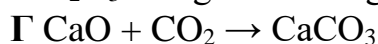
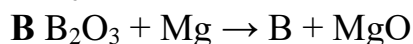
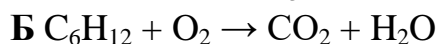




**Завдання на встановлення послідовності. Кожна правильна відповідь оцінюється в 0,5 балів. Максимальна кількість балів – 4.**

7. Складіть рівняння реакцій за наведеними схемами та розташуйте їх у порядку збільшення суми коефіцієнтів:



1	Г
2	А
3	В
4	Б

8. Установіть послідовність у порядку збільшення загальної кількості атомів у молекулах речовин:

А вода ( $\text{H}_2\text{O}$ )

Б кисень ( $\text{O}_2$ )

В фосфор(V) оксид ( $\text{P}_2\text{O}_5$ )

Г хлор(VII) оксид ( $\text{Cl}_2\text{O}_7$ )

1	Б
2	А
3	В
4	Г

### Задача 2. (8 балів)

Хімічний елемент **R** у літосфері міститься в самородному вигляді і може утворювати різні руди. Елемент **R** також відноситься до елементів-органогенів, які входять до складу амінокислот (вивчати їх ви будете в 11 класі), з яких синтезуються білки. У організмі людини він міститься у волоссі, шкірі, нігтях. Добова потреба людини в елементі **R** становить 1г.

**A** Визначте хімічний елемент **R**, якщо відомо, що він розміщений у VI групі періодичної системи хімічних елементів Д.І. Менделєєва і його воднева сполука ( $\text{H}_2\text{R}$ ) має відносну молекулярну масу 34. Складіть формулу водневої сполуки.

**Б** Складіть формули оксидів (бінарні сполуки, які на другому місці завжди мають Оксиген) цього елементу **R**, назвіть їх.

**В** Порівняйте масові частки елементу **R** у оксидах і зазначте, в якому з них його вміст більше.

*Розв'язок*

**A**  $\text{Mr}(\text{H}_2\text{R}) = 2\text{Ar}(\text{H}) + \text{Ar}(\text{R})$

$34 = 2 + \text{R}$

$32 = \text{R}$ , отже **R** – хімічний елемент з атомною масою 32 – Сульфур (S)

Воднева сполука  $\text{H}_2\text{S}$ .

**Б**  $\text{SO}_3$  – сульфур(VI) оксид

$\text{SO}_2$  – сульфур(IV) оксид

$\text{SO}^*$  – сульфур(II) оксид

**В**  $\text{Mr}(\text{SO}_3) = 32 + 16 \cdot 3 = 80$

$w(\text{El}) = n \cdot \text{Ar} / \text{Mr}$

$w(\text{S}) = 1 \cdot 32 / 80 = 0,4$  або 40%

$\text{Mr}(\text{SO}_2) = 32 + 16 \cdot 2 = 64$

$w(\text{S}) = 32 / 64 = 0,5$  або 50%

\* $\text{Mr}(\text{SO}) = 32 + 16 \cdot 1 = 48$

$w(\text{S}) = 32 / 48 = 0,67$  або 67%

\*УВАГА!!! Відповідь можна вважати правильною, якщо наведено формули двох і трьох оксидів Сульфуру, а тому:

- масова частка Сульфуру більша у  $\text{SO}_2$  і становить 50% (якщо наведено два оксиди  $\text{SO}_2$  і  $\text{SO}_3$ );

- масова частка Сульфуру більша у  $\text{SO}$  і становить 67% (якщо наведено оксиди  $\text{SO}$ ,  $\text{SO}_2$   $\text{SO}_3$ ).

Інформаційна довідка. У нормальних умовах SO (сульфур(II) оксид) являє собою безбарвний газ з різким, неприємним запахом. Здатний реагувати з водою. У атмосфері Землі зустрічається дуже рідко. Термодинамічно нестійкий, існує у вигляді димеру S<sub>2</sub>O<sub>2</sub>.

### Задача 3. (9 балів)

Уважно прочитайте запропоновану умову завдань та дайте письмову відповідь.

**A** Складіть формули сполук за відомим якісним і кількісним складом та зазначте суму індексів у кожній з них:

- кальцій карбонат утворює такі відомі речовини як крейда, мармур і вапняк, його формула складається з одного атому Кальцію, одного атому Карбону та трьох атомів Оксигену; (**CaCO<sub>3</sub>**, сума індексів – 5)
- консервантом для збільшення терміну зберігання м'ясних продуктів є натрій нітрат, формула якого складається з одного атому Натрію, одного атому Нітрогену і трьох атомів Оксигену; (**NaNO<sub>3</sub>**, сума індексів – 5)
- типовим дорогоцінним каменем зеленого кольору є смарагд, формула якого складається з трьох атомів Берилію, двох атомів Алюмінію, шести атомів Силіцію та вісімнадцяти атомів Оксигену. (**Be<sub>3</sub>Al<sub>2</sub>Si<sub>6</sub>O<sub>18</sub>**, сума індексів – 29)

**B** Назвіть елемент, якщо відомо, що він має:

- на 3 електрони більше, ніж атом Натрію; (**Si**)
- на 7 електронів більше, ніж атом Магнію; (**K**)
- на 2 електрони менше, ніж атом Калію. (**Cl**)

**B** Укажіть частинки, які мають більше протонів ніж електронів (відповідь підтвердіть записом кількості протонів і електронів кожної частинки):

- атом кальцію, катіон Кальцію (Ca<sup>2+</sup>) чи аніон Сульфуру (S<sup>2-</sup>);  
(Ca<sup>0</sup> – p<sup>+</sup> = 20, e<sup>-</sup> = 20; **Ca<sup>2+</sup> – p<sup>+</sup> = 20, e<sup>-</sup> = 18**; S<sup>2-</sup> – p<sup>+</sup> = 16, e<sup>-</sup> = 18)
- атом алюмінію, катіон Алюмінію (Al<sup>3+</sup>) чи аніон Хлору (Cl<sup>-</sup>);  
(Al<sup>0</sup> – p<sup>+</sup> = 13, e<sup>-</sup> = 13; **Al<sup>3+</sup> – p<sup>+</sup> = 13, e<sup>-</sup> = 10**; Cl<sup>-</sup> – p<sup>+</sup> = 17, e<sup>-</sup> = 18)
- атом аргону, катіон Калію (K<sup>+</sup>) чи аніон Бромю (Br<sup>-</sup>).  
(Ar<sup>0</sup> – p<sup>+</sup> = 18, e<sup>-</sup> = 18; **K<sup>+</sup> – p<sup>+</sup> = 19, e<sup>-</sup> = 18**; Br<sup>-</sup> – p<sup>+</sup> = 35, e<sup>-</sup> = 36)

### Задача 4. (11 балів)

Уважно прочитайте запропоновану умову завдань та дайте письмову відповідь.

**A** Випишіть окремо (у два стовпчики) назви сумішей і чистих речовин: повітря, морська вода, кухонна сіль, сірка, мінеральна вода, спирт, питна сода, дим, цукровий сироп, столовий оцет, бронза, золото 375-ї проби. Укажіть суміші, які є однорідними (гомогенними), а які – неоднорідними (гетерогенними).

**B** Проаналізуйте запропоновані формули речовин: CO (чадний газ), CO<sub>2</sub> (вуглекислий газ), N<sub>2</sub> (азот), Na<sub>2</sub>O·CaO·6SiO<sub>2</sub> (скло), H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (карбонатна кислота), NH<sub>4</sub>OH (нашатирий спирт), I<sub>2</sub> (йод), Cu (мідь), CH<sub>3</sub>COCH<sub>3</sub> (ацетон), S (сірка), – і виконайте наступні завдання:

- випишіть окремо (у два стовпчики) формули простих і складних речовин;
- укажіть відносні молекулярні маси складних речовин та розташуйте їх формули у порядку збільшення масової частки Оксигену;
- визначте валентності хімічних елементів у оксидах (бінарні сполуки, які на другому місці завжди мають Оксиген).

**A**

*Розв'язок*

<i>Чисті речовини</i>	<i>Суміші</i>
кухонна сіль	повітря (однорідна)
сірка	морська вода (однорідна)
спирт	мінеральна вода (однорідна)
питна сода	дим (неоднорідна)
	цукровий сироп (однорідна)
	столовий оцет (однорідна)
	бронза (однорідна)
	золото 375-ї проби (однорідна)

**Б**

<i>Прості речовини</i>	<i>Складні речовини</i>	<i>Масова частка Оксигену</i>
N <sub>2</sub>	CO (Mr = 28)	w(O) = 57 %
I <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub> (Mr = 44)	w(O) = 73 %
Cu	Na <sub>2</sub> O·CaO·6SiO <sub>2</sub> (Mr = 478)	w(O) = 47 %
S	H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> (Mr = 62)	w(O) = 77 %
	NH <sub>4</sub> OH (Mr = 35)	w(O) = 46 %
	CH <sub>3</sub> COCH <sub>3</sub> (Mr = 58)	w(O) = 28 %

Відповідь: CH<sub>3</sub>COCH<sub>3</sub> → NH<sub>4</sub>OH → Na<sub>2</sub>O·CaO·6SiO<sub>2</sub> → CO → CO<sub>2</sub> → H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>

У переліку містяться оксиди CO, CO<sub>2</sub>, Na<sub>2</sub>O, CaO, SiO<sub>2</sub>.

