

IV Всеукраїнська олімпіада з хімії для абітурієнтів

Завдання I (заочного) туру

- Визначте масову частку (%) фосфору в наступних мінеральних добривах:
1) простий суперфосфат; 2) подвійний суперфосфат; 3) преципітат; 4) амофос.
В якому з добрив вміст фосфору найбільший?
- У добутому олеумі масова частка вільного сульфур (VI) оксиду становить 15%. Визначте об'єм розчину калій гідроксиду з масовою часткою 20% та густиною 1,173 г/мл, необхідний для повної нейтралізації 200 г олеуму.
- Суміш заліза, залізної окалини та піску масою 10 г прореагувала з 66,4 мл хлоридної кислоти, густина якої 1,1 г/см³, а масова частка гідроген хлориду 12,5%. При цьому утворилося 0,56 л водню (за н.у.). Визначте масу кожного компонента суміші.
- Запропонуйте рівняння реакцій, за допомогою яких можна здійснити ланцюги перетворення:
$$\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \rightarrow \text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \rightarrow \text{P} \rightarrow \text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow$$
$$\rightarrow \text{Zn}_3(\text{PO}_4)_2 \rightarrow \text{ZnSO}_4 \rightarrow \text{ZnCl}_2 \rightarrow \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{Zn}(\text{OH})_2 \rightarrow +\text{H}^+(\text{кислота})$$
$$\downarrow +\text{OH}^-(\text{розчин луку})$$

Рівняння складаємо в молекулярній та іонно-молекулярній формі.
- При спалюванні ацетилену кількістю речовини 1 моль виділяється 1300 кДж теплоти. Розрахуйте, яка кількість теплоти виділиться при спалюванні ацетилену, одержаного з технічного карбїду кальцію масою 147,13 г, що містить 13% домішок?
- В замкнутій системі реакція гідроген хлориду з киснем оборотна. На основі принципу Ле-Шательє поясніть, як впливатимуть на рівноважний стан системи:
А) підвищення тиску; Б) підвищення температури; В) введення каталізатора?
Концентрації яких речовин та як треба змінити, щоб рівновага змістилась у напрямку прямої реакції?
$$4 \text{HCl}_{(г)} + \text{O}_{2(г)} \leftrightarrow 2\text{Cl}_{2(г)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(г)}; \Delta H = -116,4 \text{ кДж.}$$
- Запропонуйте декілька (не менше чотирьох) не однотипні рівняння реакцій, в процесі яких відбувається утворення оксиду нітрогену (IV). Охарактеризуйте хімічні властивості цього оксиду. Запишіть відповідні рівняння реакцій, розставте коефіцієнти.

8. В умовах термічної полімерізації бутадієну-1,3 крім високомолекулярного полімеру утворюється циклічний димер, який не прихильний до подальшої полімерізації. Для встановлення будови димеру було проведено декілька дослідів, які дали наступні результати:

А) димер може бути прогідрован з утворенням етилциклогексану;

Б) при дії бромю 1 моль димеру приєднує 2 моль бромю;

В) деструктивне окислення димеру приводить до утворення карбоксиадипинової кислоти.

Напишіть рівняння реакції, яка приводить до утворення димеру та рівняння реакцій, на підставі яких було встановлено його будову.

9. Густина суміші етилену, пропілену і ацетилену дорівнює $1,3125 \text{ г/см}^3$. Ця суміш об'ємом 1 дм^3 приєднує $1,7 \text{ дм}^3$ хлору. Визначити склад вихідної суміші в об'ємних частках.

10. У наведеному ланцюжку перетворень напишіть структурні формули всіх продуктів та назвіть їх:

