

Химия 8 класс

Тестовый раунд

Вопрос 1. Лунный грунт содержит в среднем 46 % кислорода и 20 % кремния по массе. Сколько атомов кислорода приходится на один атом кремния на поверхности Луны? Ответ округлите до ближайшего целого числа.

- 1) 5
- 2) 4
- 3) 8
- 4) 10

Вопрос 2. Каких элементов нет в Периодической системе?

- 1) кюрий
- 2) менделевий
- 3) ньютоний
- 4) флеровий
- 5) московий

Вопрос 3. В состав воздуха входят два «парниковых» газа. Эти же два вещества образуются в человеческом организме при аэробном окислении органических веществ. Укажите их формулы в приведённом перечне.

- 1) O₂
- 2) N₂
- 3) CO₂
- 4) Ar
- 5) H₂O

Вопрос 4. Какой из перечисленных неметаллов образует наибольшее число водородных соединений?

- 1) C
- 2) N
- 3) O
- 4) F
- 5) S

Вопрос 5. В три пробирки с растворами хлоридов магния, кальция, бария добавили избыток насыщенного раствора сульфата натрия. В пробирку, где осадка не образовалось, добавили раствор карбоната натрия. Состав образовавшегося осадка:

- 1) BaCO_3
- 2) CaCO_3
- 3) $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$
- 4) $(\text{MgOH})_2\text{CO}_3$
- 5) $\text{Mg}(\text{OH})_2$

Вопрос 6. При хранении в открытой стеклянной банке некоторая соль постепенно «испарилась». Этой солью является

- 1) карбонат аммония
- 2) карбонат лития
- 3) дихромат аммония
- 4) нитрит натрия
- 5) карбонат калия

Вопрос 7. При добавлении к раствору соли неизвестного металла некоторого количества раствора щелочи выпал осадок белого цвета. К осадку прилили раствор сульфида натрия, осадок принял чёрный цвет. При последующем добавлении раствора пероксида водорода осадок вновь приобрёл белую окраску. Исходный раствор соли содержал ионы

- 1) цинка
- 2) железа(III)
- 3) свинца(II)
- 4) бария
- 5) магния

Вопрос 8. Кислотный оксид, в котором элемент проявляет высшую степень окисления, при лёгком нагревании разлагается со взрывом. Одним из продуктов разложения является твёрдый оксид, взаимодействующий с

концентрированной соляной кислотой с выделением хлора. Формула кислотного оксида:

- 1) Cl_2O_7
- 2) CrO_3
- 3) Mn_2O_7
- 4) SO_3
- 5) N_2O_5

Вопрос 9. И с серной кислотой, и с гидроксидом натрия взаимодействует

- 1) оксид алюминия
- 2) оксид кальция
- 3) оксид серы(IV)
- 4) оксид углерода(IV)
- 5) оксид бария

Вопрос 10. Одну столовую ложку поваренной соли растворяют в одном литре воды. Какова массовая доля поваренной соли в этом растворе, если столовая ложка вмещает 16 г соли?

- 1) 1,57 %
- 2) 1,60 %
- 3) 13,4 %
- 4) 16,0 %
- 5) 8,3%

Теоретический раунд

Задача 1

Молекула гемоглобина – белка, обеспечивающего перенос кислорода – содержит в своем составе 4 атома железа. Сколько граммов железа содержится в 3,5 моль гемоглобина?

Задача 2

Даны вещества: алюминий, оксид марганца (IV), водный раствор сульфата меди (II) и концентрированная соляная кислота.

Напишите уравнения четырех возможных реакций между этими веществами.

Задача 3

Сплав лития и натрия массой 1,85 г растворили в 100 мл воды; при этом выделилось 1680 мл газа (н.у.). В полученный раствор пропустили избыток углекислого газа. Сколько г соли натрия образовалось в итоге? Напишите уравнения реакций.