**Задача 5. (12 балів)**

Білки є полімерними молекулами, які виконують найрізноманітніші функції в організмі людини. Вони складаються із залишків амінокислот (вивчати їх ви будете в 11 класі). Відомо, що найпростіша амінокислота складається з 6,67 % елемента **A**, 32 % елемента **B**, 18,67 % елемента **C** та 42,66 % елемента **D**.

1. Розшифруйте елементи **A**, **B**, **C** та **D**, якщо відомо, що елемент **A** утворює найлегшу просту речовину, елемент **B** утворює прості речовини алмаз і графіт, елемент **C** утворює просту речовину, яка складає 78,1 % повітря, а елемент **D** є найбільш поширеним у земній корі.
2. Установіть формулу найпростішої амінокислоти (за складом).
3. Запишіть формули та назвіть прості речовини, які утворюють елементи **A**, **C**, **D**.

*Розв'язок*

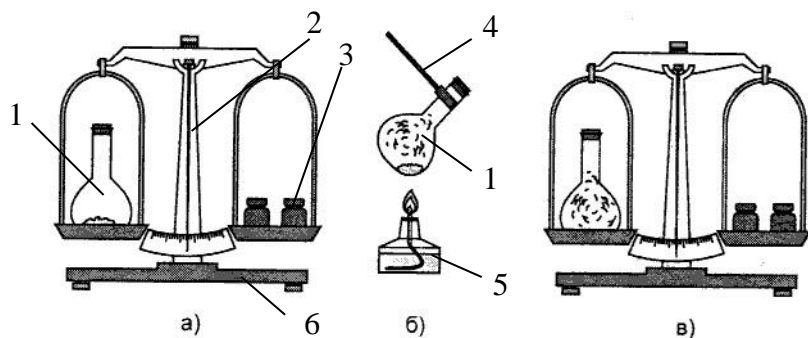
1. Виходячи з даних, найлегшою простою речовиною є водень, утворений Гідрогеном – елемент **A**.  
Прості речовини графіт та алмаз утворює Карбон – елемент **B**.  
78% у повітрі займає проста речовина азот, яка утворена елементом Нітроген – елемент **C** (1 бал)  
Найбільш поширений у земній корі Оксиген – елемент **D**.
2. Виведемо формулу сполуки:  

$$n(A) : n(B) : n(C) : n(D) = \frac{w(H)}{A_r(H)} \div \frac{w(C)}{A_r(C)} \div \frac{w(N)}{A_r(N)} \div \frac{w(O)}{A_r(O)} = \frac{6,67}{1} \div \frac{32}{12} \div \frac{18,67}{14} \div \frac{42,66}{16} =$$

$$= 6,67 \div 2,67 \div 1,33 \div 2,67 = 5 \div 2 \div 1 \div 2$$
 Формула найпростішої амінокислоти H<sub>5</sub>C<sub>2</sub>NO<sub>2</sub>.
3. Елемент Гідроген утворює просту речовину водень (H<sub>2</sub>), елемент Нітроген утворює просту речовину азот (N<sub>2</sub>), елемент Оксиген утворює просту речовину кисень (O<sub>2</sub>).

### Задача 6. (10 балів)

Уважно розгляньте запропонований рисунок і виконайте наступні завдання:



**А** дайте загальну назву рисунку, виходячи з того, що він ілюструє;

**Б** дайте назву рисункам позначеним літерами а), б), в);

**В** дайте назву хімічному обладнанню та хімічному посуду, позначеному цифрами;

**Г** запропонуйте речовину, яка може брати участь у досліді й поясніть, що з нею відбувається;

**Д** укажіть, для чого вивчається(розглядається) даний дослід.

#### *Розв'язок*

**А** експериментальна перевірка закону збереження маси речовин;

**Б** а) зважування колби з фосфором до реакції, б) горіння фосфору в закритій колбі, в) зважування колби з продуктом реакції;

**В** 1 – колба плоскодонна, 2 – стрілка технічних терезів, 3 – різноваги, 4 – тримач (пробіркотримач), 5 – спиртівка, 6 – підставка (платформа) терезів технічних;

**Г** наприклад, речовина фосфор. При нагрівання у повітрі, що міститься в колбі, твердий фосфор перетворюється на газувату речовину;

**Д** цей дослід вивчається для того, щоб

- 1) усвідомити, що в хімічних реакціях атоми хімічних елементів є неподільними;
- 2) скласти рівняння хімічних реакцій і робити за ними розрахунки.