



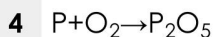
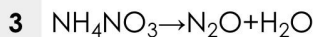
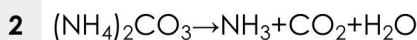
**ВСТУП
ІНФО**

**ТОП-10
НАЙСКЛАДНІШИХ
ЗАВДАНЬ З НМТ**

ХІМІЯ

Завдання 1:

Установіть відповідність між схемою та типом хімічної реакції.



А розкладу, без зміни ступенів окиснення елементів

Б заміщення, окисно-відновна

В розкладу, окисно-відновна

Г сполучення, окисно-відновна

Д сполучення, без зміни ступенів окиснення елементів

Завдання скеровано на перевірку вміння класифікувати хімічні реакції за хімічним складом і кількістю реагентів і продуктів, зміною ступенів окиснення хімічних елементів.

1	У реакції беруть участь дві складні речовини, утворюється одна складна речовина. Це реакція сполучення без зміни ступенів окиснення $\overset{+2}{\text{Ca}}\overset{-2}{\text{O}} + \overset{+4}{\text{C}}\overset{-2}{\text{O}}_2 \rightarrow \overset{+2}{\text{Ca}}\overset{+4}{\text{C}}\overset{-2}{\text{O}}_3$	Д
2	У реакції бере участь одна складна речовина, утворюються три складні речовина. Це реакція розкладання без зміни ступенів окиснення $\overset{-3}{\text{N}}\overset{+1}{\text{H}}_4\overset{+4}{\text{C}}\overset{-2}{\text{O}}_3 \rightarrow \overset{-3}{\text{N}}\overset{+1}{\text{H}}_3 + \overset{+4}{\text{C}}\overset{-2}{\text{O}}_2 + \overset{+1}{\text{H}}\overset{-2}{\text{O}}$	А
3	Протонне число У реакції бере участь одна складна речовина, утворюються дві складні речовина. Це окисно-відновна реакція розкладання $\overset{-3}{\text{N}}\overset{+1}{\text{H}}_4\overset{+5}{\text{N}}\overset{-2}{\text{O}}_3 \rightarrow \overset{+1}{\text{N}}\overset{-2}{\text{O}} + \overset{+1}{\text{H}}\overset{-2}{\text{O}}$	В
4	У реакції беруть участь дві прості речовини, утворюється одна складна речовина. Це окисно-відновна реакція сполучення $\overset{0}{\text{P}} + \overset{0}{\text{O}}_2 \rightarrow \overset{+5}{\text{P}}\overset{-2}{\text{O}}_5$	Г

Відповідь: 1Д, 2А, 3В, 4Г.

Завдання 2:

Обов'язково при підготовці до НМТ слід приділити більше уваги кислотно-основним взаємодіям

Укажіть пару речовин, з якими реагує сульфатна кислота.

- 1 кисень
- 2 амоніак
- 3 магній оксид
- 4 карбон(IV) оксид

Варіанти відповіді:

- А 1,2
- Б 1,4
- В 2,3
- Г 3,4

Завдання скеровано на перевірку вміння застосовувати знання про хімічні властивості сульфатної кислоти для прогнозування можливості перебігу хімічних реакцій за її участю.

1. У сульфатній кислоті атом Сульфуру перебуває в найвищому ступені окиснення +6 і тому не може бути окиснений. Тож сульфатна кислота не реагує з киснем.
2. Амоніак реагує із сульфатною кислотою з утворенням кислої або середньої солі:
3. Магній оксид оснóвний, тому реагує із сульфатною кислотою:
4. Карбон(IV) оксид є кислотним (не реагує з кислотами) і не може бути відновником (бо атом Карбону у найвищому ступені окиснення не може віддавати електрони й окиснюватися).

Відповідь: В.

Завдання 3:

На повне гідрування триолеїну витратили водень об'ємом 672 л (н. у.). Обчисліть кількість речовини (моль) жиру, що прореагував.

Завдання скеровано на перевірку вміння обчислювати кількість речовини реагенту за відомим об'ємом іншого газуватого реагенту.

