

## Практичне заняття. 18.

### Тема. Елементи VIIIВ групи Періодичної системи.

**Мета.** Розглянути електронну будову атомів хімічних елементів VIIIВ групи, способи отримання простих речовин, типові фізичні та хімічні властивості хімічних елементів, їх оксидів, гідроксидів та солей, а також основні області використання простих речовин та їх сполук.

### Вступ.

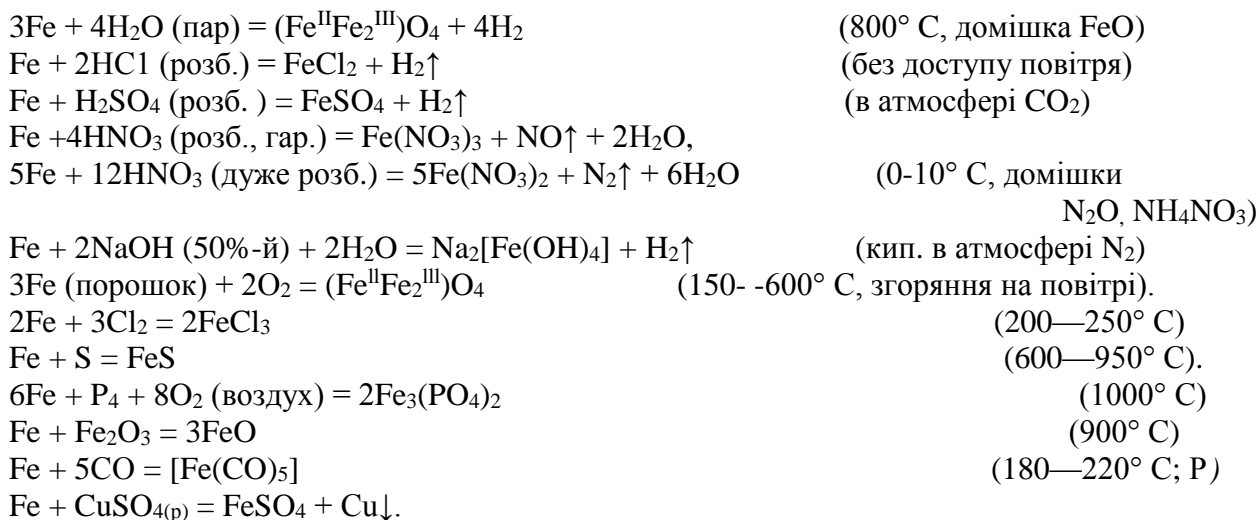
Восьма група Періодичної системи елементів складається з двох підгруп: А-підгрупи – Гелій, Неон, Аргон, Криптон, Ксенон, Радон, і В-підгрупи – родини Феруму та платинових металів. А-підгрупу називають благородними газами. Елементи В-підгрупи VIII групи є металами. Важливість знань про ці елементи для хіміка зумовлена їх практичною значущістю, а також тих матеріалів, що виготовляються з їх сполук.

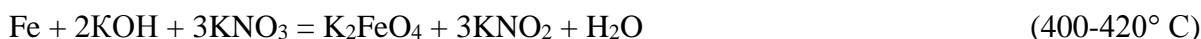
### План.

1. Загальна характеристика VIIIВ групи.
  - 1.1 Характеристика елементів підгрупи Феруму.
  - 1.2 Знаходження в природі елементів підгрупи Феруму.
  - 1.3 Фізичні властивості елементів підгрупи Феруму.
  - 1.4 Хімічні властивості елементів підгрупи Феруму.
  - 1.5 Сполуки елементів підгрупи Феруму.
  - 1.6 Отримання металів тріади Феруму.
  - 1.7 Застосування елементів підгрупи Феруму.
2. Загальна характеристика платинових металів.
  - 2.1. Знаходження в природі платинових металів.
  - 2.2. Фізичні властивості платинових металів.
  - 2.3. Хімічні властивості платинових металів.
  - 2.4. Отримання платинових металів.
  - 2.5. Застосування платинових металів.

