

Химия 8 класс

Тестовый раунд

Вопрос 1. Методом дистилляции можно разделить на компоненты:

1. смесь железных и древесных опилок
2. смесь железных опилок и порошка серы
3. сплав железа с углеродом (чугун)
4. раствор уксуса в воде

Вопрос 2. Какова масса атомов кислорода, содержащихся в 0,75 моль оксида железа(III)? Ответ округлите до целых.

1. 72
2. 144
3. 36
4. 51

Вопрос 3. Сравните число атомов водорода, содержащихся при одинаковых условиях в 1 л водяных паров и в 1 л смеси равных объемов водорода и азота:

1. Больше атомов водорода содержится в 1 л смеси водорода и азота
2. Больше атомов водорода содержится в 1 л водяных паров
3. Число атомов водорода одинаково в обоих случаях
4. Невозможно определить без дополнительных справочных данных

Вопрос 4. В каком массовом соотношении необходимо смешать растворы изопропилового спирта с массовыми долями растворенного вещества 20% и 40%, чтобы получить 25%-й раствор?

1. 1:3
2. 1:2
3. 4:5
4. Среди предложенных вариантов нет правильного ответа.

Вопрос 5. Рассчитайте, чему равна мольная доля кислорода (в %) в оксиде серы(IV). Ответ округлите до целых.

1. 67
2. 134
3. 76
4. 152

Вопрос 6. В трех прочных замкнутых сосудах находятся смеси водорода с кислородом в соотношении 2:1, 1:1 и 1:2 по объему, соответственно. Смеси подожгли, а затем охладили содержимое сосудов до комнатной температуры. В скольких из них количество атомов водорода превышает количество атомов кислорода?

1. В одном
2. В двух
3. Во всех
4. Ни в одном

Вопрос 7. Некоторое вещество X разлагается с образованием кислорода и твердых продуктов. В ходе нагревания 10 г вещества X образовалось 1,4 л (после приведения к н.у.) газа. Какова (в граммах) масса твердого остатка после реакции? Ответ округлите до целых.

- 1) 10
- 2) 8
- 3) 16
- 4) 7

Вопрос 8. Двухвалентный элемент Y образует бромид, в котором массовая доля Y составляет 20%. Определите, о каком элементе идет речь. В качестве ответа введите символ элемента Y.

- 1) C
- 2) Ca
- 3) Mg
- 4) Na

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)

Вопрос 10. В трех прочных замкнутых сосудах находятся смеси водорода с кислородом в соотношении 2:1, 1:1 и 1:2 по объему, соответственно. Смеси подожгли, а затем охладили содержимое сосудов до комнатной температуры. В скольких из них количество атомов кислорода превышает количество атомов водорода?

1. В одном
2. В двух
3. Во всех
4. Ни в одном

Теоретический раунд

Задача 1

В природе известны два устойчивых изотопа водорода и три устойчивых изотопа кислорода. Сколько существует разных типов устойчивых молекул воды?

Задача 2

При растворении металла в избытке соляной кислоты выделилось 4,48 л газа (н. у.) и образовалось 17.8 г хлорида. Какой металл был взят?

Задача 3

Неизвестное вещество реагирует с натрием, гидроксидом натрия, окисляется аммиачным раствором оксида серебра и хлором, применяется в фармацевтической и пищевой промышленности, в его молекуле содержится одинаковое количество атомов кислорода и водорода. Определите неизвестное вещество и запишите упомянутые реакции.

Задача 4

Чистую азотную кислоту (плотность 1,51 г/мл) объемом 500 мл аккуратно прилили к одному литру воды и получили раствор объемом 1380 мл. Рассчитайте массовую долю и молярную концентрацию HNO_3 в этом растворе, а также плотность раствора.

Задача 5

Дано твердое вещество, после полного разложения которого, выделился газ и образовалась твердая смесь. Выделившийся газ занял 11,2 л, масса смеси составила 28 г, а масса исходного вещества 50 г. Необходимо рассчитать молярную массу (с точностью до целых) выделившегося газа.

