

Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников по химии
Ханты-Мансийский автономный округ – Югра
2019-2020 учебный год
7-8 класс

ЗАДАНИЯ

Инструкция по выполнению заданий

Продолжительность 4 часа. При выполнении заданий можно использовать периодическую систему Д.И. Менделеева, таблицу растворимости кислот, оснований и солей в воде, ряд напряжений металлов, калькулятор.

Желаем удачи

Задача 1. Основные понятия и законы химии (20 баллов)

20 б

В сосуде постоянно находится смесь двух неизвестных газов (А) и (В). Плотность неизвестного газа (В) по воздуху составляет 1,1. Неизвестный газ (А) долгое время получали из природного газа. Это негорючий газ, обладает аномальными свойствами: имеет низкую температуру кипения и в жидком состоянии практически лишён вязкости. Он используется в водолазном деле, но имеет очень большую теплоемкость, и водолаз, дыша смесью в составе которой входит неизвестный газ (А), очень быстро замерзает. Молярная масса неизвестного газа в восемь раз меньше молярной массы неизвестного газа (В).

Рассчитайте молярную массу газа (В), определите, какой двухатомный газ имеет такую плотность?

$$\rho_{\text{газ}}(B) = \frac{M(B)}{M(\text{возд})} \cdot \rho_{\text{возд}}$$

$$M(B) = \rho_{\text{возд}} \cdot M(\text{возд}) = 1,1 \cdot 29 \text{ г/моль} = 31,9 \text{ г/моль} \approx 32 \text{ г/моль}$$

Рассчитайте молярную массу газа (А), определите, какой одноатомный газ имеет такую молярную массу?

$$M(A) = \frac{32}{8} = 4 \text{ г/моль}$$

Задача 2. Атомы химических элементов (10 баллов)

10 б

Изотопы –

атомы одного химического элемента, имеющие одинаковый заряд ядра (равное число протонов), но отличающиеся по массе (из разного количества нейтронов).

Вопросы:

Рассчитайте среднюю относительную массу химического элемента, если известно, что молярная доля одного его изотопов средней относительной массой 14,00307 составляет 99,635%, молярная доля одного его изотопов средней относительной массой 15,00011 составляет 0,365%?

Определите какой это химический элемент?

Какого получают?

Где применяется определенный элемент, приведите примеры.

Как хранится данный элемент транспортируется?

сталь и железобетон.

для производства
высокотемпературных
сплавов.
для получения
аммиака и др.

в жидком состоянии в

Задача 3. Основные понятия законов химии (20 баллов) 15 б

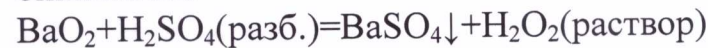
При действии на смесь меди и железа массой 20 г избытком разбавленной соляной кислоты выделилось 5,6 л газа (н.у.). Определить массовые доли металлов в смеси?

$w(\text{Fe}) = 40\%$, $w(\text{Cu}) = 30\%$ $n = \frac{V}{V_m} = \frac{5,6 \text{ л}}{22,4 \text{ л/моль}} = 0,25 \text{ моль}$
 $w(\text{Fe}) = \frac{142}{200} = 0,71 = 71\%$ $w(\text{Cu}) = 100\% - 70\% = 30\%$ $n(\text{Fe}) = n(\text{H}_2)$
 $m(\text{Fe}) = 0,25 \cdot 56 = 14 \text{ г}$

Задача 4. Основные понятия законов химии (10 баллов) 10 б

Кислород (O_2) можно превратить в озон (O_3) в приборе, называемом озонатором. Озонатор —

устройство для получения озона (O_3). Озон является аллотропной модификацией кислорода, содержащей в молекуле три атома кислорода. В большинстве случаев исходным веществом для синтеза озона выступает молекулярный кислород (O_2), а сам процесс описывается уравнением $3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{O}_3$. Эта реакция является эндотермической и легко обратимой. Поэтому с помощью озонатора озон можно превратить не весь кислород, только его часть. Но мы так же знаем классический способ получения пероксида водорода H_2O_2 из пероксида бария BaO_2 при действии разбавленной серной кислоты.



1) Что за соединения пероксиды, чем они отличаются от других соединений с кислородом. Это вещества, содержащие пероксидную группу. Степень окисления кислорода в них -1.

2) Что произойдет если взять неразбавленную, а концентрированную серную кислоту? Образуются газ $3\text{BaO}_2 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \Rightarrow 3\text{BaSO}_4 \downarrow + \text{O}_2 \uparrow + 3\text{H}_2\text{O}$.

3) Где применяется озон? Приведите примеры

Для отбеливания тканей; обеззараживания воды, воздуха.

Задача 5. Основные понятия законов химии (14 баллов) 14 б

Разделите явления на физические и химические:

- 1) вода превращается в пар, физическое
- 2) вода превращается в лед, физическое
- 3) желудок переваривает пищу, химическое
- 4) брусок дерева нагревается трением, физическое
- 5) металл плавится, физическое
- 6) кусок стекла раскалывается вкостре, физическое
- 7) дрова сгорают вкостре, химическое
- 8) ржавление железа, химическое

Физические явления — это явления, в результате которых изменяются агрегатное состояние или агрегатное состояние вещества, но состав их остается постоянным.
 Химические явления — это явления, в результате которых из одних веществ образуются другие.

