

Задания школьного этапа ВсОШ по химии

для 9 класса

2023/24 учебный год

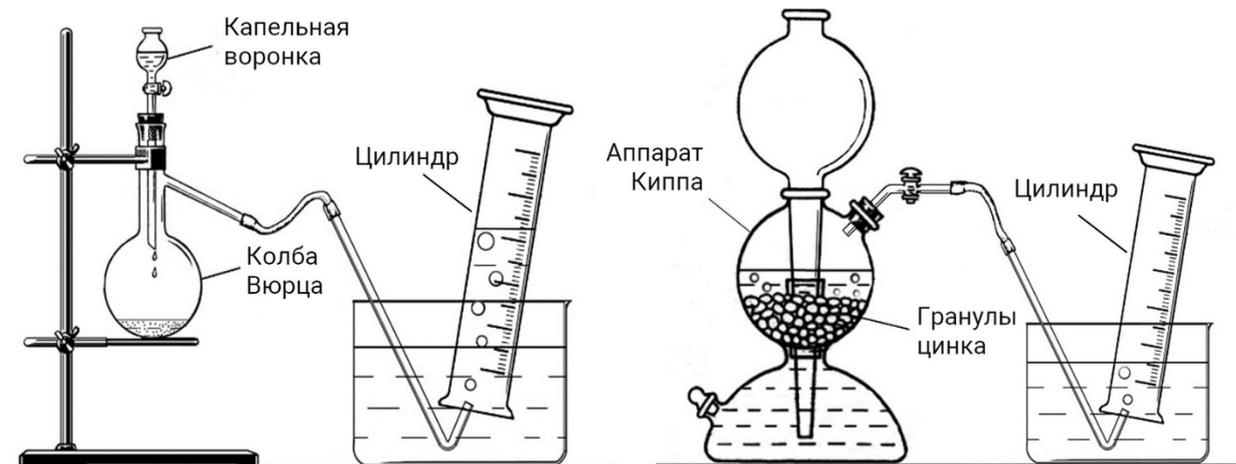
Максимальное количество баллов — 50

Задание № 1

Условие:

В колбу Вюрца поместили кристаллы перманганата калия. Капельную воронку наполнили концентрированным раствором вещества **А**. Когда открыли кран капельной воронки, раствор **А** начал взаимодействовать с кристаллами перманганата калия в колбе Вюрца, при этом выделялся газ **Б**, простое вещество жёлто-зелёного цвета, и его собирали в цилиндр. Заполнив цилиндр на половину объёма, опыт прекратили.

В аппарат Киппа поместили гранулы цинка и залили раствор вещества **А**. При взаимодействии раствора **А** с цинком выделялся бесцветный газ **В**, который собирали в цилиндр, наполовину заполненный газом **Б**.



Цилиндр, заполненный смесью газов **Б** и **В**, неплотно закрыли пробкой, извлекли из ванны и осветили яркой вспышкой света. В результате очень быстрой реакции образовался газ **А**.

Газ А хорошо растворяется в воде. Раствор А реагирует с пищевой (пищевой) содой. В результате реакции выделяется газ Г, а в растворе образуется соль Д. Запишите формулы веществ.

Ответ:

А	
Б	
В	
Г	
Д	

Задание № 2

Общее условие:

Вещество состоит из ионов, имеющих одинаковую электронную конфигурацию. Масса положительного иона более чем втрое превышает массу отрицательного иона.

Условие:

Запишите формулу вещества.

Условие:

Запишите электронную конфигурацию ионов, входящих в состав вещества (пример записи: $1s^2 2s^2 2p^2$).

Задание № 3

Условие:

Плотность воздуха при определённых температуре и давлении равна 1.00 г/л. Смесь кислорода с неизвестным газом при этих же условиях имеет плотность 1.25 г/л. Какой это мог быть газ?

Ответ:

- Гелий
- Неон
- Аргон
- Криптон

Задание № 4

Общее условие:

Для лучевой терапии рака используют один из радиоактивных изотопов стронция. Его вводят в организм в виде растворимого хлорида, в котором массовая доля металла составляет 55.6 %.

Условие:

Определите массовое число изотопа.

Условие:

Определите период его полураспада, если известно, что за 101 сутки распадается 75 % изотопа. Ответ выразите в сутках, округлите до десятых.

Задание № 5

Условие:

Заполните пропуски химическими формулами.

При разложении соединения ... образовалось два простых вещества: 165.6 г металла ... и 53.76 л (н.у.) негорючего газа ...

Задание № 6

Общее условие:

Чтобы нагреть воздух в небольшой квартире на 1 градус Цельсия, требуется 200 кДж теплоты. Для этого можно использовать три вида топлива, теплоты сгорания которых приведены в таблице.

Топливо	Водород H_2	Уголь C	Метан CH_4
Теплота сгорания, кДж/моль	286	394	890

Условие:

Какого топлива потребуется меньше всего по массе?

Ответ:

- Водорода
- Угля
- Метана

Условие:

Определите его массу. Ответ выразите в граммах, округлите до десятых.

Задание № 7

Общее условие:

Оксид редкого металла, расположенного в третьей группе Периодической системы, имеет нежный розовый цвет. Массовая доля металла в оксиде равна 87.43 %.



Условие:

Запишите порядковый номер неизвестного металла.

Условие:

Запишите формулу оксида этого металла.

Задание № 8

Условие:

Заполните пропуски химическими формулами и символами элементов.

Знаменитая скульптура Большого каскада Петергофа выполнена из сплава двух металлов — X и Y, а снаружи покрыта золотом. Если образец такого сплава массой 10.0 г обработать соляной кислотой, то он растворится в ней лишь частично, выделив 1.2 л (н.у.) водорода и образовав 6.5 г твёрдого остатка — розово-красного порошка Y, который темнеет на воздухе.

Если к образовавшемуся раствору по каплям добавлять раствор гидроксида натрия, наблюдается выпадение белого осадка вещества Z, который растворяется в избытке щёлочи. Это вещество относится к классу ...

X, Y, Z?

Вещество Z относится к классу:

- оксидов
- оснований
- кислот
- амфотерных гидроксидов
- солей

Задание № 9

Общее условие:

Одной из первых химических реакций, осуществлённых человеком в древние времена, стал синтез синего пигмента, которого не существует в природе.



Этот пигмент представляет собой кристаллическое вещество, состоящее из кальция, кремния, кислорода и неизвестного элемента **X**. Для получения пигмента использовали мел, малахит и кварцевый песок. Массовые доли элементов в синем пигменте: кальций — 10.6 %; кремний — 29.8 %; кислород — 42.6 %.

Условие:

Запишите химический символ элемента **X**.

Условие:

Запишите химическую формулу синего пигмента, расположив элементы в порядке убывания их атомных масс.

Задание № 10

Общее условие:

Лекарственный препарат, применяемый при расстройствах пищеварения, состоит из двух бинарных соединений магния: **A** и **B**. Массовая доля вещества **A** в этом препарате составляет 15 %, а **B** — 85 %. При нагревании соединение **A** разлагается, превращаясь в **B**. Это превращение сопровождается выделением газа, простого вещества без цвета и без запаха. Глеющая лучинка, внесённая в выделяющийся газ, ярко вспыхивает.

Если нагреть 28.0 г данного лекарственного препарата, то после полного превращения **A** в **B** масса твёрдого остатка составит 26.8 г.

Бинарные соединения — вещества, состоящие из двух элементов.

Условие:

Запишите формулы веществ **A** и **B**.

Условие:

Какой объём газа (н.у.) выделяется при нагревании 28.0 г лекарственного препарата, описанного в условии задания? Ответ выразите в миллилитрах, округлите до целых.

Задание № 11

Условие:

В пробирках, пронумерованных цифрами **1–5**, выданы растворы следующих кислот: азотная, серная, хлороводородная, иодоводородная и сероводородная. Из каждой пробирки отобрали пробы растворов по 1 мл, к которым добавили бромную воду. В пробе из пробирки **1** наблюдалось появление интенсивной бурой окраски раствора. В пробе из пробирки **5** жёлто-бурая окраска бромной воды исчезла, раствор помутнел. В пробах из пробирок **2, 3** и **4** изменений не наблюдали.

Затем из пробирок **2, 3** и **4** снова отобрали пробы по 1 мл, к которым добавили раствор хлорида бария. Изменения наблюдались только в пробе из пробирки **3**, в ней выпал осадок белого цвета. В пробирки **2** и **4** поместили по кусочку медной проволоки. В пробирке **2** изменений не наблюдалось, а в пробирке **4** медь начала растворяться, из раствора выделялся газ, буреющий на воздухе.

Установите соответствие между номерами и содержимым пробирок.

Ответ:

1	Азотная кислота
2	Серная кислота
3	Хлороводородная кислота
4	Иодоводородная кислота
5	Сероводородная кислота

Задание № 12

Общее условие:

Частицы твёрдых веществ могут находиться во взвешенном состоянии в газообразной или жидкой среде, например, частички пыли в воздухе или частички глины в воде. При определённых условиях под действием силы тяжести частицы твёрдого вещества оседают, этот процесс называют седиментацией. Скорость оседания частиц, имеющих сферическую форму, описывается уравнением:

$$v = \frac{2}{9} \cdot \frac{r^2(\rho - \rho_0)g}{\eta},$$

где v — скорость оседания частиц, r — радиус частиц, ρ — плотность частиц вещества, находящихся во взвешенном состоянии, ρ_0 — плотность среды, η — вязкость среды, g — ускорение свободного падения.

Условие:

Исследовали оседание частичек пыли в воздухе. Какие частички пыли оседают быстрее?

Ответ:

- Крупные
- Мелкие
- Одинаково
- Недостаточно данных

Условие:

Имеется смесь мелких частиц золота и речного песка, близких по размерам. Смесь высыпали в воду. Какие частицы оседают быстрее?

Ответ:

- Частицы золота
- Частицы речного песка
- Одинаково
- Недостаточно данных

Условие:

Исследовали седиментацию частиц кварца в воде. Затем повторили опыт, предварительно растворив в воде сахар. Как изменилась скорость оседания частиц кварца?

Ответ:

- Увеличилась
- Уменьшилась
- Не изменилась

Условие:

Имеются две партии микроскопических частиц золота сферической формы. Радиусы частиц в первой партии в два раза больше, чем во второй. Золотые частицы из обеих партий поместили в воду. Что наблюдалось?

Ответ:

- Частицы золота из разных партий оседают с одинаковой скоростью
- Частицы из первой партии оседают в два раза быстрее
- Частицы из первой партии оседают в четыре раза быстрее