### Зміст практичного заняття.

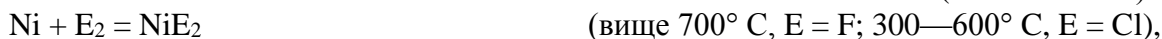
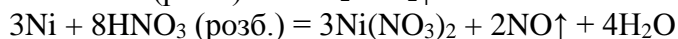
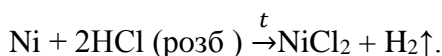
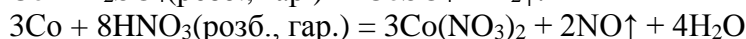
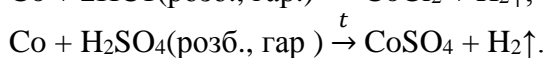
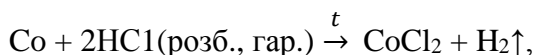
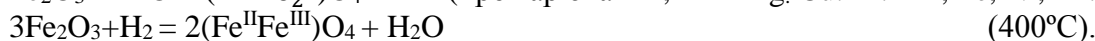
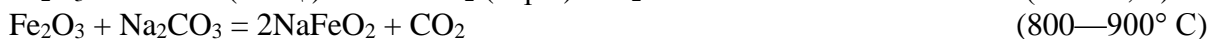
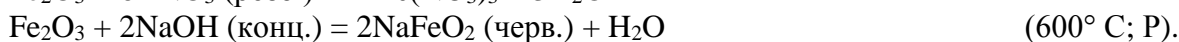
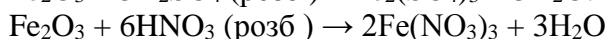
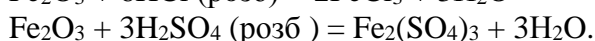
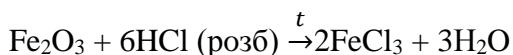
#### Найважливіші хімічні реакції елементів VIIIВ групи та їх сполук





### Іржавіння заліза:

- а)  $2\text{Fe} + 2\text{H}_2\text{O} (\text{волога}) + \text{O}_2 (\text{повітря}) \xrightarrow{t} 2\text{Fe}(\text{OH})_2$ ;  
 б)  $2\text{Fe} + 2\text{H}_2\text{O} (\text{волога}) + \text{O}_2 (\text{повітря}) + 4\text{CO}_2 \xrightarrow{t} 2\text{Fe}(\text{HCO}_3)_2$ ,  
 $\text{Fe}(\text{HCO}_3)_2 (\text{волог.}) \xrightarrow{30^\circ \text{C}} \text{Fe}(\text{OH})_2 + 2\text{CO}_2$   
 в)  $4\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{O}_2 (\text{повітря}) + (2n - 4)\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{t} 2(\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O})$ ,  
 $(\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}) \xrightarrow{t} 2\text{FeO}(\text{OH}) + (n - 1)\text{H}_2\text{O}$ ;  
 г)  $\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{t} (\text{Fe}^{\text{II}}\text{Fe}_2^{\text{III}})\text{O}_4 + (n + 1)\text{H}_2\text{O}$



### Література.

- Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия. Учеб. для вузов. – 4-е изд., испр. – Москва: Высш. шк., Изд. центр «Академия», 2001. – 743 с., ил.
- Березан О.В. Збірник задач з хімії. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2009. – 320 с.
- Неділько С.А., Попель П.П. Загальна й неорганічна хімія: задачі та вправи. Навч. посібник. – К.: Либідь, 2001. – 400 с.

4. Лидин Р.А. и др. Химические свойства неорганических веществ: Учеб. пособие для вузов. 3-е изд., испр. / Р.А.Лидин, В.А.Молочко, Л.Л.Андреева; Под ред.Р.А.Лидина. - М.: Химия, 2000. - 480 с.: ил. ISBN -724-1163-0
5. Кириченко В.І. Загальна хімія: Навчальний посібник. [для студ. інженер.-техн. спец. вищ. навч. закл.] / Віктор Іванович Кириченко; [Мін-во освіти і науки України; гриф: лист №14/18.2–1285 від 03.06.2005]. – Київ: Вища шк., 2005. –639с.: іл., 83 рис., 80 табл. – Інформаційне середовище: на поч. розд. – Контрол. запитання: після розд. – Структурно-логічні схеми: після розд. – Бібліогр.: с. 635 (22 назви). – ISBN 966-642-182-8.
6. Неорганическая химия: В 3 т. /Под редакцией Ю.Д.Третьякова. Т.3: Химия переходных элементов. Кн.1 : Учебник для студ. высш. учеб. заведений /А.А.Дроздов, В.П.Зломанов, Г.Н.Мазо, Ф.М.Спиридонов. – М.: Издательский центр «Академия», 2007.-352 с. ISBN 5-7695-2532-0.
7. Неорганическая химия: В 3 т. /Под редакцией Ю.Д.Третьякова. Т.3: Химия переходных элементов. Кн.2 : Учебник для студ. высш. учеб. заведений /А.А.Дроздов, В.П.Зломанов, Г.Н.Мазо, Ф.М.Спиридонов. – М.: Издательский центр «Академия», 2007.-400 с. ISBN 5-7695-2533-9.
8. Загальна та неорганічна хімія у двох частинах: Підручник. Частина II [для студ. вищ. навч. закл.] / О.М. Степаненко, Л.Г. Рейтер, В.М. Ледовських, С.В. Іванов; [Мін-во освіти і науки України; гриф: лист № 212 від 03.06.1999]. – Київ: Пед. преса, 2000. – 784с.: іл., 125 рис., 63 табл. – Бібліогр.: с. 771 (28 назв). – Імен. покажч.: с.772–773. – Предметн. покажч.: с.774–783. – ISBN 955-7320-13-8.
9. Романова Н.В. Загальна та неорганічна хімія: Підручник [для студ. вищ. навч. закл.] / Неоніла Володимирівна Романова; [Мін-во освіти і науки України; гриф: лист №13710594 від 30.06.1995]. – Київ: Ірпінь: ВТФ «Перун», 2004. – 480с.: 54 рис., 30 табл. – Бібліогр.: с. 465 (25 назв). – Імен. покажч.: с. 466–467. – Предм. покажч.: с. 468–477. – ISBN 966-569-106-6.
10. Угай Я.А. Общая и неорганическая химия. – Москва: Высш. шк., 1997. – 527 с.
11. Самостійна робота студентів при вивченні хімії: навч. посіб. / Ю.В. Ліцман, Л.І. Марченко, С.Ю. Лебедев.– Суми: Сумський державний університет, 2011. – 349 с. ISBN 978-966-657-338-7.
12. Методичні вказівки до практичних робіт з загальної хімії (для студентів усіх спеціальностей) (Уклад.: Т.М.Волох, Н.М.Максименко, В.В.Приседський, Л.І.Рубльова, С.Г.Шейко; Під ред. В.В.Приседського. – Донецьк: ДонНТУ, 2005. – 183 с.
13. Буря О.І., Повхан М.Ф., Чигвінцева О.П., Антрапцева Н.М. Загальна хімія: Навчальний посібник. – Дніпропетровськ: Наука і освіта, 2002. – 306 с.

#### Запитання для самоперевірки.

1. Електронні конфігурації атомів.
2. Розповсюдженість та знаходження у природі. Природні сполуки Феруму: магнетит, гематит, маггеміт. Мінерали Кобальту та Ніколу.
3. Біологічна роль Феруму.
4. Принципи промислового отримання заліза.
5. Стопи на основі Феруму (чавун, сталь).
6. Фізичні властивості Феруму, Кобальту, Ніколу. Магнітні властивості. Пірофорність металів.
7. Хімічні властивості. Взаємодія з неметалами. Відношення до кисню, води, кислот, лугів. Пасивація поверхні заліза.
8. Іржавіння заліза та методи захисту від іржі.
9. Оксиди Феруму, Кобальту, Ніколу. Оксиди елементів (II, III). Змішані оксиди.

