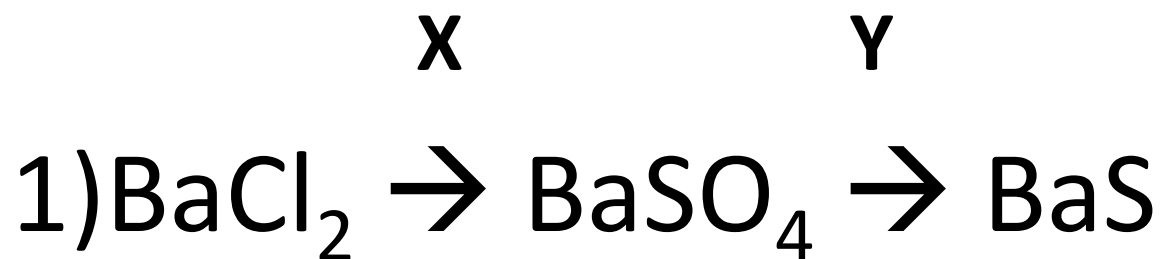




## 10. [3]. Изменен !!!



## 10. [3]. Изменен !!!



№25.

**Качественные реакции на  
неорганические вещества и ионы.  
Качественные реакции органических  
соединений.**

**№25** . Установите соответствие между формулами веществ и реагентом, с помощью которого можно различить водные растворы этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

**ФОРМУЛЫ ВЕЩЕСТВ**

**А)  $\text{HNO}_3$  и  $\text{NaNO}_3$**

**Б)  $\text{KCl}$  и  $\text{NaOH}$**

**В)  $\text{NaCl}$  и  $\text{BaCl}_2$**

**Г)  $\text{AlCl}_3$  и  $\text{MgCl}_2$**

**РЕАГЕНТ**

**1)  $\text{Cu}$**

**2)  $\text{KOH}$**

**3)  $\text{HCl}$**

**4)  $\text{KNO}_3$**

**5)  $\text{CuSO}_4$**

--	--	--	--

**40,54%** (Ср)

**№25** . Установите соответствие между формулами веществ и реагентом, с помощью которого можно различить водные растворы этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

**ФОРМУЛЫ ВЕЩЕСТВ**

**А)  $\text{HNO}_3$  и  $\text{NaNO}_3$**

**Б)  $\text{KCl}$  и  $\text{NaOH}$**

**В)  $\text{NaCl}$  и  $\text{BaCl}_2$**

**Г)  $\text{AlCl}_3$  и  $\text{MgCl}_2$**

**РЕАГЕНТ**

**1)  $\text{Cu}$**

**2)  $\text{KOH}$**

**3)  $\text{HCl}$**

**4)  $\text{KNO}_3$**

**5)  $\text{CuSO}_4$**

**1 5 5 2**

**40,54% (Ср)**



**№25 . [3] . Изменен!!!!**

Как можно различить следующие газы:

**Газы**

**А)  $N_2$  и  $NH_3$**

**Б)  $O_2$  и  $CO_2$**

**В)  $C_2H_2$  и  $CH_4$**

**Г)  $H_2CO$  и  $C_2H_6$**

**РЕАГЕНТ**

**А)**

**Б)**

**В)**

**Г)**

**№25 . [3] . Изменен!!!!**

Как можно различить следующие газы:

**Газы**

**А)  $N_2$  и  $NH_3$**

**Б)  $O_2$  и  $CO_2$**

**В)  $C_2H_2$  и  $CH_4$**

**Г)  $H_2CO$  и  $C_2H_6$**

**РЕАГЕНТ**

**А) фенолфталеин**

**Б)  $Ca(OH)_2$**

**В)  $Ag_2O$ (аммиач.р-р)**

**Г)  $Ag_2O$ (аммиач.р-р)**

**№25 . [3] . Изменен!!!!**

Как можно различить следующие газы:

**Газы**

**А)  $\text{CO}_2$  и  $\text{HCl}$**

**Б)  $\text{PH}_3$  и  $\text{NH}_3$**

**В)  $\text{O}_2$  и  $\text{O}_3$**

**Г)  $\text{H}_2\text{S}$  и  $\text{H}_2$**

**РЕАГЕНТ**

**А)**

**Б)**

**В)**

**Г)**

**№25 . [3] . Изменен!!!!**

Как можно различить следующие газы:

**Газы**

**А)  $\text{CO}_2$  и  $\text{HCl}$**

**Б)  $\text{PH}_3$  и  $\text{NH}_3$**

**В)  $\text{O}_2$  и  $\text{O}_3$**

**Г)  $\text{H}_2\text{S}$  и  $\text{H}_2$**

**РЕАГЕНТ**

**А)  $\text{Ca(OH)}_2$**

**Б) фенолфталеин**

**В)  $\text{KI}$ , крахмал**

**Г)  $\text{Br}_2$  (водн.р-р)**

## [2]. Примеры распознавания неорганических веществ и ионов

**№1.** В четырех пронумерованных пробирках находятся водные растворы, содержащие указанные ионы:

Формула иона	Номер пробирки
А) $\text{HCO}_3^-$	1
Б) $\text{CO}_3^{2-}$	2
В) $\text{NH}_4^+$	3
Г) $\text{SO}_3^{2-}$	4

**Известно, что:**

- При добавлении  $\text{HCl}$  во все пробирки газ выделяется в пробирках №1, №3 и №4, но только в пробирке №4 газ имеет резкий характерный запах;**
- При добавлении  $\text{CaCl}_2$  во все пробирки, осадок выделяется только в пробирках №1 и №4.**

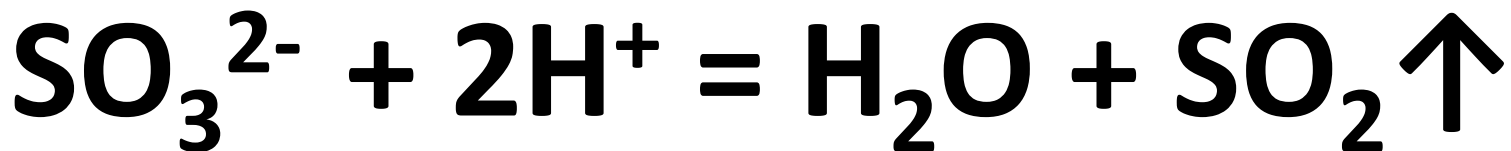
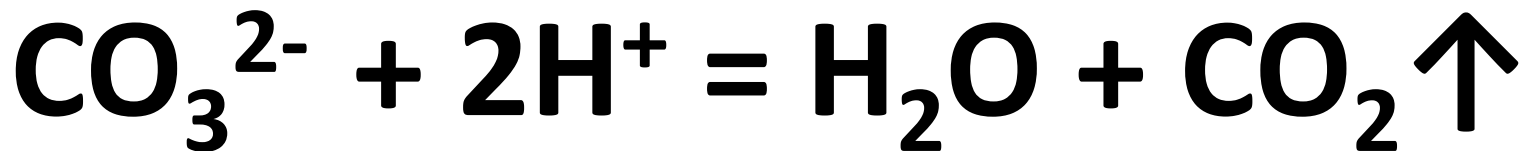
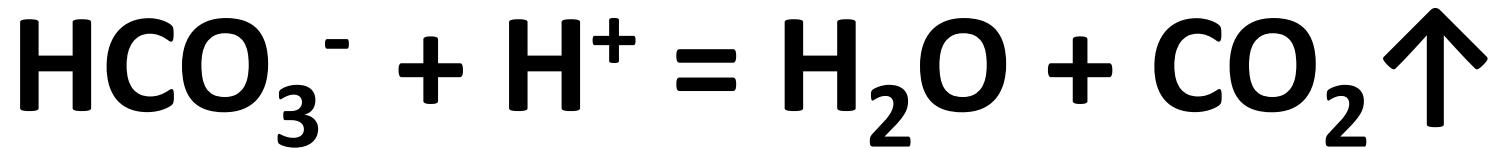
**Установите соответствие между ионами и номерами пробирок, в растворах которых они находятся.**

- Выделение газа  
наблюдается в случае  
ИОНОВ:

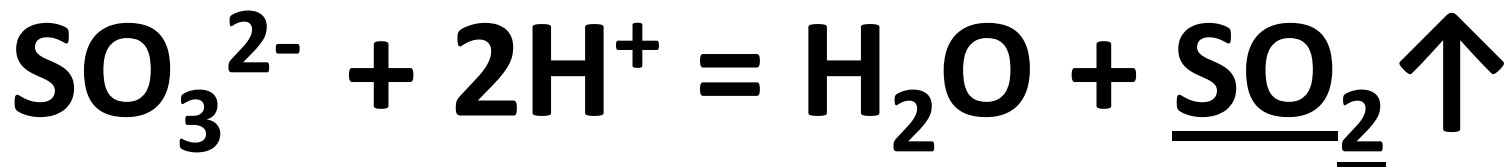
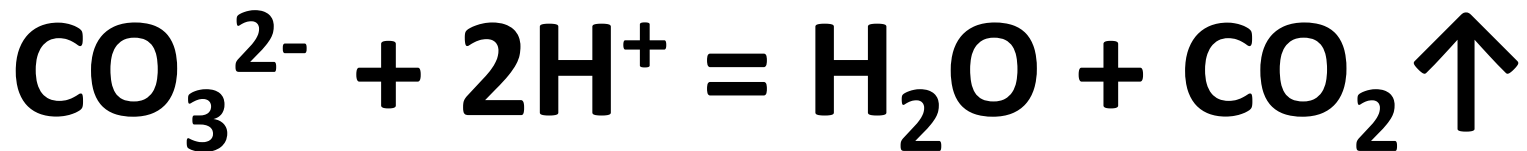
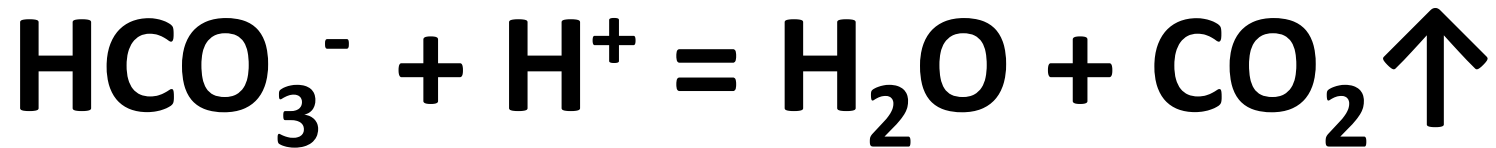
Формула иона	Номер пробирки
А) $\text{HCO}_3^-$	1
Б) $\text{CO}_3^{2-}$	2
В) $\text{NH}_4^+$	3
Г) $\text{SO}_3^{2-}$	4



Выделение газа:

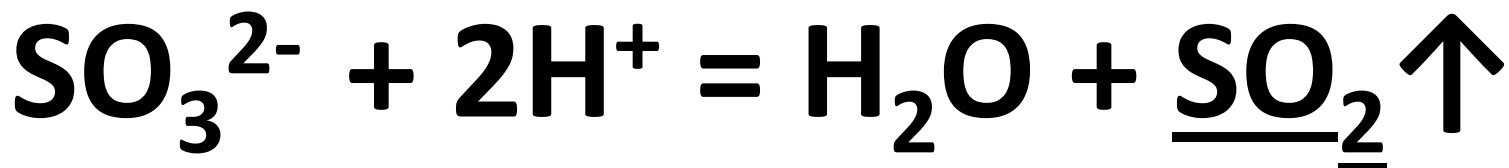
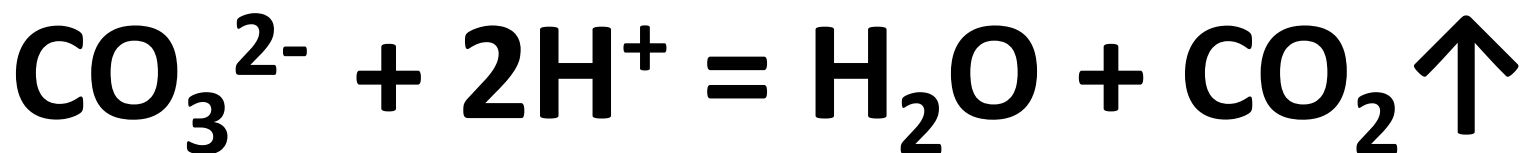
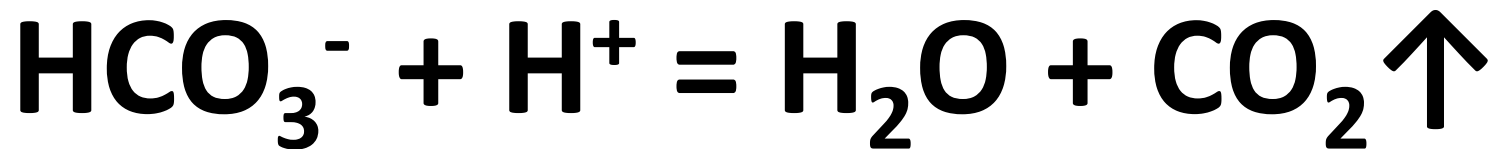


Выделение газа:



имеет резкий харак.запах

Выделение газа:



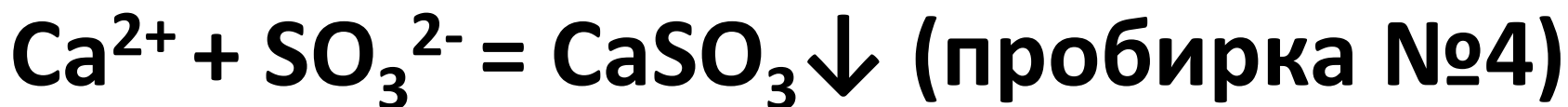
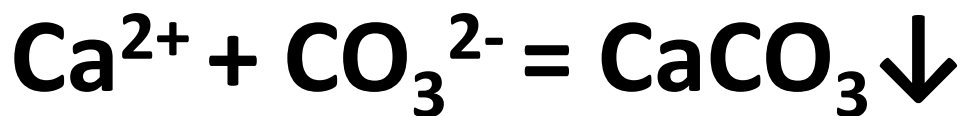
имеет резкий харак.запах

( пробирка №4)

Формула иона	Номер пробирки
А) $\text{HCO}_3^-$	1
Б) $\text{CO}_3^{2-}$	2
В) $\text{NH}_4^+$	3
Г) $\text{SO}_3^{2-}$	4

- В пробирках №1 и №3 находятся ионы  $\text{HCO}_3^-$  и  $\text{CO}_3^{2-}$

При добавлении  $\text{CaCl}_2$  осадок выпадает в случае ионов  $\text{CO}_3^{2-}$  и  $\text{SO}_3^{2-}$  (пробирки №1 и №4):



Ион  $\text{CO}_3^{2-}$  находится в пробирке №1.

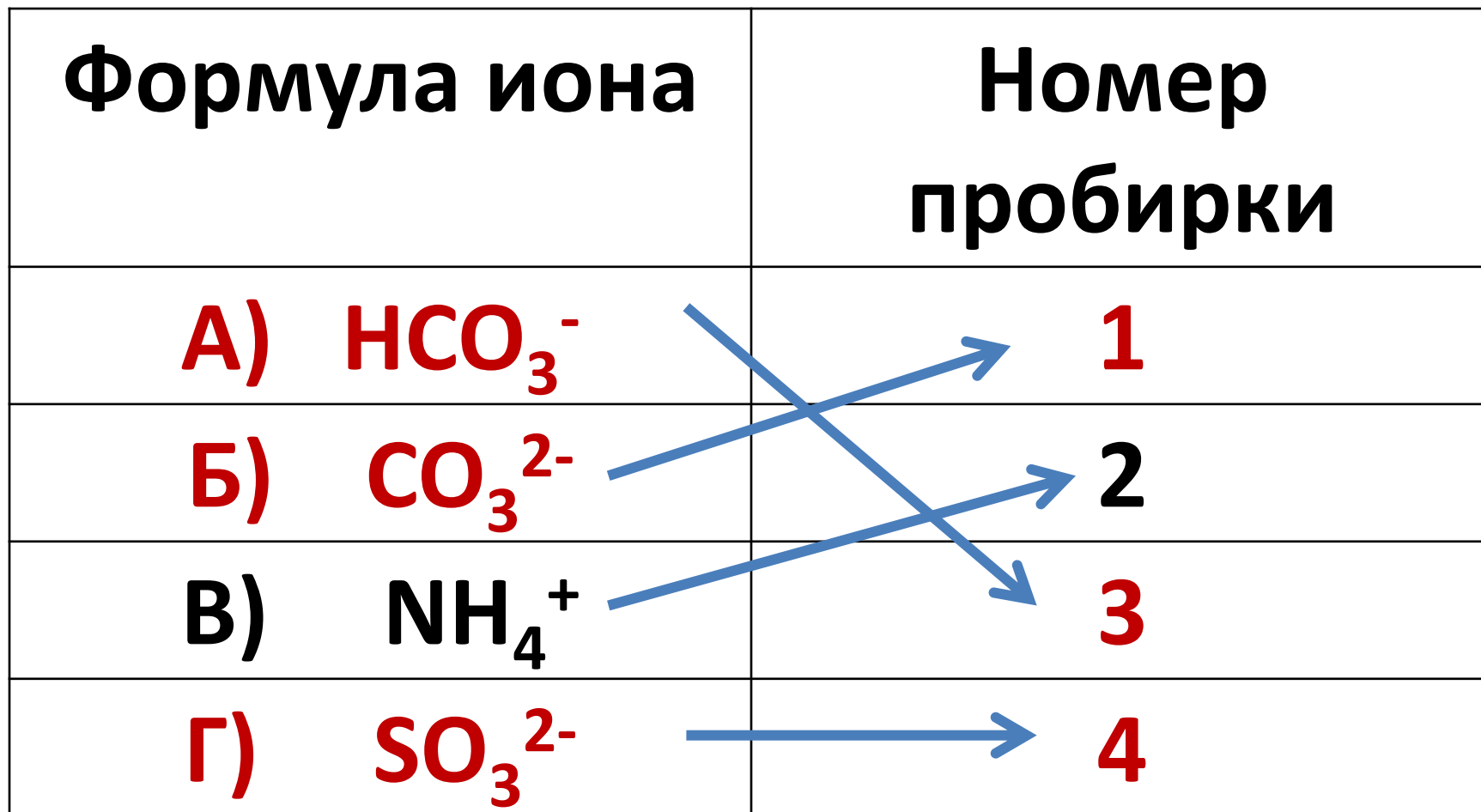
Формула иона	Номер пробирки
А) $\text{HCO}_3^-$	1
Б) $\text{CO}_3^{2-}$	2
В) $\text{NH}_4^+$	3
Г) $\text{SO}_3^{2-}$	4

Формула иона	Номер пробирки
А) $\text{HCO}_3^-$	1
Б) $\text{CO}_3^{2-}$	2
В) $\text{NH}_4^+$	3
Г) $\text{SO}_3^{2-}$	4

- В оставшейся пробирке №2 находится ион  $\text{NH}_4^+$ , который никак себя не проявил в описанных опытах.



Формула иона	Номер пробирки
А) $\text{HCO}_3^-$	1
Б) $\text{CO}_3^{2-}$	2
В) $\text{NH}_4^+$	3
Г) $\text{SO}_3^{2-}$	4



<b>Ответ:</b>	<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>	<b>Г</b>
	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>4</b>

## [2]. Примеры распознавания неорганических веществ и ионов

В четырех пронумерованных пробирках находятся водные растворы неорганических веществ:

Формула иона	Номер пробирки
А) $K_2S$	1
Б) $KHS$	2
В) $CuCl_2$	3
Г) $KOH$	4

- Содержимое пробирки №3 реагирует с содержимым пробирки №4 с образованием черного осадка;
- Содержимое пробирки №2 реагирует с содержимым пробирки №4 с образованием синего осадка;

**Установите соответствие между формулой неорганического вещества и номером пробирки, в кот. оно находится.**

## [2]. Примеры распознавания неорганических веществ и ионов

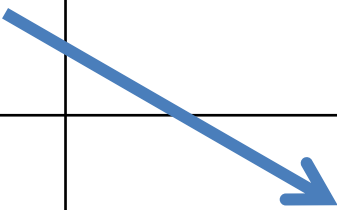
В четырех пронумерованных пробирках находятся водные растворы неорганических веществ:

Формула иона	Номер пробирки
А) $K_2S$	1
Б) $KHS$	2
В) $CuCl_2$	3
Г) $KOH$	4

## [2]. Примеры распознавания неорганических веществ и ионов

В четырех пронумерованных пробирках находятся водные растворы неорганических веществ:

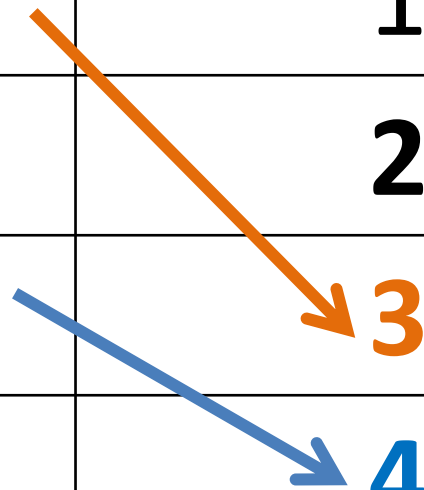
Формула иона	Номер пробирки
А) $K_2S$	1
Б) $KHS$	2
В) $CuCl_2$	3
Г) $KOH$	4



## [2]. Примеры распознавания неорганических веществ и ионов

В четырех пронумерованных пробирках находятся водные растворы неорганических веществ:

Формула иона	Номер пробирки
А) $K_2S$	1
Б) $KHS$	2
В) $CuCl_2$	3
Г) $KOH$	4



## [2]. Примеры распознавания неорганических веществ и ионов

В четырех пронумерованных пробирках находятся водные растворы неорганических веществ:

Формула иона	Номер пробирки
А) $K_2S$	1
Б) $KHS$	2
В) $CuCl_2$	3
Г) $KOH$	4

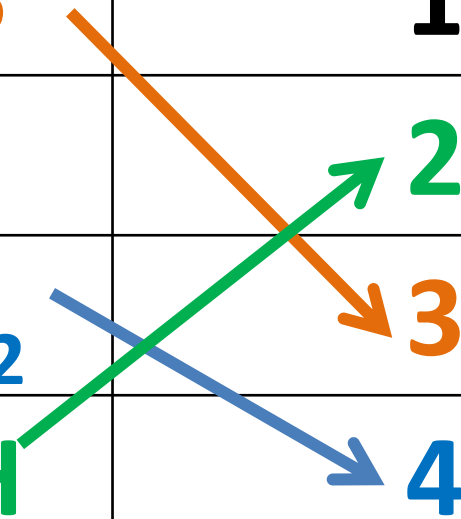
The diagram shows four colored arrows connecting the chemical formulas in the table to the test tube numbers: an orange arrow from  $K_2S$  to 3, a green arrow from  $KHS$  to 2, a blue arrow from  $CuCl_2$  to 4, and a green arrow from  $KOH$  to 1.



