

Школьный этап ВсОШ 2024/25, химия, 8 класс

8:00—22:00 14 окт 2024 г.

№ 1

5 баллов

Установите соответствие между названием вещества, его составом и строением.

| | |
|------------------|---|
| Иод | Простое вещество немолекулярного строения |
| Пищевая сода | Сложное вещество немолекулярного строения, состоящее из ионов |
| Спирт | Простое вещество молекулярного строения |
| Графит | Сложное вещество молекулярного строения |
| Уксусная кислота | |

№ 2

4 балла

Человеческий организм состоит из более чем **60** химических элементов, из которых примерно половина относится к жизненно необходимым. Для среднестатистического организма провели анализ и установили количества атомов важнейших элементов. Результат приведён в таблице в пересчёте на **1000** атомов.

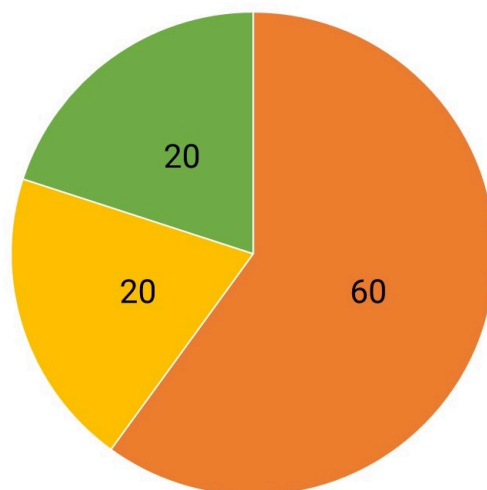
Установите соответствие между названием элемента и количеством его атомов.

| Элемент | Количество атомов из 1000 | | | |
|----------|---------------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Водород | <input type="radio"/> 2 | <input type="radio"/> 11 | <input type="radio"/> 240 | <input type="radio"/> 620 |
| Кислород | <input type="radio"/> 2 | <input type="radio"/> 11 | <input type="radio"/> 240 | <input type="radio"/> 620 |
| Кальций | <input type="radio"/> 2 | <input type="radio"/> 11 | <input type="radio"/> 240 | <input type="radio"/> 620 |
| Азот | <input type="radio"/> 2 | <input type="radio"/> 11 | <input type="radio"/> 240 | <input type="radio"/> 620 |

№ 3

4 балла

Неизвестное вещество встречается в природе в виде нескольких минералов. Его элементный состав, выраженный в процентах, описывается круговой диаграммой.



Какое это вещество?

☐ NaCl

☐ Cu

☐ C₂H₄O₂

☐ CaCO₃

☐ H₂SO₄

☐ NaHCO₃

Какие это проценты — атомные или массовые?

☐ Атомные

☐ Массовые

№ 4

3 балла

В Периодической системе химических элементов, издаваемой в нашей стране в 1980-е годы, элемент с порядковым номером 104 был назван курчатовием в честь советского физика-ядерщика И.В. Курчатова.

| | |
|--------------------------------------|--------------------------------------|
| 82 Pb СВИНЕЦ 207,19 | 83 Bi ВИСМУТ 208,980 |
| Ku 104 КУРЧАТОВИЙ [264] | |

Запишите современный символ этого элемента, утверждённый ИЮПАК.

Ответ

В каком периоде находится этот элемент?

Число

№ 5

4 балла

Для эксперимента выбрана смесь двух веществ X и Y , которая может быть разделена как методом отстаивания при добавлении смеси к воде, так и при помощи магнита.

Определите вещество X .

☐ Железо

☐ Медь

☐ Золото

☐ Поваренная соль

☐ Кварцевый песок

☐ Древесный уголь

☐ Мрамор

☐ Сахарный песок

Определите вещество Y .

☐ Железо

☐ Медь

☐ Золото

☐ Поваренная соль

☐ Кварцевый песок

☐ Древесный уголь

☐ Мрамор

☐ Сахарный песок

Что происходит при нагревании этой смеси в кислороде?

☐ Горение с образованием светящихся искр, выделение газа

☐ Только выделение газа

☐ Взрыв

☐ Изменений не наблюдается

№ 6

4 балла

При сжигании смеси угля с серой на воздухе образовалась газовая смесь, в которой на одну молекулу сернистого газа SO_2 приходится четыре молекулы углекислого газа CO_2 .

Определите массовую долю серы в исходной смеси. Ответ выразите в процентах, округлите до целых.