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. К солям НЕ относится:

- а) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$;
- б) $\text{KFe}(\text{SO}_4)_2$;
- в) NaH_2PO_4 ;
- г) HNO_2 .

2. К 200 г 10%-го раствора NaOH добавили 600 г воды. Массовая доля щелочи в полученной смеси равна:

- а) 33%;
- б) 5%;
- в) 2,5%;
- г) 1%.

3. Максимальная масса ортофосфорной кислоты, которую можно получить при растворении 5 моль оксида фосфора (V) в воде, равна:

- а) 5 г;
- б) 10 г;
- в) 490 г;
- г) 980 г.

4. Среди приведенных ниже утверждений отметьте ЛОЖНОЕ:

- а) калий и натрий легко окисляются на воздухе, реагируют с водой, вступают в реакцию с галогенами, серой, фосфором;
- б) основной способ промышленного получения алюминия - электролиз расплава оксида этого металла в криолите;
- в) медь - малоактивный металл, однако реагирует при нагревании с кислородом и хлором, растворяется в (конц.) азотной кислоте;
- г) степень окисления +3 мало характерна для железа, поэтому окисление $\text{Fe}(\text{OH})_2$ до $\text{Fe}(\text{OH})_3$ невозможно.

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

- а) гидроксид аммония;
- б) азотную кислоту;
- в) оксид азота (V);
- г) нитрат аммония.

6. Кислую реакцию среды имеет водный раствор:

- а) хлорида никеля (II);
- б) сульфата калия;
- в) карбоната калия;
- г) гидроксида бария.

7. Отметьте истинное утверждение:

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

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

- а) повышении температуры;
- б) понижении давления;
- в) добавлении катализатора;
- г) удалении C из реакционной смеси.

9. Для осуществления цепочки превращений азотная кислота - нитрат аммония - аммиак - азот можно использовать следующие реагенты:

- а) медь - NaOH - оксид калия;
- б) магний - Ca(OH)₂ - кислород;
- в) аммиак - HCl - оксид фосфора (V);
- г) железо - гидроксид калия - азот.

10. Промышленный процесс производства серной кислоты обычно включает в себя следующие стадии:

- а) получение H₂S, окисление его бихроматом калия, действие щелочи на продукты реакции;
- б) синтез сульфата натрия, обработка полученной соли азотной кислотой;
- в) получение диоксида серы, окисление его до SO₃, растворение полученного оксида в воде;
- г) нагревание пирита без доступа воздуха, резкое охлаждение полученной смеси.

Теоретический раунд

Задача 1

Напишите реакции взаимодействия кристаллических хлорида калия и иодида калия с концентрированной серной кислотой. Сравнив эти реакции, определите, какой из галогенид-ионов проявляет более сильные восстановительные свойства.

Задача 2

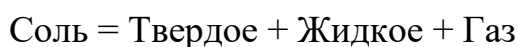
37,6 г нитрата меди (II) прокалили до постоянной массы. Определите суммарный объём (в литрах) выделившихся газов (н.у.). В ответ запишите число, округлив его до десятых. (Атомную массу меди примите равной 64).

Задача 3

Горением называется реакция с самопроизвольным выделением тепла и света; при этом на 1 г смеси исходных веществ выделяется более 1,5 кДж тепла. При полном хлорировании 1 моль углерода выделяется 133 кДж, а при полном хлорировании 1 моль магния выделяется 645 кДж. Может ли гореть магний, залитый четыреххлористым углеродом – жидкостью, которую использовали для наполнения огнетушителей? Приведите уравнения возможных реакций и расчеты.

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

Из приведенного списка выберите вещества, способные реагировать с водой при комнатной температуре:

1) Cs; 2) $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$; 3) Ag_2O ; 4) NO_2 ; 5) Ag; 6) Al_2S_3 .

Напишите уравнения возможных реакций.

Задача 6

Алюминиевый порошок смешали с серой и нагрели. Полученное вещество поместили в воду. Образовавшийся осадок разделили на две части. К одной части прилили соляную кислоту, к другой раствор гидроксида натрия до полного растворения осадка. Запишите уравнения перечисленных реакций.

Задача 7

В пронумерованных пробирках находятся растворы гидроксида натрия, серной кислоты, сульфата натрия и фенолфталеин. Как различить эти растворы, не пользуясь дополнительными реактивами?

Химия 10 класс

Тестовый раунд

Вопрос 1. Возможная последовательность реакций отщепления:

- 1) 1,6-дихлоргексан → циклогексан → циклогексен
- 2) 2-хлорпропан → пропен → пропан
- 3) пентан → бутан → бутен
- 4) этан → хлорэтан → этилен

Вопрос 2. Циклогексан в одну стадию нельзя получить по реакции:

- 1) $C_6H_{12}Cl_2 + 2Na \rightarrow C_6H_{12} + 2NaCl$
- 2) $C_6H_6 + 3H_2 \rightarrow C_6H_{12}$
- 3) $C_6H_{14} \rightarrow C_6H_{12} + H_2$
- 4) $C_8H_{18} \rightarrow C_6H_{12} + C_2H_6$

Вопрос 3. Отличить бутан от бутена можно:

- 1) по запаху
- 2) пронаблюдать за пламенем при горении
- 3) пропустить оба вещества через бромную воду
- 4) пропустить через вещества хлор при освещении

Вопрос 4. 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» (π -связи), одинарные
- 4) ковалентные, полярные, кратные

Вопрос 5. Наибольшая молекулярная масса у радикала:

- 1) изопропил
- 2) пропил
- 3) метил
- 4) бутил

Вопрос 6. Относительная плотность диметилциклопентана по аргону:

- 1) 0,54
- 2) 1,54
- 3) 2,45
- 4) 3,54

Вопрос 7. Верны ли следующие суждения?

А. Этиловый спирт и диметиловый эфир имеют одинаковую молекулярную формулу C_2H_6O .

Б. Одинаковую молекулярную формулу $C_6H_{12}O_6$ имеют и глюкоза, и сахароза.

- 1) верно только А
- 2) верно только Б
- 3) верны оба суждения
- 4) оба суждения неверны

Вопрос 8. Верны ли следующие суждения?

А. Органические вещества имеют, как правило, высокие температуры плавления.

Б. Органические вещества имеют, как правило, молекулярную кристаллическую решетку.

- 1) верно только А
- 2) верно только Б
- 3) верны оба суждения
- 4) оба суждения неверны

Вопрос 9. К кетонам относится:

- 1) бензол
- 2) ацетон
- 3) этаналь
- 4) метиламин

Вопрос 10. Имеются следующие кислоты: уксусная (1), хлоруксусная (2), трифторуксусная (3), масляная (4). Расположите данные вещества в ряд по увеличению их кислотных свойств:

- 1) 1-2-3-4;
- 2) 4-3-2-1;
- 3) 4-1-2-3;
- 4) 1-4-3-2.

Теоретический раунд

Задача 1.

Условие задачи:

Смесь пропана, пропена и пропина способна присоединить 13,44 л водорода (н.у.) в присутствии катализатора. При пропускании данной смеси в аммиачный раствор оксида серебра образуется 14,7 г осадка. Плотность исходной смеси по водороду составляет 21,25.

1. Определите состав смеси процентах по объему.
2. Могут ли компоненты смеси взаимодействовать с водой и, если да, то в каких условиях?

Задача 2.

Условие задачи:

Кристаллическое вещество А, отличающееся высокой твердостью соединение двух элементов, нерастворимое в кислотах, растворяется только в смеси азотной и фтористоводородной кислот при нагревании. При упаривании полученного раствора он полностью испаряется, не оставляя твердых продуктов. При сплавлении вещества А с избытком гидроксида натрия в присутствии кислорода с последующим растворением продуктов в воде получен раствор, при подкислении которого наблюдается одновременно выделение газа и образование осадка. Напишите уравнения упомянутых реакций.