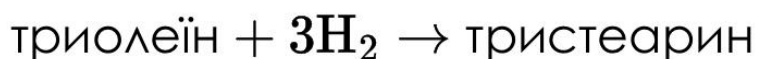
Дано:

$$V(\text{H}_2) = 672 \text{ л}$$

$$V_m(\text{H}_2) = 22,4 \text{ л/моль}$$

Знайти:

$$n(\text{триолеїн}) - ?$$



$$n(\text{триолеїн}) = \frac{1}{3} n(\text{H}_2)$$

$$n(\text{H}_2) = V(\text{H}_2) : V_m(\text{H}_2)$$

$$n(\text{H}_2) = 672 \text{ л} : 22,4 \text{ л/моль}$$

$$n(\text{H}_2) = 30 \text{ моль}$$

$$n(\text{триолеїн}) = \frac{1}{3} \cdot 30 \text{ моль}$$

$$n(\text{триолеїн}) = 10 \text{ моль}$$

Відповідь: 10.

Завдання 4:

В атомі s-елемента на зовнішньому енергетичному рівні міститься два електрони. Молярна маса його гідроксиду становить 74 г/моль. Скільки електронів в атомі цього хімічного елемента?

А 24

Б 20

В 11

Г 4

Завдання скеровано на перевірку вміння визначати будову атома хімічного елемента.

В атомі *s*-елемента на зовнішньому енергетичному рівні міститься два електрони. Тобто це елемент ІІА групи періодичної системи. Формула його гідроксиду $E(OH)_2$.

Молярна маса його гідроксиду становить 74 г/моль:

$$M_r(E(OH)_2) = A_r(E) + 2(A_r(O) + A_r(H))$$

$$A_r(E) = M_r(E(OH)_2) - 2(A_r(O) + A_r(H))$$

$$A_r(E) = 74 - 2 \cdot 17$$

$$A_r(E) = 40$$

Тобто йдеться про Кальцій, його порядковий номер у періодичній системі хімічних елементів і, відповідно, протонне число дорівнює 20.

Відповідь: Б.

Завдання 5:

На підприємстві утворилися кислі стоки масою 10 т із середнім умістом сульфатної кислоти 0,98 %. Обчисліть масу (кг) кальцій гідроксиду, який потрібно витратити на нейтралізацію кислоти.

Важливо вміти проводити розрахунки за хімічними рівняннями, а для цього треба знати основні формули для розрахунків

Завдання скеровано на перевірку вміння розв'язувати комбіновані задачі.

Дано:

$$m(\text{H}_2\text{SO}_4) + m(\text{H}_2\text{O}) = 10 \text{ т}$$

$$w(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,98 \%$$

$$M(\text{H}_2\text{SO}_4) = 98 \text{ кг/кмоль}$$

$$M(\text{Ca}(\text{OH})_2) = 74 \text{ кг/кмоль}$$

Знайти:

$$m(\text{Ca}(\text{OH})_2) - ?$$

$$m(\text{H}_2\text{SO}_4) = w(\text{H}_2\text{SO}_4)(m(\text{H}_2\text{SO}_4) + m(\text{H}_2\text{SO}_4))$$

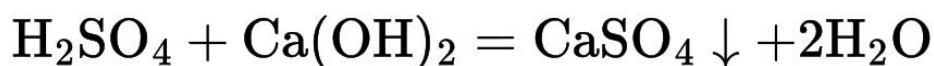
$$m(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,0098 \cdot 10000 \text{ кг}$$

$$m(\text{H}_2\text{SO}_4) = 98 \text{ кг}$$

$$n(\text{H}_2\text{SO}_4) = m(\text{H}_2\text{SO}_4) : M(\text{H}_2\text{SO}_4)$$

$$m(\text{H}_2\text{SO}_4) = 98 \text{ кг} : 98 \text{ кг/кмоль}$$

$$n(\text{H}_2\text{SO}_4) = 1 \text{ кмоль}$$



$$n(\text{Ca}(\text{OH})_2) = n(\text{H}_2\text{SO}_4) = 1 \text{ кмоль}$$

$$m(\text{Ca}(\text{OH})_2) = n(\text{Ca}(\text{OH})_2)M(\text{Ca}(\text{OH})_2)$$

$$m(\text{Ca}(\text{OH})_2) = 1 \text{ кмоль} \cdot 74 \text{ кг/кмоль}$$

$$m(\text{Ca}(\text{OH})_2) = 74 \text{ кг}$$

Відповідь: 74.

Завдання 6:

Яка зміна основних закономірностей (зліва направо) спостерігається у атомів елементів малих періодів Періодичної системи Д. І. Менделєєва ?

- А** зменшується кількість електронів на зовнішньому енергетичному рівні
- Б** валентність у вищих оксидів залишається сталою
- В** посилюються металічні властивості
- Г** збільшується кількість електронів на зовнішньому енергетичному рівні

Важливо вміти користуватися періодичною системою хімічних елементів, адже саме в ній є більшість відповідей на запитання;

Завдання скеровано на перевірку знання закономірностей зміни властивостей хімічних елементів у періодах періодичної системи хімічних елементів.

У малих періодах зі збільшенням протонного числа збільшується від 1 до 8 (у першому періоді – від 1 до 2) кількість електронів на зовнішньому енергетичному рівні атомів.

Відповідь: Г.

Завдання 7:

Склад мінералу фторапатиту описує формула $\text{Ca}_x(\text{PO}_4)_3\text{F}$. Виходячи з принципу електронейтральності речовини, визначте індекс x у цій формулі.

- А** 2
- Б** 3
- В** 4
- Г** 5

Завдання скеровано на перевірку вміння аналізувати хімічну формулу речовини.

Хімічна формула – запис, що показує, якісний (визначають за хімічними символами) і кількісний (визначають за правими підрядковими індексами) склад речовини.

Складниками фторапатиту є двозарядні катіони Кальцію, тризарядні фосфат-аніони, однозарядні флуорид-аніони:



Згідно з принципом електронейтральності речовини (сума зарядів складників дорівнює нулю) можна скласти алгебричне рівняння:

$$2x + 3(-3) + (-1) = 0$$

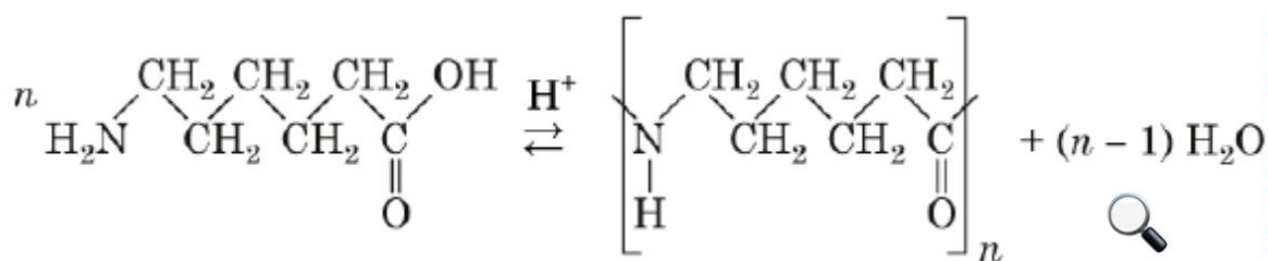
$$2x - 9 - 1 = 0$$

$$x = 5$$

Відповідь: Г.

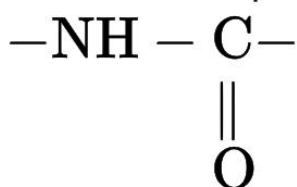
Завдання 8:

Із 6-аміногексанової кислоти можна виготовити синтетичне волокно – капрон. Цей процес описують схемою:



Проаналізуйте твердження.

I. Полімерний ланцюг капрону містить групи



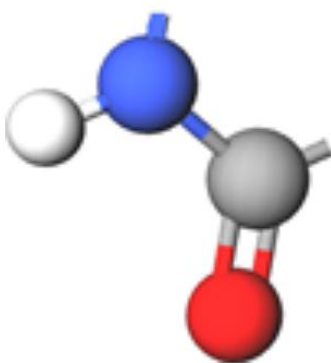
II. Наведено схему реакції поліконденсації:

Чи є поміж наведених тверджень правильні?

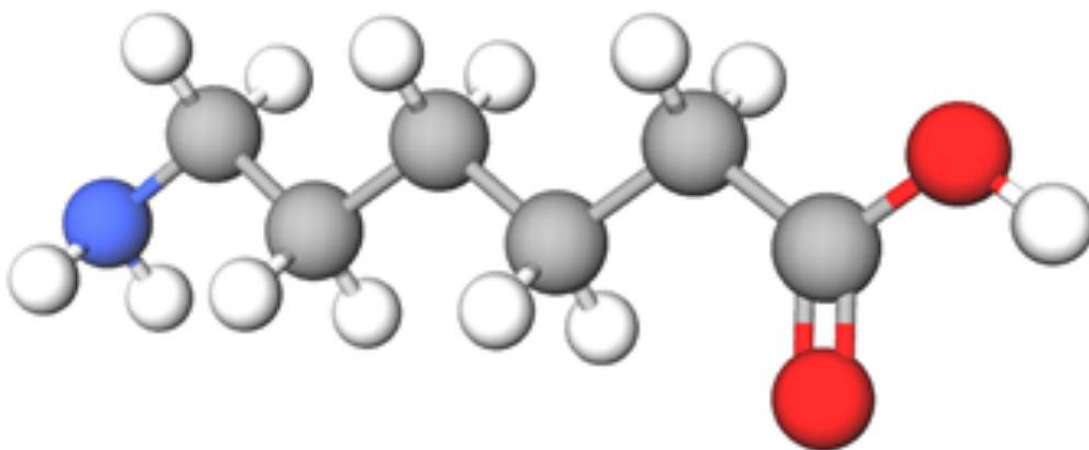
- | | |
|----------|-------------------|
| А | правильне лише I |
| Б | правильне лише II |
| В | обидва правильні |
| Г | немає правильних |

Завдання скеровано на перевірку вміння аналізувати схему реакції поліконденсації.

Капрон є синтетичним поліамідним волокном, полімерний ланцюг якого містить **амідні** групи.



Капрон добувають поліконденсацією молекул 6-аміногексанової кислоти, кожна з яких містить карбоксильну групу —COOH й аміногрупу —NH_2 .



Відповідь: В.

Завдання 9:

Газувата суміш утворена карбон(II) оксидом об'ємом л й киснем об'ємом л У реакції між ними карбон(II) оксид витрачено повністю. Обчисліть об'ємну частку (%) кисню в газуватій суміші, яка утворилася після закінчення реакції (об'єми газів виміряно за однакових умов).

Завдання скеровано на перевірку вміння розв'язувати розрахункові задачі за хімічними рівняннями.



За рівнянням

$$n(\text{CO}) = 2n(\text{O}_2) = n(\text{CO}_2).$$

Тобто

$$V(\text{CO}) = 2V(\text{O}_2) = V(\text{CO}_2).$$

Кисень у надлишку, тому після повного окиснення чадного газу до вуглекислого об'єм кисню зменшиться на 1 л :

$$V(\text{O}_2) = 4 \text{ л} - 1 \text{ л} = 3 \text{ л}.$$

Унаслідок повного окиснення чадного газу об'ємом 2 л утвориться вуглекислий газ такого самого об'єму.

Сумарний об'єм газової суміші після реакції:

$$V(\text{CO}_2) + V(\text{O}_2) = 2 \text{ л} + 3 \text{ л} = 5 \text{ л}.$$

Об'ємна частка кисню в цій суміші:

$$\varphi(\text{O}_2) = \frac{V(\text{O}_2)}{V(\text{O}_2) + V(\text{CO}_2)} = \frac{3 \text{ л}}{5 \text{ л}} = 0,6$$

або 60 %.

Відповідь: 60.

Завдання 10:

У водні розчини трьох солей додали по кілька крапель розчину метилового оранжевого. Узгодьте назву солі (1–3) з виглядом розчину (А – Д) після додавання індикатора.

Назва солі

Розчин

1 натрій нітрат

А синій

2 калій силікат

Б рожевий

3 алюміній хлорид

В оранжевий

Г жовтий

Д безбарвний

Завдання скеровано на перевірку знання кольорів метилового оранжевого в кислому, лужному, нейтральному середовищах, уміння прогнозувати реакцію середовища водних розчинів солей.

Натрій нітрат – сіль сильної кислоти й сильної основи, реакція середовища її водного розчину **нейтральна**, колір метилового оранжевого в ньому – **оранжевий**.

Калій силікат – сіль слабкої кислоти й сильної основи, реакція середовища її водного розчину **лужна**, колір метилового оранжевого в ньому – **жовтий**.

Алюміній хлорид – сіль сильної кислоти й слабкої основи, реакція середовища її водного розчину **кисла**, колір метилового оранжевого в ньому – **рожевий**.

Відповідь: 1В; 2Г; 3Б.