Число

Дым представляет собой мельчайшие твёрдые частицы, взвешенные в воздухе. Выберите смеси веществ, при горении которых в избытке кислорода **НЕ** образуется дым:

☐ $\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{S}$

☐ $\text{H}_2 + \text{O}_2$

☐ $\text{P} + \text{C}$

☐ $\text{Mg} + \text{S}$

№ 7

4 балла

Атмосфера есть не только у Земли, но и у большинства крупных тел в Солнечной системе. У одного из спутников Юпитера атмосфера (очень тонкая) состоит только из газообразного простого вещества **X**. Этот газ образуется при разложении твёрдого вещества **Y** на поверхности спутника под действием солнечного ветра и космического излучения.



Известно, что вещества **X** и **Y** абсолютно необходимы для поддержания жизни на Земле. В земных лабораториях вещество **X** получают разложением некоторых солей.

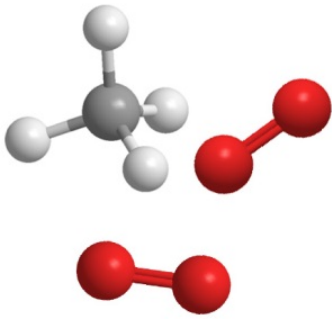
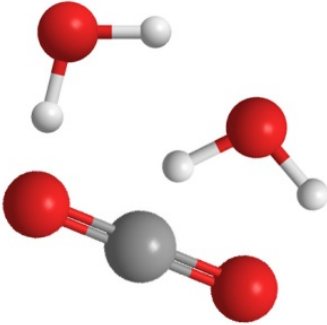
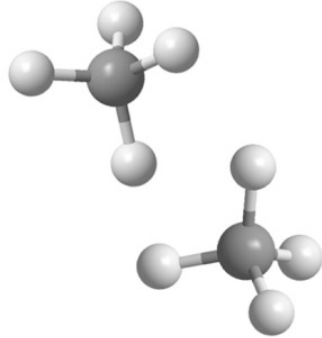
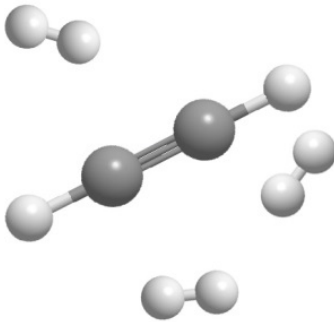
Запишите формулу вещества **X**.

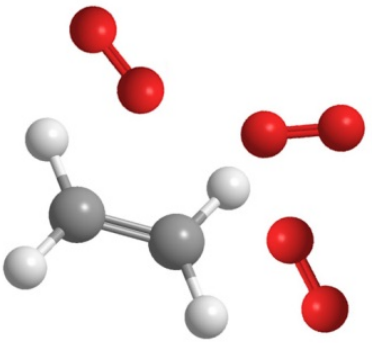
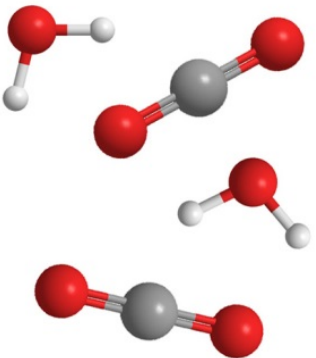
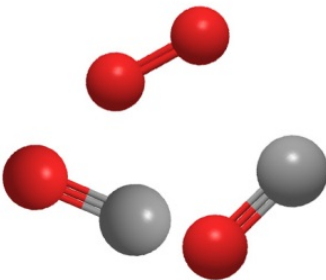
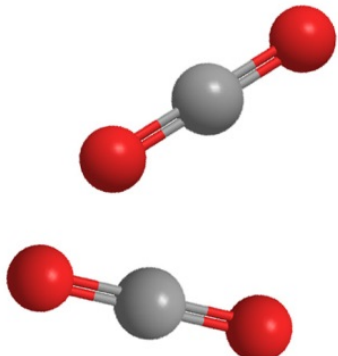
Заполните пропуски в уравнении разложения **Y**.

