Кількість речовини. Моль, молярна маса.

Порядок роботи над завданням

Відомо, що 1моль будь-якої речовини містить $6 \cdot 10^{23}$ частинок (атомів, молекул, йонів), а маса всіх цих частинок називається молярною масою.

Кількість речовини позначають n

Молярну масу позначають M

Число частинок позначають N

Число Авогадро позначають N_A ($6 \cdot 10^{23}$)

Масу речовини позначають m

1. Яка із наведених речовин має найбільшу масу:

а) 2 моль NaCl , б) 0,5 моль CaO, в) 98г H_3PO_4, г) 0,4 моль $Ca_3(PO_4)_2$

а) M(NaCl)=58.5 г/моль
моль NaCl : 58,5г = 2 моль NaCl : m
m = 117г

| 2.спосіб n = m/M m = n · M 1
| m = 2 моль · 58,5 г/моль
| m = 117г

б) M(CaO) = 56 г/моль
1моль CaO : 56 г = 0,5моль CaO : m
m = 28 г

| 2.спосіб m = n · M
| m = O,5 моль · 56 г/моль
| m = 28 г

в) m = 98г H_3PO_4

г) n = 0,4 моль $Ca_3(PO_4)_2$
M $(Ca_3(PO_4)_2)$ = 310 г/моль
1 моль $(Ca_3(PO_4)_2)$: 310г = 0,4 моль : m
m = 124 г

| 2.спосіб m = n · M
| m = 0,4 моль · 310 г/моль
| m = 124 г

Порівнюючи маси, приходимо до висновку, що найбільшу масу має 0,4 моль $(Ca_3(PO_4)_2)$

2. Скільки:
   а) молекул;
   б) атомів
   утворюють 64 г кисню?

Кількість молекул можна обчислити, встановивши співвідношення між:

- Молярною масою та кількістю молекул
- кількістю речовини і кількістю молекул

M(O_2) = 32 г/моль

32г O_2 : $6 \cdot 10^{23}$ молекул = 64г O_2 : N

$$N = \frac{6 \cdot 10^{23} \text{ молекул} \cdot 64 \text{ г } O_2}{32 \text{ г}}$$

N = $12 \cdot 10^{23}$ молекул кисню

2.спосіб

M(O_2) = 32г/моль

m(O_2) = 64 г

$$n = \frac{m}{M}$$

$$n = \frac{64 \text{ г}}{\frac{\text{г}}{\text{моль}}}$$

n = 2моль (O_2)

1 моль O_2 : $6 \cdot 10^{23}$ молекул = 2 моль O_2 : N

N = $12 \cdot 10^{23}$ молекул кисню

б) Кількість атомів кисню, що утворюють 62 г, можна обчислити, встановивши співвідношення між:
- кількість кисню і числом атомів ; -
- Молярною масою і числом атомів;
- Числом молекул і числом атомів.

Перші два приклади можна виконати так само, як були виконані приклади для обчислення числа молекул. Кількість атомів кисню в $12 \cdot 10^{23}$ молекул (третій спосіб) обчислюють за пропорцією:

1 молекула O_2 : 2 атома O = $12 \cdot 10^{23}$ молекул : N

$$N = \frac{2 \text{ атома O} \cdot 12 \cdot 10^{23}}{1} \frac{\text{молекула}}{\text{молекул}}$$

N = $24 \cdot 10^{23}$ атомів кисню

3. Скільки молекул води міститься в 200 г води?

$m(H_2O) = 200г$

$M(H_2O) = 18$ г/моль $N(H_2O) = ?$

1моль H_2O : $6 \cdot 10^{23}$ молекул H_2O : 18 g

18г H_2O : $6 \cdot 10^{23}$ молекул = 200г H_2O : $N(H_2O)$

$$N(H_2O) = \frac{6 \cdot 10^{23} \text{ молекул} \cdot 200г}{18 г}$$

$N(H_2O) = 66,6(6) \cdot 10^{23}$ молекул, а округлення в більшу сторону дає $66,67 \cdot 10^{23}$ молекул

4. Скільки:

а) молекул ;

б) атомів водню ;

в) атомів кисню;

г) атомів фосфору

міститься в 4,9 г фосфорної кислоти?

$m = 4,9г\ H_3PO_4$

$M(H_3PO_4) = 98$ г/моль

Робимо висновок, що 1моль H_3PO_4 складається з $6 \cdot 10^{23}$ молекул, а їх маса становить 98 г

а) знайти $N(H_3PO_4) = ?$

98г H_3PO_4 : $6 \cdot 10^{23}$ молекул H_3PO_4 = 4,9г : N молекул H_3PO_4

$N = 0,3 \cdot 10^{23}$ молекул H_3PO_4

б) знайти $N(H) = ?$

1 молекула H_3PO_4 : 3 атома H = $0.3 \cdot 10^{23}$ молекул H_3PO_4 : N атомів водню

$N(H) = 0,9 \cdot 10^{23}$ атомів водню $= 9 \cdot 10^{22}$ атомів водню

в) знайти $N(O) = ?$

1 молекула H_3PO_4 : 4 атома O = $0,3 \cdot 10^{23}$ молекул H_3PO_4 : N атомів кисню

$N(O) = 1,2 \cdot 10^{23}$ атомів кисню = $12 \cdot 10^{22}$ атомів кисню

г) знайти $N(P) = ?$

1 молекула H_3PO_4 : 1 атом P = $0,3 \cdot 10^{23}$ молекул H_3PO_4 : N атомів фосфора

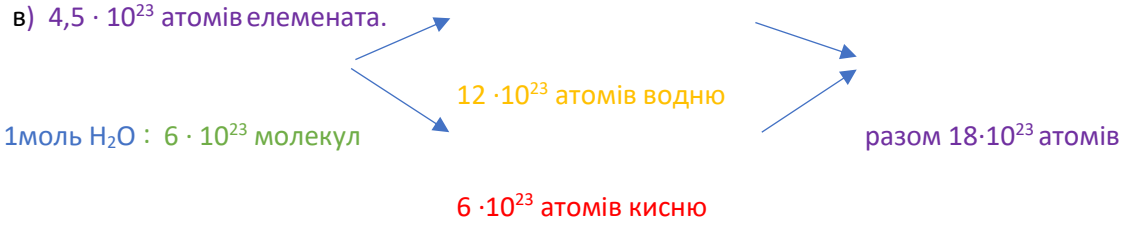
$N(S) = 0,3 \cdot 10^{23}$ атомів фосфора = $3 \cdot 10^{22}$ атомів фосфора

5. Обчисліть кількість води, в якій міститься:

а) $36 \cdot 10^{23}$ молекул;

б) $0{,}6 \cdot 10^{23}$ атомів водню;

в) $4{,}5 \cdot 10^{23}$ атомів елемената.



а) 1моль H_2O : $6 \cdot 10^{23}$ молекул = n : $36 \cdot 10^{23}$ молекул

n = 6 моль H_2O

б) 1моль H_2O : $12 \cdot 10^{23}$ атомів водню = n : $0{,}6 \cdot 10^{23}$ атомів водню

n = 0,05 моль H_2O