## [2]. Примеры распознавания неорганических веществ и ионов

В четырех пронумерованных пробирках находятся водные растворы неорганических веществ:

Формула иона	Номер пробирки
А) $K_2S$	1
Б) $KHS$	2
В) $CuCl_2$	3
Г) $KOH$	4



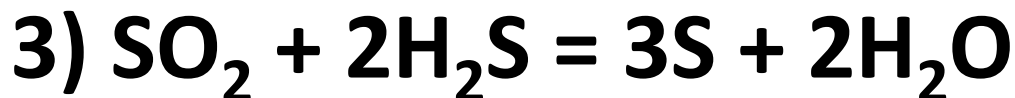
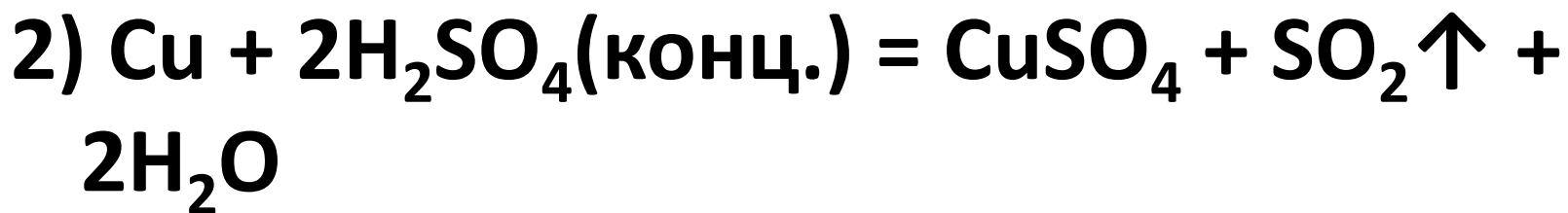
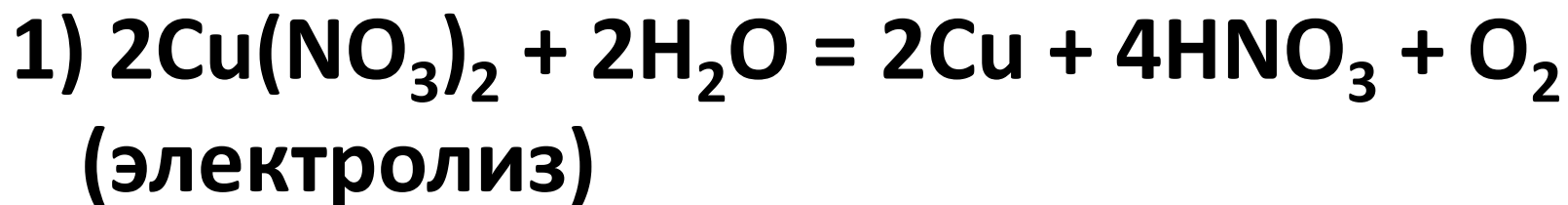
**Ответ:**      **А**    **Б**    **В**    **Г**  
                  **3**    **1**    **4**    **2**

- **Реакции,  
подтверждающие  
взаимосвязь различных  
классов неорганических  
веществ**

**№32.** При электролизе водного раствора нитрата меди(II) получили металл. Металл обработали концентрированной серной кислотой при нагревании. Выделившийся в результате газ прореагировал с сероводородом с образованием простого вещества. Это вещество нагрели с концентрированным раствором гидроксида калия. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

**25,77% (нСр)**

**Вариант ответа:**



**(возможно образование  $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_3$ )**

# Название кислот

<i>Кислота</i>	<i>Кислота</i>	<i>Кислотный остаток</i>	<i>Кислотный остаток</i>
<i>Формула</i>	<i>Название</i>	<i>Формула</i>	<i>Название</i>
<b>HF</b>	Фтороводородная (плавиковая)	-F	Фторид
<b>HCl</b>	Хлороводородная (соляная)	-Cl	Хлорид
<b>HBr</b>	Бромоводородная	-Br	Бромид
<b>HI</b>	Йодоводородная	-I	Йодид
<b>H<sub>2</sub>S</b>	Сероводородная	-HS	Гидросульфид
		=S	Сульфид

# Название кислот

<i>Кислота</i>	<i>Кислота</i>	<i>Кислотный остаток</i>	<i>Кислотный остаток</i>
<i>Формула</i>	<i>Название</i>	<i>Формула</i>	<i>Название</i>
$\text{H}_2\text{SO}_4$	Серная с.о. S= +6 (высшая)	-HSO <sub>4</sub>	<b>Гидросульфат</b>
		=SO <sub>4</sub>	Сульфат
$\text{H}_2\text{SO}_3$	Сернистая с.о S.= +4	-HSO <sub>3</sub>	<b>Гидросульфит</b>
		=SO <sub>3</sub>	Сульфит
$\text{HNO}_3$	Азотная с.о.= +5 (высшая)	-NO <sub>3</sub>	Нитрат
$\text{HNO}_2$	Азотистая с.о.= +3	-NO <sub>2</sub>	Нитрит

# Название кислот

<i>Кислота</i>	<i>Кислота</i>	<i>Кислотный остаток</i>	<i>Кислотный остаток</i>
<i>Формула</i>	<i>Название</i>	<i>Формула</i>	<i>Название</i>
<b><math>\text{HPO}_3</math></b>	<b>Метафосфорная</b>	<b><math>-\text{PO}_3</math></b>	<b>Метафосфат</b>
<b><math>\text{H}_3\text{PO}_4</math></b>	<b>Ортофосфорная (фосфорная)</b>	<b><math>-\text{H}_2\text{PO}_4</math></b>	<b>Дигидрофосфат</b>
		<b><math>=\text{HPO}_4</math></b>	<b>Гидрофосфат</b>
		<b><math>\equiv\text{PO}_4</math></b>	<b>Фосфат</b>
<b><math>\text{H}_2\text{CO}_3</math></b>	<b>Угольная</b>	<b><math>-\text{HCO}_3</math></b>	<b>Гидрокарбонат</b>
		<b><math>=\text{CO}_3</math></b>	<b>Карбонат</b>



# Название кислот

<i>Кислота</i>	<i>Кислота</i>	<i>Кислотный остаток</i>	<i>Кислотный остаток</i>
<i>Формула</i>	<i>Название</i>	<i>Формула</i>	<i>Название</i>
$\text{H}_2\text{SiO}_3$	Кремниевая	$=\text{SiO}_3$	Силикат
$\text{HClO}_4$	Хлор <u>н</u> ая с.о. Cl= +7	$-\text{ClO}_4$	Перхлорат
$\text{HClO}_3$	Хлор <u>н</u> оватая с.о. Cl= +5	$-\text{ClO}_3$	Хлорат
$\text{HClO}_2$	Хлор <u>и</u> стая с.о. Cl= +3	$-\text{ClO}_2$	Хлорит
$\text{HClO}$	Хлор <u>н</u> оватистая с.о. Cl= +1	$-\text{ClO}$	Гипохлорит

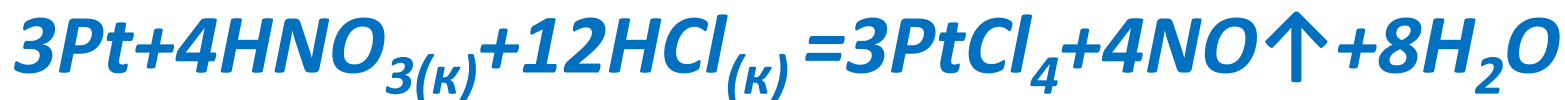
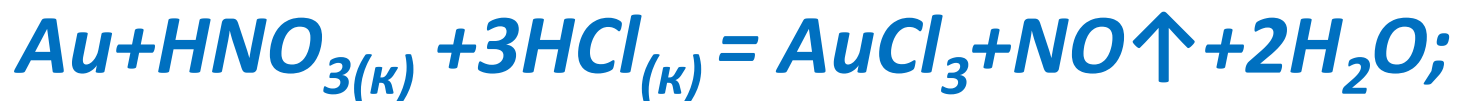
# Название кислот

<i>Кислота</i>	<i>Кислота</i>	<i>Кислотный остаток</i>	<i>Кислотный остаток</i>
<i>Формула</i>	<i>Название</i>	<i>Формула</i>	<i>Название</i>
$\text{H}_2\text{CrO}_4$	Хромовая с.о. Cr = +6	$-\text{HCrO}_4$	<b>Гидрохромат</b>
		$=\text{CrO}_4$	<b>Хромат</b>
$\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	Двухромовая с.о. Cr = +6	$=\text{Cr}_2\text{O}_7$	<b>Дихромат</b>
$\text{HMnO}_4$	Марганцевая	$-\text{MnO}_4$	<b>Перманганат</b>
$\text{CH}_3\text{COOH}$	Уксусная	$\text{CH}_3\text{COO}^-$	Ацетат
$\text{H}_3\text{BO}_3$	Ортоборная (борная)	$\equiv\text{BO}_3$	Ортоборат (борат)
$\text{HCN}$	Циановодородная (синильная)	$-\text{CN}$	Цианид
$\text{HNCS}$	Тиоциановая, роданистоводородная	$-\text{NCS}$	Тиоцианиды, роданиды

- HF- плавиковая кислота растворяет стекло:



- $HNO_{3(к)}$  +  $3VHCl_{(к)}$  - царская водка растворяет золото и платину:



- **[2]. Серебристо – белый легкий металл А (применяется в самолетостроении) реагирует с газом Б (представляет собой простое вещество желто-зеленого цвета) с образованием вещества В. Вещество В растворяется в избытке концентрированного раствора NaOH, образуя соединение Г, при обработке которого избытком азотной кислоты можно получить вещество Д, содержащее атомы элемента, образующего металл А. Установите вещества А,Б,В,Г и Д.**

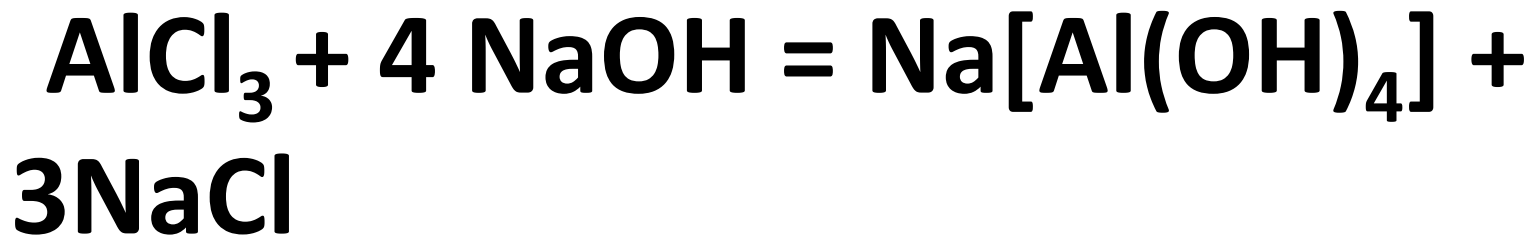
Решение

Подсказка – в первой фразе:



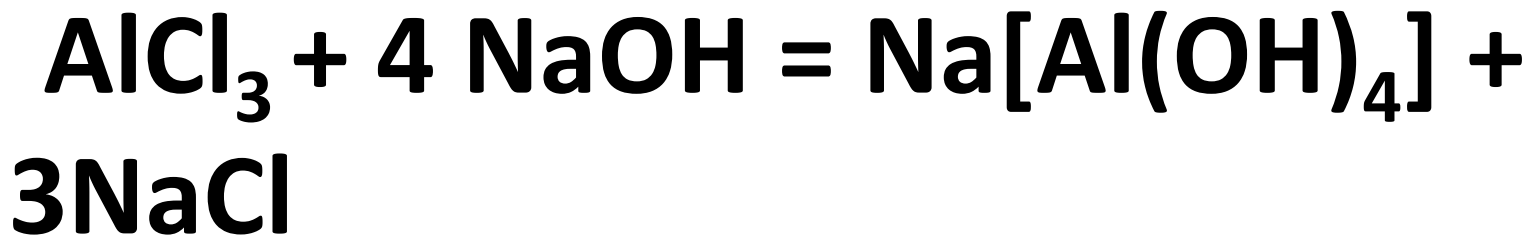
## Решение

Подсказка – в первой фразе:



## Решение

Подсказка – в первой фразе:



**[2].** **Задача.** Имеется трехатомный газ А, молекула которого неполярна и содержит 2 сигма – связи и 2 пи-связи. При взаимодействии с углеродом газ А превращается в газ Б, молекула которого содержит 1 сигма – связь и 2 пи-связи. При взаимодействии газа Б с избытком водорода (t,p) образуется соединение В, которое реагирует с газом Б с образованием вещества Г – продукта ферментативного окисления этанола. Установите формулы веществ А, Б, В и Г.

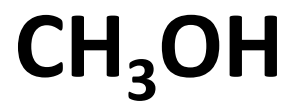


**Ответ: А**

**Б**

**В**

**Г**



## [2]. Соотнесение названия вещества и его свойств.

- Йод:
  - 1) темно-серые кристаллы (обычные условия);
  - 2) В отличие от брома, не имеет запаха;
  - 3) При нагревании возгоняется с образованием паров фиолетового цвета;
  - 4) Не вытесняет бром из водных растворов солей;
  - 5) Хорошо растворим в воде;
  - 6) Образует бескислородную кислоту, которая сильнее плавиковой.

## [2]. Соотнесение названия вещества и его свойств.

- Йод:

- 1) **темно-серые кристаллы (обычные условия);**
- 2) В отличие от брома, не имеет запаха;
- 3) При нагревании возгоняется с образованием паров фиолетового цвета;
- 4) Не вытесняет бром из водных растворов солей;
- 5) Хорошо растворим в воде;
- 6) Образует бескислородную кислоту, которая сильнее плавиковой.

## [2]. Соотнесение названия вещества и его свойств.

- Йод:
  - 1) **темно-серые кристаллы (обычные условия);**
  - 2) В отличие от брома, не имеет запаха;
  - 3) **При нагревании возгоняется с образованием паров фиолетового цвета;**
  - 4) Не вытесняет бром из водных растворов солей;
  - 5) Хорошо растворим в воде;
  - 6) Образует бескислородную кислоту, которая сильнее плавиковой.

## [2]. Соотнесение названия вещества и его свойств.

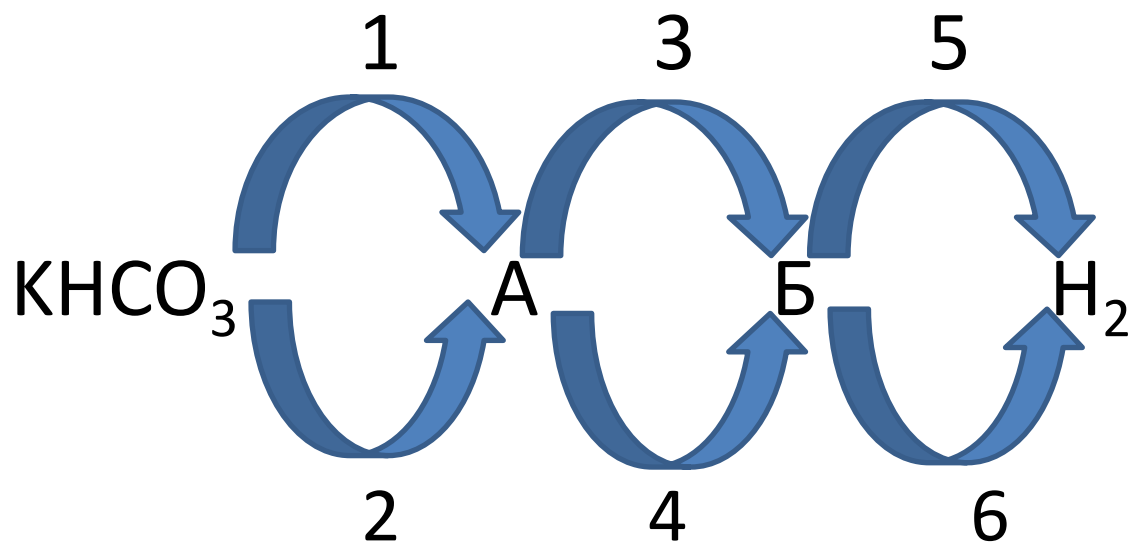
- Йод:
  - 1) **темно-серые кристаллы (обычные условия);**
  - 2) В отличие от брома, не имеет запаха;
  - 3) **При нагревании возгоняется с образованием паров фиолетового цвета;**
  - 4) **Не вытесняет бром из водных растворов солей;**
  - 5) Хорошо растворим в воде;
  - 6) Образует бескислородную кислоту, которая сильнее плавиковой.

## [2]. Соотнесение названия вещества и его свойств.

- Йод:
  - 1) темно-серые кристаллы (обычные условия);
  - 2) В отличие от брома, не имеет запаха;
  - 3) При нагревании возгоняется с образованием паров фиолетового цвета;
  - 4) Не вытесняет бром из водных растворов солей;
  - 5) Хорошо растворим в воде;
  - 6) Образует бескислородную кислоту, которая сильнее плавиковой.

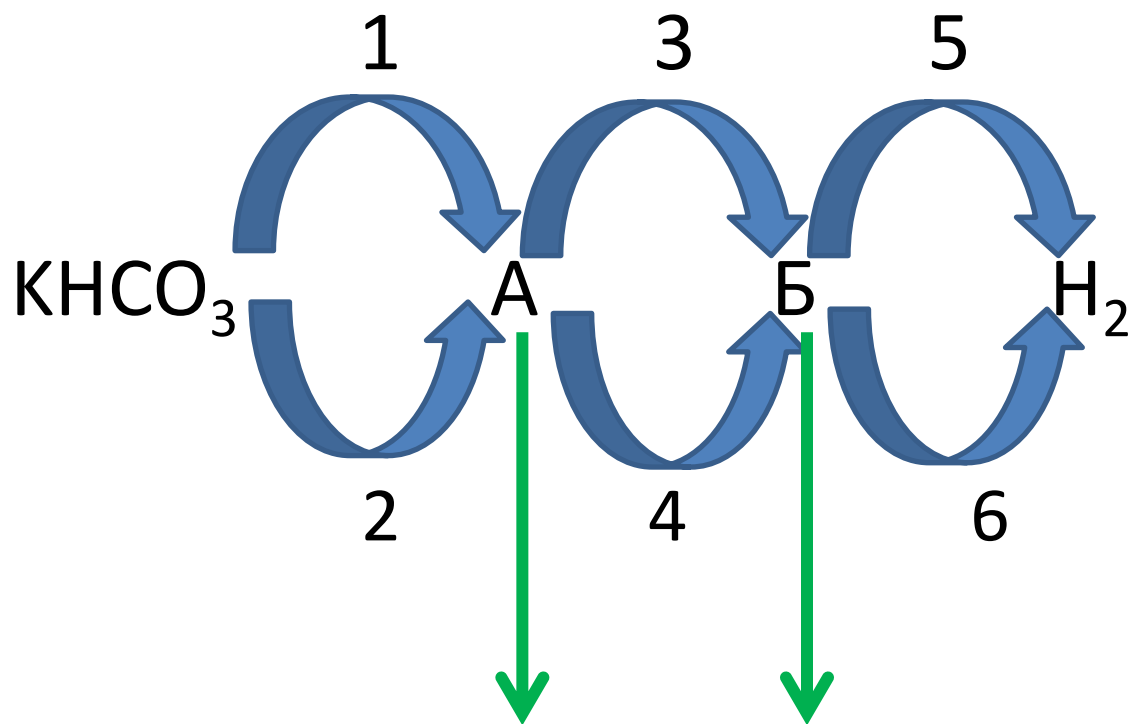
• **Ответ: 1 3 4 6**

[2]. Задача. Запишите уравнения реакций, которые позволяют осуществить превращения по схеме:

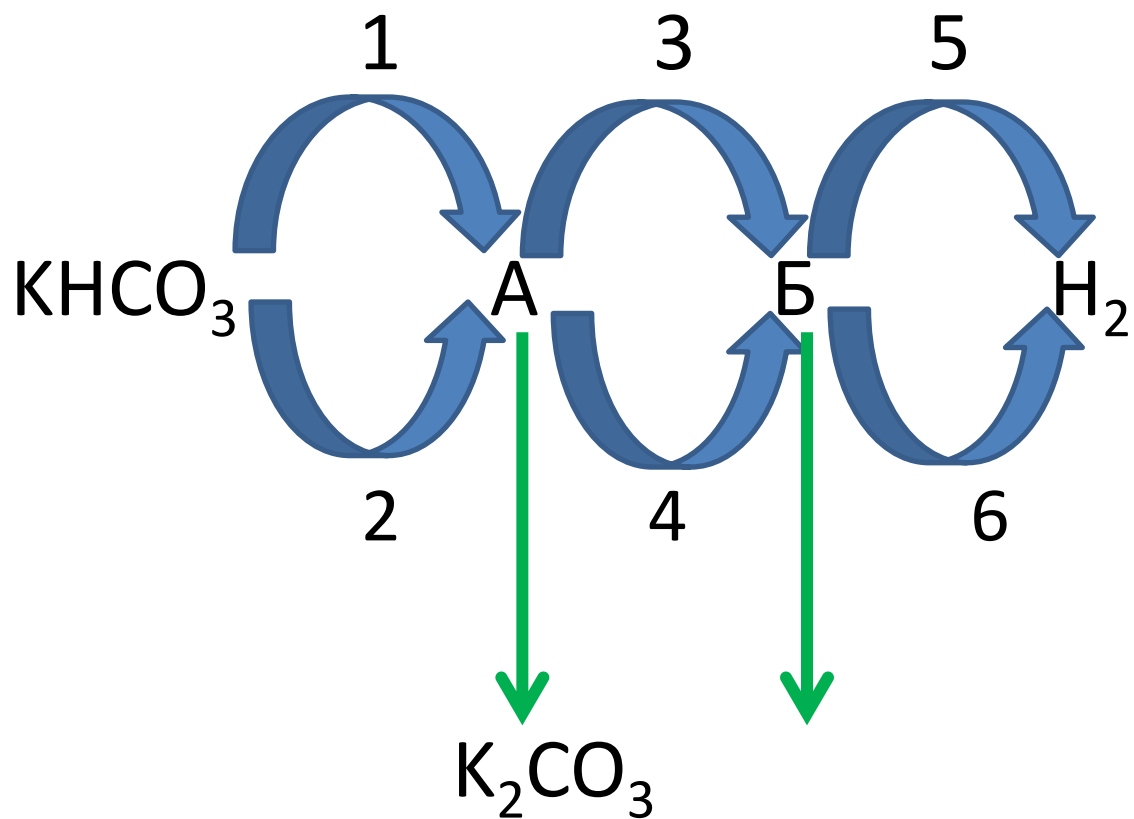




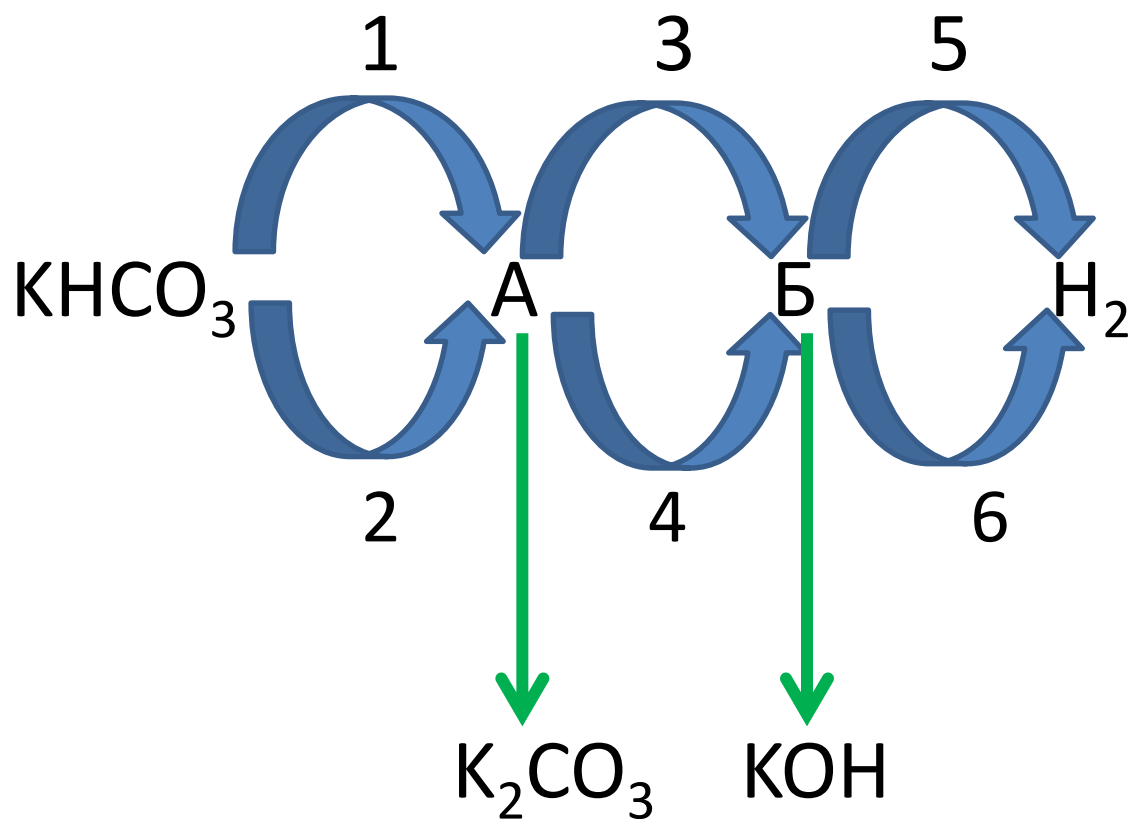
[2]. Задача. Запишите уравнения реакций, которые позволяют осуществить превращения по схеме:

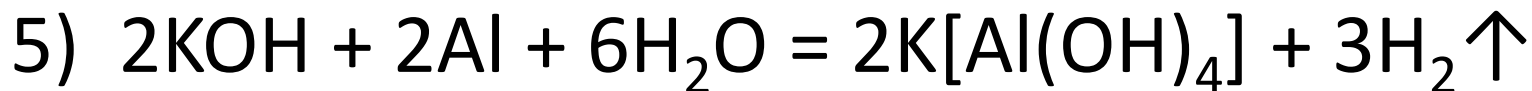
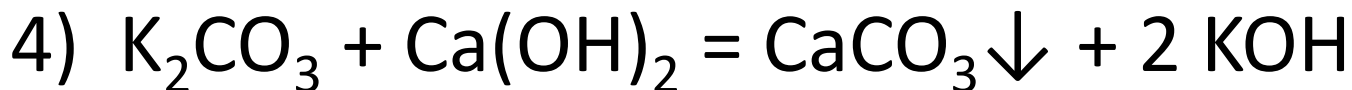
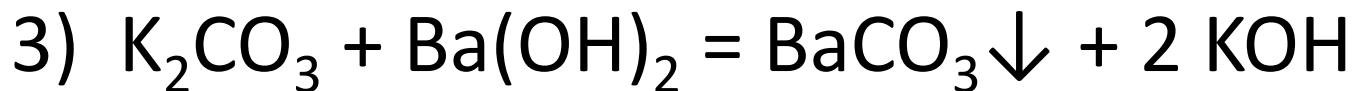
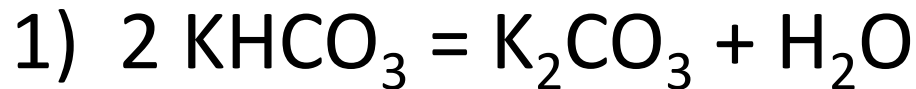


