

Завдання з розв'язками
II етапу Всеукраїнської учнівської олімпіади з хімії
2020-2021 н.р.
7 клас

Тести 1-7. (10 балів)

Завдання 1-4 мають по чотири варіанти відповіді, з яких лише одна правильна. Максимальна оцінка за кожне правильно виконане завдання – 1 бал.

1. Укажіть елемент, що розташований у 3 періоді, IV групі, головній підгрупі.

А Скандій

В Силіцій

Б Титан

Г Германій

А	Б	В	Г
		+	

2. Укажіть кількість формул речовин, молекули яких мають однаковий якісний склад:

H_2SO_4 , H_2S , KOH , H_2SO_3 , KHSO_4 , SO_3 , H_2 , K_2S , K_2SO_3 , S_8 .

А 2

В 4

Б 3

Г 5

А	Б	В	Г
+			

3. З перелічених речовин, сумішей та тіл укажіть тіло.

А ґрунт

В свинець

Б поліетилен

Г пробірка

А	Б	В	Г
			+

4. Визначте, чи є правильними подані твердження про чисті речовини та суміші.

1 Морська вода є сумішшю речовин

2 Повітря є чистою речовиною

3 Малиновий морс є чистою речовиною

4 Водопровідна вода є сумішшю речовин

А правильні 2, 4

В правильні 1, 4

Б правильні 3, 4

Г правильні 1, 2

А	Б	В	Г
		+	

Завдання 5-7 передбачають встановлення відповідності між правим і лівим стовпчиками. Максимальна оцінка за кожне правильно виконане завдання 2 бали.

5. Установіть суміш та метод, за допомогою якого можна її розділити.

Суміш

Метод розділення

1 пісок з водою

А випарювання

2 сіль з водою

Б дистиляція

3 спирт з водою

В дія магніту

4 сірка із залізними ошурками

Г фільтрування

	А	Б	В	Г
1				+
2	+			
3		+		
4			+	

6. Увідповідніть зовнішню ознаку та явище, що вона супроводжує.

Зовнішня ознака

Явище

1 яскраве світіння

А гниття листя

2 зміна кольору

Б конденсація води

3 виділення тепла

В горіння бенгальського вогника

4 випадіння осаду

Г потемніння срібної ложки

Д відстоювання мулу в річці

	А	Б	В	Г	Д
1			+		
2				+	
3	+				
4					+

7. Увідповідніть речовини з їх властивостями.

Речовина

Властивість

1 графіт

А пластикна

2 цукор

Б міцна

3 алюміній

В розчина у воді

4 алмаз

Г блакитного кольору

Д напівпровідник

	А	Б	В	Г	Д
1					+
2			+		
3	+				
4		+			

Задача 1. (2 бали)

Доповніть твердження, встановивши слова «Ферум» чи «залізо» у відповідних відмінках, і вкажіть, у яких твердженнях йдеться про просту речовину, а в яких – про хімічний елемент:

- А ... притягується магнітом
- Б ... міститься в гемоглобіні крові
- В на заводах чорної металургії добувають ...
- Г деякі металічні руди є сполуками ...

Розв'язок

- А *Залізо* притягується магнітом.
- Б *Ферум* міститься в гемоглобіні крові.
- В На заводах чорної металургії добувають *залізо*.
- Г Деякі металічні руди є сполуками *Феруму*.

Задача 2. (4 бали)

Зазначте, які методи вивчення природи були застосовані авторами таких тверджень:

- А За 1 годину мурашки беруть у полон 2 тис. гусениць з 0,4 га лісу навколо мурашника.
Відповідь: спостереження, вимірювання.
- Б Льон цвіте блакитними квіточками тільки до обіду. Відповідь: спостереження.
- В Суцвіття індійських пальм вважається одним з найбільших – заввишки 14 м і діаметром 12 м. Відповідь: вимірювання.
- Г Брудний сніг тане швидше, ніж чистий. Відповідь: експеримент.