Задача 4

В 0,3 моль трёхатомного газа, являющегося простым веществом, содержится $4,3344 \cdot 10^{24}$ протонов. Какое количество нейтронов и электронов находится в этом газе? Напишите его формулу и дайте название. Ответ подтвердите расчётами. Встречается ли этот газ в природе?

Задача 5

Приведите конкретные примеры (по 2 примера) следующих процессов: плавление, горение, кристаллизация, испарение, конденсация, брожение. Укажите, какие из них являются химическими.

Задача 6

Химический элемент Z образует соединения состава XZ_2 и YZ_2 с элементами X и Y – ближайшими соседями Z по периоду и по группе. Определите элементы X , Y , Z и напишите уравнение взаимодействия указанных соединений между собой.

Химия 9 класс

Тестовый раунд

1. Колбу наполнили сернистым газом. Затем в колбу насыпали твёрдый гидроксид натрия и герметично закрыли пробкой. По окончании реакции и охлаждении до начальной температуры, давление в колбе

- 1) уменьшилось
- 2) увеличилось
- 3) не изменилось
- 4) сначала уменьшилось, затем увеличилось
- 5) сначала увеличилось, затем уменьшилось

2. Смешали два твёрдых оксида – основной и кислотный. При сильном нагревании их сплавили, а образовавшееся вещество растворили в воде. На полученный раствор подействовали соляной кислотой. Выпавший осадок отделили от раствора и прокалили. Состав получившегося вещества выражается формулой:

- 1) CuO
- 2) SiO_2
- 3) P_2O_5
- 4) CrO_3
- 5) Al_2O_3
- 6) Ag_2O

3. Неизвестная соль X окрашивает пламя в фиолетовый цвет, её водный раствор окрашивает лакмус в синий цвет. При взаимодействии X с соляной кислотой выделяется газ, не обесцвечивающий раствор перманганата калия.

Выберите вещество X.

- 1) карбонат калия
- 2) карбонат натрия
- 3) сульфид калия
- 4) сульфит натрия
- 5) хлорид кальция

4. Для полного сжигания 20 л газа потребовалось 10 л кислорода. Какой это мог быть газ? Укажите все правильные ответы.

- 1) H_2
- 2) CH_4
- 3) CO
- 4) NH_3
- 5) HCl
- 6) He

5. Аммиак окислили кислородом в присутствии катализатора, продукт реакции смешали с кислородом и пропустили через воду. Получили:

- 1) гидроксид аммония;
- 2) азотную кислоту;
- 3) оксид азота (V);
- 4) нитрат аммония.

6. Кислую реакцию среды имеет водный раствор:

- 1) хлорида никеля (II);
- 2) сульфата натрия;
- 3) сульфит калия;
- 4) гидроксида кальция.

7. Отметьте истинное утверждение:

- 1) галогены легко взаимодействуют с неметаллами, особенно с кислородом, но не способны окислять металлы;
- 2) сероводород - желтоватый газ без запаха, образуется при взаимодействии SO_2 с водой;
- 3) синтез аммиака из водорода и азота идет с хорошим выходом при комнатной температуре и нормальном атм. давлении;
- 4) при нагревании смеси песка, мела и соды можно получить стекло.

8. Обратимая реакция $2A(\text{газ}) + B(\text{газ}) = 2C(\text{газ})$ является экзотермической. Равновесие данной реакции может быть смещено вправо при:

- 1) повышении температуры;
- 2) понижении давления;
- 3) добавлении катализатора;
- 4) удалении C из реакционной смеси.

9. Какое вещество является простым и не имеет цветной окраски?

- 1) золото
- 2) йод
- 3) алмаз
- 4) медь
- 5) перекись водорода
- 6) медный купорос

10. Промышленный процесс производства серной кислоты **не** включает в себя:

- 1) получение H_2S , окисление его бихроматом калия, действие щелочи на продукты реакции;
- 2) синтез сульфата натрия, обработка полученной соли азотной кислотой;
- 3) абсорбцию оксидов азота;
- 4) нагревание пирита без доступа воздуха, резкое охлаждение полученной смеси.

