

Пробный вариант №9
для подготовки к ЕГЭ 2021 года 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 развёрнутым 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.

Бланк

КИМ Ответ:

35

Ответ:

X	Y
4	2

42

Ответ:

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, а также в тексте контрольных измерительных материалов 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, чтобы ответ на каждое задание в бланках ответов № 1 и № 2 был 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) Ca 2) K 3) P 4) Cl 5) F

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

1. Укажите элементы, которые образуют только ионы, которые содержат больше протонов, чем электронов.

Запишите номера выбранных элементов.

Ответ:

--	--

2. Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, находящихся в малых периодах периодической системы. Расположите выбранные элементы в порядке уменьшения окислительной способности их атомов.

Запишите номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

--	--	--

3. Из указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в соединениях могут проявлять степень окисления +5.

Запишите номера выбранных элементов.

Ответ:

--	--



4. Из предложенного перечня выберите два пары веществ, в которых каждое из веществ не проводит ток и плавится при низкой температуре.

- 1) гептан и натрат кальция
- 2) фтор и кислород
- 3) оксид серы (IV) и сульфит калия
- 4) железо и сульфид калия
- 5) хлор и метан

Запишите номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

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

КЛАСС/ГРУППА	НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА
А) простое вещество металл	1) пероксид водорода
Б) простое вещество неметалл	2) озон
В) неорганическое сложное вещество	3) калий
	4) уксусная кислота
	5) пропанон

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

6. Из предложенного перечня веществ выберите два, которые реагируют с кремнием в соответствующих условиях.

- 1) Ca
- 2) H₂
- 3) HBr (p-p)
- 4) CO₂
- 5) KOH (p-p)

Запишите номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

7. В двух пробирках находился раствор сульфида аммония. В первую пробирку добавили раствор вещества X, а во вторую – раствор сильного электролита Y. В результате в первой пробирке наблюдалось выпадение чёрного осадка, во второй при нагревании – выделение газа, окрашивающего влажную лакмусовую бумажку в синий цвет. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступить в описанные реакции.

- 1) Cu(OH)₂
- 2) (CH₃COO)₂Pb
- 3) KOH
- 4) HCl
- 5) CaBr₂

Запишите в таблицу выбранные цифры 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 позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	РЕАГЕНТЫ
А) Cl ₂	1) Fe ₂ O ₃ , H ₂ , NaOH
Б) ZnO	2) HCl, CuO, CO ₂
В) Mg	3) NaOH, S, FeCl ₂
Г) CO	4) Na ₂ CO ₃ , NaBr, H ₂ O
	5) HF, CaO, KOH

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г



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

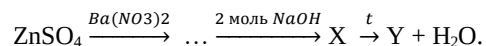
ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ
А) $\text{Cr} + \text{H}_2\text{SO}_4$ (разб.) $\rightarrow$	1) $\text{CrSO}_4 + \text{H}_2$
Б) $\text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$	2) $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2\text{O}$
В) $\text{Na}_2\text{CrO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4$ (конц.) $\rightarrow$	3) $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
Г) $\text{Na}[\text{Cr}(\text{OH})_4] + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$	4) $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
	5) $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
	6) $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

10. Задана следующая схема превращений:



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

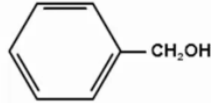
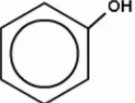
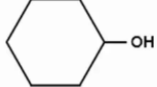
- 1) гидроксид цинка
- 2) гидроксид бария
- 3) оксид цинка
- 4) тетрагидроксоцинкат натрия
- 5) оксид бария

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

11. 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	КЛАСС/ГРУППА
А) 	1) фенолы
Б) 	2) ароматические спирты
В) 	3) циклоалкенолы
	4) алициклические спирты

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

12. Из предложенного перечня выберите две пары веществ, в каждой из которых вещества являются изомерами между собой.

- 1) цис-октен-2 и транс-октен-3
- 2) этиленгликоль и глицерин
- 3) этен и ацетилен
- 4) бутан и циклобутан
- 5) пропин и циклопропен

Запишите номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--



13. Из предложенного перечня выберите два вещества, которые **не** подвергаются гидрированию.

- 1) циклопропан
- 2) 2-метилбутадиен-1,3
- 3) 2-хлорпропан
- 4) ацетилен
- 5) декан

Запишите номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

14. Из предложенного перечня выберите два вещества, которые взаимодействуют с водным раствором перманганата калия.

