

Алгоритм розв'язання задач на виявлення елементу.

Задача № 1. Елементи А та В належать до одного періоду і утворюють сполуку A_2B_3 . Елемент А утворює сполуку з Оксигеном, в якій масова частка Оксигену 47 %. Масова частка Гідрогену в сполуці з елементом В становить 5,9 %. Визначте ці елементи.

1. Опорні сигнали:

А і В належать до одного періоду; виходячи з формули A_2B_3 , валентність елементу А дорівнює III, а В – II, тобто ці елементи треба шукати в III, в II, або в VI групі (S, O, Se).

Якщо валентність А дорівнює III, то формула оксиду має вигляд A_2O_3

Використовуємо вираз $W_O = \frac{mO}{M_{A_2B_3}} \cdot 100\%$

$$mO = 48$$

$$M_{A_2O_3} = 2x + 48; \quad 0,47 = \frac{48}{2x + 48} \cdot 100\%$$

Розв'язуємо рівняння відносно x

$$2x \cdot 0,47 + 0,47 \cdot 48 = 48$$

$$0,94x = 48 - 22,56$$

$$x = 27,064$$

це Ar хімічного елементу Al, що підтверджує його валентність III.

Виходячи з цього, елемент В повинен бути неметаллом з валентністю II, тобто формула його сполуки з гідрогеном BH_2 . Знову використовуємо вираз масової частки елемента

$$W_H = \frac{mH}{M_{BH_2}}; \quad 0,059 = \frac{2 \cdot 1}{x + 2}$$

Розв'язуємо рівняння відносно x

$$0,059(x + 2) = 2$$

$$0,059x + 0,118 = 2$$

$$0,059x = 2 - 0,118 = 1,882$$

$$x = 32, \text{ тобто це сірка S}$$

$$M_{A_2B_3} = 27 \cdot 2 + 32 \cdot 3 = 150$$

Задача № 2. Металічний елемент Е належить до четвертого періоду. Його оксид при прожарюванні з натрій гідроксидом утворює сполуку складу Na_2EO_2 , масова частка Натрію в якій становить 32,17 %. Визначте молярну масу продукту термічного розкладу гідроксиду елемента Е.

Розв'язування задачі

Якщо елемент належить до IV періоду, і має таку формулу натрієвої соли Na_2EO_2 , то скоріше це атом перехідного металу з валентністю II, або це Цинк, або елемент першого ряду IV періоду, тобто d-елемент.

Розраховуємо Ar (E), виходячи з виразу

$$W(Na) = \frac{2 \cdot 23}{46 + E + 16 \cdot 2} = 0,3217$$

$$46 = (78 + E) \cdot 0,3217$$

$$46 = 78 \cdot 0,3217 + 0,3217 \cdot E$$

$$46 = 25,0926 + 0,3217 \cdot E$$

$$E = 65$$

Це Zn.

Термічний розклад : $Zn(OH)_2 \rightarrow ZnO + H_2O$

$$M(\text{ZnO}) = 65 + 16 = 81$$

Задача № 3. Елемент *E* утворює летку сполуку з Гідрогеном, в якій масова частка Гідрогену становить 12,5 %. Вищий солетворний оксид цього елемента має склад EO_2 . Визначте невідомий елемент і молярну масу його оксиду.

Розв'язування задачі

Якщо елемент утворює з Гідрогеном нелетку сполуку, то цей елемент металічної природи, а якщо летку, то неметалічної.

Вища валентність елемента в оксидах дорівнює номеру групи, а валентність в сполуці з гідрогеном дорівнює: 8 - № групи, тобто дорівнює числу електронів, що не вистачає до завершення електронної оболонки.

Якщо невідомий елемент утворює з гідрогеном газоподібну сполуку, то це неметал; якщо він міститься в головній підгрупі IV групи, то його валентність в сполуці з гідрогеном дорівнює $(8-4=4)$, тобто формула її EH_4

$$W_H = \frac{mH}{M \text{EH}_4} \cdot 100\%; \quad 0,125 = \frac{4}{E + 4}$$
$$0,125E + 0,5 = 4$$
$$0,125E = 3,5$$
$$E = 3500/125 = 28$$

тобто це Si, його протонне число 14.

Задачі для самостійного розв'язування

1. Масова частка Оксигену в оксиді елемента А становить 28,5 %. Визначте цей елемент, якщо відомо, що він утворює з Гідрогеном сполуку складу AH_2 .
2. Гідроксид елемента Е, що розміщується у третьому періоді, при прожарюванні з калій гідроксидом утворює сполуку складу KEO_2 , масова частка Оксигену в якій становить 32,65 %. Напишіть рівняння реакції термічного розкладу даного гідроксиду.
3. Елемент А, що належить до головної підгрупи IV групи періодичної системи елементів, утворює сполуку з Хлором, в якій масова частка Хлору становить 92,21 %. Запишіть формулу вищого оксиду, утвореного елементом А, вкажіть його характер.
4. Один з елементів, які передбачив Д.І. Менделєєв, утворює оксид, масова частка Оксигену в якому становить 30,5 %. Сполука даного елемента Е з Гідрогеном має склад EH_4 . Визначте невідомий елемент Е.
5. Елементи А і В належать до одного періоду. Один з них реагує з водою, утворюючи сполуку, яка при взаємодії з вищим оксидом іншого елемента утворює сполуку ABO_4 , масова частка Оксигену в якій становить 52,25 %. Визначте невідомі елементи А та В.
6. Вищий оксид невідомого елемента має формулу E_2O_5 . Масова частка Гідрогену в сполуці цього елемента з Гідрогеном становить 17,65 %. Складіть формули сполук елемента з Магнієм та Силіцієм та назвіть їх.
7. Елемента А та В належать до головних підгруп сусідніх груп періодичної системи елементів і утворюють між собою сполуку A_4B_3 . Сполука елемента А з Оксигеном містить 47,06 % Оксигену, а масова частка Оксигену в сполуці В з Оксигеном становить 72,73 %. Визначте елементи А та В.