2 Ответ = +

4 балла

Установите соответствие между схемой химической реакции (без коэффициентов) и моделями молекул вовлечённых в неё реагентов и продуктов. В представленных моделях «шариками» одного цвета показаны атомы одного и того же химического элемента, а молекулы взяты в стехиометрических соотношениях.

| Реагенты | Продукты | Схема реакции |
|---|--|--|
|  |  | <input type="radio"/> $\text{CH}_4 + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ |
| | | <input type="radio"/> $\text{CO} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$ |
| | | <input type="radio"/> $\text{CH}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 + \text{H}_2$ |
| | | <input type="radio"/> $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ |
|  |  | <input type="radio"/> $\text{CH}_4 + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ |
| | | <input type="radio"/> $\text{CO} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$ |
| | | <input type="radio"/> $\text{CH}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 + \text{H}_2$ |
| | | <input type="radio"/> $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ |

| | | |
|---|--|---|
|  |  | <div data-bbox="1150 186 1684 270"><input type="radio"/> $\text{CH}_4 + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$</div> <div data-bbox="1150 394 1600 477"><input type="radio"/> $\text{CO} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$</div> <div data-bbox="1150 602 1617 685"><input type="radio"/> $\text{CH}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 + \text{H}_2$</div> <div data-bbox="1150 810 1684 893"><input type="radio"/> $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$</div> |
|  |  | <div data-bbox="1150 1130 1675 1213"><input type="radio"/> $\text{CH}_4 + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$</div> <div data-bbox="1150 1338 1600 1421"><input type="radio"/> $\text{CO} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$</div> <div data-bbox="1150 1546 1617 1629"><input type="radio"/> $\text{CH}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 + \text{H}_2$</div> <div data-bbox="1150 1754 1684 1837"><input type="radio"/> $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$</div> |

№ 9

4 балла

Один из самых красивых минералов меди состоит из четырёх элементов: число атомов меди составляет $\frac{1}{5}$ от общего числа атомов, атомов углерода и водорода поровну, а атомов кислорода — в 4 раза больше, чем водорода.

Определите простейшую формулу минерала.

Cu C H O



Сколько граммов меди содержится в 100 г этого минерала? Ответ округлите до целых.

Ответ:

№ 10

6 баллов

Для получения газа **X** собрали прибор, как показано на рисунке 1.

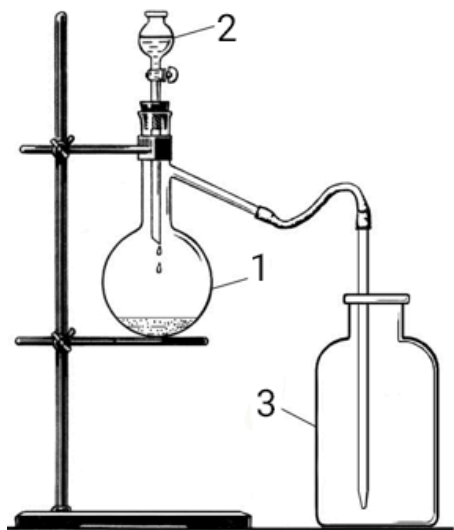


Рисунок 1

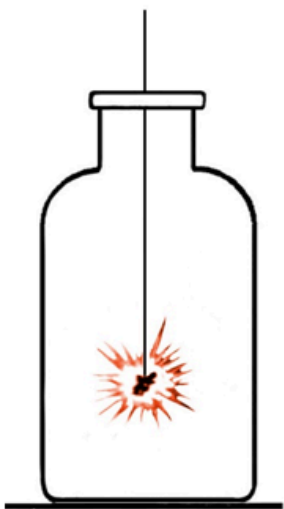


Рисунок 2

В колбу-реактор (1) поместили небольшое количество порошка оксида марганца (IV). Из капельной воронки (2) в колбу (1) добавляли раствор бинарного соединения **A**. В присутствии оксида марганца (IV) **A** разлагалось на два вещества: **B** и **B**. **B** — одно из самых распространённых соединений на нашей планете. **B** — простое газообразное вещество, входящее в состав земной атмосферы. Вещество **B** отводили по газоотводной трубке и собирали в банку (3).

После того, как банка (3) была полностью заполнена газом **B**, в неё внесли тлеющий уголек (см. рисунок 2). Уголь раскалился и стал интенсивно гореть. При горении угля в газе **B** образуется газообразное вещество **Г**. При добавлении в банку с газом **Г** известковой воды наблюдали её помутнение за счёт образования осадка, вещества **Д**.

Вещества **A** — **Д** содержат в своём составе атомы одного и того же химического элемента **X**.

Запишите химический символ элемента **X**.

