

### Вариант 3

Единый государственный экзамен по ХИМИИ

**Пробный вариант №3**  
контрольных измерительных материалов единого  
государственного экзамена 2020 года  
по химии

подготовил учитель и репетитор по химии  
**Коньков Александр Владимирович**

Обучающие видео для подготовки к ЕГЭ

[https://www.youtube.com/channel/UC528PPwgSGv3Qoh5o\\_qAY6A/](https://www.youtube.com/channel/UC528PPwgSGv3Qoh5o_qAY6A/)

Наш сайт

[www.yoursystemeducation.com/](http://www.yoursystemeducation.com/)

Мы в контакте

<http://vk.com/club57816852>

Репетитор по химии по скайпу <https://vk.com/id30891697> (Александр Коньков) и  
a.alkhimikov (логин в Skype)

Инстаграм о химии без скучной теории <https://www.instagram.com/yoursystemeducation/>  
или @yoursystemeducation

Сборник всех заданий ЕГЭ за все годы

<http://www.yoursystemeducation.com/realnoe-ege/>

**ВНИМАНИЕ:** если вы заметили ошибку, сообщите об этом Александру Конькову  
по контактам указанным выше

Единый государственный экзамен по ХИМИИ

**Пояснения к пробному варианту контрольных  
измерительных материалов единого государственного экзамена  
2020 года по ХИМИИ**

При ознакомлении с пробным вариантом контрольных измерительных материалов (КИМ) единого государственного экзамена (ЕГЭ) 2020 г. следует иметь в виду, что задания, включённые в него, не охватывают всех элементов содержания, которые будут проверяться с помощью вариантов КИМ в 2020 г. Полный перечень элементов, которые могут контролироваться на едином государственном экзамене 2020 г., приведён в кодификаторе элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников образовательных организаций для проведения единого государственного экзамена 2020 г. по химии.

Назначение пробного варианта заключается в том, чтобы дать возможность любому участнику ЕГЭ и широкой общественности составить представление о структуре вариантов КИМ, типах заданий и об уровнях их сложности: базовом, повышенном и высоком. Приведённые критерии оценки выполнения заданий высокого уровня сложности с развёрнутым ответом, включённые в этот вариант, дают представление о требованиях к полноте и правильности записи развёрнутого ответа.

Эти сведения позволяют выпускникам выработать стратегию подготовки к ЕГЭ в 2020 г.

**Пробный вариант №3  
контрольных измерительных материалов  
для проведения в 2020 году единого государственного экзамена  
по ХИМИИ**

**Инструкция по выполнению работы**

Экзаменационная работа состоит из двух частей, включающих в себя 35 заданий. Часть 1 содержит 29 заданий с кратким ответом, часть 2 содержит 6 заданий с развернутым ответом.

На выполнение экзаменационной работы по химии отводится 3,5 часа (210 минут).

Ответом к заданиям части 1 является последовательность цифр или число. Ответ запишите по приведённым ниже образцам в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1. Последовательность цифр в заданиях 1–26 запишите без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

КИМ	Ответ:	<table border="1"><tr><td>3</td><td>5</td></tr></table>	3	5	<table border="1"><tr><td>3</td><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	3	5									Бланк		
3	5																	
3	5																	
	Ответ:	<table border="1"><tr><td>X</td><td>Y</td></tr><tr><td>4</td><td>2</td></tr></table>	X	Y	4	2	<table border="1"><tr><td>4</td><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	4	2									
X	Y																	
4	2																	
4	2																	
	Ответ:	<u>3,4</u>	<table border="1"><tr><td>3</td><td>,</td><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	3	,	4												
3	,	4																

Ответы к заданиям 30–35 включают в себя подробное описание всего хода выполнения задания. В бланке ответов № 2 укажите номер задания и запишите его полное решение.

Все бланки ЕГЭ заполняются яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой или капиллярной ручки.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. **Записи в черновике не учитываются при оценивании работы.**

При выполнении работы используйте Периодическую систему химических элементов Д.И. Менделеева, таблицу растворимости солей, кислот и оснований в воде, электрохимический ряд напряжений металлов. Эти сопроводительные материалы прилагаются к тексту работы.

Для вычислений используйте непрограммируемый калькулятор. Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются.

Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

После завершения работы проверьте, что ответ на каждое задание в бланках ответов № 1 и № 2 записан под правильным номером.