Теоретический раунд

Задача 1

Красящий пигмент оранжевой краски – свинцового сурика – имеет состав Pb_3O_4 .

- 1) Какова возможная степень окисления свинца в этом соединении?
- 2) К какому классу химических соединений можно отнести это вещество?

- 3) При взаимодействии свинцового сурика с углем можно получить металлический свинец. Напишите уравнение реакции.
- 4) Сколько г свинца можно получить из 6,85 г сурика, если выход реакции от теоретически возможного составляет 97 %?

Задача 2.

В сосуде при 300 К (градусах абсолютной температуры) и давлении 2 атм содержится 1 моль водорода и 1 моль хлора. После освещения смеси ультрафиолетом и окончания реакции температура сосуда составила 600 К.

1. Напишите уравнение реакции.
2. Почему эта реакция может начаться при освещении?
3. Какой процесс является первой стадией реакции при освещении?
4. Какое давление (атм) было в сосуде при измерении температуры после окончания реакции?
5. Сколько г хлороводорода содержится в сосуде после окончания реакции?

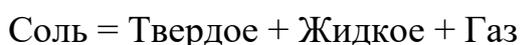
Задача 3.

Для полного сжигания некоторого количества угля потребовалось 1,12 л озонированного кислорода (смесь кислорода с озоном). При этом получено 1,288 л углекислого газа (единственный продукт). Объемы газов даны при 57 °С и 1 атм.

- 1) Сколько % озона (по объему) содержится в кислороде? Напишите уравнения реакций.
- 2) Вместо углерода для сжигания использовали серу. Возможно ли строгое решение задачи в этом случае? Дайте обоснованный ответ.

Задача 4.

Предложите 3 примера солей разных кислот, каждая из которых разлагается при нагревании по схеме:



Агрегатные состояния указаны при комнатной температуре и атмосферном давлении. В каждом агрегатном состоянии может быть один или несколько продуктов.

Задача 5.

При взаимодействии водных растворов, содержащих 36,5 г хлороводорода и 40 г гидроксида натрия, выделилось 57 кДж тепла.

- 1) Напишите полные и сокращенные ионные уравнения реакций.
- 2) Сколько тепла выделится при взаимодействии 150 г 10 %-ного раствора серной кислоты и 50 г 11,2 %-ного раствора гидроксида калия?

Задача 6.

Если к твердому нитрату натрия добавить концентрированную фосфорную кислоту, то при нагревании смеси из нее можно отогнать азотную кислоту.

- 1) Напишите уравнение реакции (фосфорная кислота в избытке).
- 2) Означает ли данный эксперимент, что фосфорная кислота сильнее азотной?
- 3) Можно ли получить азотную кислоту при реакции 30 %-ных растворов азотнокислого натрия и фосфорной кислоты?

Химия 10 класс

Тестовый раунд

Вопрос 1. Из предложенного перечня выберите два соединения, в которых присутствует ионная связь.

- 1) хлороводород;
- 2) хлорид натрия;
- 3) оксид серы(IV);
- 4) аммиак;
- 5) оксид натрия;

Вопрос 2. Из предложенного перечня выберите два раствора, с которыми при комнатной температуре с наибольшей скоростью реагирует железо.

- 1) 1%-ный раствор серной кислоты;
- 2) 10%-ный раствор серной кислоты;
- 3) 15%-ный раствор серной кислоты;
- 4) 20%-ный раствор серной кислоты;
- 5) 96%-ный раствор серной кислоты.

Вопрос 3. Из предложенного перечня выберите два фактора, которые приводят к увеличению скорости химической реакции магния с раствором серной кислоты.

- 1) повышение температуры;
- 2) понижение давления в системе;
- 3) увеличение давления в системе;
- 4) использование ингибитора;
- 5) увеличение концентрации кислоты.

Вопрос 4. Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми реагирует аланин.

- 1) гидроксид калия;
- 2) метанол;
- 3) сульфат натрия;

4) бензол;

5) медь;

Вопрос 5. Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми реагирует глюкоза.

1) этен;

2) этан;

3) азотная кислота;

4) раствор перманганата калия;

5) вода;

Вопрос 6. Из предложенного перечня выберите две реакции, в результате которых образуется муравьиная кислота.

1) взаимодействие формиата калия с соляной кислотой;

2) взаимодействие формальдегида с гидроксидом меди(II);

3) взаимодействие метаналя с аммиачным раствором оксида серебра;

4) взаимодействие метилформиата с раствором гидроксида калия;

5) взаимодействие метилформиата с водой в присутствии серной кислоты;

Вопрос 7.

При взаимодействии технического карбида кальция массой 93 г с избытком воды выделилось 28 дм³ газа (н.у.). Найдите массовую долю (%) примесей в карбиде. (Запишите число с точностью до целых.)

Вопрос 8. Нитрат серебра прокалили. К образовавшемуся твёрдому остатку X добавили концентрированную азотную кислоту, при этом наблюдали интенсивное выделение газа Y. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые соответствуют приведенному описанию.

1) оксид серебра(I);

2) нитрит серебра;

3) серебро;

4) оксид азота(II);

5) оксид азота(IV).

Запишите номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Вопрос 9. Правильная характеристика химических связей между атомами углерода и галогена в молекулах галогенопроизводных

1. ковалентные, неполярные, по обменному механизму
2. ковалентные, полярные, одинарные
3. ионные, «напряженные», одинарные
4. ковалентные, полярные, кратные

Вопрос 10. Вычислите объем газа в литрах (н. у.), который выделится при растворении 11,2 г железа в разбавленной серной кислоте. Ответ округлите до сотых.

Теоретический раунд

Задача 1.

Условие задачи:

Неорганические вещества А и В реагируют в соотношении 1:1 с образованием в качестве единственного продукта вещества С, имеющего молярную массу 100 г/моль. При реакции 1 моль С с 3 моль NaOH образуется 2 моль H₂O и эквимольная смесь двух солей D и E, молярные массы которых отличаются на 100 г/моль. Определите вещества А, В и С. Ответ подтвердите расчетом.

Задача 2.

Условие задачи:

Тонкодисперсный порошок особо чистого цинка длительное время хранили на воздухе, после чего количественный элементный анализ порошка показал, что массовая доля цинка в нем составляет 96,05%.

1. Объясните, почему массовая доля цинка в порошке оказалась меньше 100%.
2. Какой объем водорода (н.у.) можно получить при растворении 5,0 г указанного порошка в разбавленной серной кислоте?

Задача 3.

Условие задачи:

Для полного сгорания смеси бутадиена-1,3, бутана и циклопентадиена требуется объем кислорода в 5,5 раз превышающий объем исходной смеси (объемы измерены в газовой фазе при одинаковых условиях). Вычислите объемную долю бутадиена-1,3 в смеси.

Задача 4

Условие задачи:

Простое газообразное вещество E является достаточно недорогим и широко применяется в промышленности и лабораториях. Для химических экспериментов иногда требуется E высокой чистоты. Для очистки газ E перед использованием последовательно пропускают через две трубки. Первая трубка заполнена молекулярными ситами (пористый алюмосиликат) пропитанными сплавом натрия и калия. Вторая трубка заполнена кусочками слюды с нанесенным на нее оксидом марганца (II). В особых случаях, для дополнительной очистки газа E можно использовать трубку с раскаленной титановой губкой. Что представляет собой газ E и для чего его применяют? Какие процессы проходят в трубках? Запишите уравнения реакций, протекающих в каждой трубке. Почему третью трубку используют только в особых случаях?