[2]. Задача. Запишите уравнения реакций, которые позволяют осуществить превращения по схеме:

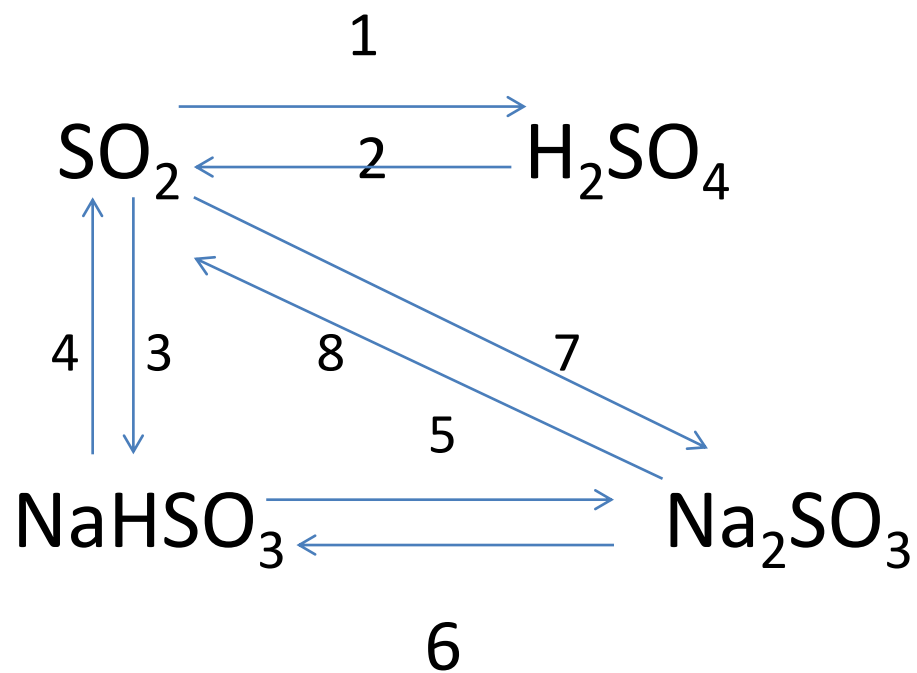


[2]. Задача. Запишите уравнения реакций, которые позволяют осуществить превращения по схеме:





[2]. Задача. Запишите уравнения реакций, которые позволяют осуществить превращения по схеме:



- 1)  $\text{SO}_2 + 2 \text{HNO}_3 = \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{NO}_2 \uparrow$
- 2)  $2\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц})} + \text{Cu} = \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
- 3)  $\text{SO}_2 + \text{NaOH} = \text{NaHSO}_3$
- 4)  $\text{NaHSO}_3 + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{SO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
- 5)  $\text{NaHSO}_3 + \text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- 6)  $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2 = 2 \text{NaHSO}_3$
- 7)  $\text{SO}_2 + \text{Na}_2\text{O} = \text{Na}_2\text{SO}_3$
- 8)  $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{SO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

# Блок VI.

## Органическая химия



№	Блок заданий	Зада-ния		% выполнения по региону (среднее значение)
	Наименование / основное содержание	№ в работе	Уровень сложности	
<b>VI</b>	<b>Органическая ХИМИЯ.</b>	11	Б	73,15 (вСр)
		12	Б	66,13(вСр)
		13	Б	70,27 (вСр)
		14	Б	69,73(вСр)
		<b>15</b>	<b>Б</b>	<b>41,98</b> (Ср)
		<b>16</b>	<b>П</b>	<b>38,56</b> (нСр)
		<b>17</b>	<b>П</b>	<b>51,17</b> (Ср)
		18	Б	61,62 (вСр)
		<b>25</b>	<b>П</b>	<b>40,54</b> (Ср)
		<b>33</b>	<b>В</b>	<b>30,99</b> (нСр)
<b>Среднее значение % полного правильного выполнения всех заданий блока:</b>				<b>54,41 (Ср)</b>



# 15

**Характерные химические свойства азотсодержащих органических соединений: аминов и аминокислот.**

**Важнейшие способы получения аминов и аминокислот. Биологически важные вещества: жиры, углеводы (моносахариды, дисахариды, полисахариды), белки.**

**№15.** Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми реагирует метиламин.

- 1) пропан
- 2) хлорметан
- 3) водород
- 4) гидроксид натрия
- 5) соляная кислота

**41,98% (Ср)**

--	--

**№15.** Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми реагирует метиламин.

- 1) пропан
- 2) хлорметан
- 3) водород
- 4) гидроксид натрия
- 5) соляная кислота

**2 5**

**41,98% (Ср)**

**№15 [3]** Из предложенного перечня выберите два вещества, которые реагирует как с сильными кислотами , так и с щелочами.

1) глицин

2) глюкоза

3) анилин

4) цистеин

5) этиламин

--	--

**№15 [3]** Из предложенного перечня выберите два вещества, которые реагирует как с сильными кислотами , так и с щелочами.

- 1) глицин
- 2) глюкоза
- 3) анилин
- 4) цистеин
- 5) Этиламин

**1 4**

**№15 [3]** Из предложенного перечня выберите два вещества, которые реагирует с сильными кислотами , но не реагируют со щелочами.

- 1) глицин
- 2) анилин
- 3) фенилаланин
- 4) серин
- 5) триметиламин

--	--

**№15 [3]** Из предложенного перечня выберите два вещества, которые реагирует с сильными кислотами , но не реагируют со щелочами.

- 1) глицин
- 2) анилин
- 3) фенилаланин
- 4) серин
- 5) Триметиламин

**2 5**

**№15 [3]** Из предложенного перечня выберите два вещества, из которых в одну стадию можно получить метиламин.

- 1) нитрометан
- 2) хлорид метиламмония
- 3) диметиламин
- 4) анилин
- 5) аминопропионовая кислота

--	--



**№15 [3]** Из предложенного перечня выберите два вещества, из которых в одну стадию можно получить метиламин.

- 1) нитрометан
- 2) хлорид метиламмония
- 3) диметиламин
- 4) анилин
- 5) аминпропионовая кислота

**1 2**

**№15 [3]** Из предложенного перечня углеводов выберите два, которые могут вступать в реакцию гидролиза

- 1) фруктоза
- 2) сахароза
- 3) рибоза
- 4) дезоксирибоза
- 5) мальтоза

--	--

**№15 [3]** Из предложенного перечня углеводов выберите два, которые могут вступать в реакцию гидролиза

- 1) фруктоза
- 2) сахароза
- 3) рибоза
- 4) дезоксирибоза
- 5) мальтоза

**№15 [3]** Из предложенного перечня углеводов выберите два, которые дают реакцию «серебряного зеркала»

- 1) рибоза
- 2) сахароза
- 3) крахмал
- 4) гликоген
- 5) мальтоза

--	--

**№15 [3]** Из предложенного перечня углеводов выберите два, которые дают реакцию «серебряного зеркала»

- 1) рибоза
- 2) сахароза
- 3) крахмал
- 4) гликоген
- 5) мальтоза

**15**

# 16

- **Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов (бензола и гомологов бензола, стирола).**

**Важнейшие способы получения углеводородов. Ионный (правило В.В. Марковникова) и радикальные механизмы реакций в органической химии.**

**№16.** Установите соответствие между названием вещества и продуктом, который преимущественно образуется при взаимодействии этого вещества с бромом: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

## НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

А) этан

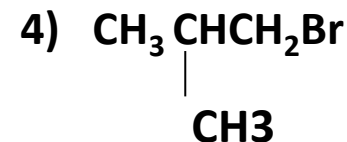
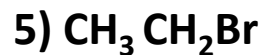
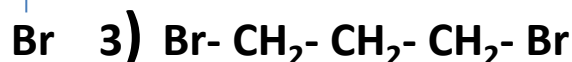
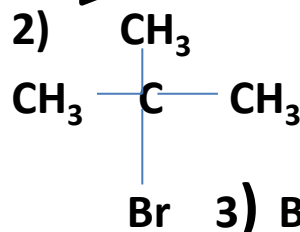
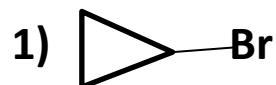
Б) изобутан

В) циклопропан

Г) циклогексан

--	--	--	--

## КЛАСС/ГРУППА



**38,56% (нСр)**

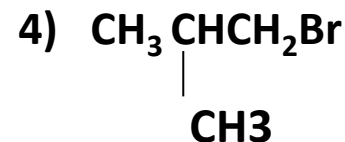
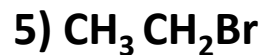
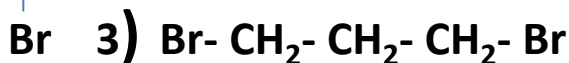
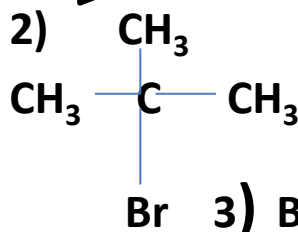
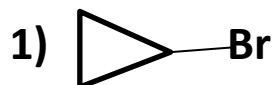
**№16.** Установите соответствие между названием вещества и продуктом, который преимущественно образуется при взаимодействии этого вещества с бромом: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

## НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) этан
- Б) изобутан
- В) циклопропан
- Г) циклогексан

**5 2 3 6**

## КЛАСС/ГРУППА



**38,56% (нСр)**



**№16 [3]** Установите соответствие между названием вещества и продуктом, который преимущественно образуется при взаимодействии этого вещества с избытком бромоводорода: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

## НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

**А) пропин**

**Б) бутен -1**

**В) циклопропан**

**Г) бутадиен – 1,3**

## КЛАСС/ГРУППА

1)  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{Br})\text{CH}_2\text{Br}$

2)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br}$

3)  $\text{CH}_3\text{CBr}_2\text{CH}_3$

4)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br}$

5)  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{Br})\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br}$

6)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{Br})\text{CH}_3$

--	--	--	--

**№16 [3]** Установите соответствие между названием вещества и продуктом, который преимущественно образуется при взаимодействии этого вещества с избытком бромоводорода: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

## НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

А) пропин

Б) бутен -1

В) циклопропан

Г) бутадиен – 1,3

**3625**

## КЛАСС/ГРУППА

- 1)  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{Br})\text{CH}_2\text{Br}$
- 2)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br}$
- 3)  $\text{CH}_3\text{CBr}_2\text{CH}_3$
- 4)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br}$
- 5)  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{Br})\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br}$
- 6)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{Br})\text{CH}_3$

**№16 [3] Изменен!!!** Установите органический продукт, который преимущественно образуется при взаимодействии вещества с водой:

**НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА**

**А) Бутин - 2**

**Б) бутин -1**

**В) бутен -2**

**Г) 2-метилпропен**

**КЛАСС/ГРУППА**

**а)**

**б)**

**в)**

**г)**

**№16 [3] Изменен!!!** Установите органический продукт, который преимущественно образуется при взаимодействии вещества с водой:

### НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

**А) Бутин - 2**

**Б) бутин -1**

**В) бутен -2**

**Г) 2-метилпропен**

### КЛАСС/ГРУППА

**а) бутанон**

**б) бутанон**

**в) Бутанол - 2**

**г) 2 – метилпропанол - 2**

# 17

- **Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола, альдегидов, карбоновых кислот, сложных эфиров.**

**Важнейшие способы получения кислородсодержащих органических соединений.**

**№17.** Установите соответствие между реагирующими веществами и углеродсодержащим продуктом, который образуется при взаимодействии этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) уксусная кислота и сульфид натрия
- Б) муравьиная кислота и гидроксид натрия
- В) муравьиная кислота и гидроксид меди(II)  
(при нагревании)
- Г) этанол и натрий

ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) пропионат натрия
- 2) этилат натрия
- 3) формиат меди(II)
- 4) формиат натрия
- 5) ацетат натрия
- 6) углекислый газ

--	--	--	--

**51,17 % (Ср)**

**№17.** Установите соответствие между реагирующими веществами и углеродсодержащим продуктом, который образуется при взаимодействии этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) уксусная кислота и сульфид натрия
- Б) муравьиная кислота и гидроксид натрия
- В) муравьиная кислота и гидроксид меди(II)  
(при нагревании)
- Г) этанол и натрий

**5 4 6 2**

ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) пропионат натрия
- 2) этилат натрия
- 3) формиат меди(II)
- 4) формиат натрия
- 5) ацетат натрия
- 6) углекислый газ

**51,17 % (Ср)**

**№17 [3] . Изменен!!!!** Назовите органический продукт, который образуется при взаимодействии веществ:

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) 2-метилпропанол -2 и конц.соляная кислота
- Б) метилат натрия и хлорметан
- В) метилат натрия и вода (при нагревании)
- Г) метиловый спирт и оксид меди (II)

ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- А)
- Б)
- В)
- Г)



**№17 [3] . Изменен!!!!** Назовите органический продукт, который образуется при взаимодействии этих веществ:

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) 2-метилпропанол -2 и конц.соляная кислота
- Б) метилат натрия и хлорметан
- В) метилат натрия и вода (при нагревании)
- Г) метиловый спирт и оксид меди (II)

ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- А) 2-хлор-2-метилпропан
- Б) диметиловый эфир
- В) метанол
- Г) формальдегид

**№17 [3] . Изменен!!!!** Назовите органический продукт, который образуется при взаимодействии веществ:

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) этаналь и перманганат калия (подкислен.р-р)
- Б) этаналь и водород
- В) ацетон и водород
- Г) пропаналь и аммиачный раствор оксида серебра

ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- А)
- Б)
- В)
- Г)

**№17 [3] . Изменен!!!!** Назовите органический продукт, который образуется при взаимодействии веществ:

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) этаналь и перманганат калия (подкислен.р-р)
- Б) этаналь и водород
- В) ацетон и водород
- Г) пропаналь и аммиачный раствор оксида серебра

ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- А) уксусная к-та
- Б) этанол
- В) пропанол - 2
- Г) пропионат аммония

**№17 [3] . Изменен!!!!** Назовите органический продукт, который образуется при взаимодействии веществ:

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) Муравьиная к-та и гидрокарбонат натрия
- Б) фенол и разбавленная азотная к-та
- В) ацетат натрия и гидроксид натрия
- Г) ацетат натрия и соляная кислота

ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- А)
- Б)
- В)
- Г)

**№17 [3] . Изменен!!!!** Назовите органический продукт, который образуется при взаимодействии веществ:

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

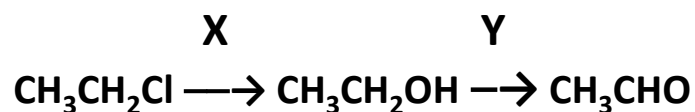
- А) Муравьиная к-та и гидрокарбонат натрия
- Б) фенол и разбавленная азотная к-та
- В) ацетат натрия и гидроксид натрия
- Г) ацетат натрия и соляная кислота

ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- А) формиат натрия**
- Б) 4 - нитрофенол**
- В) метан**
- Г) уксусная кислота**

- **Взаимосвязь  
углеводородов,  
кислородсодержащих и  
азотсодержащих  
органических соединений**

№18. Задана следующая схема превращений веществ:



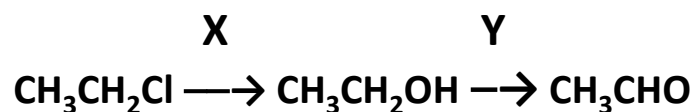
Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1)  $\text{H}_2$
- 2)  $\text{CuO}$
- 3)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$
- 4)  $\text{NaOH}$  ( $\text{H}_2\text{O}$ )
- 5)  $\text{NaOH}$  (спирт)

--	--

**61,62%** (вСр)

№18. Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

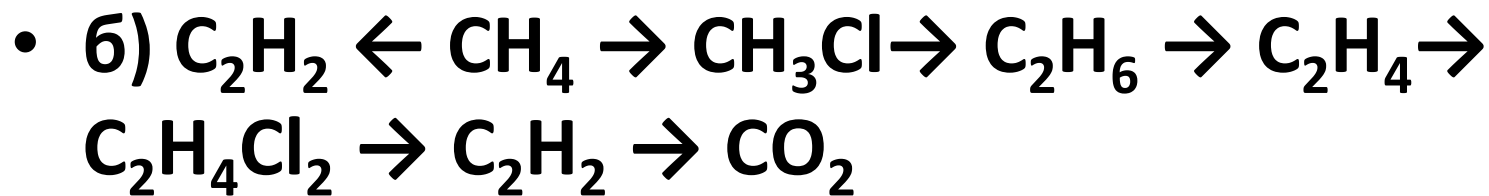
- 1)  $\text{H}_2$
- 2)  $\text{CuO}$
- 3)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$
- 4)  $\text{NaOH}$  ( $\text{H}_2\text{O}$ )
- 5)  $\text{NaOH}$  (спирт)

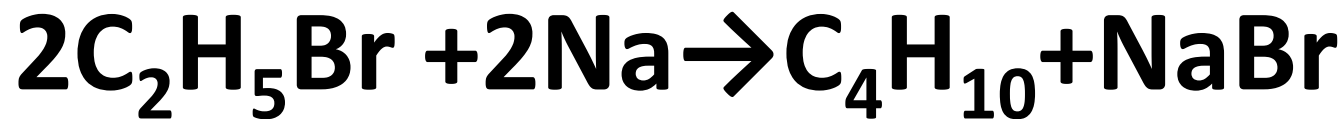
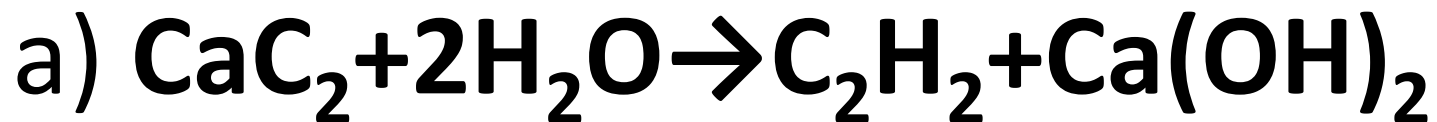
**4 2**

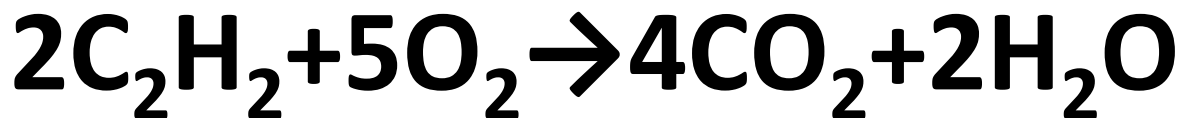
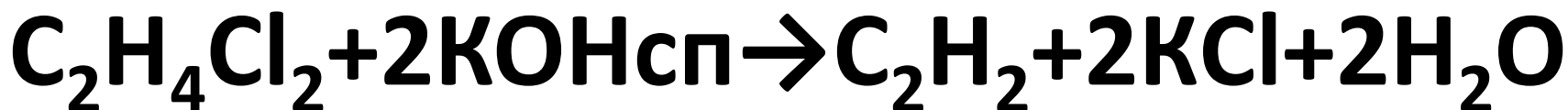
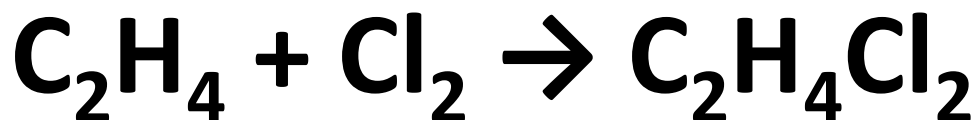
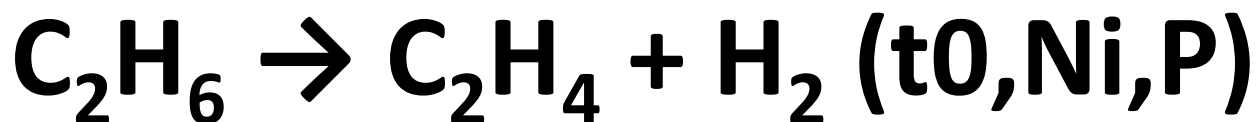
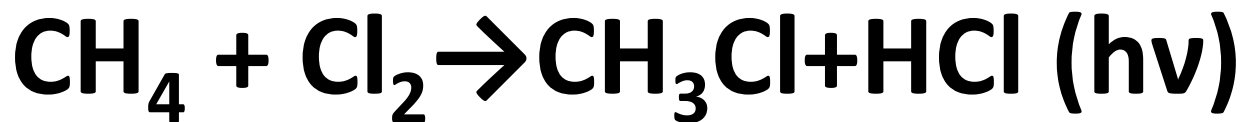
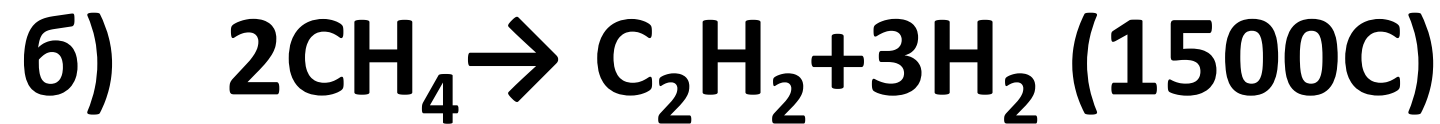
**61,62% (вСр)**



- [1]. Напишите уравнения химических реакций к следующим схемам, укажите условия. Назовите продукты реакции.







**№25.**

**Качественные реакции на  
неорганические вещества и ионы.  
Качественные реакции органических  
соединений.**

**40,54% (Ср)**

**[2]. Пример. В четырех пронумерованных пробирках находятся бесцветные водные растворы органических веществ.**

<b>Вещество</b>	<b>Номер пробирки</b>
<b>А) Этиленгликоль</b>	<b>1</b>
<b>Б) Этанол</b>	<b>2</b>
<b>В) Муравьиная кислота</b>	<b>3</b>
<b>Г) Уксусная кислота</b>	<b>4</b>

**Известно, что:**

- при добавлении соды выделение газа наблюдается в пробирках №1 и №4;
- при добавлении  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  образование ярко-синего раствора наблюдается только в пробирке №3;
- при дальнейшем нагревании пробирок с полученными смесями ярко – красный осадок выпадает только в пробирке №4.

**Пример. В четырех пронумерованных пробирках  
находятся бесцветные водные растворы  
органических веществ.**

<b>Вещество</b>	<b>Номер пробирки</b>
<b>А) Этиленгликоль</b>	<b>1</b>
<b>Б) Этанол</b>	<b>2</b>
<b>В) Муравьиная кислота</b>	<b>3</b>
<b>Г) Уксусная кислота</b>	<b>4</b>

**Пример. В четырех пронумерованных пробирках  
находятся бесцветные водные растворы  
органических веществ.**

<b>Вещество</b>	<b>Номер пробирки</b>
<b>А) Этиленгликоль</b>	<b>1</b>
<b>Б) Этанол</b>	<b>2</b>
<b>В) Муравьиная кислота</b>	<b>3</b>
<b>Г) Уксусная кислота</b>	<b>4</b>



**Пример. В четырех пронумерованных пробирках  
находятся бесцветные водные растворы  
органических веществ.**

<b>Вещество</b>	<b>Номер пробирки</b>
<b>А) Этиленгликоль</b>	<b>1</b>
<b>Б) Этанол</b>	<b>2</b>
<b>В) Муравьиная кислота</b>	<b>3</b>
<b>Г) Уксусная кислота</b>	<b>4</b>

• **Ответ:**

<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>	<b>Г</b>
<b>3</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>1</b>

**[2]. Пример.** Бромная вода может быть использована для различения разбавленных водных растворов:

- 1) Этанол и этиленгликоля**
- 2) Анилина и фенола**
- 3) Анилина и этанола**
- 4) Этиленгликоля и глицерина**

Бромная вода может быть использована для различения разбавленных водных растворов:

- 1) Этанол и этиленгликоля
- 2) Анилина и фенола
- 3) Анилина и этанола**
- 4) Этиленгликоля и глицерина

**[2]. Пример.** Качественная реакция серебряного зеркала позволяет различить водные растворы:

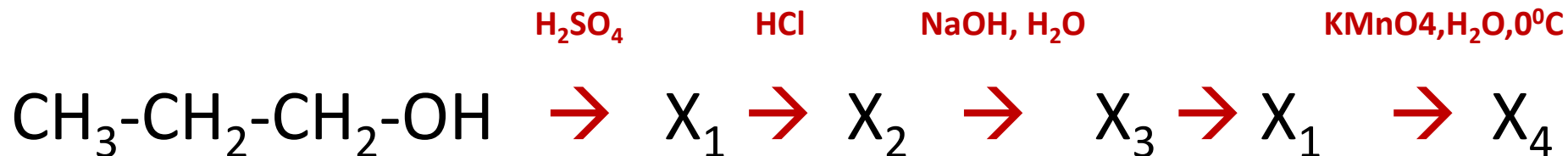
- 1) Глюкозы и мальтозы**
- 2) Рибозы и дезоксирибозы**
- 3) Сахарозы и глицерина**
- 4) Лактозы и сахарозы**

**Пример.** Качественная реакция серебряного зеркала позволяет различить водные растворы:

- 1) Глюкозы и мальтозы
- 2) Рибозы и дезоксирибозы
- 3) Сахарозы и глицерина
- 4) Лактозы и сахарозы

- **Реакции, подтверждающие взаимосвязь органических соединений.**

**№33.** Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



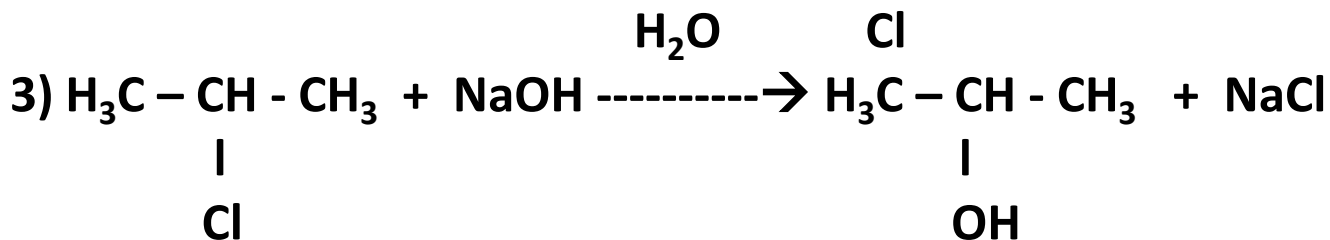
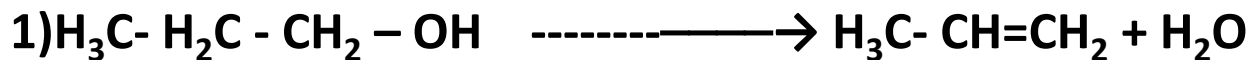
При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

**30,99%** (нСр)



# 33

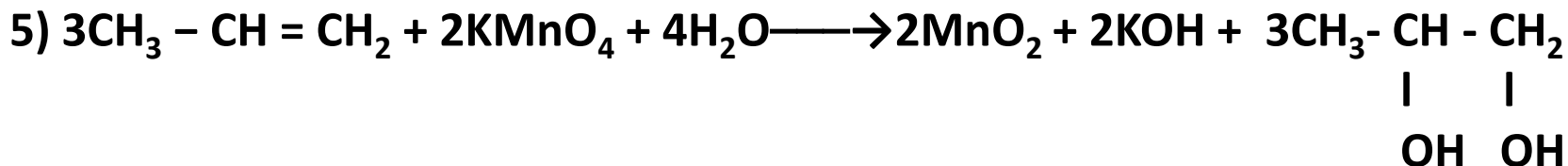
$\text{H}_2\text{SO}_4, 180^\circ$



$\text{H}_2\text{SO}_4, 180^\circ$



$\text{CH}_3$



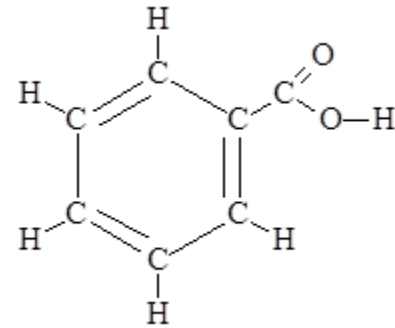
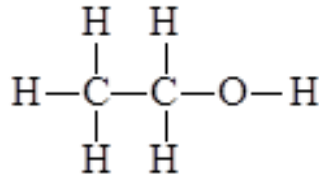
# **Выявить наличие в ответе экзаменуемого записи каждого из пяти уравнений реакций, соответствующих заданной схеме превращений**

**Каждый из пяти элементов ответа считать верным если:**

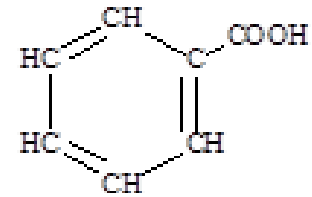
- правильно записаны все формулы веществ – участников реакции;**
- указаны все коэффициенты**

**В ответе экзаменуемого допустимо использование *структурных формул* разного вида (развёрнутой, сокращённой, скелетной), однозначно отражающих порядок связи и взаимное расположение заместителей и функциональных групп в молекуле органического вещества.**

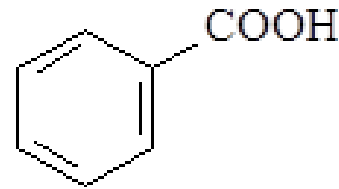
Развёрнутая структурная



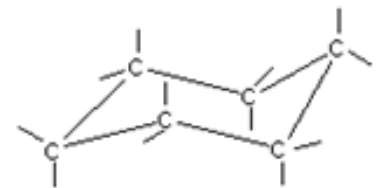
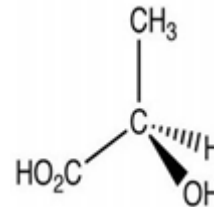
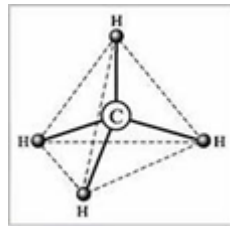
Сокращённая структурная



Скелетная



Стереохимические



Допустимо использование молекулярных формул для простейших представителей гомологических рядов:

$\text{CH}_4$ ,  $\text{C}_2\text{H}_2$ ,  $\text{C}_6\text{H}_6$ ,  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ,  $\text{CH}_2\text{O}$  и др.

**Допустимо** использование формул, однозначно отражающих строение вещества:

$\text{CH}_3\text{CHO}$ ,  $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$ ,  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$ ,  $\text{C}_6\text{H}_5\text{-COOH}$

$\text{CH}_3\text{-C}_6\text{H}_4\text{-COOH}$  или  $\text{C}_6\text{H}_4(\text{NO}_2)\text{OH}$ ,  $\text{C}_6\text{H}_5\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}$  -  
использование таких формул **недопустимо**.

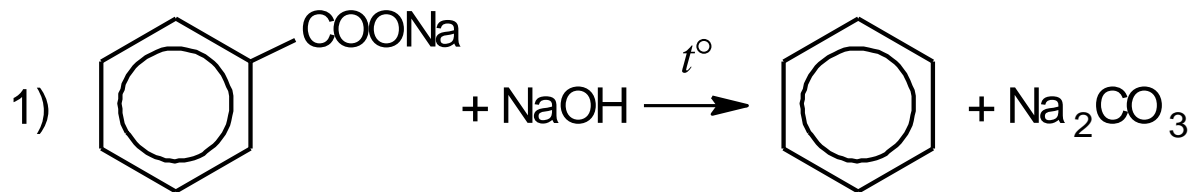
При записи уравнения химической реакции экзаменуемый может:

- **не использовать** обозначения осадка «↓» или газа «↑»;
- **не указывать** условие её проведения (прокаливание, катализатор), так как условием задания это не предусмотрено.

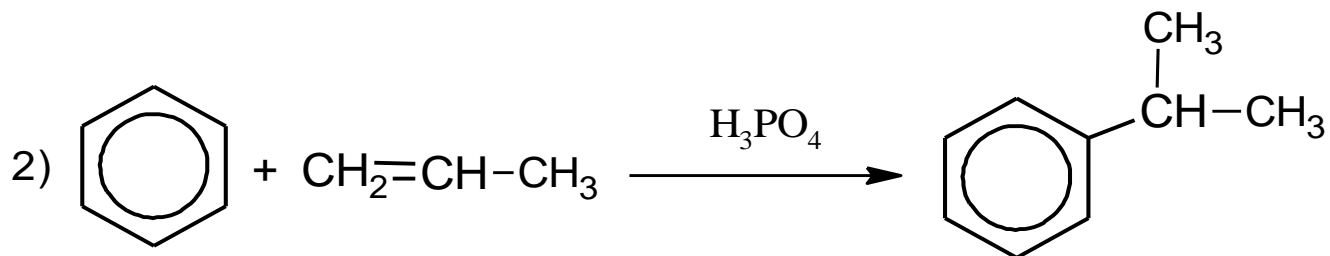
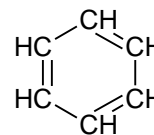
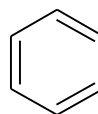
Элемент ответа считать **ошибочным**

в случае, если в ответе учащегося указаны условия проведения конкретной реакции, которые не соответствуют протеканию данной реакции с образованием записанных продуктов



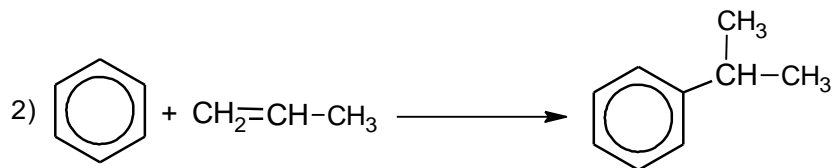


**Допускается запись уравнения**

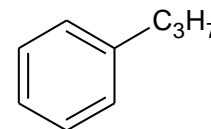


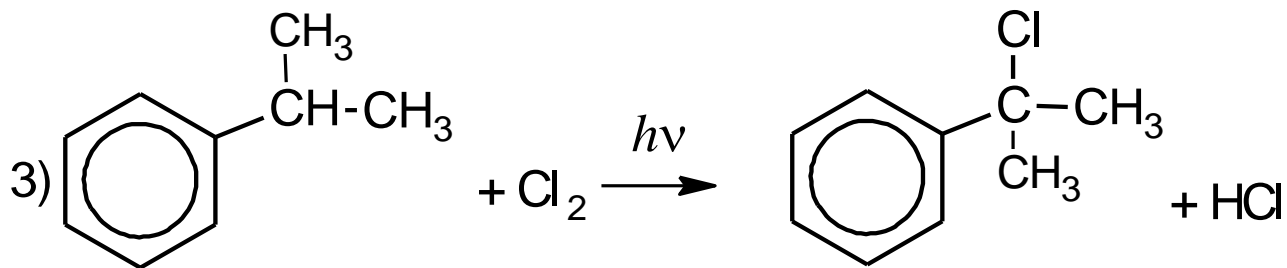
**Допускается запись**

**(без указания условий реакции)**

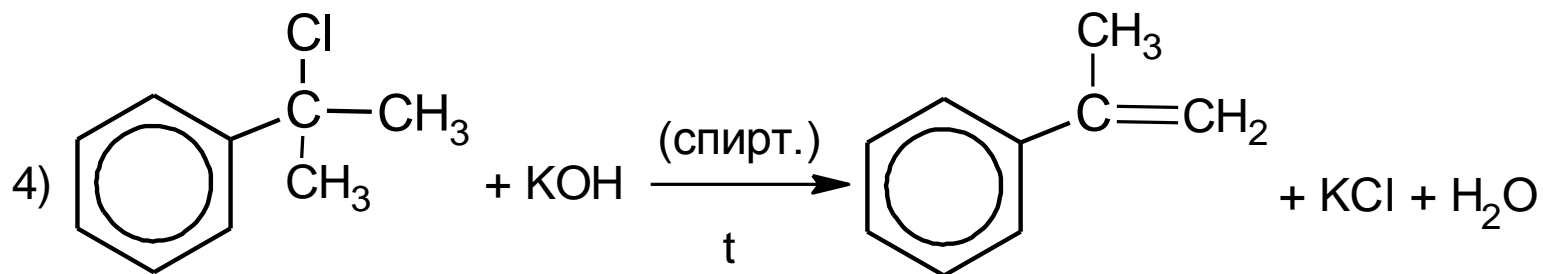


**Не допускается запись:**





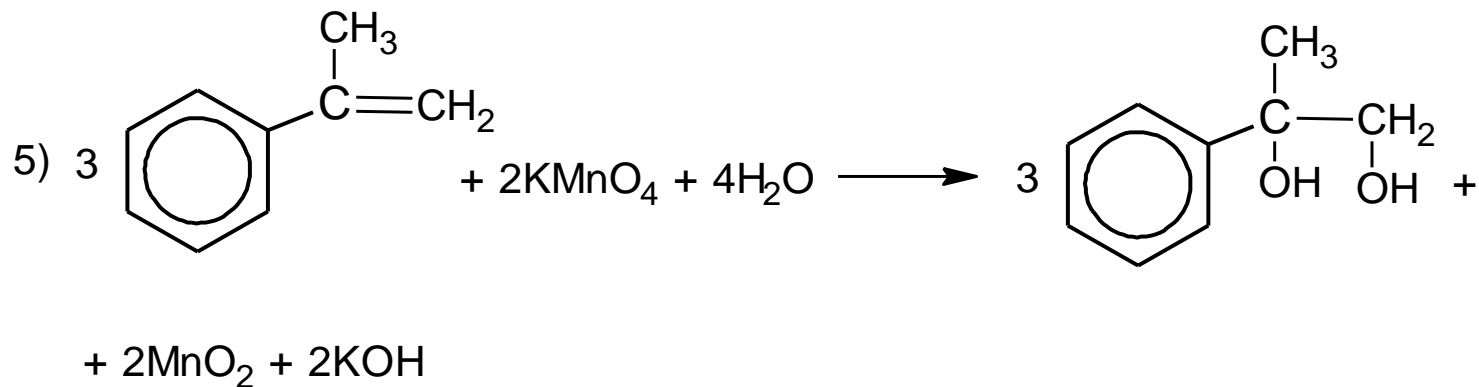
Не допускается отсутствие одного из продуктов (HCl)



**Допускается – отсутствие условий проведения реакции (нагревание, спирт.)**

Не допускается - отсутствие продуктов (KCl, H<sub>2</sub>O),  
указание KOH как катализатора

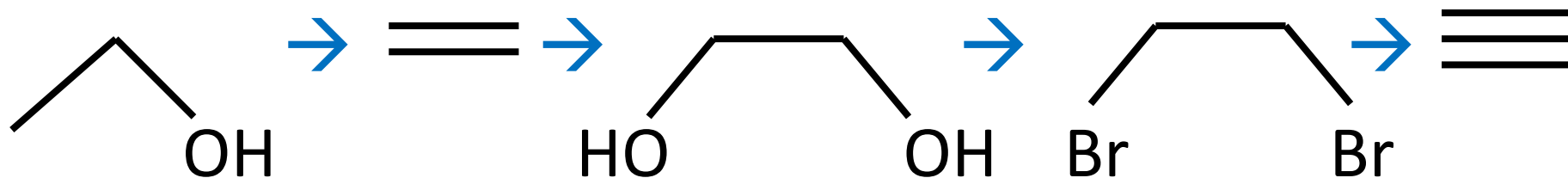




**Не допускается - отсутствие продуктов (MnO<sub>2</sub>, KOH), отсутствие коэффициентов в уравнении реакции.**

## [2]. Химические превращения с участием органических веществ

Пример. Выберите реагенты для осуществления превращений по схеме:



- 1) KOH (вод.р-р)
- 2) Br<sub>2</sub> (CCl<sub>4</sub>)
- 3) HBr
- 4) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (конц), 180°
- 5) KOH (спирт.р-р, изб)
- 6) KMnO<sub>4</sub> (вод.р-р), 5° C

Решение.

Расшифруем цепочку:

Этанол → этен → этиленгликоль →  
1,2 - дибромэтан → ацетилен

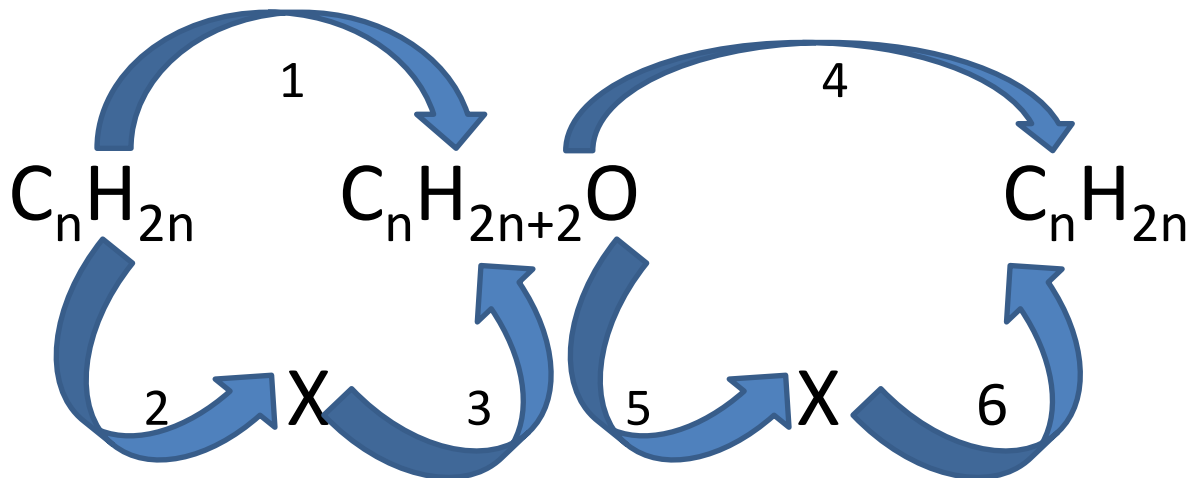
Решение.

Расшифруем цепочку:

Этанол → этен → этиленгликоль →  
1,2 - дибромэтан → ацетилен

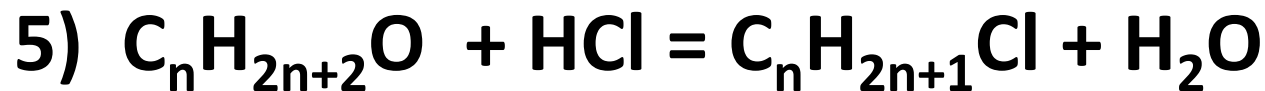
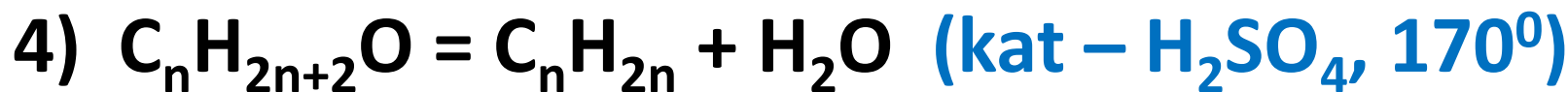
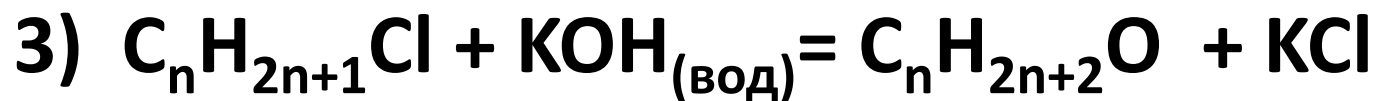
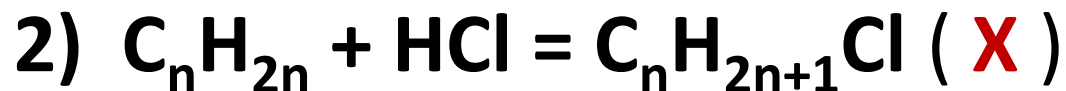
**4 6 3 5**

**[2].** Пример. Расшифруйте схему превращений и напишите уравнения соответствующих реакций:



**Решение.** С учетом того, что  $C_nH_{2n}$  – это алкен,  
 $C_nH_{2n+2}O$  – алканол, предлагаем следующие  
уравнения реакций:

**Решение.** С учетом того, что  $C_nH_{2n}$  – это алкен,  $C_nH_{2n+2}O$  – алканол, предлагаем следующие уравнения реакций:



**Блок VII.**  
**В химической лаборатории.**  
**Производство и применение**  
**веществ и материалов.**





№	Блок заданий	Зада-ния		% выполнения по региону (среднее значение)
	Наименование / основное содержание	№ в работе	Уровень сложности и	
VII	В химической лаборатории. Производство и применение веществ и материалов.	<b>26</b>	<b>II</b>	<b>50,99</b> (Ср)
<p><b><i>Среднее значение % полного правильного выполнения всех заданий блока:</i></b></p>				<p><b><i>50,99</i></b> <b><i>(Ср)</i></b></p>

# 26

- **Правила работы в лаборатории. Лабораторная посуда и оборудование. Правила безопасности при работе с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии. Научные методы исследования химических веществ и превращений. Методы разделения смесей и очистки веществ. Понятие о металлургии: общие способы получения металлов. Общие научные принципы химического производства (на примере промышленного получения аммиака, серной кислоты, метанола). Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Природные источники углеводородов, их переработка. Высокомолекулярные соединения. Реакции полимеризации и поликонденсации. Полимеры. Пластмассы, волокна, каучуки.**

**№26.** Установите соответствие между веществом и основной областью его применения: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

## ВЕЩЕСТВО

А) Метан

Б) изопрен

В) этилен

## ОБЛАСТЬ

### ПРИМЕНЕНИЯ

1) получение капрона

2) в качестве топлива

3) получение каучука

4) получение пластмасс

**50,99% (Ср)**

--	--	--

**№26.** Установите соответствие между веществом и основной областью его применения: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

## ВЕЩЕСТВО

**А) Метан**

**Б) изопрен**

**В) этилен**

**2 3 4**

## ОБЛАСТЬ

## ПРИМЕНЕНИЯ

**1) получение капрона**

**2) в качестве топлива**

**3) получение каучука**

**4) получение пластмасс**

**50,99% (Ср)**

**№26.[3].** Установите соответствие между веществом и основной областью его применения: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

## ВЕЩЕСТВО

**А) аммиак**

**Б) озон**

**В) кислород**

## ОБЛАСТЬ

## ПРИМЕНЕНИЯ

**1) Энергетика**

**2) Производство  
удобрений**

**3) Производство стали**

**4) Очистка воды**

--	--	--

**№26.[3].** Установите соответствие между веществом и основной областью его применения: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

## ВЕЩЕСТВО

**А) аммиак**

**Б) озон**

**В) кислород**

**2 4 3**

## ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

**1) энергетика**

**2) Производство  
удобрений**

**3) Производство стали**

**4) Очистка воды**

**№26.[3].** Установите соответствие между веществом и основной областью его применения: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

## ВЕЩЕСТВО

- А) хлор**
- Б) аргон**
- В) карбонат натрия**

## ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

- 1) Создание инертной атмосферы**
- 2) Авиационная пром.**
- 3) Производство органических растворителей**
- 4) Производство стекла**

--	--	--

**№26.[3].** Установите соответствие между веществом и основной областью его применения: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

