

Завдання
II-го етапу Всеукраїнської учнівської олімпіади з хімії
2014-2015 навчальний рік
7 клас

Завдання 1. Тести (8 балів)

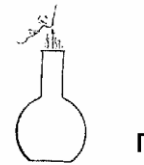
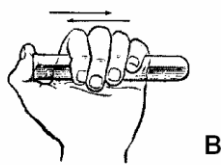
Завдання з однією правильною відповіддю. Кожна правильна відповідь оцінюється в 0,5 балів. Максимальна кількість балів – 2.

1. Виробники відомого йогурту «Растішка» рекомендують його дітям для зміцнення кісток. Відмітьте, сполуки якого хімічного елемента додають до йогурту з цією метою.

- A) Магнію;
 Б) Феруму;
 В) Кальцію;
 Г) Алюмінію;
 Д) Калію.

А	
Б	
В	+
Г	
Д	

2. На якому з малюнків зображено процес правильного виконання лабораторної дії з дотриманням правил техніки безпеки.



А	+
Б	
В	
Г	

3. Визначте формулу складної речовини:

- A) Al;
 Б) N₂;
 В) O₃;
 Г) SO₃.

А	
Б	
В	
Г	+

4. Визначте метал, який утворює з хлором сполуку складу MeCl₃.

- A) Al;
 Б) Ca;
 В) Ag;
 Г) Cu.

А	+
Б	
В	
Г	

Завдання на відповідність. Кожна правильна відповідь оцінюється в 0,5 балів. Максимальна кількість балів – 4.

5. Установіть відповідність між хімічними елементами та зарядами їхніх ядер:

- | | |
|--------------------------|--------------------|
| <i>Хімічні елементи:</i> | <i>Заряд ядра:</i> |
| A) S; | 1) +11; |
| Б) Zn; | 2) +30; |
| В) Na; | 3) +6; |
| Г) С. | 4) +13; |
| | 5) +16. |

А	5
Б	2
В	1
Г	3

6. Установіть відповідність між хімічними елементами та групами і підгрупами, в яких вони розташовані в періодичній системі:

- | | |
|--------------------------|--|
| <i>Хімічні елементи:</i> | <i>Підгрупа за періодичною системою:</i> |
| A) Cl; | 1) VII група, побічна підгрупа; |
| Б) Cu; | 2) VII група, головна підгрупа; |
| В) Ca; | 3) I група, головна підгрупа; |
| Г) Mn. | 4) I група, побічна підгрупа; |
| | 5) II група, головна підгрупа. |

А	2
Б	4
В	5
Г	1

Завдання на встановлення послідовності. Кожна правильна відповідь оцінюється в 0,5 балів. Максимальна кількість балів – 2.

7. Розташуйте сполуки за збільшенням їхньої відносної молекулярної маси:

- А) SO_2 ;
- Б) CO_2 ;
- В) NaCl ;
- Г) KOH .

А	4
Б	1
В	3
Г	2

Задача 2. (5 балів)

Запропонуйте послідовність розділення сумішей на індивідуальні компоненти.

- А) Як отримати прозорий апельсиновий сік з апельсину?
- Б) Як розділити суміш води, крейди, цукру, олії та залізних ошурок на окремі компоненти? Розпишіть послідовність дій.

Розв'язок

- А) 1. Подрібнити апельсин і вичавити з нього сік з м'якоттю.
2. Відфільтрувати м'якоть від соку.
- Б) 1. Відстоювання → зливається олія, що зібралася на поверхні води.
2. Фільтрування → на фільтрувальному папері залишається нерозчинна крейда та залізні ошурки.
3. Дія магнітом → розділяються залізні ошурки і крейда (залізні ошурки притягуються магнітом).
4. Випарювання (кристалізація) → випарюється вода і залишається кристалізований цукор.
5. Конденсація → переведення води з газоподібного стану в рідкий.

Задача 3. (6 балів)

Проаналізуйте зазначені твердження та знайдіть у них помилки. Напишіть твердження правильно:

- А) формула H_2O вказує на те, що молекула води складається з молекули водню й атома Оксигену.
- Б) формула речовини гідроген сульфід H_2S показує, що речовина утворена з простих речовин – Гідрогену й сірки.
- В) запис N_2O вказує на те, що до складу формули входить один атом Нітрогену й два атоми Оксигену.
- Г) формула іржі на залізі (залізна окалина), яка має формулу Fe_3O_4 , складається з трьох атомів заліза і чотирьох молекул Оксигену.
- Д) формула кухонної солі NaCl має йонну будову і складається відповідно з двох молекул Натрію і Хлору.

Розв'язок

- А) формула H_2O вказує на те, що молекула води складається з двох атомів Гідрогену та одного атома Оксигену.
- Б) формула речовини гідроген сульфід H_2S показує, що речовина утворена з двох видів атомів – Гідрогену (два атоми) і Сульфур (один атом).
- В) запис N_2O вказує на те, що до складу формули входить два атоми Нітрогену й один атом Оксигену.
- Г) формула іржі на залізі (залізна окалина), яка має формулу Fe_3O_4 , складається з трьох атомів Феруму і чотирьох атомів Оксигену.
- Д) формула кухонної солі NaCl має йонну будову і складається відповідно з двох йонів: Натрію та Хлору.