***Желаем успеха!***

**Часть 1**

**Ответом к заданиям 1–26 является последовательность цифр. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Цифры в ответах на задания 5, 8, 9, 11, 16, 17, 21–26 могут повторяться.**

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

1) Cu;          2) P;          3) Zn;          4) K;          5) Cl.

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

1. Определите, атомы каких из указанных элементов в основном состоянии имеют электронную конфигурацию внешнего энергетического уровня  $4s^1$ . Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

--	--

2. Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева находятся в одном периоде.

Расположите выбранные элементы в порядке уменьшения активности их простых веществ.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

--	--	--

3. Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые могут проявлять отрицательную степень окисления в соединениях.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

--	--

4. Из предложенного перечня выберите два(-е) класса/группы веществ, для которых характерен ионный тип кристаллической решётки.

- 1) кислоты
- 2) металлы
- 3) неметаллы
- 4) соли
- 5) основные оксиды

Запишите в поле ответа номера выбранных классов/групп веществ.

Ответ:

--	--

5. Установите соответствие между формулой вещества и классом/группой, к которому(-ой) это вещество принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- A) NaOH
- B) Cu(OH)<sub>2</sub>
- B) (CuOH)<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>

КЛАСС/ГРУППА

- 1) соли средние
- 2) щёлочи
- 3) основания нерастворимые
- 4) соли основные

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

6. Из предложенного перечня выберите два вещества, с каждым из которых взаимодействует медь.

- 1) разбавленная серная кислота
- 2) концентрированная серная кислота
- 3) селен
- 4) вода
- 5) сульфат цинка

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

7. Имеется две пробирки, в одной из которых находится вещество X, а в другой – вещество Y. В обе пробирки добавили раствор серной кислоты. В результате чего в первой пробирке протекала реакция, фрагмент сокращённого ионного уравнения которой ... = 2Na<sup>+</sup> + H<sub>2</sub>O. Во второй пробирке также протекала реакция, которая описывается сокращённым ионным уравнением H<sup>+</sup> + OH<sup>-</sup> = H<sub>2</sub>O. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- 1) Na
- 2) Na<sub>2</sub>O
- 3) NaOH
- 4) NaCl
- 5) Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

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) Al
- B) O<sub>2</sub>
- B) S
- Г) K

РЕАГЕНТЫ

- 1) CuO, HNO<sub>3</sub>(p-p), CsOH (p-p)
- 2) Cu, HNO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>
- 3) HBr, Cu, CO
- 4) CH<sub>3</sub>OH, H<sub>2</sub>O, Br<sub>2</sub>
- 5) CaCl<sub>2</sub>, NaOH, HCl

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

9. Установите соответствие между исходными веществами, вступающими в реакцию, и продуктами, которые образуются в этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

**ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА**

- A) Cr + Cl<sub>2</sub>  
 Б) Cr + HCl  
 B) CrO + HCl  
 Г) Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> + HCl

**ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ**

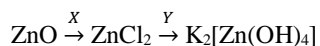
- 1) CrCl<sub>2</sub>  
 2) CrCl<sub>3</sub>  
 3) CrCl<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>  
 4) CrCl<sub>3</sub> + H<sub>2</sub>  
 5) CrCl<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O  
 6) CrCl<sub>3</sub> + H<sub>2</sub>O

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

10. Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) Cl<sub>2</sub>  
 2) HCl  
 3) KHS  
 4) KHCO<sub>3</sub>  
 5) KOH

Запишите в таблицу номера веществ под соответствующими буквами.

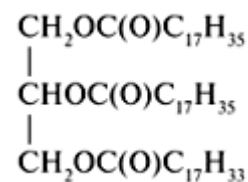
Ответ:

X	Y

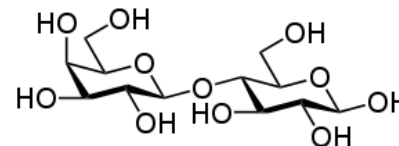
11. Установите соответствие между формулой вещества и классом/группой органических соединений, к которому(-ой) это вещество принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите позицию, обозначенную цифрой.

**ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА**

- A) C<sub>2</sub>H<sub>5</sub> – O – C<sub>3</sub>H<sub>7</sub>



- Б)



- В)

**КЛАСС/ГРУППА**

**ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ**

- 1) углеводы  
 2) углеводороды  
 3) простые эфиры  
 4) сложные эфиры

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

12. Из предложенного перечня выберите две пары веществ, которые при взаимодействии с избытком водорода образуют гомологи.