Задача 3. (3 бали)

На кожні три атоми Барію в літосфері припадає десять атомів Літію. Якого елемента більше за масою й у скільки разів?

Розв'язок

1. За періодичною системою хімічних елементів визначаємо атомну масу Літію та Барію: $A_r(\text{Ba}) = 137,33$ а.о.м.; $A_r(\text{Li}) = 6,941$ а.о.м.
2. За умовою задачі $M_r(\text{Ba}) = 137 \cdot 3 = 411$, а $M_r(\text{Li}) = 7 \cdot 10 = 70$
Отже, $\frac{M_r(\text{Ba})}{M_r(\text{Li})} = \frac{411}{70} = 5,87$

Відповідь: маса Барію в літосфері більша від Літію в 5,87 рази.

Задача 4. (5 балів)

Медпрацівники для зниження артеріального тиску та при деяких захворюваннях нервової системи використовують англійську сіль («гірка» сіль).

А Визначте склад цієї солі, якщо масові частки елементів у ній складають: 9,86 % (Mg), 13,01 % (S), 71,40% (O), 5,73 % (H).

Б Обчисліть відносну формульну масу цієї сполуки.

Розв'язок

А Формулу солі представимо як $\text{Mg}_x\text{S}_y\text{O}_z\text{H}_k$.

Для визначення x, y, z, k знаходимо співвідношення масових часток компонентів до їх відносних атомних мас:

$$x : y : z : k = \frac{0,0986}{24} : \frac{0,1301}{32} : \frac{0,7140}{16} : \frac{0,0573}{1} = 1 : 1 : 11 : 14$$

Отже, формула сполуки $\text{MgSO}_{11}\text{H}_{14}$ або $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ (магнезія)

Б $M_r(\text{MgSO}_{11}\text{H}_{14}) = 24 \cdot 1 + 32 \cdot 1 + 16 \cdot 11 + 1 \cdot 14 = 24 + 32 + 176 + 14 = 246$

Відповідь: формула сполуки $\text{MgSO}_{11}\text{H}_{14}$ і її відносна формульна маса становить 246.

Задача 5. (8 балів)

Обчисліть кількість атомів Оксигену, що містяться у молекулі N_2O_x , якщо масова частка Нітрогену у відповідній сполуці становить 36,8%. Складіть формулу відповідного оксиду.

Розв'язок

1. Обчислює відносну молекулярну масу сполуки:

$$Mr(N_2O_x) = 2 \cdot Ar(N) + x \cdot Ar(O) = 28 + 16 \cdot x$$

2. Обчислюємо кількість атомів Оксигену в молекулі:

$$Mr(N_2O_x) \quad 28 + 16 \cdot x \quad \text{---} \quad 100\%$$

$$Mr(N) \quad 28 \quad \text{---} \quad 36,8\%$$

Складаємо пропорцію:

$$\frac{28 + 16x}{28} = \frac{100}{36,8}$$

$$28 + 16x = \frac{28 \cdot 100}{36,8}$$

$$28 + 16x = 76$$

$$16x = 48$$

$$x = 3$$

Отже, формула оксиду – N_2O_3

Відповідь: формула оксиду N_2O_3 .

$$\text{АБО} \quad w = \frac{2 \cdot Ar(N)}{2Ar(N) + Ar(O) \cdot x}$$

$$0,368 = \frac{2 \cdot 14}{2 \cdot 14 + 16x}$$

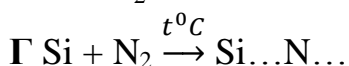
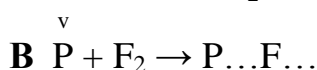
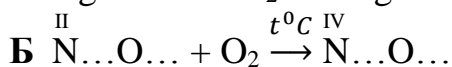
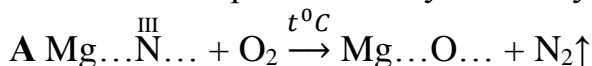
$$28 + 16x = 76$$

