

**III етап Всеукраїнської учнівської хімічної олімпіади,
Харківська область, 2011/2012 н. р.
10 клас**

1. Електроліз. Через 150 г 1% розчину Натрій гідроксиду пропускали електричний струм потужністю 7,72 А протягом 6 годин.

1. Напишіть рівняння реакції електролізу. Знайдіть об'єми газів, що виділились (н. у.). Для розв'язання задачі використовуйте сталу Фарадея ($F = 96500$ Кл/моль).

2. Знайдіть масову концентрацію речовини в розчині після електролізу.

3. Розрахуйте рН розчину до електролізу, якщо його густина складала 1,01 г/мл. Який об'єм розчину HCl з концентрацією 1 моль/л необхідно додати для повної нейтралізації лугу.

2. Солі. При пропусканні газоподібної простої речовини **A** крізь охолоджений розчин КОН утворюється бінарна сполука **Г**, а також еквімолярна кількість солей **Б** та **В**. Проведення тієї ж самої реакції при нагріванні призводить до утворення **Г**, **Б** та солі **Д**, що є сильним окислювачем та застосовується в піротехніці та входить до вмісту голівки сірника. При обережному нагріванні **Д** утворюються дві солі **Е** та **Б**, а при нагріванні тієї ж солі у присутності Манган (IV) оксиду тільки сіль **Б** та проста сполука **Ж** (об'ємний вміст у повітрі 21%).

1. Розшифруйте та назвіть речовини **A-Ж**, напишіть рівняння хімічних реакцій. При розв'язанні враховуйте, що сіль **Б** є бінарною сполукою, що містить 52,35% (мас.) Калію.

2. Яку роль відіграє Манган (IV) оксид?

3. Передбачте геометрію аніонів солей **Е** та **Д**, вкажіть тип гібридизації некінцевих атомів в їхньому складі.

3. Алкан. Ентальпія згоряння деякого алкану дорівнює $-4186,99$ кДж/моль, а ентальпія його утворення складає $-177,9$ кДж/моль.

1. Визначте формулу алкана, якщо відомо, що він може утворювати два різних монохлорпохідних. При розв'язанні використовуйте стандартні теплоти утворення: $\Delta_f H_{298}^0(\text{H}_2\text{O}) = -286,03$ кДж/моль, $\Delta_f H_{298}^0(\text{CO}_2) = -393,78$ кДж/моль.

2. Наведіть механізм бромовання метану при освітленні. Як буде бромуватися при освітленні зашифрований алкан? Чому? Поясніть.

4. Суміш. Суміш металу та його карбонату (ступінь окиснення металу в карбонаті +2), масою 10 г повністю розчинили в хлоридній кислоті, при цьому утворилось $3,97$ дм³ (н. у.) газоподібних продуктів. Після пропускання отриманої суміші крізь розчин Натрій гідроксиду її об'єм зменшився на $2,13$ дм³ (н. у.).

1. Визначте метал та його масову частку у суміші.

2. опишіть способи промислового отримання даного металу, наведіть рівняння хімічних реакцій.

3. Вкажіть області застосування сполук даного елемента.

5. Екзотична речовина.

Оранжево-жовті кристали бінарної речовини **X** можуть бути отримані за реакцією амоніаку з дихлоридом Сульфуру (окрім **X**, утворюється також Сульфур та амонію хлорид). Після повного термічного розкладення 2,0 г речовини **X** в вакуумованому посуді об'ємом 1 л тиск в посуді становиться рівним 0,488 атм за н.у., причому густина газу, що утворився, відносно повітря дорівнює 0,966 і він не є токсичним.

1. Визначте формулу **X**, якщо в його молекулі міститься 8 атомів.
2. Запропонуйте структурну формулу **X**, враховуючи, що молекула є циклічною.
3. Напишіть рівняння реакції отримання **X**. Поясніть, за яким принципом **X** може реагувати з BF_3 ? Надлишком KNO_3 при нагріванні? Напишіть відповідні рівняння хімічних реакцій.
4. Наскільки легко при кімнатній температурі будуть реагувати з водою такі сполуки: S_2Cl_2 , SOCl_2 , SO_2Cl_2 , SF_4 , SF_6 ? Відповідь надайте у вигляді «легко/повільно/не реагує», наведіть рівняння реакцій.

6. Цикл. Отруйну органічну речовину **A** циклічної будови, що складається з Карбону, Оксигену та Гідрогену ($w(\text{O}) = 36,3\%$, $w(\text{C}) = 54,5\%$) отримують з поширеного газу **B**.

1. Визначте **A** і **B**. Наведіть умови синтезу **A**.
2. Де використовують **A** та **B**? Наведіть по три різних реакції їхнього застосування.
3. Як у школі можна отримати газ **B**? Наведіть схему реакції, вкажіть її умови.
4. Наведіть два способи отримання нециклічного ізомеру **A**.

ЗАВДАННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ТУРУ

1. Ідентифікація.

Для ідентифікації складу невідомої солі в одну з пробірок з її розчином додали розчин Аргентум нітрату, а в іншу пробірку – розчин Калій тіоціанату. В першій пробірці спостерігалось утворення білого осаду, а в другій пробірці колір розчину змінився з жовтого на червоний.

Зробіть висновок про склад солі ґрунтуючись на спостереженнях та запишіть рівняння хімічних реакцій в молекулярному та іонному вигляді.

2. Властивості.

В пробірку з розчином солі, склад якої встановлено в попередньому досліді, додали розчин Натрій карбонату. При цьому випав бурий осад. Потім розчин трохи підігріли. В пробірці почав виділятися газ. Поясніть його походження.

В цю ж пробірку додали сульфатну кислоту, при цьому осад розчинився. Потім у ту саму пробірку додали розчин Калій йодиду. Забарвлення розчину стало оранжево-коричневим.

Для ідентифікації продукту останньої реакції на свіжий картопляний зріз капнули розчином з пробірки. Запишіть свої спостереження, поясніть їх.

Запишіть рівняння усіх описаних хімічних реакцій в молекулярному та іонному вигляді.