

LIV Обласна олімпіада юних хіміків (м. Львів, 8–9 лютого 2014 р.)
9 клас

Задача 1 (15 балів)

Далі наведені схеми реакцій у водному розчині (без коефіцієнтів і в молекулярному вигляді).

- 1) $K_2CrO_4 + H_2SO_4$ (розб.) = $K_2SO_4 + K_2Cr_2O_7 + H_2O$
- 2) $K_2CrO_4 + Ba(NO_3)_2 = KNO_3 + BaCrO_4 \downarrow$
- 3) $K_2CrO_4 + Zn + H_2SO_4$ (розб.) = $K_2SO_4 + ZnSO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + H_2$
- 4) $K_2CrO_4(T) + HCl$ (гаряч) = $KCl + Cl_2 \uparrow + CrCl_3 + H_2O$
- 5) $K_2CrO_4 + KI + H_2O = KOH + I_2 + Cr(OH)_3 \downarrow$
- 6) $K_2Cr_2O_7 + KOH = K_2CrO_4 + H_2O$

- Урівняйте рівняння всіх реакцій будь-яким відомим Вам способом.
- Запишіть скорочені йонні рівняння всіх реакцій.
- Укажіть, які з цих реакцій окисно-відновні, а які – не окисно-відновні. В окисно-відновних реакціях визначте окисник і відновник.

Задача 2 (14 балів)

У наведених далі українських народних загадках загадана одна і та ж хімічна речовина **X** у різних агрегатних станах: а) В огні не горить і у воді не тоне; б) Без рук, без ніг, усе біжить; в) Текло, текло і лягло під скло.

1. Про яку речовину йдеться у загадках? У яких агрегатних станах? Поясніть явище, описане у першій загадці: чому не тоне у воді?
2. До якого класу сполук належить речовина **X**? Як речовину **X** треба було б називати згідно з міжнародною номенклатурою?
3. Яка будова молекули цієї речовини? Поясніть, чому?
4. У лабораторії можна одержати «важку» речовину **X**. Поясніть, що це таке, «важка **X**»?
5. Вкажіть з якими з наведених речовин (KOH ; SO_3 ; Mg ; Fe ; NH_3 ; графіт; Li_3N) реагуватиме речовина **X**. Напишіть рівняння цих реакцій з обов'язковим зазначенням умов, за яких вони можуть відбуватися.

Задача 3 (15 балів)

Газ, який виділився внаслідок гідролізу 3,84 г алюміній карбїду, спалили у кисні, а продукти горіння пропустили через 200 см³ розчину $NaOH$ з концентрацією 0,7 моль/л. Усі реакції відбувалися до кінця без втрат, газ розчином $NaOH$ поглинувся повністю.

Визначте масу солей в одержаному розчині та напишіть рівняння усіх згаданих реакцій.

Задача 4 (7 балів)

Гомологічні ряди бороводнів описуються загальними формулами V_nH_{n+6} або V_nH_{n+4} . Зразок газуватого бороводню масою 1,1008 г за температури 100°C в ампулі об'ємом 1,0 л створив тиск 0,526 ат. Визначте хімічну формулу бороводню.

Задача 5 (13 балів)

Суміш NaNO_3 та AgNO_3 масою 25,5 г пропекли до припинення виділення газів. Отриманий плав обробили водою, внаслідок чого його маса зменшилась на 6,9 г, та довели об'єм розчину до 500 см^3 .

Запишіть рівняння реакцій, що відбувалися. Визначте масові частки (у %) компонентів вихідної суміші та розрахуйте молярну концентрацію речовини в одержаному розчині.

Задача 6 (16 балів)

У два послідовно з'єднані електролізери налили водні розчини електролітів. У перший – 200 см^3 розчину CuSO_4 концентрацією 0,025 моль/л, у другий – розчин, який містив 2,98 г KCl . Електричний струм через складене електричне коло пропускали до повного виділення міді з розчину. Після цього розчини з електролізерів злили в одну посудину.

Напишіть загальні рівняння електролізу та рівняння електрохімічних процесів, які відбуваються на електродах обидвох електролізерів. Розрахуйте скільки газу (у л, н.у.) виділиться під час електролізу у другому електролізері? Обчисліть масу розчинених речовин в одержаному після зливання розчині, вважаючи, що під час електролізу протікають лише електрохімічні реакції.