Задача 4. (10 балів)

Розрахуйте відносну молекулярну масу наступних речовин: Cu_2O , CuCl_2 , $\text{Cu}_3(\text{PO}_4)_2$, $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4](\text{OH})_2$, $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$. Розташуйте речовини за зростанням масової частки Купруму.

Розв'язок

$$M_r(\text{Cu}_2\text{O}) = 64 \cdot 2 + 16 = 128 + 16 = 144$$

$$w(\text{Cu}) = \frac{64 \cdot 2}{144} = \frac{128}{144} = 0,89 \text{ або } 89\%$$

$$M_r(\text{CuCl}_2) = 64 + 35,5 \cdot 2 = 64 + 71 = 135$$

$$w(\text{Cu}) = \frac{64 \cdot 1}{135} = 0,47 \text{ або } 47\%$$

$$M_r(\text{Cu}_3(\text{PO}_4)_2) = 64 \cdot 3 + 31 \cdot 2 + 16 \cdot 8 = 192 + 62 + 128 = 382$$

$$w(\text{Cu}) = \frac{64 \cdot 3}{382} = \frac{192}{382} = 0,50 \text{ або } 50\%$$

$$M_r([\text{Cu}(\text{NH}_3)_4](\text{OH})_2) = 64 + 14 \cdot 4 + 1 \cdot 12 + 17 \cdot 2 = 64 + 56 + 12 + 34 = 166$$

$$w(\text{Cu}) = \frac{64 \cdot 1}{166} = \frac{64}{166} = 0,39 \text{ або } 39\%$$

$$M_r(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) = 64 + 32 + 16 \cdot 4 + 18 \cdot 5 = 64 + 32 + 64 + 90 = 250$$

$$w(\text{Cu}) = \frac{64 \cdot 1}{250} = 0,256 \text{ або } 25,6\%$$

Відповідь: $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O} \rightarrow [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4](\text{OH})_2 \rightarrow \text{CuCl}_2 \rightarrow \text{Cu}_3(\text{PO}_4)_2 \rightarrow \text{Cu}_2\text{O}$.

Задача 5. (За кожну правильну відповідь по 0,5 балів. Загальна кількість балів – 19)

Проаналізуйте запропоновані записи 8C , 3Zn , Na , 10S , 3Cl_2 , 5Fe , $2\text{H}_2\text{O}$, 8N_2 , 3O , P_2O_5 і виконайте наступні завдання:

Розв'язок

А) запишіть, що означають зазначені вище записи (5б):

8C – вісім атомів Карбону;	5Fe – п'ять атомів Феруму;
3Zn – три атоми Цинку;	$2\text{H}_2\text{O}$ – дві молекули води;
Na – один атом Натрію;	8N_2 – вісім молекул азоту;
10S – десять атомів Сульфуру;	3O – три атоми Оксигену;
3Cl_2 – три молекули хлору;	P_2O_5 – молекула, що складається з двох атомів Фосфору та п'яти атомів Оксигену.

Б) випишіть окремо у два стовпчики металічні та неметалічні елементи, що беруть участь в утворенні зазначених записів (5 б):

Металічні елементи	Неметалічні елементи
Zn , Na , Fe	C , S , Cl , H , O , N , P

В) випишіть окремо у два стовпчики прості й складні речовини (5б):

Прості речовини	Складні речовини
C , Zn , Na , S , Cl_2 , Fe , N_2	H_2O , P_2O_5

Г) із хімічними елементами C , Zn , Na , S , Cl , Fe , N складіть формули оксидів (4 б):

CO , CO_2 , ZnO , Na_2O , SO_3 , SO_2 , Cl_2O_7 , Cl_2O_5 , Cl_2O_3 , Fe_2O_3 , FeO , Fe_3O_4 , N_2O_5 , N_2O_3 , N_2O .

Задача 6. (12 балів)

Для отримання вершкового масла (одного з важливих продуктів харчування) необхідно молоко.

А) Розрахуйте скільки потрібно молока для отримання 1 кг масла, якщо 1 кг молока містить 15% вершків, а вершки містять 30% масла.

Б) Напишіть, що собою представляє молоко з точки зору хіміка. Яким методом можна отримати масло з молока?

Розв'язок

А) Задача розв'язується математичним шляхом за допомогою формули

$$w = \frac{m_{\text{елементу}}}{m_{\text{сполуки}}}$$

1) 1 кг молока – 15% вершків $\Rightarrow 0,15 = \frac{x}{1\text{кг}} \Rightarrow x = 0,15 \cdot 1 = 0,15\text{кг}$ або 150г вершків

2) 0,15 кг вершків – 30% масла $\Rightarrow 0,3 = \frac{x}{0,15\text{кг}} \Rightarrow x = 0,15 \cdot 0,3 = 0,045\text{кг}$ або 45г масла

3) 1 кг молока – 0,045 кг масла

$$x \text{ кг молока} - 1 \text{ кг масла} \Rightarrow x = \frac{1\text{кг} \cdot 1\text{кг}}{0,045\text{кг}} = 22,2\text{кг} \text{ молока}$$

Відповідь: для отримання 1 кг масла необхідно 22,2 кг молока.

Б) *Молоко* – це суміш, у якому частинки однієї рідини розподілені в іншій рідині (це емульсія).

Масло отримують із жирного молока, в якому містяться «великі жирові кульки», які при збиванні молока (вершків) зліплюються й утворюється масло.