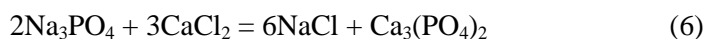


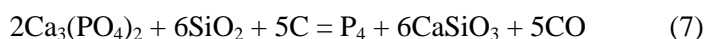




**З**



**Ж**



4. Виходячи з умов задачі, можна зробити висновок, що з кислотою реагують обидва метали, а з лугом – один, тобто, один з металів, що утворюють сплав – амфотерний.

*1-й варіант розв'язання*

Для розв'язання задачі слід визначити поняття еквіваленту. Еквівалентом хімічного елементу називають таку його кількість, яка з'єднується з 1моль атомів Гідрогену або заміщує ту саму кількість атомів Гідрогену в хімічних реакціях. 1120мл відповідає 0,1моль атомів Н. Таким чином, в 1,7г сплаву міститься 0,1 еквіваленту амфотерного металу, а в 1,02г міститься в сумі 0,1 еквівалент обох металів, таким чином  $1,02:1,7 = 0,06$  еквіваленту амфотерного металу та, відповідно, 0,04 еквіваленту другого металу. Враховуючи це, а також те, що метали в сплаві містяться в еквімолярному співвідношенні, отримуємо, що валентності металів відносяться як 2:3, причому амфотерний метал – тривалентний. В підсумку отримуємо рівняння  $0,06x + 0,04y = 1,02$ , де  $x$  та  $y$  – значення еквівалентів, або  $3x + 2y = 51$ , причому  $3x = A_r(\text{Me1})$ ,  $2y = A_r(\text{Me2})$ , тобто сума атомних мас металів дорівнює 51. З Періодичної системи знаходимо, що це алюміній та магній. Далі легко розрахувати %-ний склад сплаву: 53% алюмінію і 47% магнію.

*2й варіант розв'язання:*

Об'єм водню, який витискується другим металом з кислоти:

$$1120 \cdot 1,02/1,7 = 672 \text{ (мл)},$$

$$\text{Відповідно, першим: } 1120 - 672 = 448 \text{ (мл)}.$$

Відношення валентностей  $V_1(H_2)/V_2(H_2) = V_1/V_2 = 448/672 = 2:3$  (малі (1-3) цілі числа). Отже, валентність металів 2 та 3. Звідси, об'єм водню з кислоти, якщо кількості металів склали по  $n$  моль, дорівнює:

$$(1 + 2/3) \cdot 22400n = 1120,$$

$$n = 0,02.$$

$$(A_1 + A_2) \cdot 0,02 = 1,02,$$

$$A_1 + A_2 = 51.$$

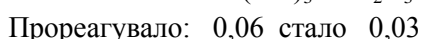
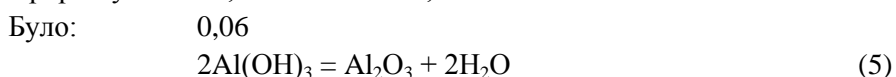
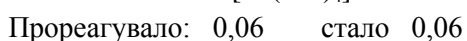
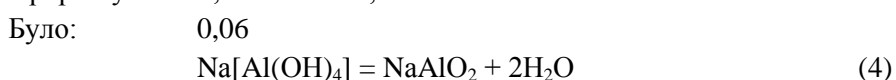
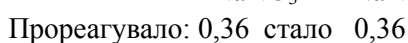
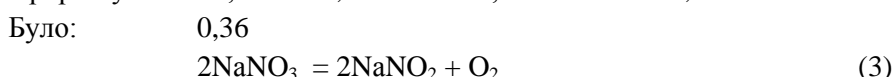
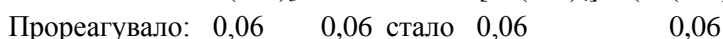
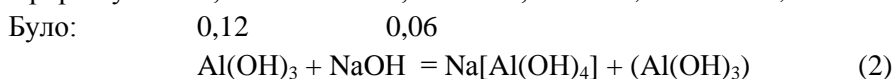
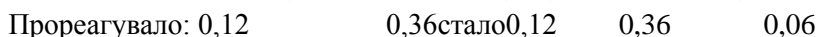
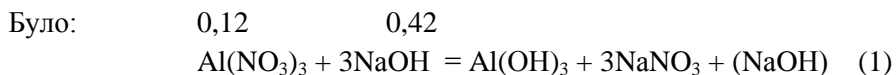
Далі – як в першому варіанті розв'язання.