Ответ:

Установите состав веществ **A** — **Д**. В ответ запишите их формулы.

| А | Б | В | Г | Д |
|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> |

№ 11

4 балла

Химический элемент хром образует оксиды, в которых его валентность равна II, III, IV, VI. Запишите химическую формулу оксида хрома **X**, в котором содержание кислорода по массе наиболее близко к 50 %.

Ответ:

При нагревании **X** происходит реакция разложения с выделением газа **Y**, в атмосфере которого загорается тлеющая лучинка. Вторым продуктом реакции является оксид хрома **Z**, в котором валентность хрома в 2 раза меньше, чем в оксиде **X**.

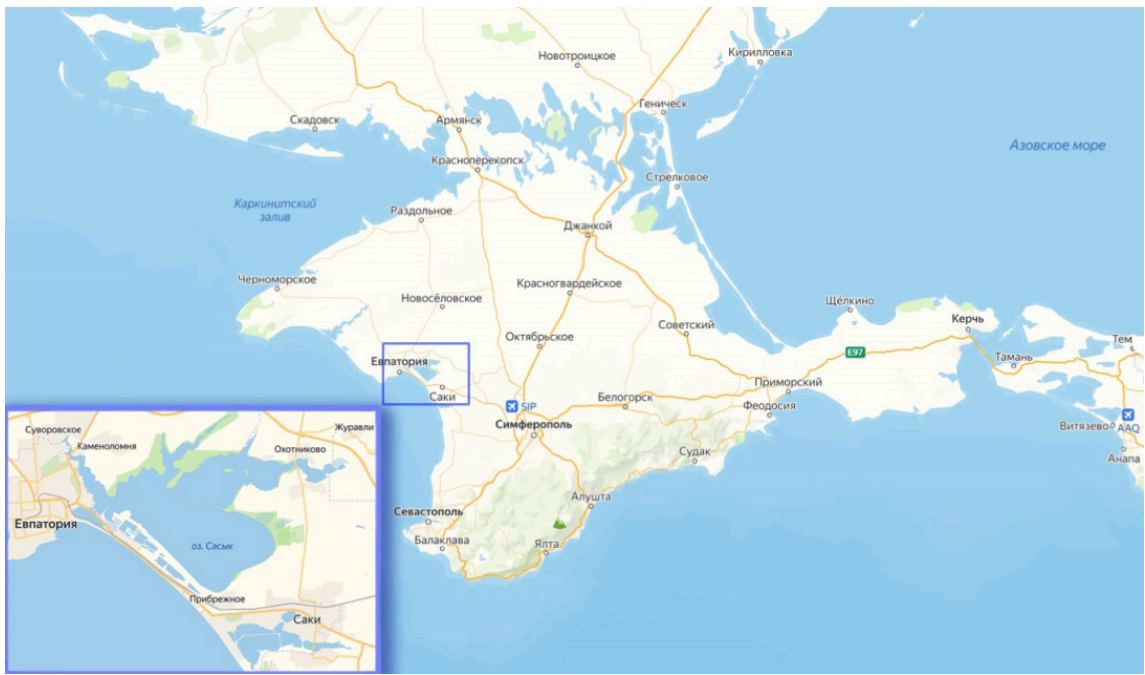
Запишите химические формулы веществ **Y** и **Z**.

Вещество **Y**:

Вещество **Z**:

4 балла

Сасык — это одно из самых крупных солёных озёр в Крыму.



Из воды этого озера добывается поваренная соль. Для этого в начале зимы солёную воду перекачивают в подготовительные бассейны. Вода из бассейнов постепенно испаряется, получается крепкий раствор соли — «рапа». Выпадает осадок механических примесей, частичек ила, песка, кристаллизующихся солей (гипса, карбонатов кальция и железа). В конце весны рапу перекачивают из подготовительных бассейнов в садочные. Летом вода испаряется ещё быстрее, на дно оседает поваренная соль. В конце августа её начинают убирать.

Выберите названия методов разделения смесей, которые используются в описанном выше технологическом процессе:

☐ Перегонка

☐ Фильтрация

☐ Отстаивание

☐ Кристаллизация

☐ Экстракция

☐ Хроматография

Плотность рапы, перекачиваемой в садочные бассейны, составляет 1.08 г/см^3 . Массовая доля хлорида натрия в этом растворе — 7.5% . Определите теоретически возможную массу поваренной соли, которую можно получить из 1 м^3 рапы. Ответ выразите в килограммах, округлите до целых.

Число