- 1) бутин-1 и пентадиен-1,3  
 2) бутадиен-1,3 и бутин-2  
 3) 2-метилпропен и бутадиен-1,3  
 4) гексен-3 и 4-метилпентин-1  
 5) ацетилен и пропилен

Запишите в поле ответа номера выбранных пар веществ.

Ответ:

--	--

13. Из предложенного перечня выберите два способа получения этина в лаборатории.

- 1) нагревание этанола в присутствии концентрированной серной кислоты при температуре выше 170С
- 2) добавление спиртового раствора щёлочи к хлорэтану
- 3) гидролиз карбида кальция
- 4) добавление воды к ацетилену в присутствии солей ртути
- 5) добавление спиртового раствора щёлочи к 1,2-дихлорэтану

Запишите в поле ответов номера выбранных способов.

Ответ:

--	--

14. Из предложенного перечня выберите два класса/группы веществ, с которыми НЕ реагирует фенол.

- 1) щёлочи
- 2) разбавленные кислоты
- 3) активные металлы
- 4) бромная вода
- 5) алканы

Запишите в поле ответа номера выбранных классов/групп веществ.

Ответ:

--	--

15. Из предложенного перечня выберите два вещества, которые образуются при взаимодействии хлорангидрида уксусной кислоты и метиламина при нагревании.

- 1)  $\text{CH}_3\text{COONH}_4$
- 2)  $\text{CH}_3\text{COONHCH}_3$
- 3)  $\text{CH}_3\text{C(O)NHCH}_3$
- 4)  $\text{HCl}$
- 5)  $\text{CH}_3\text{Cl}$

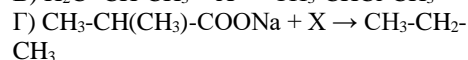
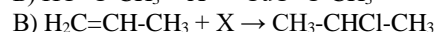
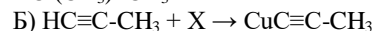
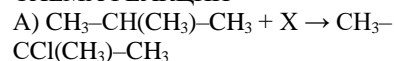
Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

16. Установите соответствие между схемой реакции и реагентом X, который участвует в этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ



РЕАГЕНТ X

1)  $\text{HCl}$

2)  $\text{Na}$

3)  $\text{Cl}_2$

4)  $\text{NaOH}$

5)  $\text{Cu}$

6)  $\text{CuCl (p-p NH}_3)$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

17. Установите соответствие между химическим процессом и органическим веществом, которое является продуктом этого процесса: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ХИМИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС

А) окисление пропаналя

Б) щелочной гидролиз 1,1,1-трихлорпропана

В) восстановление пропионового альдегида

Г) щелочной гидролиз пропилпропаноата

ПРОДУКТ ПРОЦЕССА

1) пропановая кислота

2) глицерин

3) пропанол-1

4) пропанол-2

5) пропанон

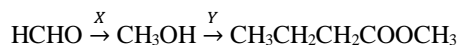
6) пропаналь

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

18. Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) водород
- 2) вода
- 3) метановая кислота
- 4) бутановая кислота
- 5) бутанол-1

Запишите в таблицу номера веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

19. Из предложенного перечня типов реакций выберите два типа реакций, к которым можно отнести взаимодействие медной проволоки с серой.

- 1) гомогенная
- 2) гетерогенная
- 3) каталитическая
- 4) необратимая
- 5) обмена

Запишите в поле ответа номера выбранных типов реакций.

Ответ:

--	--

20. Из предложенного перечня выберите два внешних воздействия, которые приводят к уменьшению скорости реакции щелочного гидролиза моногалогеналканов.

- 1) повышения температуры
- 2) уменьшение концентрации щёлочи
- 3) добавление разбавленной серной кислоты
- 4) повышение давления
- 5) увеличение концентрации исходных веществ

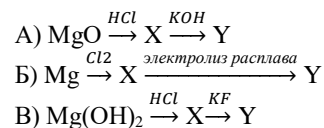
Запишите в поле ответа номера выбранных внешних воздействий.

Ответ:

--	--

21. Установите соответствие между схемой превращения и изменением степени окисления магния в этих превращениях: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА ПРЕВРАЩЕНИЯ



ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ ОКИСЛЕНИЯ МАГНИЯ

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) сначала увеличивается, затем уменьшается
- 4) не изменяется

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	Б	В

22. Установите соответствие между формулой соли и схемой электролиза этой соли, которые выделились на инертных электродах: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА СОЛИ

- A)  $\text{K}_2\text{SO}_4$  (расплав)  
 Б)  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  (раствор)  
 В)  $\text{CH}_3\text{COOK}$  (раствор)  
 Г)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  (раствор)

СХЕМА ЭЛЕКТРОЛИЗА

- 1)  $\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2 + \text{O}_2$
- 2)  $\text{K}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{K} + \text{SO}_3 + \text{O}_2$
- 3)  $\text{H}_2\text{O} + \text{CH}_3\text{COOK} \rightarrow \text{KOH} + \text{H}_2 + \text{C}_2\text{H}_6 + \text{CO}_2$
- 4)  $\text{H}_2\text{O} + \text{CH}_3\text{COOK} \rightarrow \text{KOH} + \text{H}_2 + \text{C}_4\text{H}_{10} + \text{CO}_2$
- 5)  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na} + \text{SO}_3 + \text{O}_2$
- 6)  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Cu} + \text{O}_2 + \text{HNO}_3$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	Б	В	Г

23. Установите соответствие между названием соли, и концентрациями ионов водорода и гидроксид-ионов в растворе этой соли: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ СОЛИ	КОНЦЕНТРАЦИИ $H^+$ и $OH^-$
А) сульфат натрия	1) $H^+ > OH^-$
Б) хлорид цинка	2) $H^+ < OH^-$
В) фторид олова (II)	3) $H^+ = OH^-$ (или приблизительно равно)
Г) фосфат калия	

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

24. Установите соответствие между внешним воздействием и направлением изменения количества молекул метиламина в водном растворе, в котором установилось равновесие  $CH_3NH_2 + H_2O \leftrightarrow CH_3NH_3^+ + OH^-$ : к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВНЕШНЕЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ	НАПРАВЛЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ КОЛИЧЕСТВА МОЛЕКУЛ МЕТИЛАМИНА
А) добавление избытка воды	1) уменьшается
Б) добавление небольшого количества твёрдой щёлочи	2) увеличивается
В) добавление небольшого количества твёрдого хлорида метиламмония	3) практически не смещается
Г) пропускание через раствор небольшого количества сероводорода	

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

25. Установите соответствие между веществом, взятым в виде водного раствора, и реактивом, с помощью которого можно качественно обнаружить это вещество: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО	РЕАКТИВ
А) $KHCO_3$	1) KOH
Б) $K_2SO_4$	2) $BaCl_2$
В) $CuCl_2$	3) Cu
Г) $HNO_3$ (разб.)	4) HCl
	5) CuS

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

26. Установите соответствие между утверждением и его правильностью: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

УТВЕРЖДЕНИЕ	ПРАВИЛЬНОСТЬ
А) в лаборатории нельзя пробовать вещества на вкус	1) верно
Б) в лаборатории можно высыпать просыпанное вещество обратно в банку с исходным реактивом	2) не верно
В) при разбавлении концентрированных кислот небольшими порциями следует приливать кислоту в воду, а не наоборот	3) частично верно

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

**Часть 2**

*Ответом к заданиям 27–29 является число. Запишите это число в поле ответа в тексте работы, соблюдая при этом указанную степень точности. Затем перенесите это число в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин в бланке ответа указывать не нужно.*

*Для записи ответов на задания 30–35 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (30, 31 и т.д.), а затем его подробное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.*

Для выполнения заданий 30, 31 используйте следующий перечень веществ: сернистый газ, гидроксохлорид меди (II), хлорид натрия, перманганат калия, гидросульфат калия, гидроксид калия. Допустимо использование водных растворов веществ.

27. Рассчитайте массу раствора гидроксида натрия (в граммах) с массовой долей 40%, который следует взять для приготовления раствора массой 200 г с массовой долей щёлочи, равной 15%. (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: \_\_\_\_\_ г.

28. Какой объём водорода (в л) потребуется для полного гидрирования 1,2 л дивинила? Объёмы газов измерены в одинаковых условиях. (Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ: \_\_\_\_\_ л.

29. Вычислите массу оксида марганца (IV) (в граммах), которую нужно прокалить для получения 8 г кислорода, если в результате прокаливания образуется кислород и смешанный оксид марганца (II, III). (Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ: \_\_\_\_\_ г.

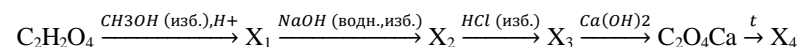
30. Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми окислительно-восстановительная реакция протекает с изменением цвета раствора и образованием осадка. Выделение газа в ходе этой реакции не наблюдается. В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

31. Из предложенного перечня веществ выберите основную соль и вещество, которое вступает с этой основной солью в реакцию ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения реакции с участием выбранных веществ.