Задача 3.

Условие задачи:

Смесь этана и этилена пропустили в темноте через склянку с бромной водой, при этом масса склянки увеличилась на 1,4 г. Определите содержание компонентов в исходной смеси, если известно, что при сжигании газа, прошедшего через склянку, образовалось 4,48 л CO_2 (н.у.) и 4,5 мл воды.

Задача 4.

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?

Задача 5.

Условие задачи:

При разложении озона, находящегося в смеси с кислородом, объем смеси увеличивается на 17,5 % при том же давлении и той же температуре. Определите максимальную массу йода, которая может образоваться, при быстром пропускании 300 мл исходной смеси через подкисленный раствор иодида калия.

Задача 6.

Условие задачи:

В пяти сосудах без этикеток находятся водные растворы гидроксида калия, сульфата алюминия, карбоната натрия, хлорида аммония и соляной кислоты. Предложите план определения содержимого каждого сосуда за счет проведения реакций указанных веществ между собой без использования дополнительных реактивов. В вашем распоряжении имеется любое количество чистых пробирок. Напишите уравнения реакций.

Задача 7.

Условие задачи:

В вашем распоряжении имеются металлы: цинк, медь и железо, а также 30%-я соляная кислота, 30%-я азотная кислота и водные растворы гидроксида натрия и хлорида железа(III). Напишите уравнения возможных реакций растворения данных металлов в данных жидкостях.

Химия 11 класс

Тестовый раунд

Вопрос 1. Для четырех солей перечислены продукты электролиза их водных растворов. Какой из приведенных вариантов ответа является ошибочным:

- а) $\text{Na}_2\text{SO}_4 = \text{H}_2 + \text{O}_2$
- б) $\text{KBr} = \text{KOH} + \text{H}_2 + \text{Br}_2$,
- в) $\text{CuSO}_4 = \text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{O}_2$,
- г) $\text{FeBr}_3 = \text{Fe} + \text{HBr} + \text{O}_2$

Вопрос 2. Отметьте истинное утверждение:

- а) при термическом разложении нитрата меди образуется оксид меди (II) и пентаоксид диазота,
- б) при нагревании бихромата аммония получают Cr_2O_3 , NH_3 и H_2O ,
- в) продукты термического разложения нитрата аммония – N_2O и вода, а нитрита аммония – N_2 и вода,
- г) кислород может быть получен при нагревании перманганата калия либо нитрата железа (III).

Вопрос 3. Степень диссоциации слабого основания:

- а) зависит только от природы самого основания,
- б) зависит от температуры и давления, но не зависит от концентрации раствора,
- в) целиком определяется природой растворителя,
- г) зависит от температуры, концентрации основания, природы растворителя.

Вопрос 4. Стандартная молярная энтальпия образования метана = -74 КДж/моль, стандартная энтальпия образования хлороформа = -135 КДж/моль, а стандартная энтальпия образования хлороводорода = -92 КДж/моль. Стандартная теплота реакции $\text{CH}_4(\text{г}) + 3\text{Cl}_2(\text{г}) = \text{CHCl}_3(\text{ж}) + 3\text{HCl}(\text{г})$ равна:

- а) 337 КДж,
- б) 153 КДж,
- в) –153 КДж,
- г) 451 КДж.

Вопрос 5. Отметьте вариант, в котором перечислены только соли, водные растворы которых имеют щелочную среду:

- а) карбонат натрия, силикат калия, ортофосфат калия,
- б) нитрат железа (III), гидрокарбонат калия, сульфат меди,
- в) хлорид хрома, сульфид натрия, ацетат бария,
- г) нитрат меди (II), бромид железа (III), сульфат кобальта (II).

Вопрос 6. Отметьте ложное утверждение:

- а) кальций реагирует с водой с выделением водорода, взаимодействует с хлором, серой, кислородом,
- б) магний горит в атмосфере кислорода, но не взаимодействует с серной и соляной кислотами,
- в) Na легко вступает в реакцию с большинством неметаллов, но не реагирует с метаном,
- г) прочная оксидная пленка на поверхности Al надежно предохраняет металл от дальнейшего окисления.

Вопрос 7. $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3 + 300 \text{ КДж}$. Равновесие данной реакции сместится вправо при:

- а) повышении температуры,
- б) добавлении катализатора,
- в) уменьшении концентраций реагирующих веществ,
- г) повышении давления.

Вопрос 8. Какое из приведенных ниже утверждений справедливо:

- а) галогены – типичные представители металлов,
- б) кислотные свойства усиливаются в ряду $\text{MgO} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{P}_2\text{O}_5 - \text{SO}_3$,
- в) высший оксид кремния имеет формулу Si_2O_5 ,
- г) среди d-элементов встречается много неметаллов

Вопрос 9. 10%-й раствор нитрата калия в воде может быть получен при:

- а) добавлении воды к 5%-му раствору KNO_3 ,
- б) растворении 10 г нитрата калия в 100 г воды,
- в) растворении 10 г KNO_3 в 90 г воды,
- г) смешении 10 г нитрата калия и 10 г H_2O .

Вопрос 10. Смесь поваренной соли, железных опилок и порошкообразной серы можно разделить следующим образом:

- а) нагреть (при этом испаряется соль) и добавить HCl (растворится сера);
- б) магнитом отделить железные опилки, растворить в воде, профильтровать, фильтрат выпарить;
- в) обработать спиртом, остаток высушить и нагреть до 1000°C ;
- г) выдержать 2 недели – разделится сама собой

Теоретический раунд

Задача 1.

Условие задачи:

Два бесцветных газа с резким запахом реагируют друг с другом при нагревании в присутствии следов влаги, давая смесь двух твердых простых веществ и воду (других продуктов реакции нет). Определите, о каких веществах идет речь в задаче, если известно, что из стехиометрической смеси газов объемом 5,00 л (приведено к н.у.) образуется 24,1 г смеси твердых веществ и 1,61 г воды.

Задача 2.

Условие задачи:

Чёрный оксид А реагирует со щелочным раствором вещества Б зелёного цвета с образованием жёлтого раствора. Подкисление полученного раствора избытком уксусной кислоты приводит к выпадению жёлтого осадка, масса которого составляет 90% от массы прореагировавшего вещества А. Найдите вещества и напишите уравнения реакций.

Задача 3.

Условие задачи:

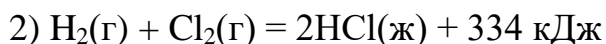
Простое газообразное вещество Н является достаточно недорогим и широко применяется в промышленности и лабораториях. Для химических экспериментов иногда требуется Н высокой чистоты. Для очистки газ Н перед использованием последовательно пропускают через две трубки. Первая трубка заполнена молекулярными 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 Н можно использовать трубку с раскаленной титановой губкой. Что представляет собой газ Н 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 4

Условие задачи:

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

$\text{H}_2(\text{г}) + \text{I}_2(\text{к}) = 2\text{HI}(\text{ж})$, если известно, что:



Задача 5.

Условие задачи:

Газ, выделившийся при взаимодействии цинка с соляной кислотой, смешали с хлором и взорвали. Полученный при этом газообразный продукт растворили в воде и подействовали им на диоксид марганца. Образовавшийся газ пропустили через горячий раствор гидроксида калия. Запишите уравнения перечисленных реакций.

Задача 6.

Условие задачи:

В четырех пронумерованных пробирках находятся сухие оксид меди (II), сажа, хлорид натрия и хлорид бария. Как, пользуясь минимальным количеством реактивов, определить, в какой из пробирок находится какое вещество? Ответ обоснуйте и подтвердите уравнениями соответствующих химических реакций.

Задача 7.

Условие задачи:

Какие из перечисленных ниже веществ реагируют с KMnO_4 : HCl , K_2SO_3 , CO_2 , KNO_3 , $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3$, $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3$? Напишите уравнения всех возможных реакций и укажите условия их протекания.