Задача 6. Атомы химических элементов (26 баллов)

Напишите вещества, цепочку превращений с ними и подтверждающие цепочку реакции образования вещества исходя из следующего описания:

1. Оно основа жизни. Все органические вещества, составляющие основу тканей живых организмов, имеют в своём составе его. У него больше всего аллотропных модификаций. Он — очень тугоплавкое вещество. Он компонент стали.
2. Оно образуется из двух элементов. Он газ, бесцветен и тяжелее воздуха. Замерзает при температуре -78.5°C с образованием снега, составляющий около 0,03% состава земной атмосферы. В виде водного раствора оно образует нестабильную кислоту. Он «одеяло» Земли.
3. Он — соединение белого цвета, нерастворимое в воде, встречающееся в природе. Он входит в число самых распространённых минералов и составляет 4% коры нашей планеты. Это минеральное вещество, которое сформировалось из останков одноклеточных раковинных животных и водорослей. Украшение и облагораживание поверхностей любого дома с его применением имеет древнесаксонское происхождение. Оно существует лишь на Земле, предположительно, на Марсе. В Шерготти, Индия, упал метеорит, предположительно, с Марса. В состав метеорита входил он, также в нём были обнаружены частицы гипса. Пищевая добавка E170 — это Он.
4. Оно образуется из двух элементов. Он газ, бесцветен и тяжелее воздуха. Замерзает при температуре -78.5°C с образованием снега. В виде водного раствора он образует нестабильную кислоту. Он «одеяло» Земли.
5. Он — соединение белого цвета, нерастворимое в воде, встречающееся в природе. Он входит в число самых распространённых минералов и составляет 4% коры нашей планеты. Это минеральное вещество, которое сформировалось из останков одноклеточных раковинных животных и водорослей. Украшение дома с его применением имеет древнесаксонское происхождение. Он существует лишь на Земле и, предположительно, на Марсе. В Шерготти, Индия, упал метеорит, предположительно, с Марса. В состав метеорита входил он, также в нём были обнаружены частицы гипса. Пищевая добавка E170 — это Он.
6. Он неорганическая соль неорганической кислоты. Соединение сильно гигроскопично, поэтому его хранят без доступа влаги. Он представляет собой бесцветные хорошо растворимые в воде кристаллы. Он — противоморозная добавка. Он уплотняет бетон, используется в качестве удобрения, для приготовления рассола в холодильной технике, в производстве реактивов, стеклопластиков, а также как один из компонентов для производства взрывчатки. При 500°C начинает

Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников по химии
Ханты-Мансийский автономный округ – Югра
2019-2020 учебный год
7-8 класс

разлагаться с выделением кислорода и образованием двух оксидов. Он при нормальных условиях негорючая, пожаро- и взрывобезопасна соль. При написании реакций указывать тип реакции по классификации химических реакций.

Задание	1	2	3	4	5	6	Итого
Максимальное кол-во баллов	20	10	20	10	14	26	100

1) Углерод С

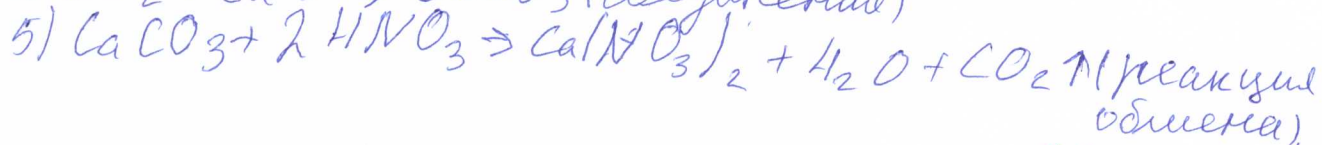
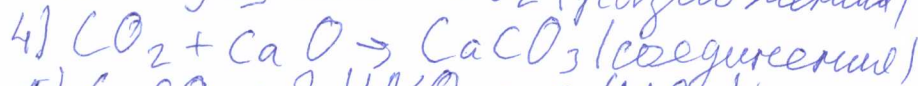
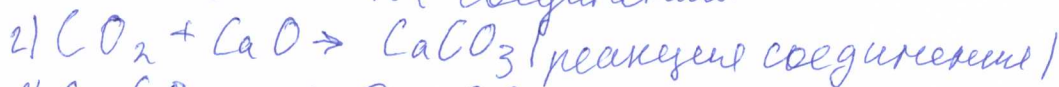
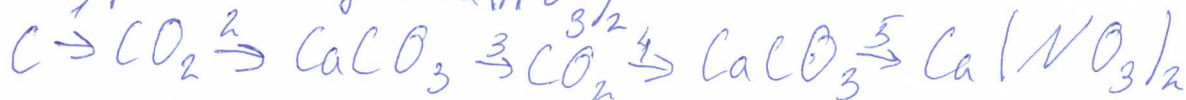
2) Углекислый газ CO_2

3) Карбонат кальция $CaCO_3$

4) Углекислый газ CO_2

5) Карбонат кальция $CaCO_3$

6) Нитрат кальция $Ca(NO_3)_2$



91 б.

91%