- Відношення до води, кислот, лугів.
10. Гідроксиди Феруму, Кобальту, Ніколу. Гідроксиди елементів (II, III). Методи отримання. Кислотно-основні і окисаційно-відновні властивості. Відношення до води, кислот, лугів.
  11. Солі Феруму, Кобальту, Ніколу (II). Безводні солі і кристалогідрати. Подвійні солі. Сіль Мора. Залізний купорос. Ферити. Ферати.
  12. Комплексні сполуки Феруму, Кобальту, Ніколу (II, III).
  13. Кров'яні солі: калію гексаціаноферат (II) (жовта кров'яна сіль) і гексаціаноферат (III) (червона кров'яна сіль).
  14. Якісні реакції на йони  $Fe^{2+}$  і  $Fe^{3+}$ . Турнбулева синь і берлінська блакить.
  15. Карбоніли Феруму, Кобальту, Ніколу.
  16. Застосування елементів родини Феруму та їх сполук.
  17. Написати рівняння гідролізу  $FeSO_4$ ,  $FeCl_3$ ,  $Fe(CH_3COO)_3$ ,  $NiSO_4$ ,  $Co(NO_3)_2$ .
  18. Які структурні ізомери може утворювати  $[Co(NH_3)_3Cl_3]$ ? Назвати їх.
  19. Закінчити рівняння реакцій та урівняти їх електронно-йонним методом:
 
$$FeCl_2 + HNO_3 + HCl =$$

$$FeSO_4 + O_2 + H_2SO_4 =$$

$$NaNO_2 + FeSO_4 + H_2SO_4 =$$

$$FeSO_4 + KClO_3 + H_2SO_4 =$$

$$KMnO_4 + FeCl_2 + H_2SO_4 =$$

$$FeSO_4 + K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4 =$$

$$FeSO_4 + KBrO_3 + H_2SO_4 =$$

$$Fe(OH)_3 + Cl_2 + KOH =$$
  20. Розчин калій перманганату об'ємом 200 мл з концентрацією 0,5 моль/л, підкислений сульфатною кислотою, прилили до розчину солі Мора. Яка маса солі Мора містилась у розчині, якщо після взаємодії з калій перманганатом в розчині не виявили йонів  $Fe^{2+}$  та йонів  $MnO_4^-$ ? (Відповідь: 196 г)
  21. При частковому термічному розкладі ферум (III) нітрату масою 19,36 г утворилось 9,64 г твердого залишку. Розрахуйте ступінь розкладання солі (%). (Відповідь: 75 %.)
  22. Залізні ошурки масою 5,6 г окиснили хлором. Одержаний продукт розчинили у воді і довели об'єм розчину до 300 мл. До одержаного розчину прилили 200 мл розчину калій гідроксиду (густина 1,173 г/мл,  $w = 9,55\%$ ). Одержаний осад відфільтрували та прожарили. Визначте: а) масу одержаного твердого залишку, якщо вихід продукту реакції при прожарюванні осаду становить 85 %; б) молярні концентрації речовин у фільтраті. (Відповідь: а) 6,8 г; б) 0,2 моль/л KOH, 0,6 моль/л KCl).
  23. При розчиненні 7,2 г оксиду невідомого двовалентного металу в надлишку розчину нітратної кислоти одержали 755,8 мл нітроген монооксиду, виміряного при температурі 27°C і тиску 110 кПа. Визначте невідомий метал. (Відповідь: Fe)
  24. На відновлення ферум оксиду невідомого складу масою 4 г витратили водень об'ємом 1680 мл (н.у.). Визначте формулу ферум оксиду. (Відповідь:  $Fe_2O_3$ ).
  25. При дії на суміш заліза і міді надлишком розчину сульфатної кислоти виділилось 11,2 л газу (н.у.). А при розчиненні такої ж маси вихідної суміші в концентрованій нітратній кислоті утворюється сіль, при термічному розкладі якої виділяється 28 л газової суміші (н.у.). Розрахуйте масові частки металів (%) у вихідній суміші. (Відповідь: 46,7 % Fe, 53,3 % Cu).