5. Результат взаємодії алюміній нітрату, приймаючи до уваги амфотерність алюміній гідроксиду, з лугом, а, отже, реакції, які проходять при прожарюванні утвореної суміші речовин, залежать від молярного співвідношення перших двох сполук.

1) Визначаємо кількість перших двох речовин:

$$n(\text{Al}(\text{NO}_3)_3) = 0,2 \cdot 1,8/3 = 0,12 \text{ моль}, n(\text{NaOH}) = 123,9 \cdot 1,13 \cdot 0,12/40 = 0,42 \text{ моль}.$$

2) Записуємо послідовність хімічних реакцій, проставляючи в них відповідні кількості речовин:



3) Визначимо масову частку кисню як елементу в залишку після прожарювання:

$$m(\text{NaNO}_2) = 0,36 \cdot 69 = 24,84\text{г}; \quad m(\text{NaAlO}_2) = 0,06 \cdot 82 = 4,92\text{г};$$

$$m(\text{Al}_2\text{O}_3) = 0,03 \cdot 102 = 3,06\text{г};$$

$$m(\text{залишку після прожарювання}) = 24,84 + 4,92 + 3,06 = 32,82\text{г}.$$

$$\nu(\text{O в NaNO}_2) = 0,36 \cdot 2 = 0,72\text{моль};$$

$$\nu(\text{O в NaAlO}_2) = 0,06 \cdot 2 = 0,12\text{моль};$$

$$\nu(\text{O в Al}_2\text{O}_3) = 0,03 \cdot 3 = 0,09\text{моль};$$

$$\nu(\text{O в залишку після прожарювання}) = 0,72 + 0,12 + 0,09 = 0,93\text{моль}$$

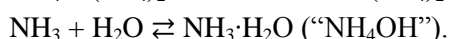
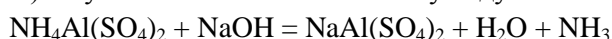
$$W(\text{O}) = 0,93 \cdot 16 / 32,82 = 0,4534.$$

*Відповідь:*  $W(\text{O})$  в залишку після прожарювання = 45,34%.

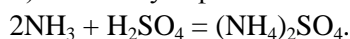
6. Експериментальна задача.

З алюмоамоніачних галунів можна отримати наступні сполуки:

А) газуватий амоніак та амоніачну воду:

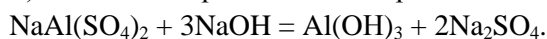


Б) амоній сульфат:

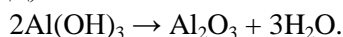


В) алюмонатрієві галуни (див. рівняння А).

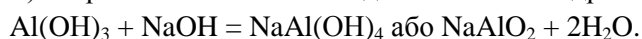
Г) алюміній гідроксид – з використанням амоніаку, який отримали в попередніх реакціях, або:



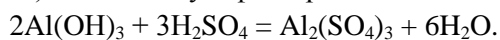
Д) алюміній оксид – після виділення і прожарювання гідроксиду:



Е) натрій алюмінат – взаємодією алюміній гідроксиду з натрій гідроксидом:



Ж) алюміній сульфат – розчиненням алюміній гідроксиду у сульфатній кислоті:



З) натрій сульфат – з розчину після осадження алюміній гідроксиду.

Молекулярна маса  $\text{NH}_4\text{Al}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$  дорівнює 453. Вказані в умові задачі 75г складають приблизно 1/6 моль. Виходячи з цієї кількості, за рівняннями, які наведені вище, не складно розрахувати, які кількості речовин можна отримати, використовуючи цю сіль повністю, або частково. Аналогічно розраховуються кількості речовин  $\text{NaOH}$  та  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .