

# 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.

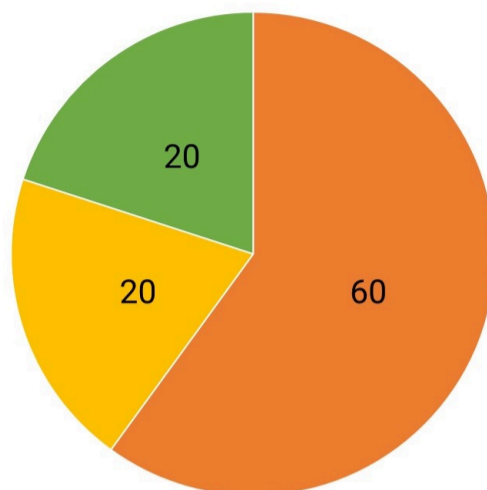
Установите соответствие между названием элемента и количеством его атомов.

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

C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>O<sub>2</sub>

CaCO<sub>3</sub>

H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

NaHCO<sub>3</sub>

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.



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  $\text{SO}_2$  приходится четыре молекулы углекислого газа  $\text{CO}_2$ .

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**.

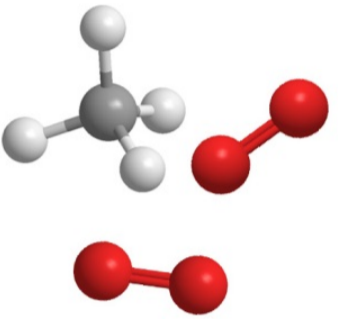
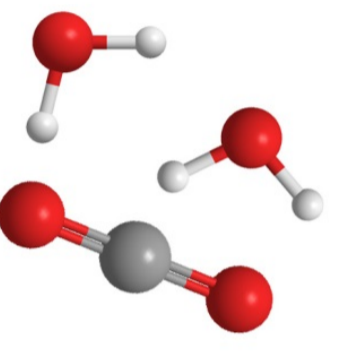
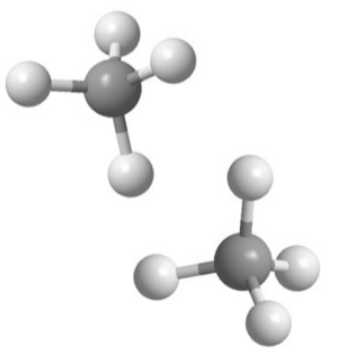
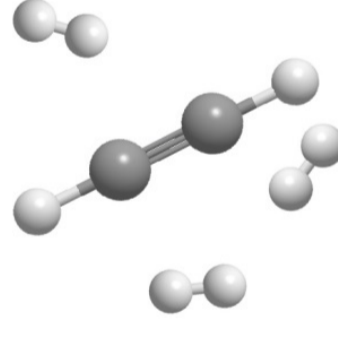
Заполните пропуски в уравнении разложения **Y**.

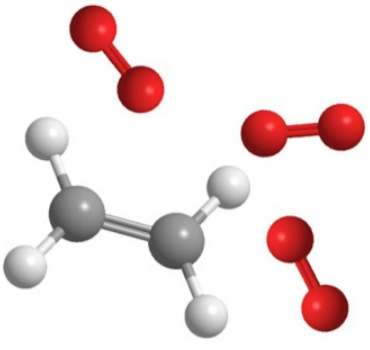
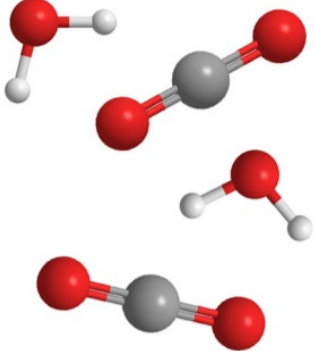
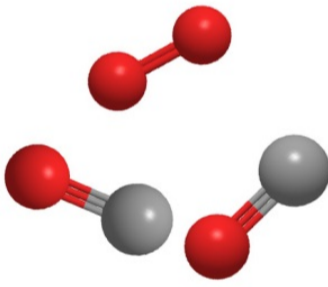
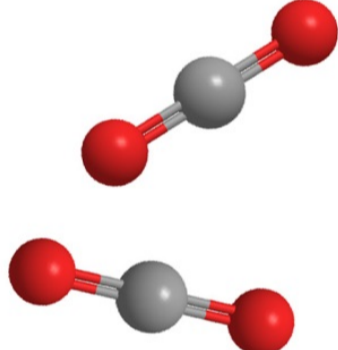
2 Ответ  =   +

№ 8

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
		<p><input type="radio"/> <math>\text{CH}_4 + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}</math></p> <p><input type="radio"/> <math>\text{CO} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2</math></p> <p><input type="radio"/> <math>\text{CH}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 + \text{H}_2</math></p> <p><input type="radio"/> <math>\text{C}_2\text{H}_4 + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}</math></p>
		<p><input type="radio"/> <math>\text{CH}_4 + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}</math></p> <p><input type="radio"/> <math>\text{CO} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2</math></p> <p><input type="radio"/> <math>\text{CH}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 + \text{H}_2</math></p> <p><input type="radio"/> <math>\text{C}_2\text{H}_4 + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}</math></p>

		<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"/> $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

### № 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.

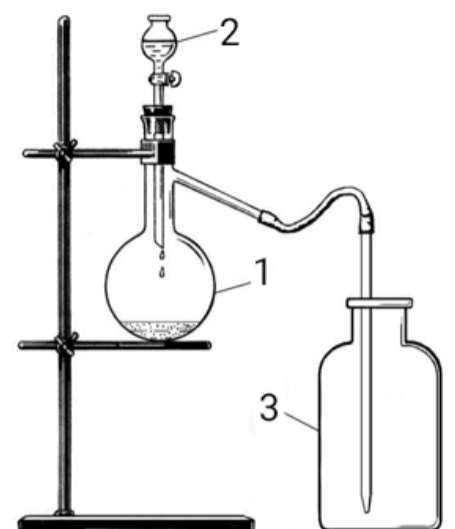


Рисунок 1

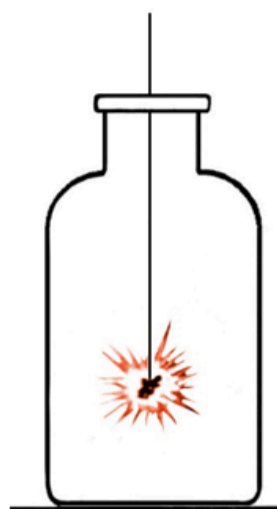


Рисунок 2

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**.

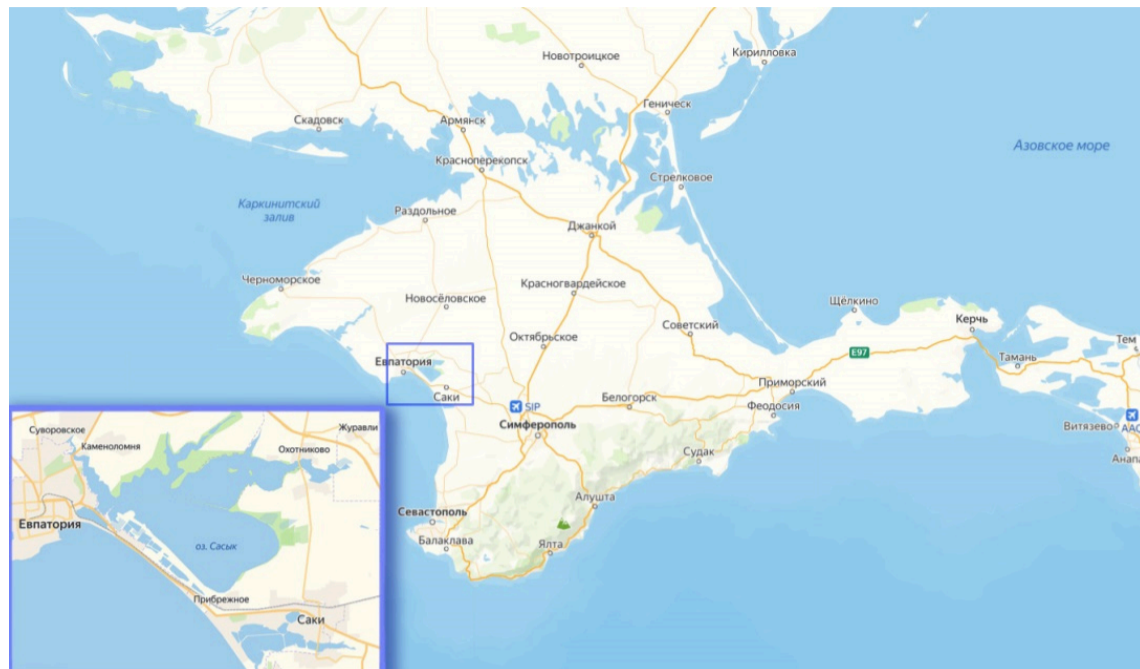
Запишите химические формулы веществ **Y** и **Z**.

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  $1.08 \text{ г/см}^3$ . Массовая доля хлорида натрия в этом растворе —  $7.5 \%$ . Определите теоретически возможную массу поваренной соли, которую можно получить из  $1 \text{ м}^3$  рапы. Ответ выразите в килограммах, округлите до целых.

Число