## ВЕЩЕСТВО

**А) хлор**

**Б) аргон**

**В) карбонат  
натрия**

**3 1 4**

## ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

**1) Создание инертной  
атмосферы**

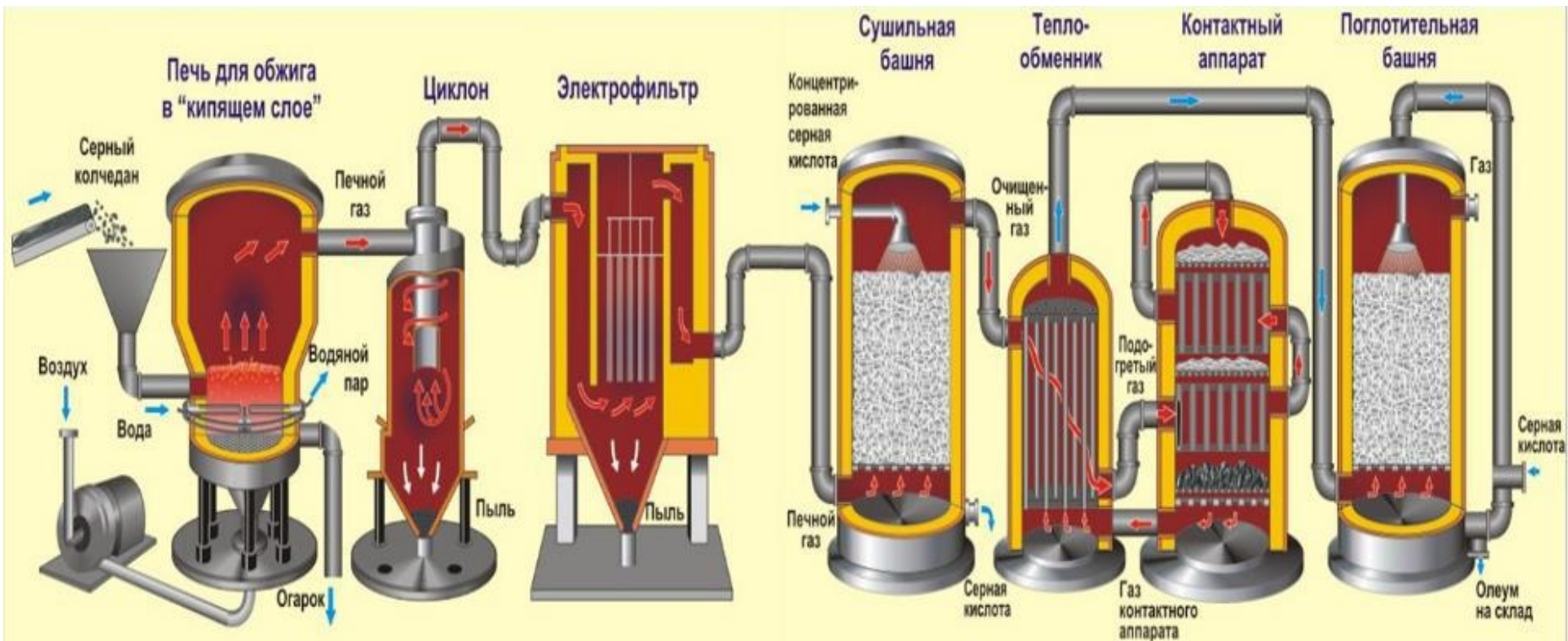
**2) Авиационная пром.**

**3) Производство  
органических  
растворителей**

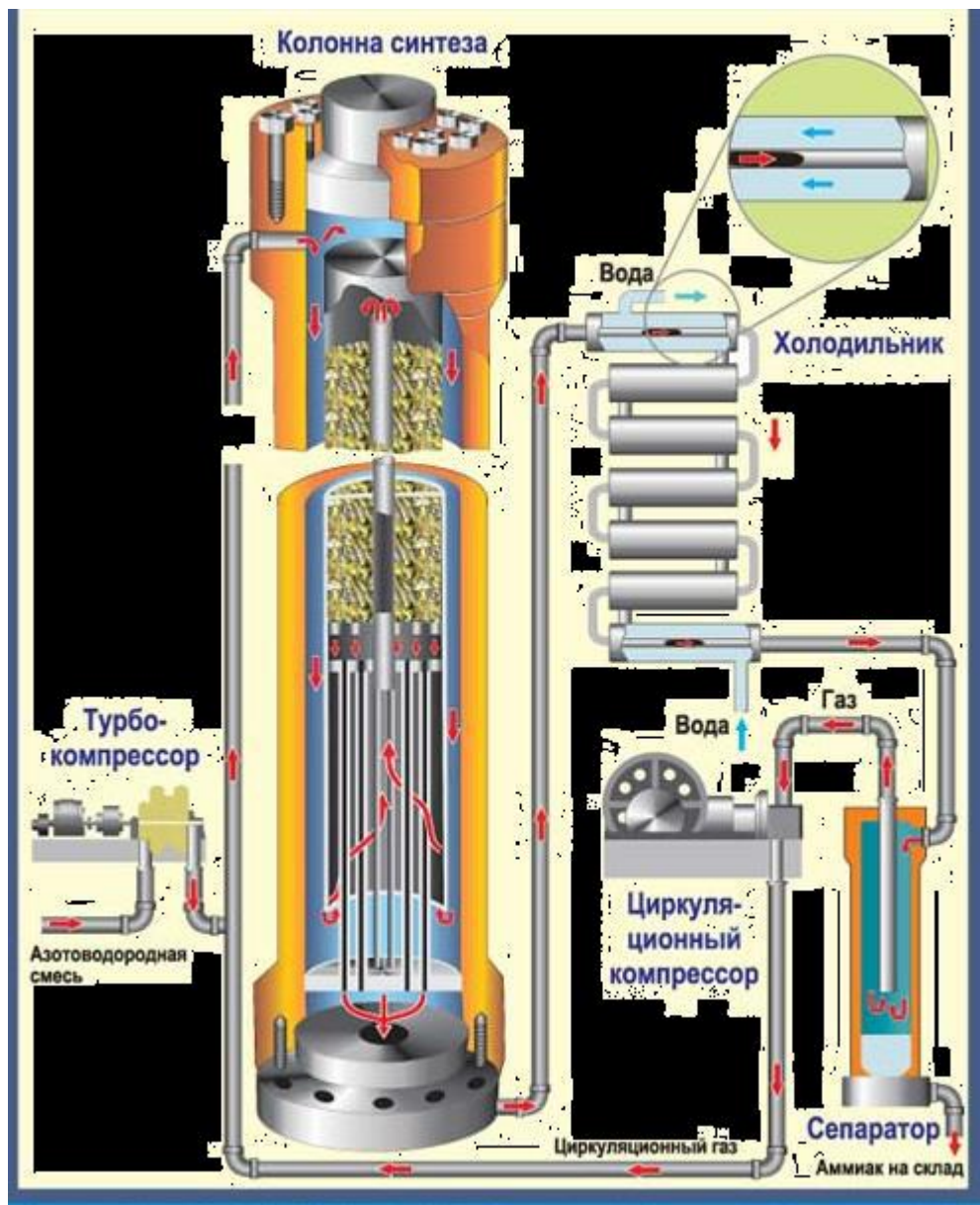
**4) Производство стекла**



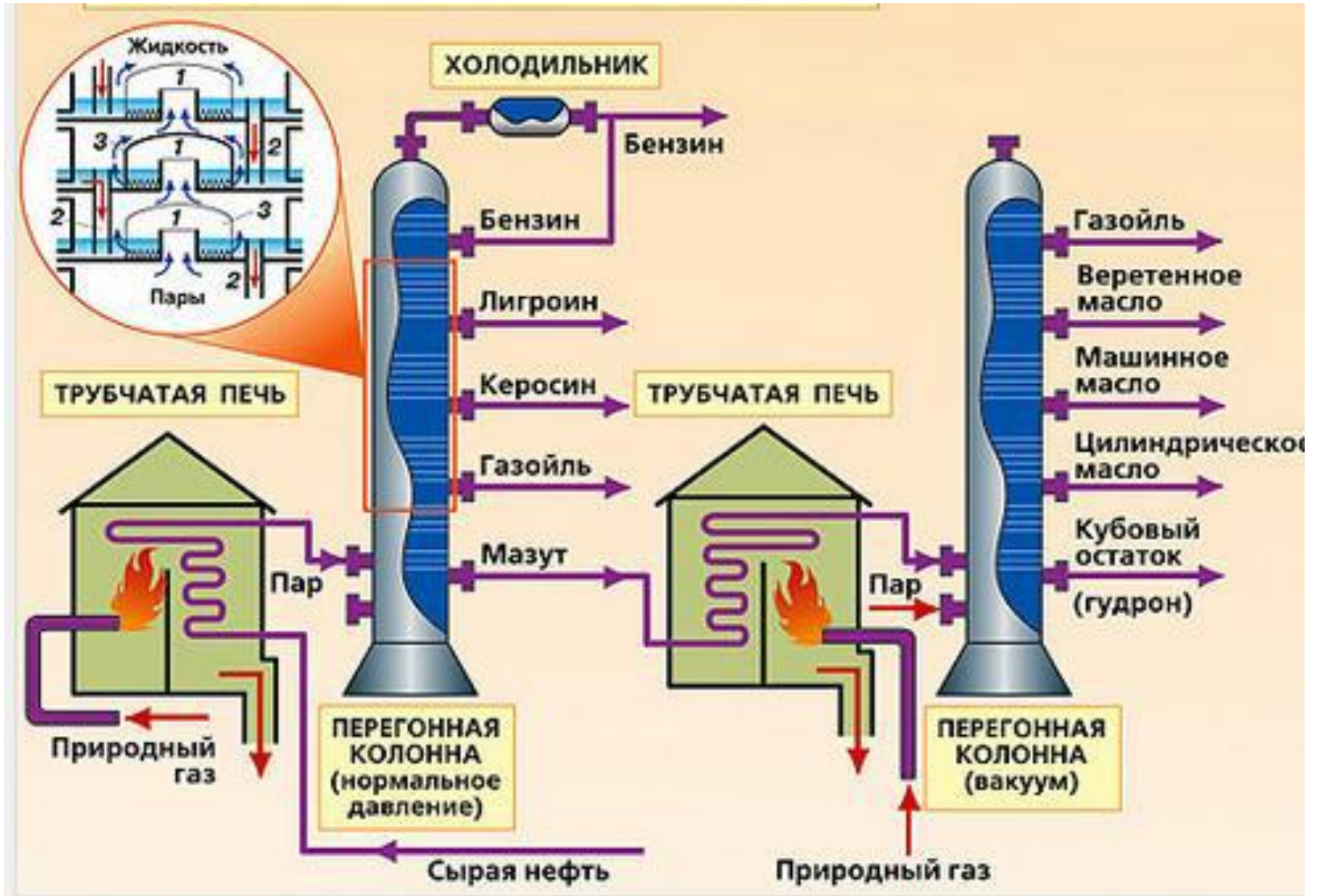
# Производство серной кислоты



# Производство аммиака



# Перегонка нефти.



# Крекинг нефтепродуктов



## ТЕРМИЧЕСКИЙ

$t = 480 - 550 \text{ } ^\circ\text{C}$   
 $P = 5 \text{ МПа}$



ОЧ = 0

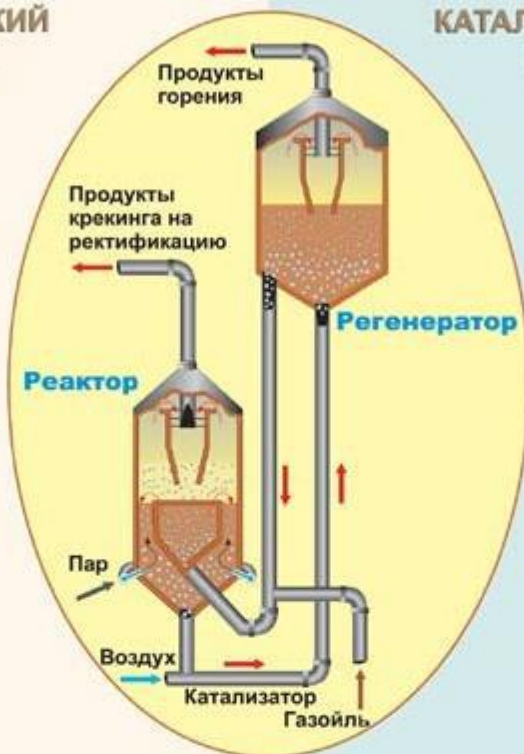


## КАТАЛИТИЧЕСКИЙ

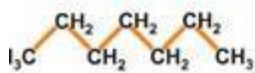
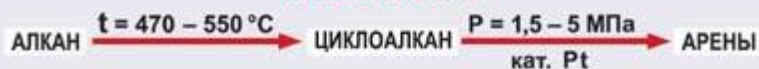
$t = 450 - 500 \text{ } ^\circ\text{C}$   
 $Al_2O_3 \cdot SiO_2$



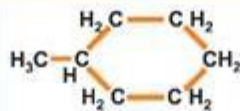
ОЧ = 100



## РИФОРМИНГ



гептан



метилциклогексан



метилбензол

# [1]. Установите соответствие между процессом и его названием:

- *Процесс*

- А) получение ВМС из соединений с различными функциональными группами
- Б) замещение водорода на галоген
- В) сшивание молекул каучука в единую пространственную сеть
- Г) получение ароматических углеводов из нефтепродуктов

- *Название*

- 1) вулканизация
- 2) радикальное галогенирование
- 3) гидрирование
- 4) поликонденсация
- 5) ароматизация

# [1]. Установите соответствие между процессом и его названием:

- *Процесс*

- *Название*

- А) получение ВМС из соединений с различными функциональными группами
- Б) замещение водорода на галоген
- В) сшивание молекул каучука в единую пространственную сеть
- Г) получение ароматических углеводородов из нефтепродуктов

- 1) вулканизация
- 2) радикальное галогенирование
- 3) гидрирование
- 4) поликонденсация
- 5) ароматизация

- **4 2 1 5**

**[1].** Установите соответствие между процессом и его целью:

• Процесс

• Цель процесса

А) гидратация этилена

Б) брожение древесины

В) крекинг  
нефтепродуктов

Г) щелочной гидролиз  
жиров

• 1) получение бензина

• 2) получение мыла

• 3) получение каучука

• 4) получение спирта

• 5) получение  
полиэтилена

**[1].** Установите соответствие между процессом и его целью:

• Процесс

• Цель процесса

А) гидратация этилена

Б) брожение древесины

В) крекинг  
нефтепродуктов

Г) щелочной гидролиз  
жиров

• 1) получение бензина

• 2) получение мыла

• 3) получение каучука

• 4) получение спирта

• 5) получение  
полиэтилена

**4 4 1 2**



***Блок VIII.  
Химические расчёты.***



№	Блок заданий	Зада-ния		% выполнения по региону (среднее значение)
		№ в работе	Уровень сложности	
VIII	Химические расчёты.	27	Б	75,14 (вСр)
		28	Б	62,52 (вСр)
		29	Б	68,65 (вСр)
		34	В	30,99 (нСр)
		35	В	10,27 (н)
<p><b><i>Среднее значение % полного правильного выполнения всех заданий блока:</i></b></p>				<p><b><i>49,51 (Ср)</i></b></p>

# 34

- **Расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси). Расчёты с использованием понятия «массовая доля вещества в растворе». Расчёты массовой или объёмной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного. Расчёты массовой доли (массы) химического соединения в смеси**

## №34

При нагревании образца карбоната кальция часть вещества разложилась. При этом выделилось 4,48 л (н.у.) углекислого газа. Масса твёрдого остатка составила 41,2 г. Этот остаток добавили к 465,5 г раствора соляной кислоты, взятой в избытке. Определите массовую долю соли в полученном растворе.

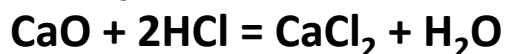
В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин).

**30,99%** (нСр)

# 34

**Вариант ответа:**

**Записаны уравнения реакций:**



**Рассчитано количество вещества соединений в твёрдом остатке:**

$$n(\text{CO}_2) = V / V_m = 4,48 / 22,4 = 0,2 \text{ моль}$$

$$n(\text{CaO}) = n(\text{CO}_2) = 0,2 \text{ моль}$$

$$m(\text{CaO}) = n \cdot M = 0,2 \cdot 56 = 11,2 \text{ г}$$

$$m(\text{CaCO}_3 \text{ остаток}) = 41,2 - 11,2 = 30 \text{ г}$$

$$n(\text{CaCO}_3 \text{ остаток}) = m / M = 30 / 100 = 0,3 \text{ моль}$$

**Вычислена масса соли в полученном растворе:**

$$n(\text{CaCl}_2) = n(\text{CaO}) + n(\text{CaCO}_3) = 0,5 \text{ моль}$$

$$m(\text{CaCl}_2) = n \cdot M = 0,5 \cdot 111 = 55,5 \text{ г}$$

$$n(\text{CO}_2) = n(\text{CaCO}_3 \text{ остаток}) = 0,3 \text{ моль}$$

$$m(\text{CO}_2) = n \cdot M = 0,3 \cdot 44 = 13,2 \text{ г}$$

**Вычислена массовая доля хлорида кальция в растворе:**

$$m(\text{р-ра}) = 41,2 + 465,5 - 13,2 = 493,5 \text{ г}$$

$$\omega(\text{CaCl}_2) = m(\text{CaCl}_2) / m(\text{р-ра}) = 55,5 / 493,5 = 0,112, \text{ или } 11,2\%$$

# ЕГЭ – 2017

## 34

- Оксид цинка массой 16,2 г нагрели в присутствии угарного газа объемом 1,12 л (н.у). При этом угарный газ прореагировал полностью. Полученный твердый остаток растворили в 60 г 40%-ного раствора гидроксида натрия. Определите массовую долю гидроксида натрия в образовавшемся растворе.

# ЕГЭ – 2017

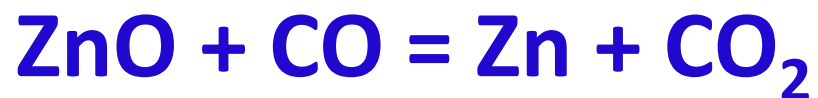
## 34

- Оксид цинка массой 16,2 г нагрели в присутствии угарного газа объемом 1,12 л (н.у). При этом угарный газ прореагировал полностью. Полученный твердый остаток растворили в 60 г 40%-ного раствора гидроксида натрия. Определите массовую долю гидроксида натрия в образовавшемся растворе.

Оксид цинка массой 16,2 г нагрели в присутствии угарного газа объемом 1,12 л (н.у). При этом угарный газ прореагировал полностью.



Оксид цинка массой 16,2 г нагрели в присутствии угарного газа объемом 1,12 л (н.у). При этом угарный газ прореагировал полностью.



Оксид цинка массой 16,2 г нагрели в присутствии угарного газа объемом 1,12 л (н.у).

При этом угарный газ прореагировал полностью.

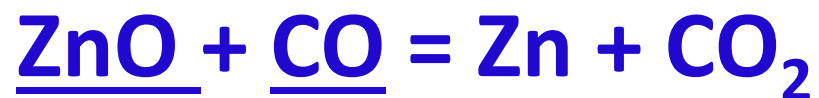
**16,2г 1,12л**



Оксид цинка массой 16,2 г нагрели в присутствии угарного газа объемом 1,12 л (н.у).

При этом угарный газ прореагировал полностью.

**16,2г 1,12л**

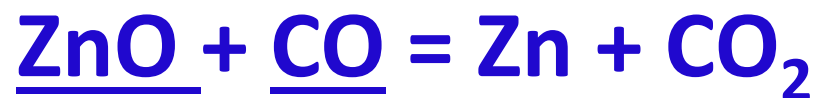


**81г/моль 22,4л/моль**

Оксид цинка массой 16,2 г нагрели в присутствии угарного газа объемом 1,12 л (н.у).

При этом угарный газ прореагировал полностью.

**16,2г 1,12л**



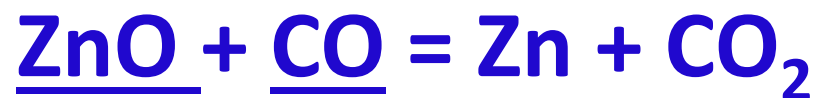
**81г/моль 22,4л/моль**

**1моль 1моль 1моль 1моль**

Оксид цинка массой 16,2 г нагрели в присутствии угарного газа объемом 1,12 л (н.у).

При этом угарный газ прореагировал полностью.

**16,2г 1,12л**



**81г/моль 22,4л/моль**

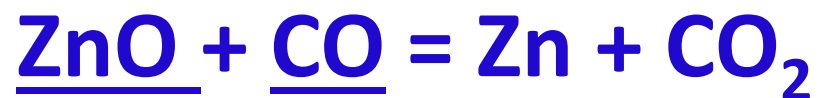
**1моль 1моль 1моль 1моль**

**0,2моль 0,05моль**

Оксид цинка массой 16,2 г нагрели в присутствии угарного газа объемом 1,12 л (н.у).

При этом угарный газ прореагировал полностью.

**16,2г 1,12л**



**81г/моль 22,4л/моль**

**1моль 1моль 1моль 1моль**

**0,2моль 0,05моль**

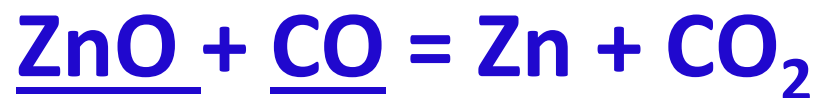
**(избыток**

**0,15моль)**

Оксид цинка массой 16,2 г нагрели в присутствии угарного газа объемом 1,12 л (н.у).

При этом угарный газ прореагировал полностью.

**16,2г 1,12л**



**81г/моль 22,4л/моль**

**1моль 1моль 1моль 1моль**

**0,2моль 0,05моль 0,05моль**

**(избыток**

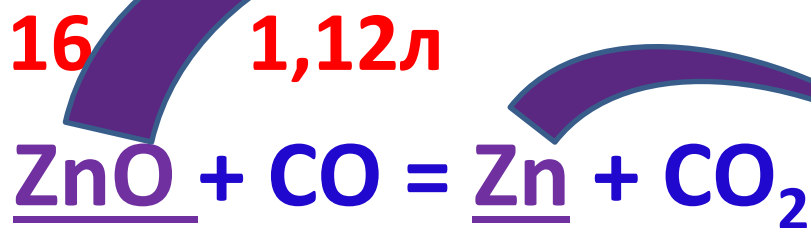
**0,15моль)**

Полученный твердый остаток растворили в 60 г 40%-ного раствора гидроксида натрия. Определить  $W(\text{NaOH})$  в образовавшемся растворе.



Оксид цинка массой 16,2 г нагрели в присутствии угарного газа объемом 1,12 л (н.у).

При этом угарный газ прореагировал полностью.  $M(\text{ZnO}) = ?$



81г/моль 22,4л/моль

1моль 1моль 1моль 1моль

0,2моль 0,05моль 0,5моль

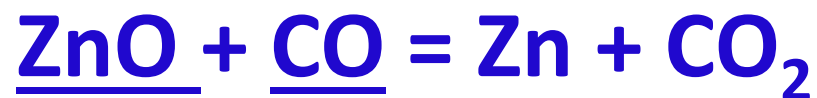
(избыток  
0,15моль)

Твердый остаток:

Оксид цинка массой 16,2 г нагрели в присутствии угарного газа объемом 1,12 л (н.у).

При этом угарный газ прореагировал полностью.  $W(\text{NaOH})$  -?

**16,2г 1,12л**



**81г/моль 22,4л/моль**

**1моль 1моль 1моль 1моль**

**0,2моль 0,05моль 0,05моль**

**(избыток**

**0,15моль)**

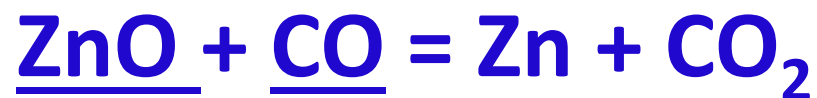
**Твердый остаток:  $n(\text{Zn})=$**

**$n(\text{ZnO})=$**

Оксид цинка массой 16,2 г нагрели в присутствии угарного газа объемом 1,12 л (н.у).

При этом угарный газ прореагировал полностью.  $W(\text{NaOH})$  -?

**16,2г 1,12л**



**81г/моль 22,4л/моль**

**1моль 1моль 1моль 1моль**

**0,2моль 0,05моль 0,05моль**

**(избыток**

**0,15моль)**

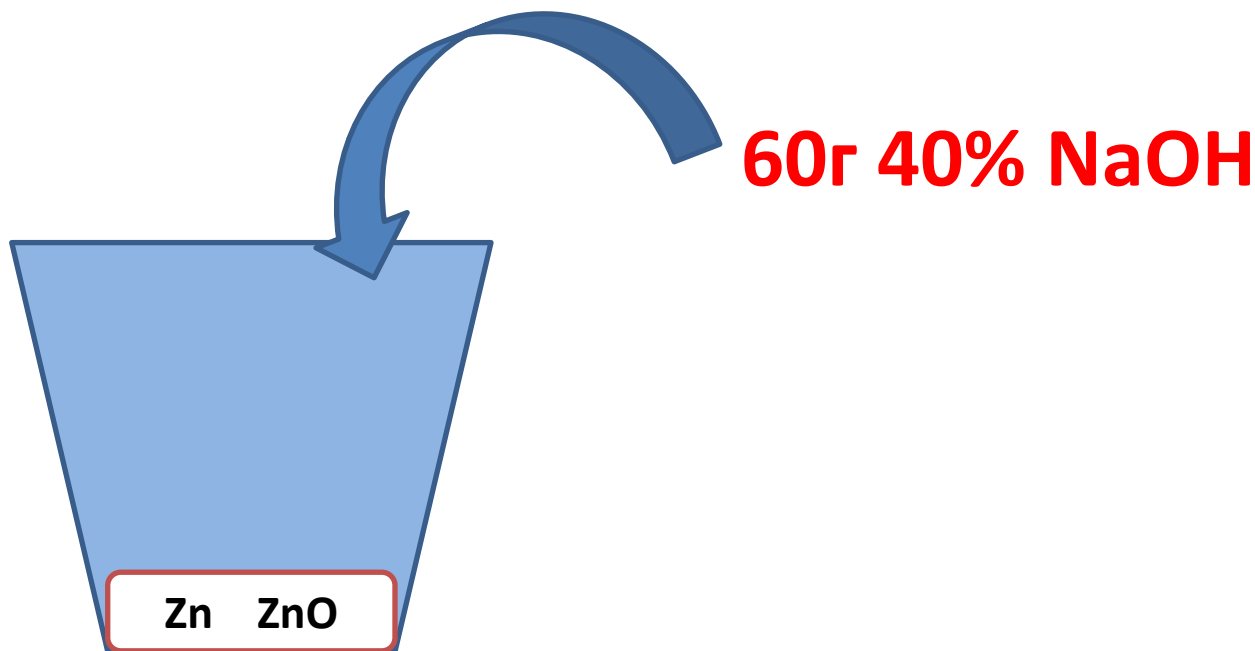
**Твердый остаток:  $n(\text{Zn})=0,05\text{моль}$**

**$n(\text{ZnO})=0,15\text{моль}$**

Полученный твердый остаток растворили в 60 г 40%-ного раствора гидроксида натрия.

