**8 клас**

**1.** **Ракетне паливо**

Рідкий кисень ˗ найважливіший компонент ракетного палива (окислювач). Під час запуску ракети він змішується з горючою речовиною й у результаті реакції горіння створюється реактивна тяга, яка рухає ракету. Як пальне використовують водень, гідразин N2H4, диметилгідразин C2N2H8, гас (умовна формула C8H18). Напишіть рівняння реакцій горіння, якщо продуктами можуть бути вода, азот і вуглекислий газ CO2. Як окислювач замість кисню можуть використовувати також нітроген оксид N2O4. Напишіть рівняння реакції між диметилгідразином і N2O4, якщо продукти такі ж, як у реакції із киснем. У якій з описаних реакцій число молекул збільшується в найбільше число разів?

***(12 балів)***

**2. Хімічна частинка.**

Відомо, що хімічна частинка (структурна одиниця) складається з двох хімічних елементів і сумарно містить 11 протонів, 10 електронів і 7 нейтронів.

Визначте її склад, заряд, відносну молекулярну масу.

Напишіть молекулярну, структурну та електронну формули частинки.

Визначте валентність і ступені окиснення елементів у частинці. Поясніть чому валентність і ступінь окиснення мають такі числові значення.

Опишіть механізм утворення хімічного зв’яку у згаданій вище частинці.

***(12 балів)***

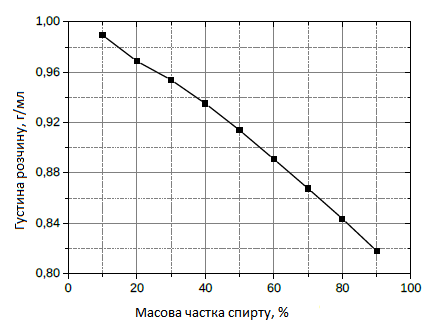
**3.** **Невідомі елементи та їхні сполуки.**

Хімічні елементи **Х** і **Y** розташовані в одній групі Періодичної системи. Кожен із них утворює кілька простих речовин. Відносні атомні маси **Х** і **Y** (округлені до цілих чисел) у два рази більші порядкових номерів цих елементів. Між собою елементи **X** і **Y** утворюють дві сполуки, масова частка **Х** у яких дорівнює 50% і 60%. Визначте ці елементи (відповідь підтвердьте розрахунками), напишіть формули двох згаданих вище сполук.

***(12 балів)***

**4. 500 + 500 =?**

Дмитро Іванович Менделєєв вивчав властивості водних розчинів етилового спирту C2H6O, намагаючись довести, що в цих розчинах утворюються хімічні сполуки. Знайдена Менделєєвим залежність густини розчинів спирту від масової частки спирту має вигляд:

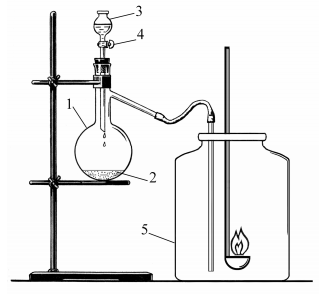


В одному з дослідів він змішав 500 мл води і 500 мл спирту. Чому дорівнює об’єм отриманого розчину? Густина води дорівнює 1,00 г / мл, а спирту – 0,79 г / мл.

***(12 балів)***

**5. Шкільний синтез.**

У колбу Вюрца (на малюнку позначена цифрою 1) помістили водну суспензію манган(IV) оксиду  (2) і закрили пробкою, у яку була вставлена крапельна воронка (3). У крапельній воронці знаходився розчин речовини **X**. Потім відкрили кран (4) і додали розчин речовини **X** у колбу Вюрца. Відразу почалася бурхлива реакція, що супроводжується виділенням безбарвного газу **Y**. Газ **Y** зібрали в банці (5) і внесли в неї підпалену сірку. Блакитне полум’я підпаленої сірки стало яскравішим, горіння більш інтенсивним.



Після закінчення реакції банка (5) заповнилася безбарвним газом **Z**, який має різкий запах. У банку з газом **Z** налили розчин речовини **X**, струснули й отримали сульфатну кислоту.

**А.** Визначте, які речовини зашифровані буквами **X**, **Y** і **Z**.

**Б.** Напишіть рівняння таких реакцій:

- Отримання газу **Y** з речовини **X**;

- Горіння сірки в **Y** з утворенням газу **Z**;

- Утворення сульфатної кислоти при взаємодії **X** з **Z**.

