**ІІІ етап 53-ї Всеукраїнської хімічної олімпіади**

**(06.02.2015 р., м. Київ)**

**Теоретичний тур. 10 клас**

**Розв'язок**

**Задача 1**

1. FeSO4·7H2O 🡪 FeSO4 + 7H2O

зелений твердий

вітріол плав

1. 2FeSO4 🡪 2Fe2O3 + SO2↑ + SO3(ацидум олеум вітріолі)
2. SO3 + H2O 🡪 H2SO4
3. CuS + H2SO4 + 5H2O 🡪 CuSO4·5H2O↓ + H2S

мідна синій вітріол

руда

1. ZnO + H2SO4 + 6H2O 🡪 ZnSO4·7H2O

цинкова білий вітріол

зола

1. ZnSO4·7H2O 🡪 ZnSO4 + 7H2O

білий плав

1. ZnSO4 🡪 ZnO + SO3

«Вітріол» ― купорос

**Задача 2**

1. C5H10;

2. 6 ізомерів;

3. Цис- та транс-2-пентен;

4. Метанова та етанова кислоти;

# Задача 3

**1 – 2.** Сума масових часток вказаних елементів в кислотах **3** и **4** не дорівнює 100 %. Перелічені кислоти є оксигенвмісними, отже, крім гідрогену та елементу **Х** до їх складу входить оксиген. Для кислоты **3** співвідношення H : O = 3,09/1,01 : 65,3/16,0 = 3,06 : 4,08 = 3 : 4, тобто її формула – Н3ХО4. Враховуючи дані про вміст елементу **Х** в кислоті **3**, знайдемо його відносну атомну масу: 31, тобто елемент **Х** – фосфор. Кислота **3** – H3PO4.

В промисловості фосфор одержують при нагріванні суміші фосфориту, піску та вугілля:

2Ca3(PO4)2 + 10C + 6SiO2 → P4 + 10CO + 6CaSiO3.

Встановлюємо молекулярні формули інших кислот. Для кислоти **4**: Н4P2O7

Оскільки до складу молекул кислот **1**–**3** входить по три атоми гідрогену, а число атомів оксигену в ряду кислот **1**–**3** збільшується на одиницю, кислота **1** має молекулярну формулу Н3PO2, а кислота **2** – H3PO3.

Тепер мм можемо заповнити пропуски в таблиці:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Кислота** | **Формула кислоти** | | **Назва** | **Основність** | **Ступінь**  **окиснення Х** |
|  | **молекулярна** | **графічна**  **(структурна)** |  |  |  |
| **1** | Н3PO2 |  | Гіпофосфітна  кислота | 1 | +1 |
| **2** | Н3PO3 |  | Фосфітна  кислота | 2 | +3 |
| **3** | Н3PO4 |  | Ортофосфатна  кислота | 3 | +5 |
| **4** | Н4P2O7 |  | Пірофосфатна  кислота | 4 | +5 |

**3** Н3PO2 + NaOH = NaH2PO2 + H2O Н3PO3 + 2NaOH = Na2HPO3 + 3H2O

 Н3PO4 +3NaOH = Na3PO4 +3H2O Н4P2O7 + 4NaOH = Na4P2O7 + 4H2O

**4.** Гіпофосфітна та фосфітна кислоти виявляють відновні властивості та знебарвлюють розчин калій перманганату:

10H3PO2 + 8KMnO4 + 7H2SO4 → 5Mn(H2PO4)2 + 3MnSO4 + 4K2SO4 + 12H2O;

10H3PO3 + 4KMnO4 + H2SO4 → 4Mn(H2PO4)2 +2КH2PO4 + K2SO4 + 6H2O.

**5.** Наведемо один з можливих методів одержання ортофосфатної та пірофосфатної кислот з фосфору:

P + 5HNO3 конц. → H3PO4 + 5NO2 + H2O;

2H3PO4  →H4P2O7 + H2O.

**Задача 4**

1. ГДК = 1 мкг/л = 8,9е-9 М; 1,63e-7; Ні.
2. 9,18е-7; Так.
3. 1,63е-4; Так.

**Задача 5**

3. 0,267 атм; 4,97 кДж/моль; 0,286; 0,286; 0,429.

4. POCl3; H3PO4; NO2Сl2; LiPF6; CH3COCl.

**Задача 6**

1. Залізо, далі розраховуємо цинк.
2. 56/(56+65)=46,3%; 53,7%

**Задача 7 (тест)**

1. Б 2. В 3. В 4. Б 5. В, Д, Е 6. 1Б, 2А, 3В, 4Д 7. 1В, 2А, 3Г, 4Б.