ТЕМА: Практична робота 1 Розв'язування експериментальних задач. Обчислення за хімічними рівняннями кількості речовини, маси або об'єму за кількістю речовини, масою або об'ємом реагенту, що містить певну частку домішок.

1.Поняття про домішки

- Суміш — система, що складається з кількох компонентів
- Компонентами суміші речовин є окремі речовини, до яких ще застосовують терміни *основна речовина* і *домішки*.
- Між структурними частинками компонентів суміші відсутні хімічні зв'язки, тому індивідуальні властивості речовин у складі суміші за конкретних умов зберігаються протягом тривалого часу.
- Із суміші компоненти можна виділити фізичними методами.
- Під основною речовиною суміші розуміють деяку чисту речовину. Вам відомо, що чиста речовина не містить інших структурних частинок, окрім тих, з яких вона складається. Проте у природі, техніці, побуті чистих речовин не знайти, бо завжди присутній певний відсоток домішок.

Домішками називають речовини, які відмінні за складом і властивостями від основної речовини, з якою вони входять до складу суміші.

Домішки — своєрідний баласт, що не бере участі в реакції, яка відбувається з основною речовиною. Через це вихід продукту реакції залежить лише від умісту основної речовини. Тому, розв'язуючи задачі, за умовами яких реагент містить домішки, виконують математичні дії в такій послідовності:

— за відомою масовою часткою домішок обчислюють їх масу чи об'єм (для газоподібних сумішей);

— обчислену масу чи об'єм домішок віднімають від загальної маси чи об'єму суміші;

— обчислюють кількість речовини, масу або об'єм основної речовини (реагенту).

Після цього здійснюють обчислення за хімічними рівняннями кількості речовини, маси або об'єму продуктів реакції за кількістю речовини, масою або об'ємом основної речовини.

2.Масова частка w

Маса суміші дорівнює сумі мас основної речовини і домішок:

m1 (основної речовини) + m2 (домішок) = m3 (суміші).

Звідси, маса домішок дорівнює різниці мас суміші й основної речовини:

m2 (домішок) = m3 (суміші) – m1 (основної речовини).

Уміст домішок визначають у частках одиниці або у відсотках. Тобто

w (чистої речовини) + w (домішок) = 1 або 100 %,

де w — масова частка.

Звідси **w (домішок) = 1 (100 %) – w (w %) (чистої речовини).**

Для обчислення масової частки розчиненої речовини:

$$w(\text{речовини}) = \frac{m(\text{речовини})}{m(\text{розчину})} = \frac{m(\text{речовини})}{m(\text{речовини}) + m(\text{води})}$$

Для обчислення масової частки домішок або чистого реагенту:

$$w(\text{чист. реагенту}) = \frac{m(\text{чист. реагенту})}{m(\text{техн. реагенту})} = \frac{m(\text{чист. реагенту})}{m(\text{домішок}) + m(\text{чист. реагенту})}$$

$$w(\text{домішок}) = \frac{m(\text{домішок})}{m(\text{техн. реагенту})} = \frac{m(\text{домішок})}{m(\text{домішок}) + m(\text{чист. реагенту})}$$

сума масових часток чистої речовини та домішок у технічному реагенті має дорівнювати 1 (або 100 %):

$$w(\text{чист. реагенту}) + w(\text{домішок}) = 1$$

3. Алгоритм обчислення кількості (маси, об'єму) продуктів реакції за кількістю (масою, об'ємом) реагенту, що містить певну частку домішок

1. Прочитайте умову задачі, стисло запишіть її
2. Визначте кількість (масу, об'єм) чистої речовини в суміші за формулами: $m(X) = m(\text{суміші})w(X)$; $V(X) = V(\text{суміші})\varphi(X)$
3. Складіть рівняння хімічної реакції
4. Виконайте обчислення за хімічним рівнянням
5. Запишіть відповідь

3. Алгоритм обчислення масової частки складника (домішок або чистої речовини) у суміші за кількістю (масою, об'ємом) продуктів реакції

1. Прочитайте умову задачі, стисло запишіть її
2. Складіть рівняння хімічної реакції
3. Виконайте обчислення за хімічним рівнянням
4. Обчисліть масову (w) або об'ємну (φ) частку складника суміші за формулами: $w(X) = \frac{m(X)}{m(\text{суміші})}$; $\varphi(X) = \frac{V(X)}{V(\text{суміші})}$
5. Запишіть відповідь

<u>Приклад1.</u>

Який об'єм водню утвориться (н. у.) під час взаємодії 23,5 г технічного фенолу, який містить 20% домішок, з достатньою кількістю натрію?

Дано:	*Розв'язання*
$m(\text{Al(тех.)}) = 13{,}5$ г $\omega(\text{дом.}) = 20\ \%$	$\overset{0{,}2\ \text{моль}}{\underset{2\ \text{моль}}{2C_6H_5OH}} + 2Na = 2C_2H_5ONa + \overset{x\ \text{моль}}{\underset{1\ \text{моль}}{H_2}}$
$V(H_2)$ — ?	

1) $\omega(C_6H_5OH(\text{чист.})) = 100\ \% - 20\ \% = 80\ \%$.

2) $m(C_6H_5OH(\text{чист.})) = m(C_6H_5OH(\text{із дом.})) \cdot \omega(C_6H_5OH)$.

$m(C_6H_5OH) = \dfrac{23{,}5 \cdot 80\ \%}{100\ \%} = 18{,}8$ г.

3) $\nu(C_6H_5OH) = \dfrac{18{,}8}{94} = 0{,}2$ моль.

4) $\nu(H_2)$ дорівнює:

$x = \dfrac{0{,}2 \cdot 1}{2} = 0{,}1$ моль.

5) $V(H_2) = \nu \cdot V_m = 0{,}1 \cdot 22{,}4 = 2{,}24$.

Відповідь: $V(H_2) = 2{,}24$ л.

Приклад 2.

У результаті реакції 13,5 г алюмінію, що містить домішки, з достатньою кількістю етанової кислоти утворилося 13,44 л водню. Обчисліть масову частку домішок у металі.

Дано:	*Розв'язання*
$m(\text{Al(дом.)}) = 13{,}5$ г $V(H_2) = 13{,}44$ л	$\overset{x\ \text{моль}}{\underset{2\ \text{моль}}{2Al}} + 6CH_3COOH =$
$\omega(\text{дом.})$ — ?	$= 2(CH_3COO)_3Al + \overset{0{,}6\ \text{моль}}{\underset{3\ \text{моль}}{3H_2}}$

1) $\nu(H_2) = \dfrac{V}{V_m} = \dfrac{13{,}44}{22.4} = 0{,}6$ моль.

2) $\nu(Al)$ дорівнює:

$2 \cdot 6 : 3 = 0{,}4$ моль.

3) $m(Al) = 0{,}4 \cdot 27 = 10{,}8$ г(чистого).

4) $\omega(\text{чистого Al}) = \dfrac{m(\text{чист.})}{m(\text{Al})\text{техн.}} = \dfrac{10{,}8}{13{,}5} = 0{,}8$, або 80 %.

5) $\omega(\text{домішок}) = 100\ \% - 80\ \% = 20\ \%$.

Відповідь: 20 % домішок.

Приклад 3: Яку масу натрію з масовою часткою домішок 20% потрібно взяти, щоб під час його взаємодії з етанолом виділилося 4,48 л водню?

Дано:	*Розв'язання*
$\omega(\text{дом.}) = 20\ \%$ $V(H_2) = 4{,}48$ л	$2C_2H_5OH + \underset{2\ \text{моль}}{\overset{x\ \text{моль}}{2Na}} = 2C_2H_5ONa + \underset{1\ \text{моль}}{\overset{0{,}2\ \text{моль}}{H_2}}$
$m(Na)$ — ?	

1) $\nu(H_2) = \dfrac{V}{V_m} = \dfrac{4{,}48}{22{,}4} = 0{,}2$ моль.

2) $\nu(Na) = 2 \cdot 0{,}2 : 1 = 0{,}4$ моль.

3) $m(Na) = 0{,}4$ моль $\cdot$ 23 г/моль $= 9{,}2$ г (чистого Na).

4) $\omega(Na) = 100\ \% - 20\ \% = 80\ \%$.

5) $\boldsymbol{m(Na) = \dfrac{m(Na)}{w(Na)} = \dfrac{9{,}2}{0{,}8} = 11{,}5}$ **г.**

Відповідь: **11,5 г натрію.**