**В.** Чим можна скористатися, щоб довести, що в результаті всіх перетворень утворюється кислота?

**Г.** З якою метою розчин речовини **X** використовується в домашній аптечці?

***(12 балів)***

**8 класс**

**1. Ракетное топливо**

Жидкий кислород – важнейший компонент ракетного топлива (окислитель). При запуске ракеты он смешивается с горючим веществом и в результате реакции горения создается реактивная тяга, благодаря которой ракета двигается. В качестве горючего используют водород, гидразин N2H4, диметилгидразин C2N2H8, керосин (условная формула C8H18). Напишите уравнения реакций горения, если продуктами могут быть вода, азот и углекислый газ CO2. В качестве окислителя вместо кислорода могут использовать также оксид нитрогена N2O4. Напишите уравнение реакции между диметилгидразином и N2O4, если продукты такие же, как в реакции с кислородом. В какой из описанных реакций число молекул увеличивается в наибольшее число раз? ***(12 баллов)***

**2. Химическая частица.**

Известно, что химическая частица (структурная единица) состоит из двух химических элементов и суммарно содержит 11 протонов, 10 электронов и 7 нейтронов.

Определите ее состав, заряд, относительную молекулярную массу.

Напишите молекулярную, структурную и электронную формулы частицы.

Определите валентность и степени окисления элементов в частице. Объясните, почему валентность и степень окисления имеют такие числовые значения.

Опишите механизм образования химической связи в вышеупомянутой частице. ***(12 баллов)***

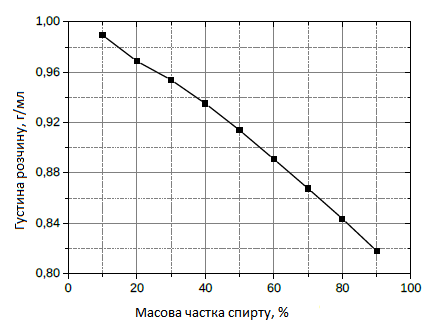
**3. Неизвестные элементы и их соединения.**

Химические элементы **Х** и **Y** расположены в одной группе Периодической системы. Каждый из них образует несколько простых веществ. Относительные атомные массы **Х** и **Y** (округленные до целых чисел) в два раза больше порядковых номеров этих элементов. Между собой элементы **X** и **Y** образуют два соединения, массовая доля **Х** в которых составляет 50% и 60%. Определите эти элементы (ответ подтвердите расчетами), напишите формулы двух вышеупомянутых соединений.

***(12 баллов)***

**4. 500 + 500 =?**

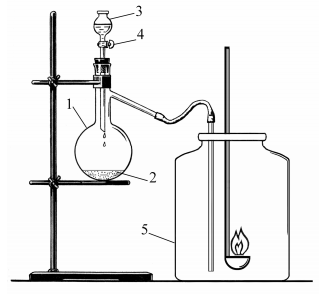
Дмитрий Иванович Менделеев изучал свойства водных растворов этилового спирта C2H6O, пытаясь доказать, что в этих растворах образуются химические соединения. Найденная Менделеевым зависимость плотности растворов спирта от массовой доли спирта имеет вид:



В одном из опытов он смешал 500 мл воды и 500 мл спирта. Чему равен объем полученного раствора? Плотность воды равна 1,00 г/мл, а спирта – 0,79 г/мл. ***(12 баллов)***

**5. Школьный синтез.**

В колбу Вюрца (на рисунке обозначена цифрой 1) поместили водную суспензию манган(IV) оксида (2) и закрыли пробкой, в которую вставили ​​капельную воронку (3). В капельной воронке находился раствор вещества **X**. Затем открыли кран (4) и добавили раствор вещества **X** в колбу Вюрца. Сразу началась бурная реакция, сопровождающаяся выделением бесцветного газа **Y**. Газ **Y** собрали в банке (5) и внесли в нее горящую серу. Голубое пламя горящей серы стало ярче, а горение более интенсивным.



После окончания реакции банка (5) заполнилась бесцветным газом **Z**, который имеет резкий запах. В банку с газом **Z** налили раствор вещества **X**, встряхнули и получили серную кислоту.

**А**. Определите, какие вещества зашифрованы буквами **X**, **Y** и **Z.**

**Б**. Напишите уравнения следующих реакций:

- Получение газа **Y** из вещества **X**;

- Горение серы в **Y** с образованием газа **Z**;

- Образование серной кислоты при взаимодействии **X** с **Z**.

**В.** Чем можно воспользоваться, чтобы доказать, что в результате всех преобразований образуется кислота?

**Г**. С какой целью раствор вещества X используется в домашней аптечке?

***(12 баллов)***