Задача 5.

Условие задачи:

При действии 50 %-ного раствора серной кислоты на насыщенный водный раствор роданида аммония NH_4CNS образуется газ X плотностью по воздуху 2,07 ($t_{\text{кип}} = -50\text{ }^\circ\text{C}$, $t_{\text{пл}} = -139\text{ }^\circ\text{C}$). Влажный газ быстро гидролизует, образуя смесь газообразных продуктов, плотность которой в 54 раза меньше плотности газа X. При нагревании X до $300\text{ }^\circ\text{C}$ образуется газ, плотность которого в 2,14 раз меньше плотности X, и простое вещество. Смесь газа X с воздухом взрывоопасна, если концентрация X в пределах 11,9 – 28 объемных процентов.

Задания

- 1) Определите состав X.
- 2) Напишите уравнения получения и гидролиза X.
- 3) Напишите уравнение реакции, происходящей при взрыве X с воздухом.
- 4) Какими веществами может быть загрязнен X при получении? Предложите способы очистки X от примесей (в виде уравнений химических реакций).

Задача 6.

Условие задачи:

С помощью расчетов и рассуждений оцените, сколько тепла выделится при образовании 1 моль иодоводорода по реакции:

$\text{H}_2(\text{газ}) + \text{I}_2(\text{кристалл}) = 2\text{HI}(\text{раствор})$, если известно, что:

$\text{BaI}_2(\text{раствор}) + \text{Cl}_2(\text{газ}) = \text{BaCl}_2(\text{раствор}) + \text{I}_2(\text{кристалл}) + 224 \text{ кДж}$

$\text{H}_2(\text{газ}) + \text{Cl}_2(\text{газ}) = 2\text{HCl}(\text{раствор}) + 334 \text{ кДж}$

$\text{Ba}(\text{OH})_2(\text{раствор}) + 2\text{HCl}(\text{раствор}) = \text{BaCl}_2(\text{раствор}) + 2\text{H}_2\text{O} + 112 \text{ кДж}$

Химия 11 класс

Тестовый раунд

Вопрос 1. Из предложенного перечня выберите два вещества, которые имеют атомную кристаллическую решетку в твердом состоянии.

- 1) алмаз;
- 2) гидроксид натрия;
- 3) железо;
- 4) углекислый газ;
- 5) графит;

Вопрос 2. Из предложенного перечня выберите два соединения, в которых присутствует ионная химическая связь.

- 1) $\text{Ca}(\text{ClO}_2)_2$;
- 2) HClO_3 ;
- 3) NH_4Cl ;
- 4) HClO_4 ;
- 5) Cl_2O_7 ;

Вопрос 3. Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, с которыми уксусная кислота не взаимодействует.

- 1) CuO ;
- 2) HCl ;
- 3) $\text{Cu}(\text{OH})_2$;
- 4) Na_2CO_3 ;
- 5) Na_2SO_4 ;

Вопрос 4. Из предложенного перечня выберите два вещества, которые взаимодействуют с каждым из веществ: аммиак, цинк, метанол.

- 1) этиленгликоль;
- 2) пропиламин;
- 3) 2-метилбутановая кислота;
- 4) бутаналь;
- 5) валериановая кислота;

Вопрос 5. Из предложенного перечня выберите два вещества, с каждым из которых реагирует аминокислота.

- 1) хлорид натрия;
- 2) гидроксид натрия;
- 3) азотная кислота;
- 4) метан;
- 5) бензол;

Вопрос 6. Из предложенного перечня внешних воздействий выберите те, которые приводят к увеличению скорости реакции обжига пирита в кислороде.

- 1) измельчение пирита;
- 2) понижение температуры;
- 3) понижение давления;
- 4) использование катализатора;
- 5) увеличение концентрации кислорода.