- 1) уксусная кислота
- 2) 2-метилпропанол-2
- 3) ацетальдегид
- 4) этанол
- 5) этилацетат

Запишите номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

15. Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми реагирует анилин, но **не реагирует** бензол.

- 1) $\text{Cu}(\text{OH})_2$
- 2) $\text{Ag}_2\text{O} (\text{NH}_3/\text{H}_2\text{O})$
- 3) $\text{Br}_2 (\text{H}_2\text{O})$
- 4) $\text{KOH} (\text{H}_2\text{O})$
- 5) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 (\text{H}_2\text{SO}_4/\text{H}_2\text{O})$

Запишите номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

16. Установите соответствие между веществом и продуктом, который преимущественно образуется при его взаимодействии с водой: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО

ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
С ВОДОЙ

- А) бутин-1
Б) циклогексен
В) бутен-1
Г) 1-хлорбутен-2

- 1) фенол
2) 1-хлорбутанол-2
3) бутанол-2
4) бутанон
5) циклогексанол
6) 4-хлорбутанол-2

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

17. Установите соответствие между схемой превращения веществ и названием реакции, которая лежит в основе этого превращения: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА ПРЕВРАЩЕНИЙ

НАЗВАНИЕ РЕАКЦИИ

- А) глицерин → тристеарин
Б) пропанол-2 → ацетон
В) метанол → диметиловый эфир
Г) 1,1,1-трихлорэтан → уксусная кислота

- 1) поликонденсация
2) этерификация
3) гидролиз
4) дегидрирование
5) внутримолекулярная дегидратация
6) межмолекулярная дегидратация

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г



18. Задана схема превращений веществ:



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

- 1) CsOH
- 2) CsCl
- 3) H₂O
- 4) Cs
- 5) CH₃OH

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

19. Из предложенного перечня типов реакций выберите некаталитические.

- 1) хлорирование этана
- 2) бромирование бензола
- 3) гидратация этина
- 4) окисление этена водным раствором перманганата калия
- 5) гидролиз карбида алюминия

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: _____

20. Из предложенного перечня выберите все внешние воздействия, которые приведут к увеличению скорости химической реакции жидкой ртути с серой.

- 1) понижение давления
- 2) повышение давления
- 3) увеличение степени измельчения серы
- 4) добавление катализатора
- 5) нагревание

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: _____

21. Установите соответствие между названием элемента и характерными степенями окисления, которые он может проявлять в соединениях: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ ЭЛЕМЕНТА	СТЕПЕНИ ОКИСЛЕНИЯ
А) кислород	1) -2, -1, 0, +2, +6
Б) азот	2) 0, +2, +3, +6
В) хлор	3) -2, -1, 0, +2
	4) -1, 0, +1, +3, +5, +7
	5) -3, -2, 0, +1, +2, +3, +4, +5

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

22. Установите соответствие между формулой вещества и продуктами, образующимися на инертных электродах при электролизе водного раствора этого вещества: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА СОЛИ	ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА
1) CH ₃ COOK	1) O ₂ , H ₂
2) NaOH	2) C ₂ H ₆ , CO ₂ , H ₂
3) Mg(NO ₃) ₂	3) O ₂ , Mg
4) CuBr ₂	4) CH ₄ , CO ₂ , H ₂
	5) Br ₂ , Cu
	6) MgO, NO ₂ , O ₂

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г



23. Установите соответствие между формулой соли и средой её водного раствора: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА СОЛИ

- А) AlCl_3
Б) K_2CO_3
В) KMnO_4
Г) Na_3AsO_4

СРЕДА РАСТВОРА

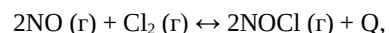
- 1) нейтральная
2) кислая
3) щелочная

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

24. Установите соответствие между способом воздействия на равновесную систему



и направлением смещения химического равновесия при этом воздействии: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВОЗДЕЙСТВИЕ НА СИСТЕМУ

- А) повышение давления
Б) понижение температуры
В) повышение концентрации NO
Г) уменьшение концентрации Cl_2

НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ
ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ

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

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

25. Установите соответствие между парой веществ и реагентом, с помощью которого можно различить эти вещества (сильные электролиты представлены водными растворами): к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ПАРА ВЕЩЕСТВ

- А) NaCl и LiCl
Б) KF и K_2CO_3
В) $\text{Fe}(\text{OH})_2$ и $\text{Fe}(\text{OH})_3$
Г) $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ и ZnSO_4

РЕАГЕНТ

- 1) HgS
2) H_2O_2
3) AgNO_3
4) Na_3PO_4
5) BaBr_2

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

26. Установите соответствие между смесью и методом разделения её на индивидуальные компоненты: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СМЕСЬ

- А) вода и бензол
Б) ацетон и вода
В) этанол и железо

МЕТОД РАЗДЕЛЕНИЯ

- 1) дистилляция
2) выпаривание
3) делительная воронка
4) фильтрование

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В



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.

27. Вычислите массу (в граммах) медного купороса, который образуется при осторожном выпаривании 40 г 20%-го раствора сульфата меди (II). (Запишите число с точность до десятых.)

Ответ: _____ г.

28. В результате полного окисления алюминия кислородом воздуха, в соответствии с термохимическим уравнением $4\text{Al(тв)} + 3\text{O}_2(\text{г}) = 2\text{Al}_2\text{O}_3(\text{тв}) + 2535 \text{ кДж}$, получен оксид алюминия массой 51 г. Вычислите количество теплоты (в кДж), которая выделилось при этом. (Запишите число с точностью до сотых.)

Ответ: _____ кДж.

29. В результате взаимодействия избытка бензола с бромом в присутствии солей трёхвалентного железа был получен бромоводород количеством 1,2 моль. Укажите массу (в граммах) основного органического продукта. (Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ: _____ г.

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.

Часть 2

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: сульфид калия, кислород, оксид меди (II), хлорид железа (III), ортофосфорная кислота, гидроксид натрия. Допустимо использование водных растворов веществ.

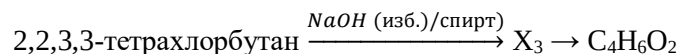
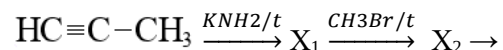
30. Из предложенного перечня выберите два вещества, между которыми возможна окислительно-восстановительная реакция, протекающая при сплавлении, причём выделения газа не наблюдается. При помещении продуктов этой реакции в воду одно из веществ оседает на дно, другое растворяется, а третье всплывает на поверхность. В ответе запишите уравнение только реакции с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

31. Из предложенного перечня выберите вещества, между которыми протекает реакция ионного обмена, приводящая к образованию газа. Запишите молекулярное, полное, сокращённое ионные уравнения реакции с участием выбранных веществ.

32. Раствор сульфата хрома (III) по каплям добавляли к избытку раствора гидроксида натрия. Через образовавшийся прозрачный раствор пропускали избыток углекислого газа. В результате этого образовался осадок, который отделили, промыли, высушили и прокалили до постоянной массы. К твёрдому остатку после прокаливания добавили твёрдые нитрат калия и карбонат натрия и снова прокалили. В результате это произошло выделение бесцветного газа без запаха и не поддерживающего горение. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.



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



При написании уравнений реакций указывайте преимущественно образующиеся продукты, используйте структурные формулы органических веществ.

34. Имеется смесь оксида кобальта (II), оксида кобальта (III) и оксида кобальта (II, III), содержащая примеси оксидов кобальта нестехиометрического состава. Эту смесь массой 0,782 г полностью восстановили водородом, в результате чего было получено твёрдое вещество массой 0,590 г. Эту же смесь массой 1,564 г полностью растворили в растворе бромоводородной кислоты массой 48,6 г с массовой долей растворённого вещества 10%. Рассчитайте максимальную массу кобальта, которую можно ещё растворить в полученном растворе, чтобы в нём содержалась только одна соль.

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

35. Устойчивое органическое соединение количеством 0,25 моль окислили водным раствором перманганата натрия. В результате образовались только карбонат натрия массой 8,798 г, гидрокарбонат натрия массой 14,028 г, оксид марганца (IV) массой 28,971 г и вода.

На основании данных условия задачи:

- 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу неизвестного органического вещества;
- 2) составьте структурную формулу неизвестного органического вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции описанное в условии задачи (используйте структурные формулы органических веществ).

Ответы вы можете найти на сайте в конце страницы, перейдя [по ссылке](#)

или отсканировав QR-код с помощью камеры вашего телефона: для этого просто откройте камеру, как будто вы хотите сделать фото и наведите на QR-код



Видео-объяснение задачи 34 вы можете на моём канале в YouTube, перейдя [по ссылке](#) или используя QR-код



Видео-объяснение задачи 35 вы можете на моём канале в YouTube, перейдя [по ссылке](#) или используя QR-код



В случае, если вы нашли ошибку или опечатку, просьба сообщать об этом автору проекта в контакте <https://vk.com/id30891697> или на электронную почту yoursystemeducation@gmail.com