

Реальный КИМ ЕГЭ по химии 2021. Центр

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

К И М Ответ:

3 | 5

Ответ:

X | Y
4 | 2

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) Cr 2) Si 3) Sc 4) O 5) N

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 содержат одинаковое число неспаренных электронов.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

2. Из указанных в ряду химических элементов выберите три р-элемента. Расположите выбранные элементы в порядке увеличения валентности в их летучих водородных соединениях.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

3. Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые имеют одинаковую разницу между высшей и низшей возможными степенями окисления.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.



4. Из предложенного перечня выберите два вещества немолекулярного строения, в которых присутствует ковалентная полярная химическая связь.

- 1) хлорид аммония
- 2) пероксид натрия
- 3) сероводород
- 4) оксид кремния (IV)
- 5) бромид лития

Запишите номера выбранных ответов.

5. Установите соответствие между классом/группой и формулой вещества, которое принадлежит к этому (этой) классу/группе: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

КЛАСС/ГРУППА

- А) кислоты
- Б) основания
- В) основные соли

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- 1) $\text{Cr}(\text{OH})_2$
- 2) $\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$
- 3) $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$
- 4) $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$

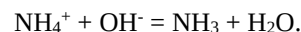
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

6. Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми реагирует оксид фосфора (III).

- 1) HCl
- 2) SiO_2
- 3) O_2
- 4) NaOH
- 5) CO_2

Запишите номера выбранных ответов.

7. Даны две пробирки с раствором гидроксида лития. В одну из них добавили нерастворимое в воде вещество X. В результате чего вещество полностью растворилось. Во вторую пробирку добавили раствор вещества Y. В этой пробирке произошла реакция, которая описывается следующим сокращённым ионным уравнением



Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- 1) оксид цинка
- 2) нитрат аммония
- 3) оксид магния
- 4) карбонат кальция
- 5) гидрофосфат аммония

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

8. Установите соответствие между веществом и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО

- А) SrO
- Б) Si
- В) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$
- Г) HNO_3

РЕАГЕНТЫ

- 1) CuSO_4 , O_2 , SO_2
- 2) Cu , $\text{Ba}(\text{OH})_2$, MgCO_3
- 3) H_3PO_4 , HBr , $\text{Ca}(\text{OH})_2$
- 4) O_2 , Mg , NaOH
- 5) CO_2 , ZnO , H_3PO_4

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

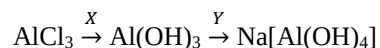


9. Установите соответствие между исходными веществами и продуктами, которые образуются при взаимодействии этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите позицию, обозначенную цифрой.

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ
А) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ и K_2SO_3 (p-p)	1) K_2CrO_4 , Na_2CrO_4 и H_2O
Б) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ и NaOH	2) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, K_2SO_4 и H_2O
В) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ (изб.) и KOH	3) $\text{Al}(\text{OH})_3$ и K_2SO_4
Г) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ и KOH (изб.)	4) $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ и KOH
	5) $\text{Al}(\text{OH})_3$, K_2SO_4 и SO_2
	6) $\text{K}[\text{Al}(\text{OH})_4]$ и K_2SO_4

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

10. Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) H_2O
- 2) NaCl
- 3) NaOH (изб.)
- 4) $\text{Cu}(\text{OH})_2$
- 5) $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (изб.)

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

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

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	КЛАСС/ГРУППА
А) пропилацетат	1) спирты
Б) глицерин	2) соли
В) формиат калия	3) сложные эфиры
	4) простые эфиры

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

12. Из предложенного перечня выберите два вещества, молекулы которых содержат гидроксильные группы.

- 1) фруктоза
- 2) этилацетат
- 3) ацетон
- 4) толуол
- 5) этиленгликоль

Запишите номера выбранных веществ.

13. Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми реагирует и дивинил, и толуол.

- 1) метан
- 2) бромоводород
- 3) перманганат калия
- 4) бром
- 5) вода

Запишите номера выбранных веществ.



14. Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми реагирует и фенол и формальдегид.

- 1) Ag_2O (NH_3 p-p)
- 2) H_2
- 3) KMnO_4
- 4) Cu
- 5) FeCl_3

Запишите номера выбранных веществ.

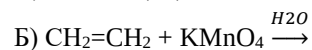
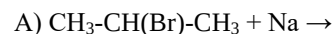
15. Из предложенного перечня суждений выберите два, которые верно описывают белки.

- 1) в составе имеют пептидные связи
- 2) при кислотном гидролизе образуют аминокислоты
- 3) при взаимодействии с концентрированной азотной кислотой при нагревании дают фиолетовое окрашивание
- 4) образуются при гидролизе жиров
- 5) находятся в газообразном агрегатном состоянии при н.у.

Запишите номера выбранных веществ.

16. Установите соответствие между схемой реакции и углеродсодержащим веществом, которое является продуктом реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ



ПРОДУКТ РЕАКЦИИ

1) этаналь

2) пропанол-2

3) пропанон

4) этиленгликоль

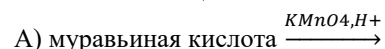
5) 2,3-диметилбутан

6) н-гексан

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

17. Установите соответствие между схемой реакции и углеродсодержащим веществом, которое является продуктом реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ



ПРОДУКТ РЕАКЦИИ

1) бензол

2) фенол

3) бензойная кислота

4) углекислый газ

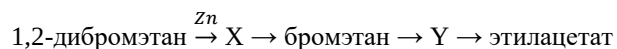
5) муравьиная кислота

6) диметиловый эфир

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.



18. Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) этаналь
- 2) этилен
- 3) этанол
- 4) этин
- 5) бромэтен

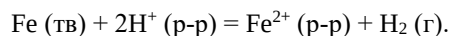
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

19. Из предложенного перечня выберите все типы реакций, к которым можно отнести взаимодействие спиртового раствора этилата натрия с водой.