**Твердый остаток:**  $n(\text{Zn})=0,05$  моль

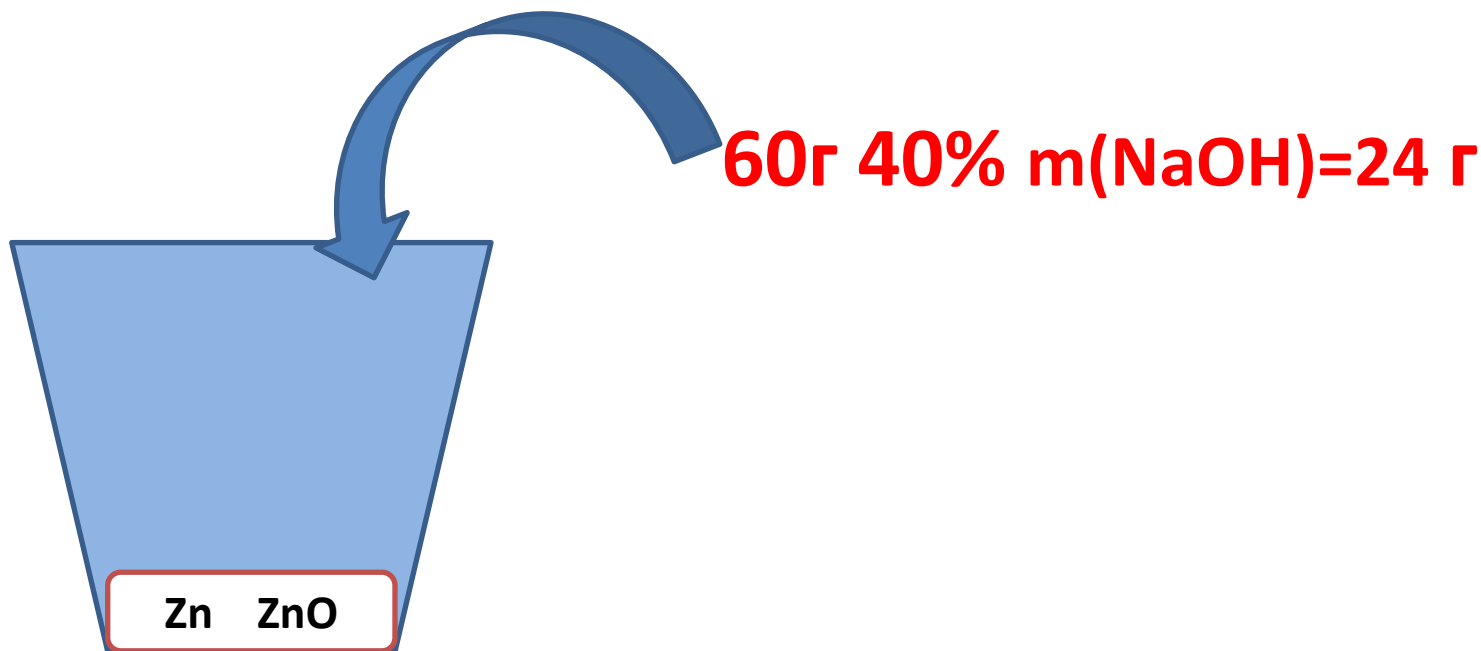
$n(\text{ZnO})=0,15$  моль



Полученный твердый остаток растворили в 60 г 40%-ного раствора гидроксида натрия.

**Твердый остаток:**  $n(\text{Zn})=0,05$  моль

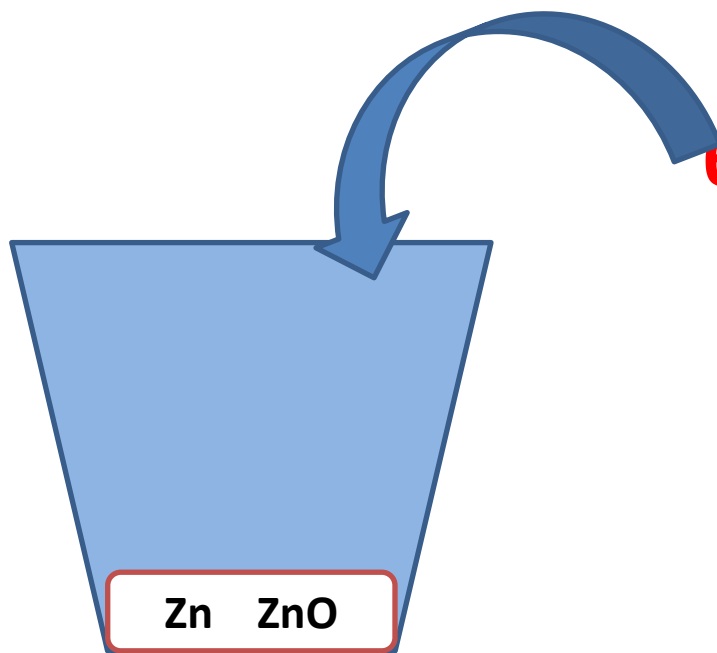
$n(\text{ZnO})=0,15$  моль



Полученный твердый остаток растворили в 60 г 40%-ного раствора гидроксида натрия.

**Твердый остаток:**  $n(\text{Zn})=0,05$  моль

$n(\text{ZnO})=0,15$  моль



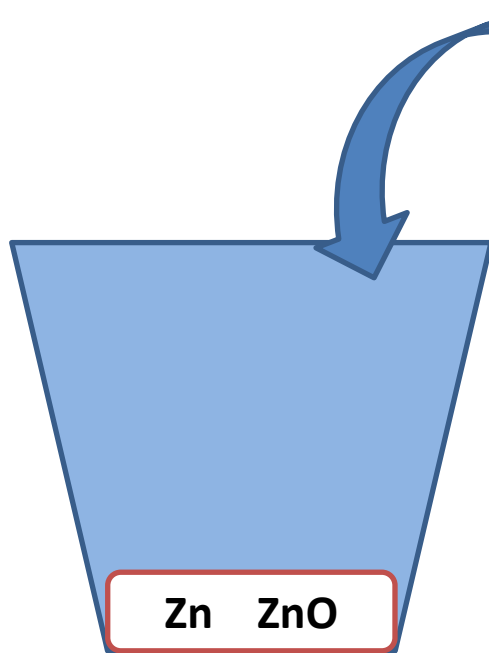
**60г 40% m(NaOH)=24 г**

$n(\text{NaOH}) = 0,6$  моль

Полученный твердый остаток растворили в 60 г 40%-ного раствора гидроксида натрия.

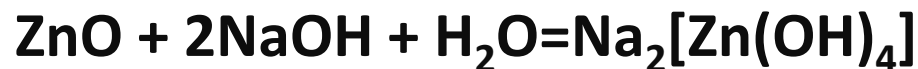
**Твердый остаток:**  $n(\text{Zn})=0,05$  моль

$n(\text{ZnO})=0,15$  моль



**60г 40%  $m(\text{NaOH})=24$  г**

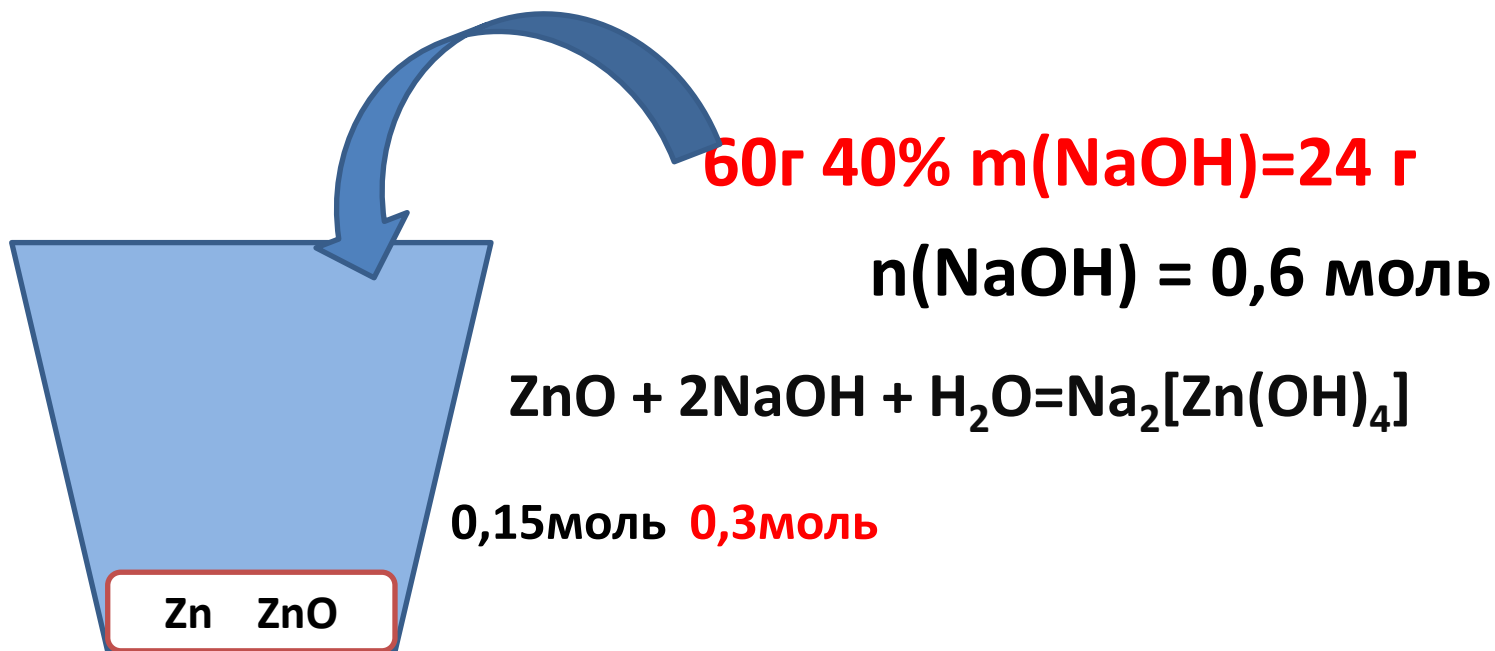
$n(\text{NaOH}) = 0,6$  моль



Полученный твердый остаток растворили в 60 г 40%-ного раствора гидроксида натрия.

**Твердый остаток:**  $n(\text{Zn})=0,05$  моль

$n(\text{ZnO})=0,15$  моль

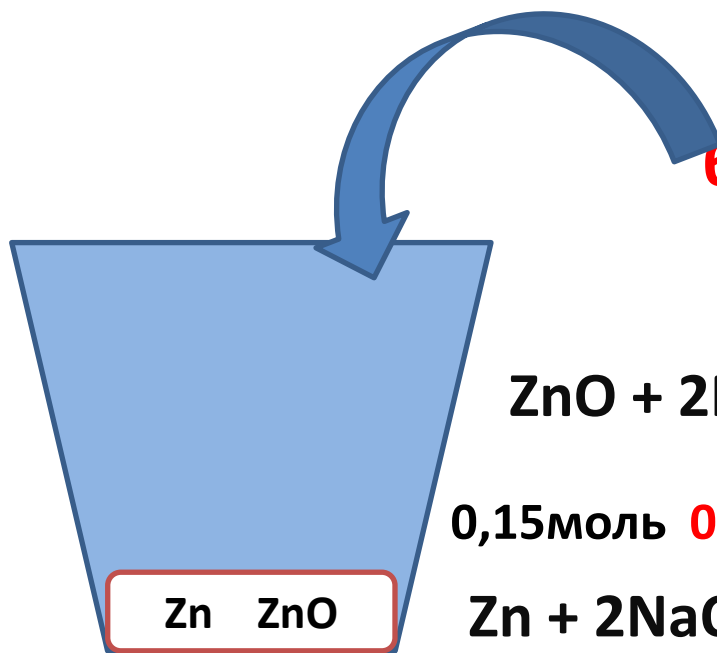




Полученный твердый остаток растворили в 60 г 40%-ного раствора гидроксида натрия.

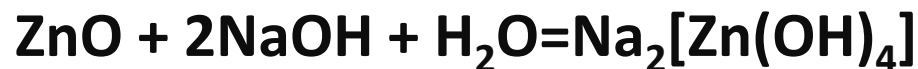
**Твердый остаток:**  $n(\text{Zn})=0,05$  моль

$n(\text{ZnO})=0,15$  моль

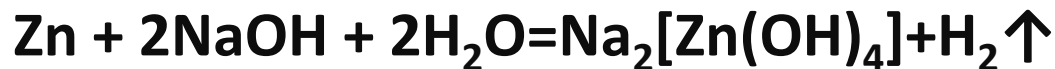


**60 г 40%  $m(\text{NaOH})=24$  г**

$n(\text{NaOH}) = 0,6$  моль



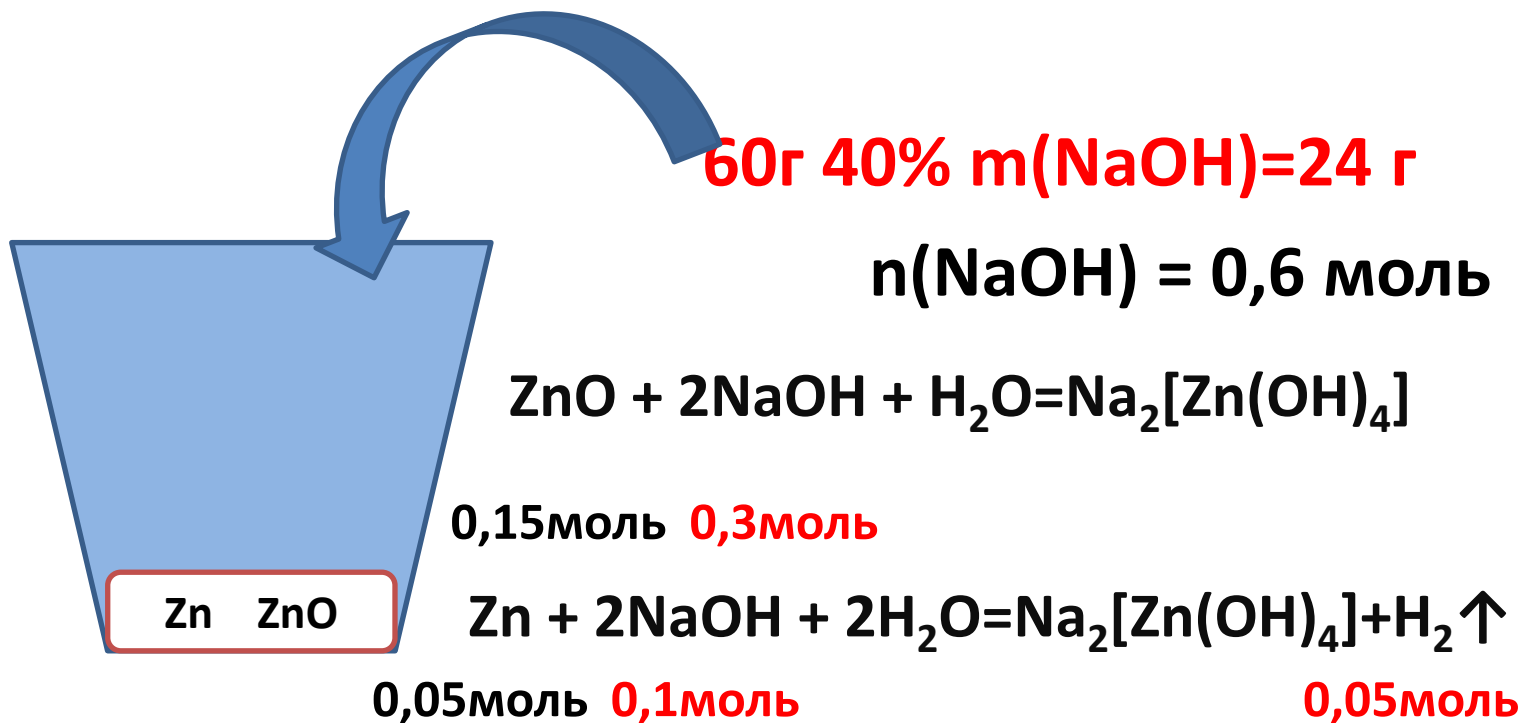
0,15 моль **0,3 моль**



Полученный твердый остаток растворили в 60 г 40%-ного раствора гидроксида натрия.

**Твердый остаток:**  $n(\text{Zn})=0,05$  моль

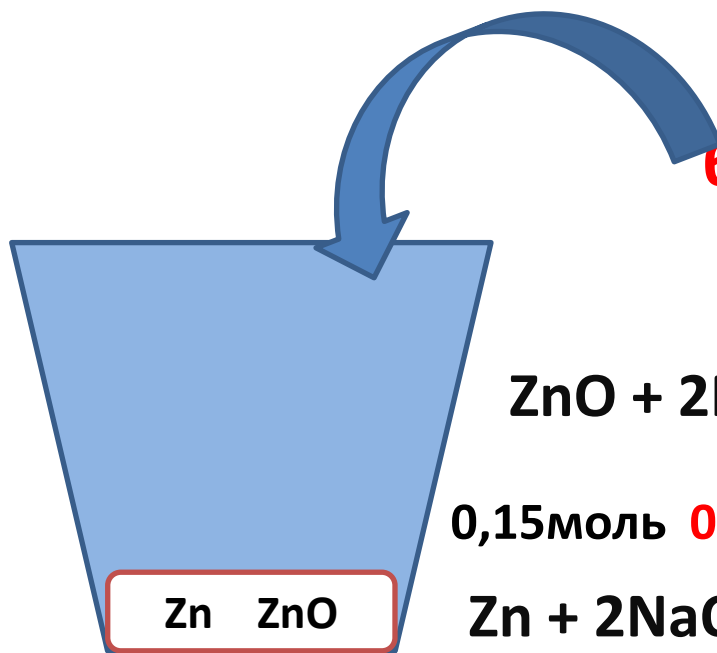
$n(\text{ZnO})=0,15$  моль



Полученный твердый остаток растворили в 60 г 40%-ного раствора гидроксида натрия.

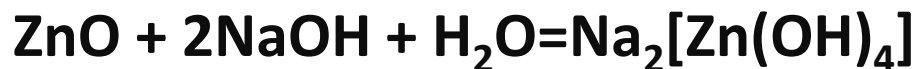
**Твердый остаток:**  $n(\text{Zn})=0,05$  моль

$n(\text{ZnO})=0,15$  моль

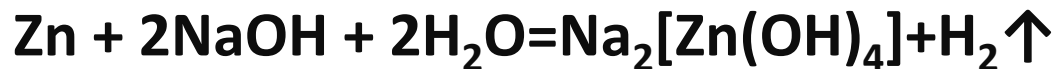


**60г 40%  $m(\text{NaOH})=24$  г**

$n(\text{NaOH}) = 0,6$  моль



0,15 моль **0,3 моль**



0,05 моль **0,1 моль**

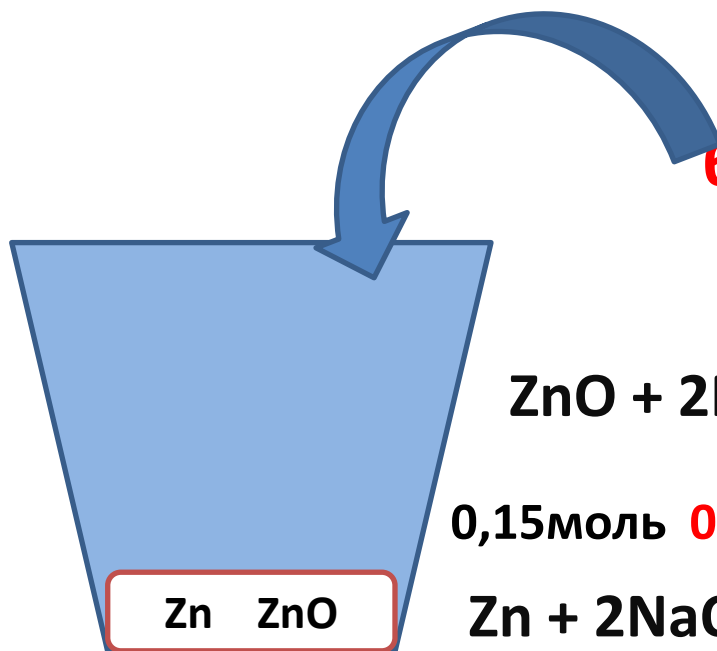
**0,05 моль**

$n(\text{NaOH})_{\text{ост}} = 0,6 \text{ моль} - 0,4 \text{ моль} = 0,2 \text{ моль}$

Полученный твердый остаток растворили в 60 г 40%-ного раствора гидроксида натрия.

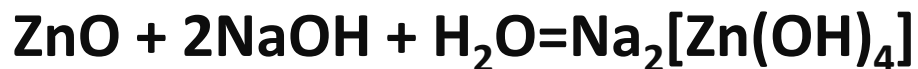
**Твердый остаток:**  $n(\text{Zn})=0,05$  моль

$n(\text{ZnO})=0,15$  моль

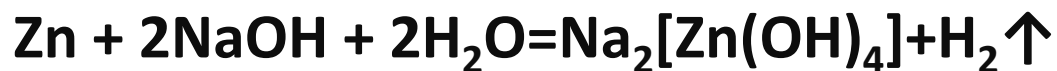


**60г 40%  $m(\text{NaOH})=24$  г**

$n(\text{NaOH}) = 0,6$  моль



0,15 моль **0,3 моль**



0,05 моль **0,1 моль**

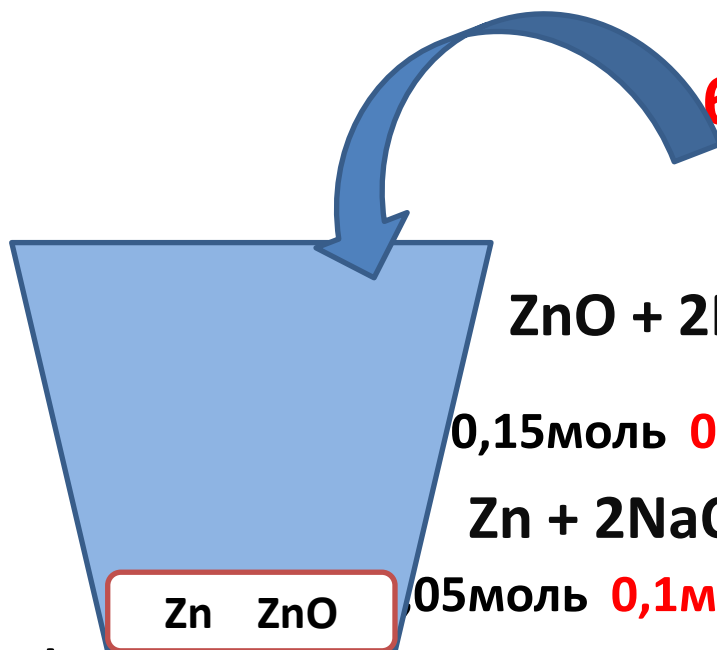
**0,05 моль**

$n(\text{NaOH})_{\text{ост}} = 0,6 \text{ моль} - 0,4 \text{ моль} = 0,2 \text{ моль}$   **$m(\text{NaOH}) = 8$  г**

Полученный твердый остаток растворили в 60 г 40%-ного раствора гидроксида натрия.

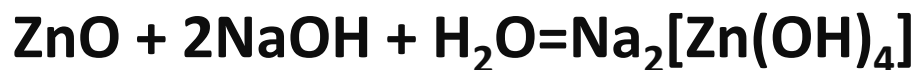
**Твердый остаток:**  $n(\text{Zn})=0,05$  моль

$n(\text{ZnO})=0,15$  моль

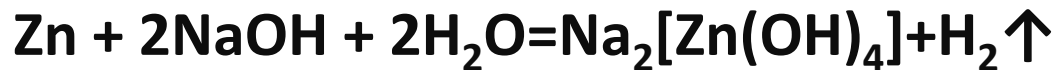


**60г 40%  $m(\text{NaOH})=24$  г**

$n(\text{NaOH}) = 0,6$  моль



0,15 моль **0,3 моль**



0,05 моль **0,1 моль**

**0,05 моль**

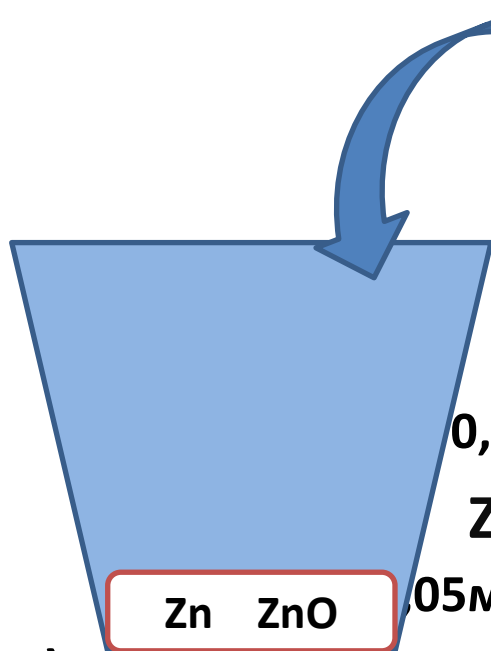
$n(\text{NaOH})_{\text{ост}} = 0,6 \text{ моль} - 0,4 \text{ моль} = 0,2 \text{ моль}$   $m(\text{NaOH}) = 8 \text{ г}$

$m(\text{р-ра}) = 60 \text{ г} + (81 \cdot 0,15) + (65 \cdot 0,05) - (2 \cdot 0,05) = 60 + 12,15 + 3,25 - 0,1 = 75,3 \text{ (г)}$

Полученный твердый остаток растворили в 60 г 40%-ного раствора гидроксида натрия.

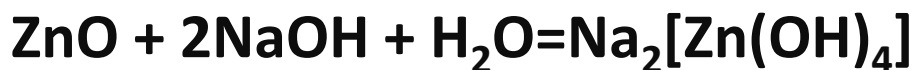
**Твердый остаток:**  $n(\text{Zn})=0,05$  моль

$n(\text{ZnO})=0,15$  моль

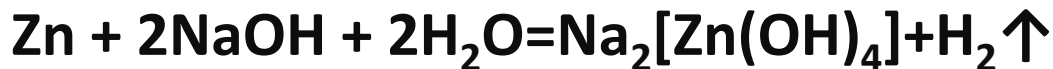


**60г 40%  $m(\text{NaOH})=24$  г**

$n(\text{NaOH}) = 0,6$  моль



0,15 моль **0,3 моль**



0,05 моль **0,1 моль**

**0,05 моль**

$n(\text{NaOH})_{\text{ост}} = 0,6 \text{ моль} - 0,4 \text{ моль} = 0,2 \text{ моль}$   $m(\text{NaOH}) = 8 \text{ г}$

$m(\text{р-ра}) = 60 \text{ г} + (81 \cdot 0,15) + (65 \cdot 0,05) - (2 \cdot 0,05) = 60 + 12,15 + 3,25 - 0,1 = 75,3 \text{ (г)}$   
 $w(\text{NaOH}) = 8 : 75,3 = 0,106$  (10,6%)

ЕГЭ – 2018

34

- При нагревании образца нитрата меди (II) массой 94 г часть вещества разложилась. При этом выделилось 11,2 л (н.у) смеси газов. К полученному твердому остатку добавили 292 г 10%-ного раствора соляной кислоты. Определите массовую долю соляной кислоты в полученном растворе.

ЕГЭ – 2018

34

- При нагревании образца нитрата меди (II) массой 94 г часть вещества разложилась. При этом выделилось 11,2 л (н.у) смеси газов. К полученному твердому остатку добавили 292 г 10%-ного раствора соляной кислоты. Определите массовую долю соляной кислоты в полученном растворе.



При нагревании образца нитрата меди (II) массой 94 г часть вещества разложилась. При этом выделилось 11,2 л (н.у) смеси газов.

При нагревании образца нитрата меди (II) массой 94 г часть вещества разложилась.

При этом выделилось 11,2 л (н.у) смеси газов.

94 г

11,2л



При нагревании образца нитрата меди (II) массой 94 г часть вещества разложилась. При этом выделилось 11,2 л (н.у) смеси газов.

94 г

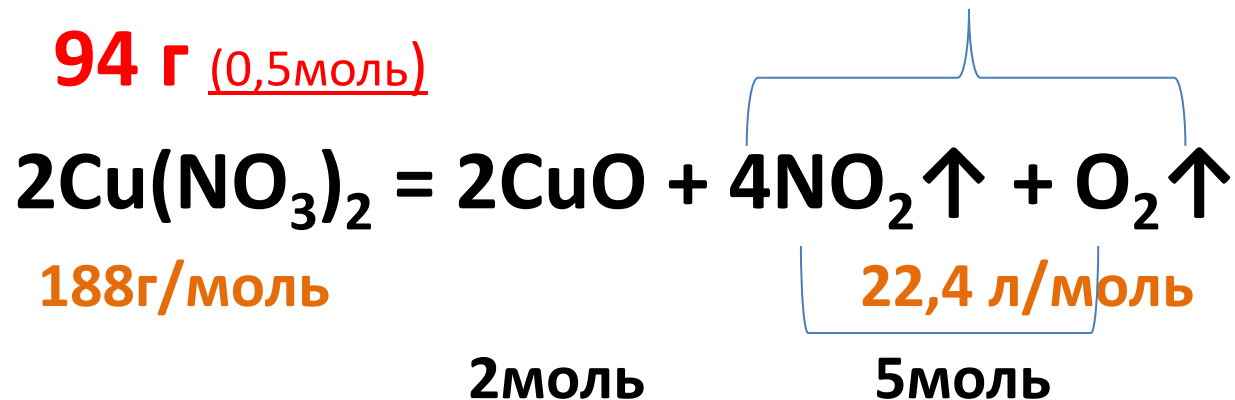


188г/моль

22,4 л/моль

11,2л

При нагревании образца нитрата меди (II) массой 94 г часть вещества разложилась. При этом выделилось 11,2 л (н.у) смеси газов.





При нагревании образца нитрата меди (II) массой 94 г часть вещества разложилась. При этом выделилось 11,2 л (н.у) смеси газов.

**94 г** (0,5 моль)



188 г/моль

22,4 л/моль

2 моль

5 моль

0,2 моль

0,5 моль

При нагревании образца нитрата меди (II) массой 94 г часть вещества разложилась. При этом выделилось 11,2 л (н.у) смеси газов.

**94 г (0,5 моль)**



188 г/моль

22,4 л/моль

2 моль

2 моль

5 моль

0,2 моль

0,2 моль

0,5 моль

11,2 л

При нагревании образца нитрата меди (II) массой 94 г часть вещества разложилась. При этом выделилось 11,2 л (н.у) смеси газов.

11,2л

94 г (0,5 моль)



188г/моль

22,4 л/моль

2 моль

2 моль

5 моль

0,2 моль

0,2 моль

0,5 моль

$n(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2)_{\text{ост}} = 0,3 \text{ моль}$



При нагревании образца нитрата меди (II) массой 94 г часть вещества разложилась. При этом выделилось 11,2 л (н.у) смеси газов.

**11,2л**

**94 г (0,5 моль)**



188 г/моль

22,4 л/моль

2 моль

2 моль

5 моль

0,2 моль

0,2 моль

0,5 моль

$$n(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2)_{\text{ост}} = 0,3 \text{ моль} \quad m(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2)_{\text{ост}} = 0,3 \cdot 188 = 56,4 \text{ г}$$

При нагревании образца нитрата меди (II) массой 94 г часть вещества разложилась. При этом выделилось 11,2 л (н.у) смеси газов.

**94 г (0,5 моль)**



188 г/моль

22,4 л/моль

2 моль

2 моль

5 моль

0,2 моль

0,2 моль

0,5 моль

$$n(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2)_{\text{ост}} = 0,3 \text{ моль} \quad m(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2)_{\text{ост}} = 0,3 \cdot 188 = 56,4 \text{ г}$$

$$m(\text{CuO}) = 0,2 \cdot 80 = 16 \text{ г}$$

При нагревании образца нитрата меди (II) массой 94 г часть вещества разложилась. При этом выделилось 11,2 л (н.у) смеси газов.

**94 г (0,5 моль)**



188 г/моль

22,4 л/моль

2 моль

2 моль

5 моль

0,2 моль

0,2 моль

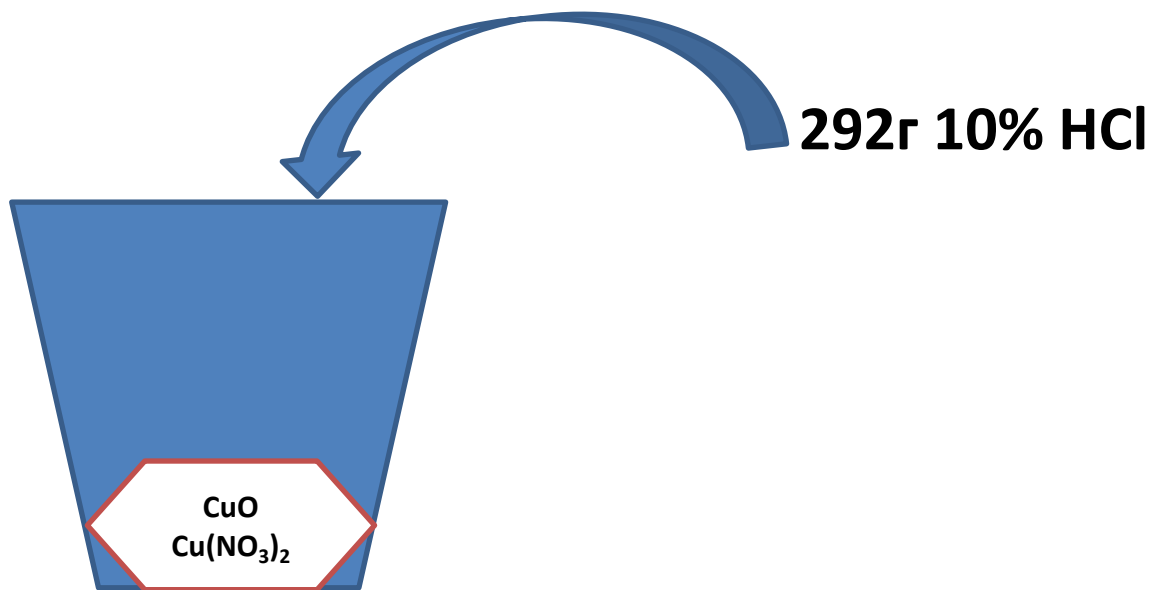
0,5 моль

$$n(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2)_{\text{ост}} = 0,3 \text{ моль} \quad m(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2)_{\text{ост}} = 0,3 \cdot 188 = 56,4 \text{ г}$$

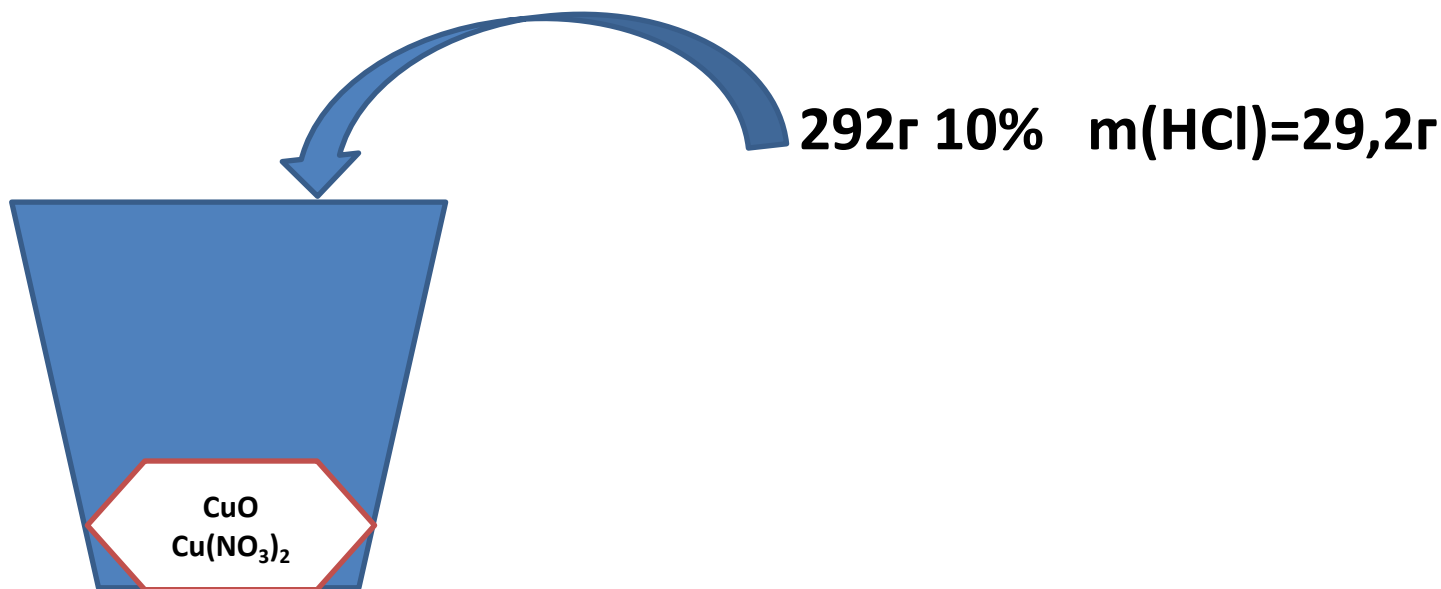
$$m(\text{CuO}) = 0,2 \cdot 80 = 16 \text{ г}$$

$$\text{Твердый остаток: } 56,4 \text{ г} + 16 \text{ г} = 72,4 \text{ г}$$

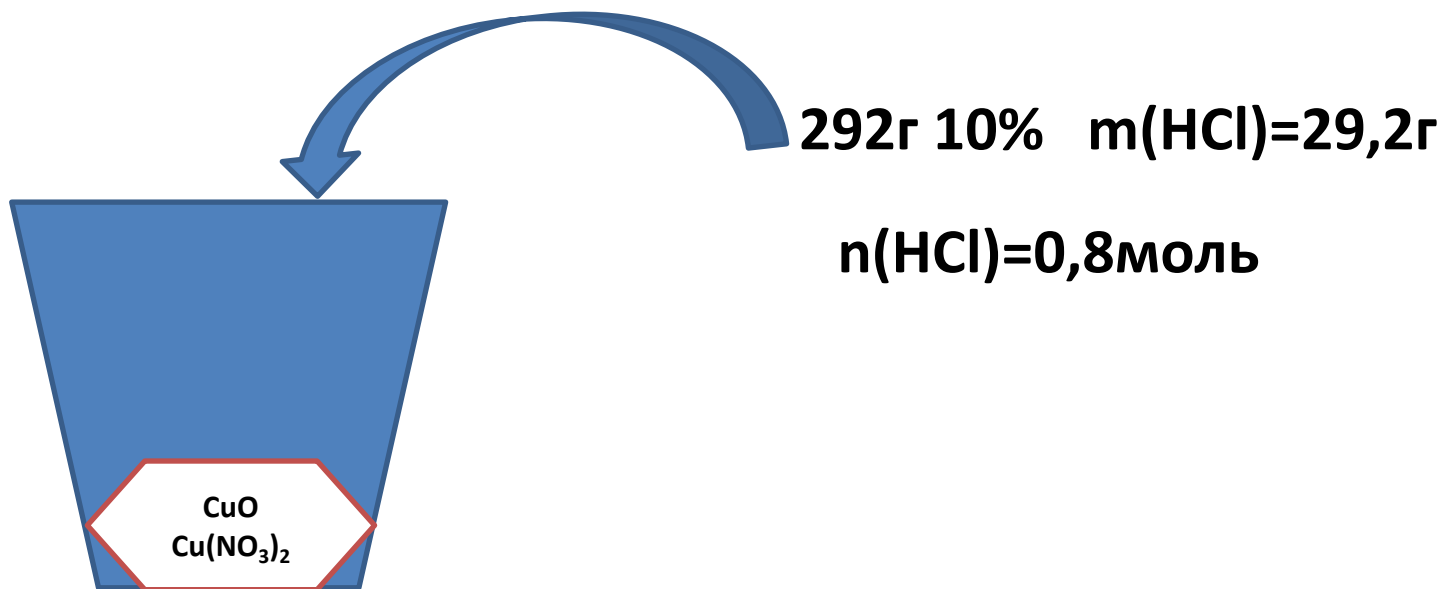
К полученному твердому остатку добавили 292 г 10%-ного раствора соляной кислоты. Определите массовую долю соляной кислоты в полученном растворе.



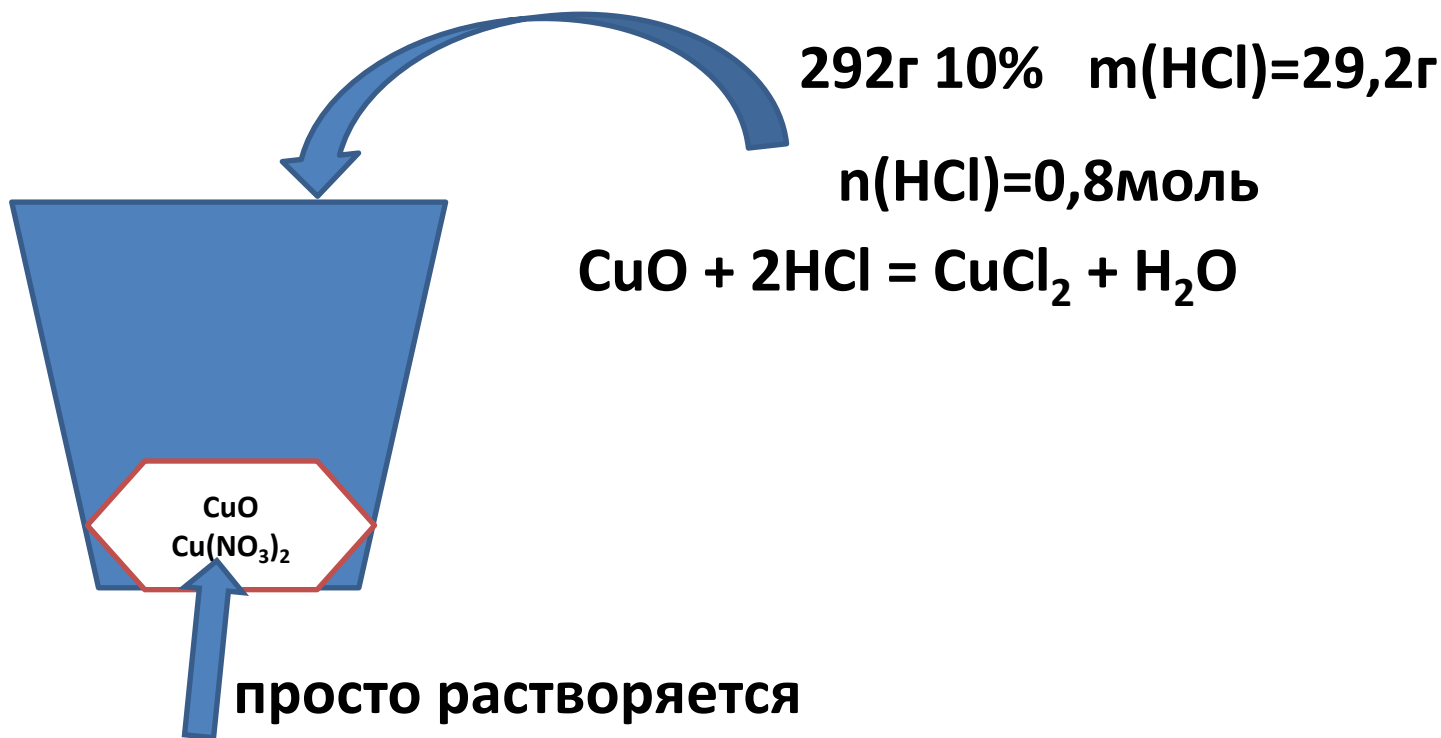
К полученному твердому остатку добавили 292 г 10%-ного раствора соляной кислоты. Определите массовую долю соляной кислоты в полученном растворе.



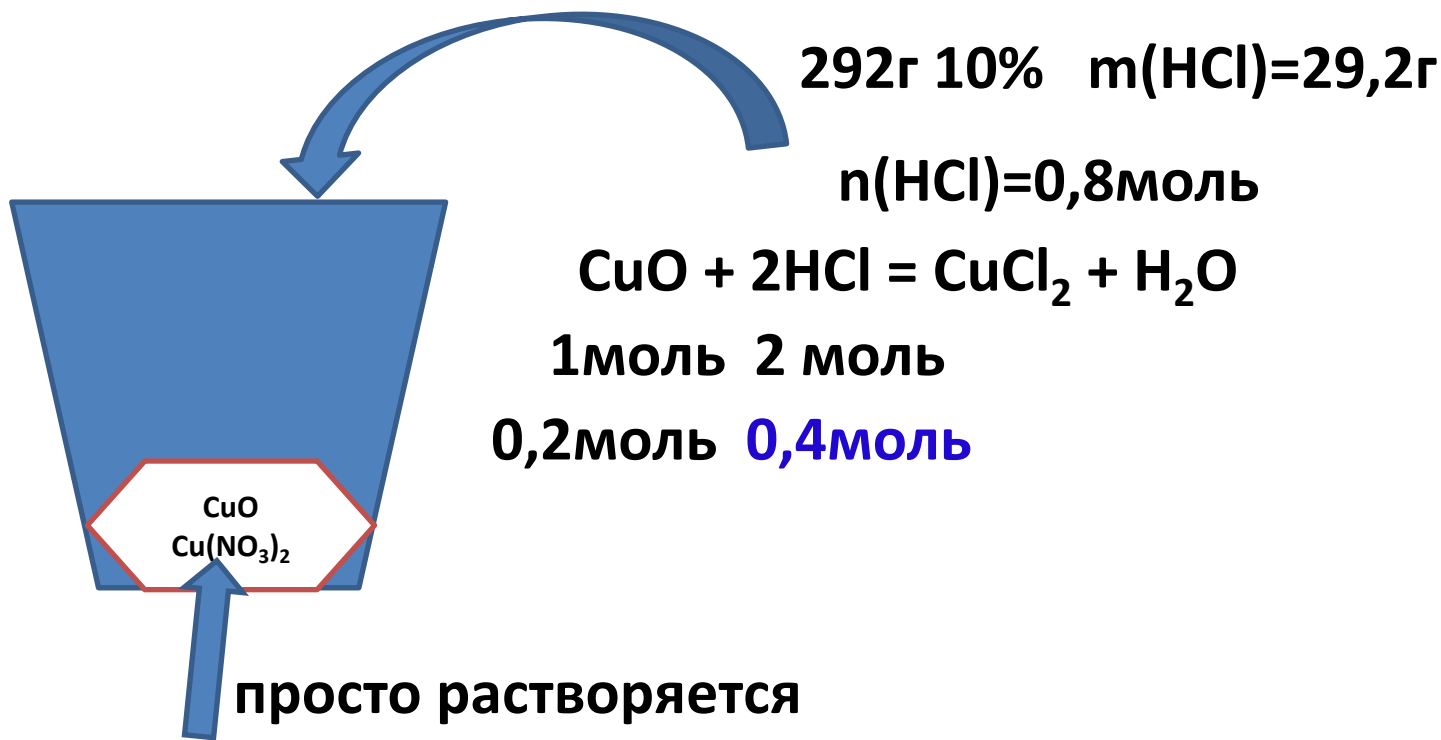
К полученному твердому остатку добавили 292 г 10%-ного раствора соляной кислоты. Определите массовую долю соляной кислоты в полученном растворе.



К полученному твердому остатку добавили 292 г 10%-ного раствора соляной кислоты. Определите массовую долю соляной кислоты в полученном растворе.

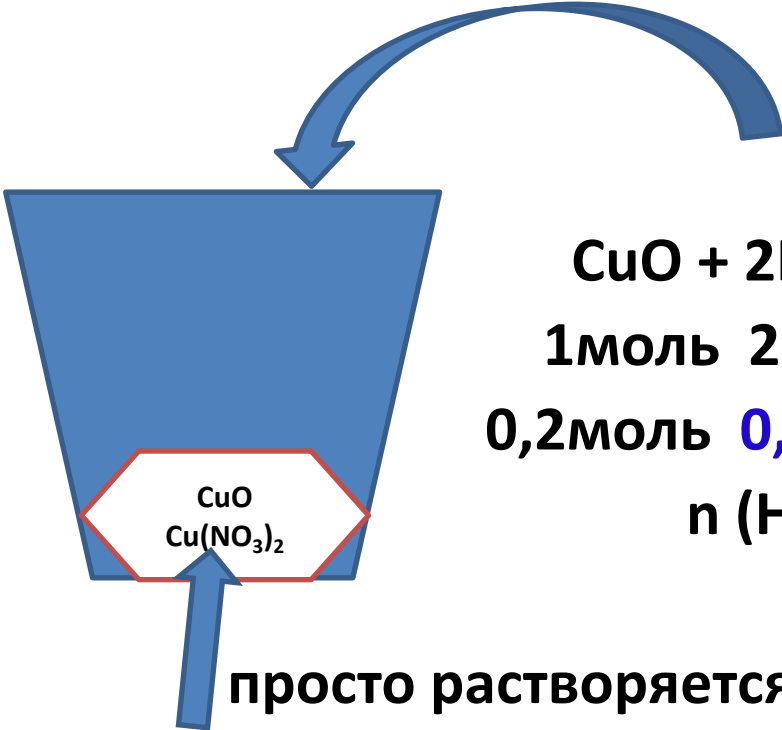


К полученному твердому остатку добавили 292 г 10%-ного раствора соляной кислоты. Определите массовую долю соляной кислоты в полученном растворе.





К полученному твердому остатку добавили 292 г 10%-ного раствора соляной кислоты. Определите массовую долю соляной кислоты в полученном растворе.



292 г 10%  $m(\text{HCl})=29,2\text{ г}$   
 $n(\text{HCl})=0,8\text{ моль}$

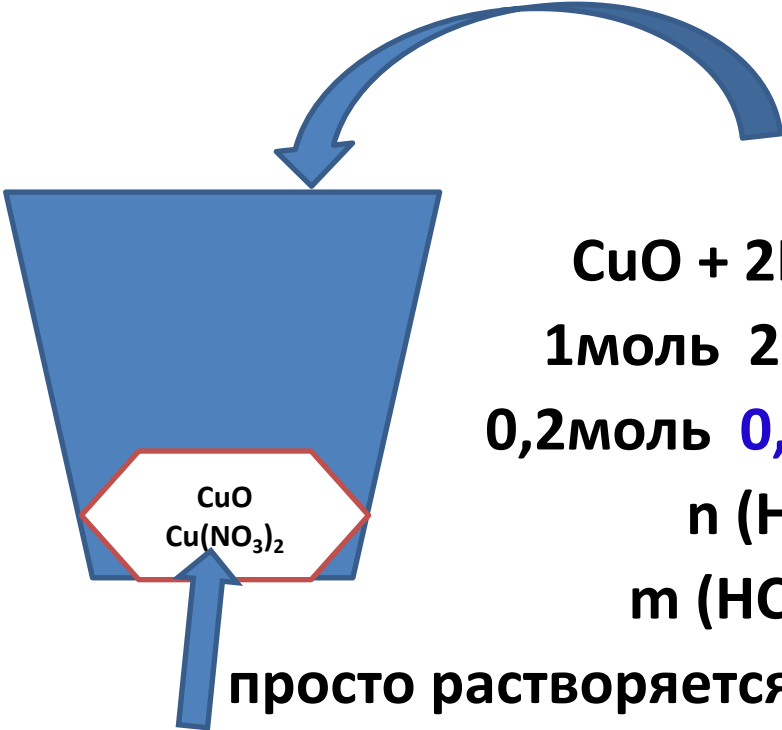
$\text{CuO} + 2\text{HCl} = \text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$   
1 моль 2 моль  
0,2 моль **0,4 моль**

$n(\text{HCl})_{\text{ост}} = 0,8 - 0,4 = 0,4\text{ моль}$

CuO  
Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>

просто растворяется

К полученному твердому остатку добавили 292 г 10%-ного раствора соляной кислоты. Определите массовую долю соляной кислоты в полученном растворе.