Вопрос 7. При взаимодействии избытка раствора хлорида бария с раствором, содержащим 10,26 г сульфата алюминия, образуется осадок массой ____ г. (Запишите число с точностью до целых.)

Вопрос 8. Какое из приведенных ниже утверждений справедливо:

- 1) галогены – типичные представители металлов,
- 2) кислотные свойства усиливаются в ряду $MgO - Al_2O_3 - P_2O_5 - SO_3$,
- 3) высший оксид кремния имеет формулу Si_2O_5 ,
- 4) среди d-элементов встречается много неметаллов

Вопрос 9. Для веществ, приведённых в перечне, определите характер среды их водных растворов, имеющих одинаковую концентрацию (моль/л).

- 1) гидросульфат калия
- 2) гидросульфит натрия
- 3) перхлорат натрия
- 4) гидроксид стронция

Запишите номера веществ в порядке убывания значения рН их водных растворов.

Вопрос 10. Из 300 кг мела при взаимодействии с соляной кислотой был получен хлорид кальция массой 266,4 кг. Вычислите массовую долю (%) примесей в указанном меле. (Запишите число с точностью до целых.)

Теоретический раунд

Задача 1.

Условие задачи:

X – непредельный углеводород без циклов, обладающий, кроме одинарных, только двойной(ыми) связью(ями). При реакции углеводорода X с бромом его масса увеличилась в 6,93 раза. При реакции 0,2 моль углеводорода X с хлором расходуется 8,96 л (н.у.) хлора. Определите формулу углеводорода X. В ответ запишите последовательность индексов. Например, для вещества C_8H_{14} – ответ 814.

Задача 2.

Условие задачи:

Напишите уравнения реакций согласно схеме и расшифруйте вещества X1-X4.

Этанол \rightarrow X1 \rightarrow X2 \rightarrow X3 \rightarrow X4 \rightarrow бутанол-2

Задача 3.

Условие задачи:

Газ А реагирует с газом В в соотношении 1:2 с образованием белого кристаллического вещества С. При растворении С в воде образуется вещество D. Взаимодействие раствора 1,00 г D с избытком водного раствора $BaCl_2$ приводит к выпадению 2,05 г белого осадка E, который при действии HCl растворяется с выделением газа А. Определите вещества А, В, С, D и E.

Задача 4

Условие задачи:

Соединение А состава $C_3H_8NO_2Cl$, выделенное из организма животного, обладает оптической активностью. При взаимодействии 1,000 г вещества А с раствором 0,3188 г NaOH образуется соединение В, не содержащее хлора и натрия. Реакция А с избытком NaOH приводит к образованию вещества С

состава $C_3H_6NO_2Na$. Определите вещества А, В и С. Приведите тривиальное и номенклатурное название вещества В. С чем связана оптическая активность вещества А? Изобразите его пространственное строение.

Задача 5.

Условие задачи:

Доставая с полки реактив, лаборант случайно уронил колбу с бесцветным раствором. Колба разбилась, раствор разлился, и часть его залила алюминиевую ложку, лежащую на столе. Лаборант собрал осколки, вытер стол, затем вытер ложку и положил её в стакан с водой, чтобы помыть позднее. Каково же было его удивление, когда он увидел, что на поверхности ложки появились пузырьки газа, а сама ложка расплзается, превращаясь в сероватые чешуйки. Что мог представлять собой разлитый раствор? Объясните наблюдаемые явления и напишите уравнения реакций.

Задача 6.

Условие задачи:

После пропускания смеси трех газов, имеющей плотность по водороду 25, через подкисленный раствор перманганата калия, ее объем уменьшился вдвое, а плотность по водороду снизилась до 18. Если же пропустить исходную смесь через щелочной раствор перманганата калия, то её объем уменьшается в четыре раза, а плотность по водороду снижается до 14. Каким может быть качественный и количественный состав исходной газовой смеси, если известно, что продукты ее сгорания в кислороде полностью поглощаются раствором щелочи?