- 1) гидролиза
- 2) присоединения
- 3) отщепления
- 4) гидратации
- 5) гомогенная

Запишите номера выбранных ответов.

20. Из предложенного перечня выберите все внешние воздействия, которые оказывают влияние на скорость реакции:

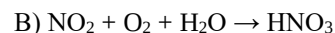
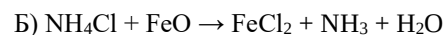
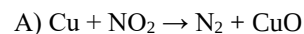


- 1) использование порошка железа вместо гранул железа
- 2) повышение давления
- 3) разбавление раствора кислоты
- 4) увеличение концентрации кислоты в растворе
- 5) повышение температуры

Запишите номера выбранных ответов.

21. Установите соответствие между схемой реакции и свойством азота, которое этот элемент проявляет в данной реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ



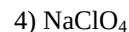
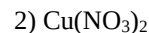
СВОЙСТВО АЗОТА

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

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

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

ФОРМУЛА СОЛИ



ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА

1) металл и кислород

2) водород и галоген

3) металл и галоген

4) водород и кислород

5) металл и азот

6) водород и сера

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

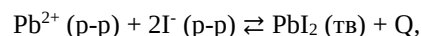


23. Установите соответствие между названием соли и отношением этой соли к гидролизу: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ СОЛИ	ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ
А) нитрат бария	1) гидролизуется по аниону
Б) ацетат железа (II)	2) гидролизуется по катиону
В) хлорид аммония	3) гидролизу не подвергается
Г) гидрокарбонат натрия	4) гидролизуется по катиону и аниону

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

24. Установите соответствие между способом воздействия на равновесную систему



и направлением смещения химического равновесия в результате этого воздействия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВОЗДЕЙСТВИЕ НА СИСТЕМУ	СМЕЩЕНИЕ РАВНОВЕСИЯ	ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ
А) добавление твердого нитрата свинца	1) смещается в сторону прямой реакции	
Б) понижение температуры	2) смещается в сторону обратной реакции	
В) повышение давления	3) практически не смещается	
Г) добавление твёрдого иодида лития		

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

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

ВЕЩЕСТВА	РЕАГЕНТ
А) этилбензол и бензол	1) $\text{KMnO}_4 (\text{H}^+)$
Б) бромэтан и циклогексен	2) ZnO
В) бутаналь и бутановая кислота	3) Na
Г) фенол и этанол	4) KOH
	5) FeCl_3

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

26. Установите соответствие между формулой и названием полимера: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ПОЛИМЕРА	НАЗВАНИЕ ПОЛИМЕРА
$\text{-(CH}_2\text{-C(CH}_3\text{)=CH-CH}_2\text{)-}_n$	1) полистирол
$\text{-(CH}_2\text{-CH(CH}_3\text{)-)}_n$	2) натуральный каучук
$\text{[CH(CH}_3\text{)-CH}_2\text{]}_n$	3) полипропилен
$\text{[CH}_2\text{-CH(C}_6\text{H}_5\text{)-]}_n$	4) полиизопрен

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

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 12 %-го раствора нитрата натрия, который нужно добавить к 20 г 6%-го раствора нитрата натрия, чтобы получить 10 %-й раствор соли. (Запишите число с точностью до целых.)

28. Какой объём газа выделится при разложении 110 л метана на простые вещества (объёмы газов измерены при одинаковых условиях). (Запишите число с точностью до целых.)

29. При окислении 2,3 г этанола оксидом меди (II) образуется ацетальдегид. Найдите массу альдегида. (Запишите число с точностью до десятых.)

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:

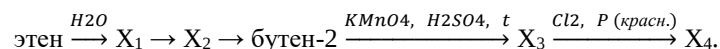
нитрат алюминия, бром, нитрат бария, оксид серы (IV), гидроксид хрома (III), гидрокарбонат калия. Допустимо использование водных растворов веществ.

30. Из предложенного перечня веществ выберите вещества, окислительно-восстановительная реакция между которыми протекает с образованием раствора двух кислот. В ответ запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

31. Из предложенного перечня веществ выберите вещества, реакция ионного обмена между которыми протекает с образованием осадка и выделением газа. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения только одной из возможных реакций.

32. Сульфид натрия прореагировал с нитритом натрия в присутствии серной кислоты. Образовавшийся при этом газ собрали в колбу и наблюдали, как при стоянии на воздухе газ в колбе постепенно окрасился в бурый цвет. Полученный бурый газ смешали с кислородом и пропустили через воду, при этом образовалась кислота. В полученный концентрированный раствор кислоты внесли сульфид меди (I), при этом наблюдали кго полное растворение и выделение бурого газа. 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. Смесь гидроксида и хлорида бария растворили в воде. Раствор разлили на три колбы. В первую колбу, масса раствора в которой равна 520 г, добавили избыток серной кислоты, при этом выпало 163,1 г осадка. К 130 г раствора во второй колбе добавили 166,5 г 20% раствора соляной кислоты, при этом массовая доля кислоты уменьшилась в 2 раза. Найдите массовые доли веществ в третьей колбе. В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин).



35. Органическое вещество А массой 6,975 г сожгли, получили 5,5 г углекислого газа и 3,36 л хлороводорода. При растворении вещества А в избытке КОН получается органическая кислота Б без хлора. Также известно, что вещество А содержит третичный атом углерода.

На основании данных условия задания:

- 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу органического вещества А;
- 2) составьте возможную структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите взаимодействие данного вещества с избытком гидроксида калия (используйте структурные формулы органических веществ).

Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

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



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