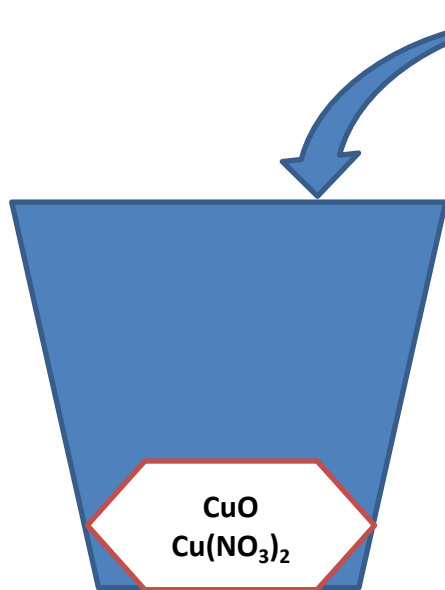
292г 10%  $m(\text{HCl})=29,2\text{г}$   
 $n(\text{HCl})=0,8\text{моль}$

$\text{CuO} + 2\text{HCl} = \text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$   
1 моль 2 моль  
0,2 моль **0,4 моль**

$n(\text{HCl})_{\text{ост}} = 0,8 - 0,4 = 0,4\text{моль}$   
 $m(\text{HCl})_{\text{ост}} = 14,6\text{ г}$

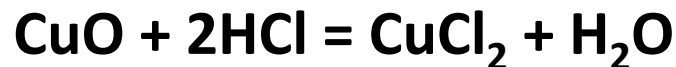
просто растворяется

К полученному твердому остатку добавили 292 г 10%-ного раствора соляной кислоты. Определите массовую долю соляной кислоты в полученном растворе.



$$292\text{г } 10\% \quad m(\text{HCl})=29,2\text{г}$$

$$n(\text{HCl})=0,8\text{моль}$$



$$1\text{моль} \quad 2\text{ моль}$$

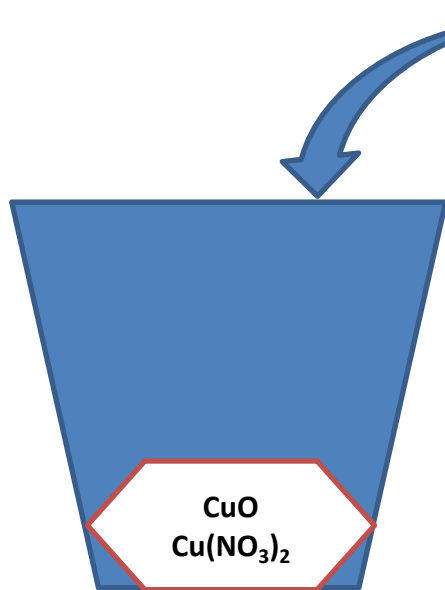
$$0,2\text{моль} \quad 0,4\text{моль}$$

$$n(\text{HCl})_{\text{ост}} = 0,8 - 0,4 = 0,4\text{моль}$$

$$m(\text{HCl})_{\text{ост}} = 14,6\text{ г}$$

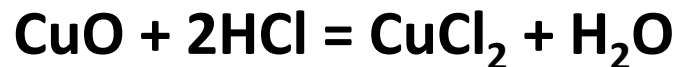
$$m(\text{р-ра}) = 292 + 72,4 = 364,4\text{г}$$

К полученному твердому остатку добавили 292 г 10%-ного раствора соляной кислоты. Определите массовую долю соляной кислоты в полученном растворе.



292г 10%  $m(\text{HCl})=29,2\text{г}$

$n(\text{HCl})=0,8\text{моль}$



1 моль 2 моль

0,2 моль **0,4 моль**

$n(\text{HCl})_{\text{ост}} = 0,8 - 0,4 = 0,4\text{моль}$

$m(\text{HCl})_{\text{ост}} = 14,6\text{ г}$

$m(\text{р-ра}) = 292 + 72,4 = 364,4\text{г}$      $w(\text{HCl}) = 14,6 : 364,4 = 0,04 (4\%)$

- **Установление молекулярной и структурной формулы вещества.**

# №35

Органическое вещество А содержит 11,97% азота, 9,40% водорода и 27,35% кислорода по массе и образуется при взаимодействии органического вещества Б с пропанолом-2. Известно, что вещество Б имеет природное происхождение и способно взаимодействовать как с кислотами, так и со щелочами.

На основании данных условия задания:

- 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу исходного органического вещества;
- 2) составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции получения вещества А из вещества Б и пропанола-2 (используйте структурные формулы органических веществ).

10,27% (H)

# 35

- Проведены вычисления, и найдена молекулярная формула вещества А. Общая формула вещества А –  $C_xH_yO_zN_m$
- $w(C) = 100 - 9,40 - 27,35 - 11,97 = 51,28\%$
- $x : y : z : m = 51,28 / 12 : 9,4 / 1 : 27,35 / 16 : 11,97 / 14 = 5 : 11 : 2 : 1.$
- **Молекулярная формула вещества А –  $C_5H_{11}O_2N$**
- Составлена структурная формула вещества А:
- $NH_2 - CH_2 - CO - O - \underset{\substack{| \\ CH_3}}{CH} - CH_3$
- 
- 
- Написано уравнение реакции получения вещества А:
- $NH_2 - CH_2 - COOH + \underset{\substack{| \\ CH_3}}{CH_3} - CH - OH \rightarrow NH_2 - CH_2 - COO\underset{\substack{| \\ CH_3}}{CH} - CH_3 + H_2O$
- 
-

- **Определение молекулярной формулы вещества возможно**

**а) по массовой доле элементов в молекуле.**

**Задание: Выведите эмпирическую и молекулярную формулу углеводорода, содержащего 85,7 % углерода. Плотность по водороду данного соединения равна 21.**

**1. Очевидно, что в состав углеводорода, кроме углерода, входит еще и водород, тогда**

$$w(\text{H}) = 100\% - w(\text{C}) = 100\% - 85,7\% = 14,3\%.$$

Известный процентный состав вещества означает, что в 100 г вещества, согласно условию задачи содержится 85,7 г углерода и 14,3 г водорода.



- **2. Формула вещества :  $C_xH_y$ .**  
**Определяем количественные соотношения элементов в соединении:  $n = m/M$ ;  $x : y = m(C) / M(C) : m(H) / M(H)$ ;  $x : y = 85,7/12 : 14,3/1 = 7,14 : 14,3 = 2:1$**

Простейшая (эмпирическая) формула соединения будет  $CH_2$ .

Относительная молекулярная масса  $Mr(CH_2) = 14$ .

- 3. Для определения молекулярной формулы необходимо рассчитать истинную относительную молекулярную массу соединения, зная плотность паров соединения по водороду:  $M_r = 21 \cdot 2 = 42$ .

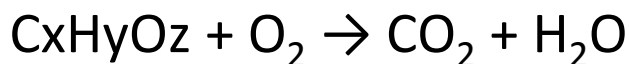
Сравнение относительных молекулярных масс показывает, что истинная относительная молекулярная масса вещества в три раза больше массы, определенной по простейшей формуле, поэтому число атомов углерода и водорода в простейшей формуле надо утроить. Таким образом, молекулярная формула соединения  $C_3H_6$

## б) по продуктам сгорания

Задача: Плотность паров органического вещества по водороду равна 62. При сжигании 24,8 г этого вещества образуется 31,36 л углекислого газа (н.у.) и 14,4 г воды. Выведите молекулярную формулу органического соединения.

Решение:

24,8 г                      31,36л    14,4 г



124г/моль    22,4л/моль    18 г/моль

**1. Определяем относительную молекулярную массу вещества:**

$$M_{rв-ва} = 2 \cdot 62 = 124$$

**2. Вычисляем относительную молекулярную массу воды:**

$$M_r(H_2O) = 18;$$

Определяем мольное соотношение реагентов и продуктов реакции:

$$n(C_xH_yO_z) : n(CO_2) : n(H_2O) = 24,8 / 124 : 31,36 / 22,4 : 14,4 / 18 = 0,2 : 1,4 : 0,8 = 1 : 7 : 4.$$

В молекуле  $H_2O$  - 2 атома водорода, следовательно, формула  $C_7H_8$ ;

$M_r(C_7H_8) = 92$  значит,  $124 - 92 = 32$  - в молекуле имеется 2 атома кислорода. **Формула:  $C_7H_8O_2$ ;  $(CH_3)_6C_3(OH)_2$**

- Данные наглядно иллюстрируют общую положительную динамику результатов выполнения экзаменационной работы ЕГЭ по химии в 2018 году в сравнении с 2017 годом. Так, можно отметить увеличение среднего балла выполнения заданий всех уровней сложности (в целом по работе).

# Общий вывод:

Рассмотренные данные в комплексе свидетельствуют об улучшении результатов ЕГЭ по химии в 2018 году в сравнении с 2017 годом и об их соответствии преобладающему в общеобразовательных организациях Ленинградской области базовому уровню обучения химии и, даже, о их превышении по целому ряду позиций.

# Общий вывод:

Это также позволяет предположить, что для подготовки выпускников к ЕГЭ в общеобразовательных организациях Ленинградской области, как и раньше, был задействован не только потенциал урочной работы по предмету, но и иные имеющиеся возможности: ресурсы внеурочной деятельности, дополнительного образования детей, сетевого взаимодействия и др. (факультативы, дополнительные занятия, индивидуальные / групповые консультации и т.д.).

**Проект**

Единый государственный экзамен по ХИМИИ

**Спецификация**

контрольных измерительных материалов для  
проведения в 2019 году

единого государственного экзамена по химии  
подготовлена Федеральным  
государственным бюджетным научным  
учреждением

- **4. Структура КИМ ЕГЭ**

Каждый вариант экзаменационной работы построен по единому плану:

**работа состоит из двух частей, включающих в себя 35 заданий.**

**Часть 1** содержит **29 заданий с кратким ответом**, в их числе **21 задание базового уровня сложности** (в варианте они присутствуют под номерами: 1–7, 10–15, 18–21, 26–29) и **8 заданий повышенного уровня сложности** (их порядковые номера: 8, 9, 16, 17, 22–25).

**Часть 2** содержит **6 заданий высокого уровня сложности, с развёрнутым ответом**. Это задания под номерами 30–35.



## 6. Распределение заданий КИМ по уровню сложности

Распределение заданий КИМ по уровню сложности  
приведено в  
таблице

<b>Уровень сложности заданий</b>	<b>Количество заданий</b>	<b>Максимальный первичный балл</b>	<b>Процент максимального первичного балла за выполнение заданий данного уровня от общего максимального первичного балла, равного 60</b>
<b>Базовый</b>	<b>21</b>	<b>24</b>	<b>40,0</b>
<b>Повышенный</b>	<b>8</b>	<b>16</b>	<b>26,7</b>
<b>Высокий</b>	<b>6</b>	<b>20</b>	<b>33,3</b>
<b>Итого</b>	<b>35</b>	<b>60</b>	<b>100</b>

**Продолжительность ЕГЭ по химии**

- **Общая  
продолжительность  
выполнения  
экзаменационной работы  
составляет 3,5 часа (210  
минут).**

**Изменения в КИМ 2019 г. по сравнению с  
2018 г.**

**Изменения  
структуры и  
содержания КИМ  
отсутствуют.**

# ОГЭ - 2018



# ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ИТОГИ ОГЭ в ЛО в 2018 году

		Средний балл			Средняя оценка		
		2016	2017	2018	2016	2017	2018
1	Химия	22,01	23,11	22,56	4,00	4,12	4,07

Результаты ОГЭ по химии в школах Ленинградской области в 2018 году

*Задания базового уровня*

№ задания	2018	2017
	1 балл	1 балл
1	94 %	94%
2	90 %	85%

Результаты ОГЭ по химии в школах Ленинградской области в 2018 году

*Задания базового уровня*

3	90%	83%
4	82%	95%
5	82%	76%

Результаты ОГЭ по химии в школах Ленинградской области в 2018 году

*Задания базового уровня*

6	57%	88%
7	81%	80%
8	83%	85%



# 6

- **Химическая реакция. Условия и признаки протекания химических реакций. Химические уравнения. Сохранение массы веществ при химических реакциях. Классификация химических реакций по различным признакам: количеству и составу исходных и полученных веществ, изменению степеней окисления химических элементов, поглощению и выделению энергии**

# 6

- Признаком протекания химической реакции между оксидом меди и водородом является

- 1) появление запаха
- 2) изменение цвета
- 3) выпадение осадка
- 4) выделение газа

Ответ:

# 6

- Признаком протекания химической реакции между оксидом меди и водородом является
  - 1) появление запаха
  - 2) изменение цвета
  - 3) выпадение осадка
  - 4) выделение газа

Ответ: **2**

Результаты ОГЭ по химии в школах Ленинградской области в 2018 году

*Задания базового уровня*

9	66%	77%
10	77%	72%
11	70%	73%

Результаты ОГЭ по химии в школах Ленинградской области в 2018 году

*Задания базового уровня*

12	72%	78%
13	73%	54%
14	71%	78%
15	92%	89%

***Задания  
повышенного и  
высокого уровня***

№	2018	2017	2018	2017	2018	2017
	0	0	1	1	2	2
	бал.	бал.	бал.	бал.	бал.	бал.
<b>16</b>	<b>7%</b>	<b>3%</b>	<b>25%</b>	<b>33%</b>	<b>68%</b>	<b>64%</b>
<b>17</b>	<b>13%</b>	<b>14%</b>	<b>50%</b>	<b>50%</b>	<b>37%</b>	<b>36%</b>
<b>18</b>	<b>25%</b>	<b>37%</b>	<b>19%</b>	<b>39%</b>	<b>56%</b>	<b>24%</b>
<b>19</b>	<b>34%</b>	<b>32%</b>	<b>27%</b>	<b>32%</b>	<b>39%</b>	<b>36%</b>

# 17

- Первоначальные сведения об органических веществах: предельных и непредельных углеводородах (метане, этане, этилене, ацетилене) и кислородсодержащих веществах: спиртах (метаноле, этаноле, глицерине), карбоновых кислотах (уксусной и стеариновой). Биологически важные вещества: белки, жиры, углеводы



# 17

- Для этанола верны следующие утверждения:
  - 1) в состав молекулы входит один атом углерода
  - 2) атомы углерода в молекуле соединены двойной связью
  - 3) является жидкостью (н.у.), хорошо растворимой в воде
  - 4) вступает в реакцию со щелочными металлами
  - 5) сгорает с образованием угарного газа и водорода

Ответ:

# 17

- Для этанола верны следующие утверждения:
  - 1) в состав молекулы входит один атом углерода
  - 2) атомы углерода в молекуле соединены двойной связью
  - 3) является жидкостью (н.у.), хорошо растворимой в воде
  - 4) вступает в реакцию со щелочными металлами
  - 5) сгорает с образованием угарного газа и водорода

Ответ: **3 4**

# 18

- **Определение характера среды раствора кислот и щелочей с помощью индикаторов. Качественные реакции на ионы в растворе (хлорид-, сульфат-, карбонат-ионы, ион аммония). Получение газообразных веществ. Качественные реакции на газообразные вещества (кислород, водород, углекислый газ, аммиак)**

# 18

Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества.

## ВЕЩЕСТВА

## РЕАКТИВ

А)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  и  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$

Б)  $\text{K}_2\text{CO}_3$  и  $\text{Li}_2\text{CO}_3$

В)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  и  $\text{NaOH}$

1)  $\text{CuCl}_2$

2)  $\text{HCl}$

3)  $\text{MgO}$

4)  $\text{K}_3\text{PO}_4$

--	--	--

# 18

Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества.

## ВЕЩЕСТВА

- А)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  и  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$
- Б)  $\text{K}_2\text{CO}_3$  и  $\text{Li}_2\text{CO}_3$
- В)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  и  $\text{NaOH}$

## РЕАКТИВ

- 1)  $\text{CuCl}_2$
- 2)  $\text{HCl}$
- 3)  $\text{MgO}$
- 4)  $\text{K}_3\text{PO}_4$

**2 4 1**

**Химические свойства простых  
веществ.**

**Химические свойства  
сложных веществ**

**19.** Установите соответствие между названием вещества и реагентами, с которыми это вещество может взаимодействовать.

• НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

РЕАГЕНТЫ

**А) сера**

**Б) оксид цинка**

**В) хлорид алюминия**

**1)  $\text{CO}_2$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ (р-р)**

**2)  $\text{HCl}$ ,  $\text{NaOH}$ (р-р)**

**3)  $\text{AgNO}_3$ (р-р),  $\text{KOH}$ (р-р)**

**4)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ (конц.),  $\text{O}_2$**

--	--	--

**19. Установите соответствие между названием вещества и реагентами, с которыми это вещество может взаимодействовать.**

• НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

РЕАГЕНТЫ

А) сера

1)  $\text{CO}_2$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4(\text{p-p})$

Б) оксид цинка

2)  $\text{HCl}$ ,  $\text{NaOH}(\text{p-p})$

В) хлорид алюминия

3)  $\text{AgNO}_3(\text{p-p})$ ,  
 $\text{KOH}(\text{p-p})$

4)  $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц.})$ ,  $\text{O}_2$

**4 2 3**



<b>20</b>	<b>10</b> %	<b>8</b> %	<b>11</b> %	<b>10</b> %	<b>20</b> %	<b>21</b> %	<b>59</b> %	<b>61</b> %		-		-
<b>21</b>	<b>22</b> %	<b>22</b> %	<b>13</b> %	<b>14</b> %	<b>17</b> %	<b>15</b> %	<b>48</b> %	<b>50</b> %		-		-
<b>22</b>	<b>60</b> %	<b>45</b> %	<b>3</b> %	<b>5</b> %	<b>5</b> %	<b>7</b> %	<b>10</b> %	<b>9</b> %	<b>9</b> %	<b>14</b> %	<b>13</b> %	<b>20</b> %

# 20

**Степень окисления химических элементов. Окислитель и восстановитель.**

**Окислительно-восстановительные реакции.**

**20**

**Используя метод электронного баланса, расставьте коэффициенты в уравнении реакции, схема которой**

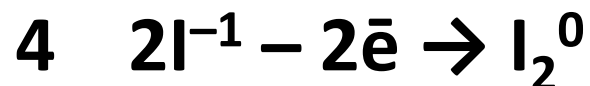


**Определите окислитель и восстановитель.**

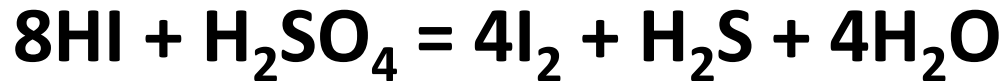
# 20

Элементы ответа:

1) Составлен электронный баланс:



2) Расставлены коэффициенты в уравнении реакции:



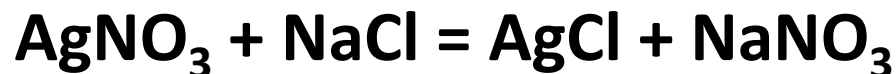
3) Указано, что сера в степени окисления +6 является окислителем, а иод в степени окисления -1 – восстановителем

# 21

**Вычисление массовой доли  
растворенного вещества в растворе.  
Вычисление количества вещества, массы  
или объема  
вещества по количеству вещества, массе  
или объему одного из реагентов или  
продуктов реакции**

# 21

1) Составлено уравнение реакции:



2) Рассчитаны количество вещества и масса нитрата серебра, содержащегося в исходном растворе:

по уравнению реакции  $n(\text{AgNO}_3) = n(\text{AgCl}) = m(\text{AgCl})$

$$M(\text{AgCl}) = 8,61 / 143,5 = 0,06 \text{ моль}$$

$$m(\text{AgNO}_3) = n(\text{AgNO}_3) \cdot M(\text{AgNO}_3) = 0,06 \cdot 170 = 10,2 \text{ г}$$

3) Вычислена массовая доля нитрата серебра в исходном растворе:

$$\omega(\text{AgNO}_3) = m(\text{AgNO}_3) / m(\text{р-ра}) = 10,2 / 170 = 0,06, \text{ или } 6\%$$

# 22

**Химические свойства простых веществ.**

**Химические свойства сложных веществ.**

**Взаимосвязь различных классов неорганических веществ. Реакции ионного обмена и условия их осуществления**

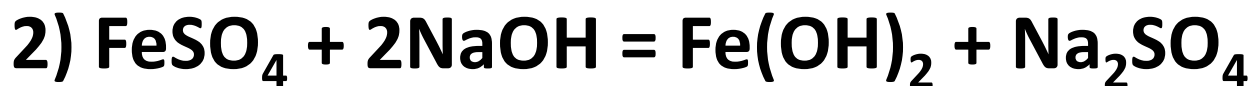
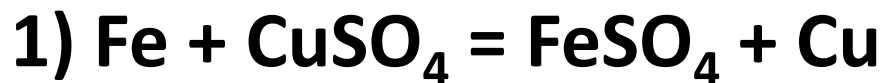
# 22

**Даны вещества:  $\text{FeCl}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (конц),  $\text{Fe}$ ,  $\text{Cu}$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{CuSO}_4$ . Используя воду и необходимые вещества только из этого списка, получите в две стадии гидроксид железа(II).  
Запишите уравнения проведённых химических реакций. Опишите признаки этих реакций. Для реакции ионного обмена напишите сокращённое ионное уравнение реакции.**



## 22

Составлены два уравнения реакции:



Описаны признаки протекания реакций:

3) для первой реакции: выделение красного осадка металлической меди и/или изменение окраски раствора;

4) для второй реакции: выпадение серо-зелёного осадка.

Составлено сокращённое ионное уравнение второй реакции:



**Государственная итоговая аттестация по образовательным программам основного общего образования в форме основного государственного экзамена (ОГЭ)**

**Спецификация  
контрольных измерительных материалов  
для проведения  
в 2019 году основного государственного  
экзамена по ХИМИИ**

- **Характеристика структуры и содержания КИМ**

В 2019 г. на выбор органов исполнительной власти субъектов РФ, осуществляющих управление в сфере образования, предлагается две модели экзаменационной работы.

Каждый вариант экзаменационной работы состоит из двух частей.

- **Характеристика структуры и содержания КИМ**

***Часть 1 содержит 19 заданий с кратким ответом, в их числе 15 заданий базового уровня сложности (порядковые номера этих заданий: 1, 2, 3, 4,...15) и 4 задания повышенного уровня сложности (порядковые номера этих заданий: 16, 17, 18, 19).***

**При всем своем различии задания этой части сходны в том, что ответ к каждому из них записывается кратко в виде одной цифры или последовательности цифр (двух или трех).**

**Последовательность цифр записывается в бланк ответов без пробелов и других дополнительных символов.**

- **Характеристика структуры и содержания КИМ**

***Часть 2 в зависимости от модели КИМ содержит 3 или 4 задания высокого уровня сложности, с развернутым ответом. Различие экзаменационных моделей 1 и 2 состоит в содержании и подходах к выполнению последних заданий экзаменационных вариантов: экзаменационная модель 1 содержит задание 22, предусматривающее выполнение «мысленного эксперимента»;***

***экзаменационная модель 2 содержит задания 22 и 23,***

**предусматривающие выполнение лабораторной работы (реального химического эксперимента).**

- **Характеристика структуры и содержания КИМ**

Задания расположены по принципу постепенного нарастания уровня их сложности.

Доля заданий базового, повышенного и высокого уровней сложности составила в работе 68, 18 и 14% соответственно.

## 6. Распределение заданий КИМ по уровню сложности

Распределение заданий КИМ по уровню сложности  
приведено в  
таблице

Уровень сложности заданий	Количество заданий	Максимальный первичный балл (М1/М2)	Процент максимального первичного балла за выполнение заданий данного уровня сложности от максимального первичного балла за всю работу (М1/М2)
Базовый	15	15/15	44,1/39,5
Повышенный	4	8/8	23,5/21,0
Высокий	3/4	11/15	32,4/39,5
Итого	22/23	34/38	100

## Продолжительность ОГЭ по химии

На выполнение экзаменационной работы в соответствии с моделью 1 отводится 120 минут;

в соответствии с моделью 2 – 140 минут (на лабораторную работу (задание 23) дополнительно выделяется 20 минут).



**Изменения в КИМ 2019 г. по сравнению с  
2018 г.**

**Изменения**

**структуры и**

**содержания КИМ**

**отсутствуют.**