32. При пропускании сероводорода через раствор сульфата меди (II) получен осадок, который отделили фильтрованием и высушили. Образовавшийся осадок добавили к концентрированному раствору азотной кислоты. Выделившийся в результате этого бурый газ собрали и пропустили над нагретым фосфором, в результате чего образовалось твёрдое вещество и газ, входящий в состав воздуха. Далее к этому твёрдому веществу по каплям добавляли хлорную кислоту, в результате чего получили кислоту и ангидрид кислоты.

Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.



34. Через 264,475 г насыщенного раствора сульфата натрия некоторое время пропускали электрический ток. В результате чего образовалось 248,506 л газов и часть соли выпало в осадок в виде кристаллогидрата  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ . Определите массу (в г) образовавшегося осадка. Растворимость безводного сульфата натрия при данных условиях составляет 19,2 г на 100 г воды. Температура при проведении электролиза не менялась и все измерения проводились при одинаковых условиях.

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

35. При сгорании 40,5 г неизвестного органического вещества получили 40,32 л углекислого газа (н.у.) и 40,5 г воды. Из навески этого вещества массой 20,25 г вся сера была переведена в сульфат-ион, который дал осадок  $\text{BaSO}_4$  массой 52,425 г. Неизвестное органическое вещество относится к классу тиоэфиров, которые по строению схожи с простыми эфирами, только вместо атомов кислорода содержат атомы серы. Известно, что это вещество имеет симметричное строение и может быть получено по реакции моногалогеналкана с сульфидом натрия при нагревании.

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 получения этого органического вещества из моногалогеналкана и сульфида натрия (используйте структурные формулы органических веществ).

**Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов №1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.  
Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.**

### Система оценивания экзаменационной работы по химии

#### Часть 1

За правильный ответ на каждое из заданий 1–6, 11–15, 19–21, 26–29 ставится 1 балл. Задание считается выполненным верно, если экзаменуемый дал правильный ответ в виде последовательности цифр или числа с заданной степенью точности. Задания 7–10, 16–18, 22–25 считаются выполненными верно, если правильно указана последовательность цифр. За полный правильный ответ заданий 7–10, 16–18, 22–25 ставится 2 балла; если допущена одна ошибка – 1 балл; за неверный ответ (более одной ошибки) или его отсутствие – 0 баллов.

Номер задания	Правильный ответ
1	14
2	431
3	25
4	45
5	234
6	23
7	23
8	1324
9	2356
10	25
11	341
12	15
13	35
14	25
15	34
16	3614
17	1133
18	14
19	24
20	23
21	434
22	2631
23	3132
24	1221
25	4213
26	121
27	75
28	2,4
29	65,3

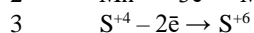
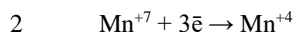
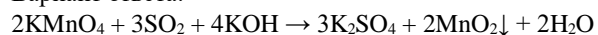
Часть 2

Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом

За выполнение заданий 30, 31 ставится от 0 до 2 баллов; задания 35 – от 0 до 3 баллов; заданий 32 и 34 – от 0 до 4 баллов; задания 33 – от 0 до 5 баллов.

Задание 30

Вариант ответа:

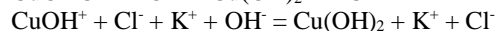
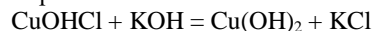


Сернистый газ или сера в степени окисления +4 является восстановителем.

Перманганат калия или марганец в степени окисления +7 – окислителем

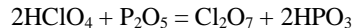
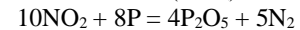
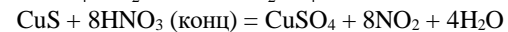
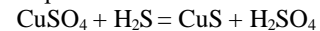
Задание 31

Вариант ответа:

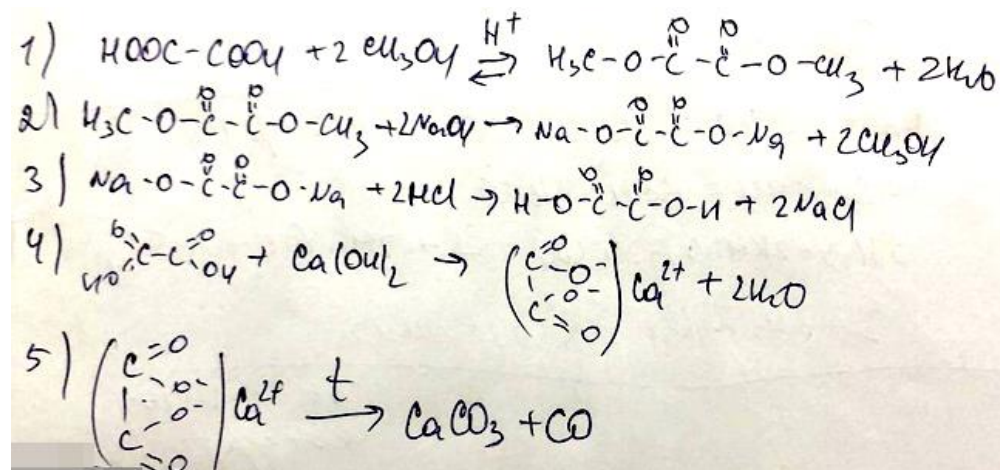


Задание 32

Вариант ответа:



Задание 33



*Примечание.* Допустимо использование структурных формул разного вида (развёрнутой, сокращённой, скелетной), однозначно отражающих порядок связи атомов и взаимное расположение заместителей и функциональных групп в молекуле органического вещества.

Задание 34

Объяснение этой задачи вы можете найти на Ютуб по ссылке

<https://youtu.be/nLLaiSppyc>

Ответ: 76,6 г

Задание 35

Исходное органическое вещество точно содержит в своём составе углерод, водород и серу, так как при сгорании этого вещества образуются углекислый газ и вода, и серу выделяют через осадок сульфида бария. А кислород как может входить в состав это вещества, так может и не входить. Проверить это можно сложив массы атомов элементов углерода, водорода и серы, если эта сумма будет равна массе исходного органического вещества, то кислорода нет, а если масса окажется меньше – то кислород есть, и разница между массой вещества за вычетом масс атомов элементов углерода, водорода и серы и есть масса атомов элемента кислорода.

Найдём эти массы:

$$n = m/M, m = n \cdot M, n = V/V_m.$$

$$n(\text{CO}_2) = 40,32 \text{ л} / 22,4 \text{ л/моль} = 1,8 \text{ моль}$$

$$n(\text{C}) = n(\text{CO}_2) = 1,8 \text{ моль}$$

$$m(\text{C}) = 1,8 \text{ моль} \cdot 12 \text{ г/моль} = 21,6 \text{ г}$$

$$n(\text{H}_2\text{O}) = 40,5 \text{ г} / 18 \text{ г/моль} = 2,25 \text{ моль}$$

$$n(\text{H}) = 2 \cdot n(\text{H}_2\text{O}) = 2 \cdot 2,25 \text{ моль} = 4,5 \text{ моль}$$

$$m(\text{H}) = 4,5 \text{ моль} \cdot 1 \text{ г/моль} = 4,5 \text{ г}$$

Надо заметить, что при сжигании, масса вещества была 40,5 г, а при выделении серы – 20,25 г. Поэтому надо привести эти массы к одному значению. Эти массы отличаются в 2 раза, значит при из 40,5 г вещества можно выделить в 2 раза больше осадка сульфата бария:  $2 \cdot 52,425 = 104,85 \text{ г}$ .

$$n(\text{BaSO}_4) = 104,85 \text{ г} / 233 \text{ г/моль} = 0,45 \text{ моль}$$

$$n(\text{S}) = n(\text{BaSO}_4) = 0,45 \text{ моль}$$

$$m(\text{S}) = 0,45 \text{ моль} \cdot 32 \text{ г/моль} = 14,4 \text{ г}$$

$m(\text{C}) + m(\text{H}) + m(\text{S}) = 21,6 \text{ г} + 4,5 \text{ г} + 14,4 \text{ г} = 40,5 \text{ г}$ , что равно массе исходного вещества, а значит там НЕТ кислорода.

Для нахождения молекулярной формулы необходимо найти соотношение химических количеств атомов элементов входящих в состав исходного органического вещества.

$$n(\text{C}) : n(\text{H}) : n(\text{S}) = 1,8 : 4,5 : 0,45 = 4 : 10 : 1$$

Следовательно молекулярная формула вещества:  $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{S}$ .

Так как вещество имеет симметричное строение, то структурная формула:  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{S} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

Уравнение получения по реакции моногалогеналкана с сульфидом натрия при нагревании:

