

Завдання I етапу Всеукраїнської учнівської олімпіади з хімії

7 клас

1. Запишіть символи хімічних елементів Гідроген, Оксиген. Опишіть, що вам відомо про історію відкриття цих елементів та їх поширення у природі. Зазначте відносні атомні маси даних хімічних елементів.
2. Напишіть приклади п'яти різних матеріалів, які виготовлені із різних речовин. Опишіть фізичні властивості запропонованих речовин.
3. З даного переліку випишіть окремо формули простих і складних речовин: Fe; S₈; Ca(OH)₂; HCl; Cu; Al; Mn₂O₇; O₃; NH₃; Na₂SiO₃; KOH; H₂; Na; NO.
4. Обчисліть масові частки елементів, що утворюють сполуку CH₃COOH.
5. Практичне завдання: у вас є суміш крейди, залізних ошурок та кухонної солі, запропонуйте план розділення наведеної суміші на окремі компоненти.

8 клас

1. Утворіть формули трьох різних оксидів (кислотний, основний, амфотерний) на ваш вибір. Вкажіть валентність елемента в кожному оксиді, його приналежність до відповідного класу оксидів, назви оксидів, запишіть формули гідратів для кожного оксиду, зазначте назви гідратів.
2. Відносна молекулярна маса оксиду елемента II групи дорівнює 56. Визначте цей елемент. Складіть електронну та графічну електронну формулу даного елемента (електронну конфігурацію).
3. Елементи А і Б мають валентну конфігурацію ns^2np^4 , здатні утворювати гідриди складу AH₂ і BH₂, а кількість протонів в елементі Б вдвічі більше, ніж в елементі А. Визначте А і Б, запишіть електронну конфігурацію А та вкажіть кількість спарених електронів в атомі А.

4. Заповніть таблицю:

№ з/п	Формула речовини X	Кількість речовини n(x)	Маса речовини m(x)	Молярна маса M(x)	Об'єм речовини V(x)	Кількість молекул чи атомів	Молярний об'єм V _m	Постійна Авогадро N _A
1	P ₄	0,1 моль	? г	? г/моль	-	? атомів Фосфору	-	6·10 ²³ 1/моль
2	O ₂	? моль	8г	? г/моль	? л	? молекул	22,4 л/моль	6·10 ²³ 1/моль
3	O ₃	? моль	? г	? г/моль	? л	4,5·10 ²³ молекул	22,4 л/моль	6·10 ²³ 1/моль
4	CH ₄	0,6 моль	? г	? г/моль	? л	? молекул	22,4 л/моль	6·10 ²³ 1/моль
5	F ₂	? моль	11,4г	? г/моль	? л	1,26·10 ²³ молекул	22,4 л/моль	? 1/моль

5. Практичне завдання: запропонуйте яким чином можна розпізнати, у якій пробірці міститься луг, кислота, вода.

9 клас

1. До яких дисперсних систем належать: молоко, заварна кава, фарба «водна емульсія», томатний сік, кров.
2. Металічний елемент X (валентна конфігурація $3s^1$), неметалічний елемент А (валентна конфігурація ns^2np^5), неметалічний елемент Б (валентна конфігурація ns^2np^4) здатні утворювати сполуки: ХА, Х₂Б, БА₄, БА₆, А₂, Б₈ та інші. Відомо, що радіус $r(\text{Cl}) > r(\text{A})$, а $r(\text{Se}) > r(\text{Б})$. Встановіть А, Б, Х та запишіть формульні одиниці вищезазначених сполук, визначте валентності елементів в цих сполуках.

3.

За наведеною графічною інформацією складіть умову задачі та розв'яжіть її.

Na_2CO_3 + розчин CaCl_2
 $m(\text{розч.}) = 400 \text{ г}, w = 5,55 \%$ → $m(\text{осаду}) = ? \text{ г}$

4. Напишіть рівняння хімічних реакції згідно наведеної схеми :
 $\text{ZnO} \rightarrow \text{ZnSO}_4 \rightarrow \text{ZnCl}_2 \rightarrow \text{Zn}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4] \rightarrow \text{NaNO}_3 \rightarrow \text{O}_2$
Урівняйте та зазначте тип кожної реакції.
5. Практичне завдання: якими хімічними реакціями можна довести якісний склад хлоридної кислоти (наявність катіона та аніона)? Запропонуйте реактиви, опишіть ознаки реакцій, запишіть йонні рівняння реакцій.

10 клас

1. Розставити коефіцієнти методом електронного балансу у рівнянні хімічної реакції:
 $\text{KClO} + \text{HI} \rightarrow \text{I}_2 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$
Вказати відновник та окисник, процеси відновлення та окиснення.
2. Запах свіжого сіна обумовлений, головним чином, речовиною, яку називають кумарином. У цій речовині міститься Карбон (масова частка 73,97%), Гідроген (4,11%) і Оксиген (21,92%). Встановіть найпростішу формулу речовини.
3. Напишіть рівняння хімічних реакцій згідно наведеної схеми :
 $\text{C} \rightarrow \text{CaC}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{NO}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$
 $\downarrow$
 $\text{CH}_3\text{CHO} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$
4. Продуктами повного окиснення вуглеводню є карбон (IV) оксид масою 26,4г і вода масою 5,4г. Відносна густина вуглеводню за воднем дорівнює 39. Укажіть число атомів Карбону в молекулі вуглеводню.

5. Зазначте як дослідним шляхом можна розпізнати у якій пробірці міститься гексан, а в якій – гексен. Підтвердіть свої припущення рівнянням хімічної реакції.

11 клас

1. Напишіть рівняння хімічних реакції згідно наведеної схеми:



етилетаноат

Розставити коефіцієнти, вказати тип реакції, дати назви всім речовинам.

2. Обчисліть масові частки ізоотопів ^{79}Br та ^{81}Br у бромі, атомна маса якого 79,12. Зазначте число протонів, електронів та нейтронів для ізоотопів броду. Складіть електронну конфігурацію йона Br^- .

3. Встановити формулу вуглеводню, молярна маса якого в 2.5 рази більша за молярну масу азоту.

а) Зобразіть можливі ізомери на дайте їм назви за номенклатурою IUPAC;

б) Розрахуйте, який об'єм кисню потрібен для спалювання 10 л (н.у.) цього вуглеводню;

в) Напишіть рівняння синтезу з цього вуглеводню каучуку (полімеру).

4. Для приготування столового оцту використовують оцтову есенцію, масова частка етанової кислоти в якій становить 80%. Обчисліть об'єм (л) води, яку необхідно змішати з оцтовою есенцією масою 400г для одержання столового оцту з масовою часткою кислоти 5%.

5. Що таке рН? Напишіть значення рН, які відповідають наступним середовищам: кисле -, нейтральне -, лужне -; наведіть приклади речовин із різним значенням рН. Які існують експериментальні способи визначення рН? Опишіть їх.