$$16x = 48$$

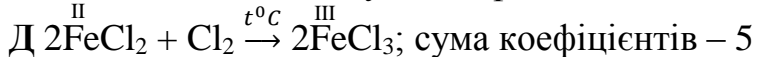
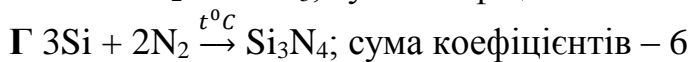
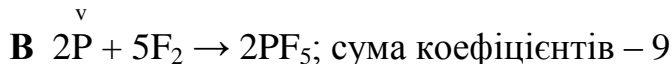
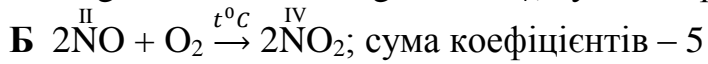
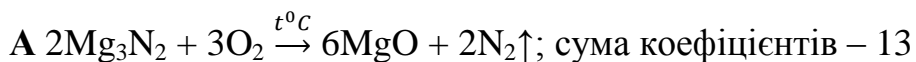
$$x = 3$$

Задача 6. (10 балів)

За валентністю складіть формули реагентів і продуктів реакцій, перетворіть схеми реакцій на хімічні рівняння та укажіть суму коефіцієнтів у кожному з них.



Розв'язок



Задача 7. (8 балів)

Прочитайте текст «Підготовка до новорічних свят», запишіть у дві колонки фізичні та хімічні явища, які згадуються у ньому.

Підготовка до Новорічних свят

Є багато різних свят, які мені подобаються і яких я чекаю, але найулюбленіше це Новий рік. Завжди з нетерпінням чекаю Нового року, з якимось невимовно радісним та казковим передчуттям.

Пам'ятаю Новий рік, коли вчителька запропонувала нам екскурсію до невеличкої майстерні з виготовлення шоколадних цукерок та льодяників.

У відділі де виготовляють шоколадні цукерки ми побачили, що великі плити шоколаду спочатку подрібнюють так, щоб вони були приблизно одного розміру. Потім шоколад кладуть у суху ємність і поступово розтоплюють на водяній бані поки він не почне плавитись. Потрібно бути дуже уважним і постійно перемішувати шоколад, бо він може підгоріти, і тоді зміниться його колір, смак та з'явиться неприємний запах. Після того, як шоколад розплавився, його охолоджують до певної температури, розливають у заздалегідь приготовлені форми й дають застигнути у холодильнику протягом 15-20 хвилин. Охолоджений шоколад виймають з формочок і декорують різноманітними кондитерськими посипками та шоколадом іншого кольору.

У відділі, де виготовляють льодяники, нам провели майстер-клас по приготуванню льодяників маминого дитинства. Спочатку, в каструлі з товстим дном ми змішали 0,5 склянки цукру, 0,5 склянки води, 1 столову ложку оцту. Утворену суміш ми поставили на маленький вогонь. Протягом 20 хвилин цукор розчинявся у воді, а утворений сироп під дією температури набував золотисто-коричневого кольору – це утворювалася карамель. Алюмінієві формочки ми ретельно змащували соняшниковою олією, щоб карамель під час застигання не прилипла до металу. Потім, закривши формочки, обережно через спеціальний отвір ми заливали до неї карамель і вставляли в цукерки дерев'яні палички. Застигали наші льодяники у холодильнику протягом 30 хвилин. Додому ми всі повернулися зі смаколиками і пригостили ними своїх рідних.

Розв'язок

<i>Фізичні явища</i>	<i>Хімічні явища</i>
Подрібнення шоколадних плиток	Підгоряння шоколаду (зміна кольору, смаку, запаху)
Топлення шоколаду на водяній бані	Утворення карамелі
Застигання та формування шоколаду	
Приготування суміші цукру, води й оцту	
Застигання/охолодження карамелі	
Розчинення цукру	
Упарювання цукрового сиропу	

Максимальна кількість балів – 50