

Тема : Залізо: фізичні і хімічні властивості.

Навчально-освітня мета: продовжити формувати вміння із застосування інформації про загальні властивості металів, застосовувати її при вивченні конкретного металічного елемента та його сполук.

Повторити положення Феруму в Періодичній системі та особливості будови як елементу побічної групи. Продовжити формувати уміння характеризувати фізичні і хімічні властивості речовин за допомогою хімічних реакцій.

Формувати життєві, полікультурні та математичні компетентності.

Обладнання: проектор, доступ до Інтернету.

Тип уроку: урок набуття нових знань.

Хід уроку

I. Організаційний момент

II. Актуалізація опорних знань

1.Фронтальна бесіда

- Де розташовані метали в періодичній системі?
- Яку будову мають атоми металічних елементів?
- Як змінюються металічні властивості по групах і періодах періодичної системи?
- Чому в хімічних реакціях метали лише відновники?
- Як металічний зв'язок і будова металічної кристалічної ґратки вплинули на фізичні властивості металів?
- Охарактеризуйте фізичні властивості металів.
- Який принцип покладений в основу електрохімічного ряду напруг?
- Що таке амфотерність..

III. Вивчення нового навчального матеріалу

1. Пошукова співбесіда (з елементами самоосвіти)

1. Характеристика Феруму за положенням у періодичній системі: - розташований у IV періоді, VIII групі, побічній підгрупі. - Будова атома: порядковий номер 26, в атомі міститься 26 протонів, 26 електронів, 30 нейтронів. Електрони розподілені на 4 енергетичних рівнях Електронна формула атома — $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$. - Ступені окиснення Феруму та тип хімічного зв'язку: проявляє ступінь окиснення +2, +3 електрони проявляє валентність	Учні на підставі стор 150
2. Фізичні властивості заліза: — сріблясто-блискучий метал, має високу пластичність, легко намагнічується і розмагнічується.	
3.Поширення Феруму в природі: після Алюмінію — найпоширеніший.	стор 148
4. Найважливішими залізними рудами є Fe_3O_4 — магнітний залізняк; FeS_2 — пірит. Fe_2O_3 — червоний залізняк; $Fe_2O_3 \cdot nH_2O$ — бурий залізняк;	Мал.68 стор 149

Хімічні властивості заліза

I. Пірофорність – здатність до самозаймання на повітрі в подрібненому вигляді.	
II. Взаємодія з простими речовинами — неметалами - з галогенами при нагріванні (валентність максимальна) - з киснем (окислюється або згоряє – утворює залізну окалину)	мал. 70-71 стор 151

https://www.youtube.com/watch?v=8CfN3NQfWK0 - з сіркою https://www.youtube.com/watch?v=aYk_ligrfU	відео Рівняння самостійно
- На повітрі легко окислюється в присутності вологи: $4\text{Fe} + 3\text{O}_2 + 6\text{H}_2\text{O} = 4\text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow \text{ (іржа)}$	
III.. Взаємодія зі складними речовинами: 1. Взаємодія з кислотами — розчиняється: $\text{Fe} + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$ - в хлоридній - розведеної сульфатній кислоті: https://www.youtube.com/watch?v=LD5uopZaRck	Відео 0,31 сек
2. Реагує з концентрованими кислотами : https://www.youtube.com/watch?v=DoIdaMmmhlQ Завдання (по варіантах)до реакцій на стор 152 : Доберіть коефіцієнти методом електронного балансу $\text{Fe} + \text{HNO}_3 \text{ (конц.)} \xrightarrow{t} \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{NO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O};$ $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ (конц.)} \xrightarrow{t} \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{SO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}.$	Відео (рос.) стор 152

Хімічні властивості сполук Феруму :

(демонстрація таблиці за допомогою проектора з обговоренням)

Хімічні властивості оксидів і гідроксидів Феруму

Ферум(II) оксид	Ферум(II) гідроксид	Ферум(III) оксид	Ферум(III) гідроксид
Одержання: $\text{Fe}(\text{OH})_2 = \text{FeO} + \text{H}_2\text{O}$	Слабка основа, зеленуватого кольору	Слабоамфотерні властивості	Слабоамфотерна основа, бурого кольору
Основний оксид, взаємодіє з кислотами	Одержання: $\text{FeSO}_4 + 2\text{KOH} = \text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{K}_2\text{SO}_4$ $\text{FeSO}_4 + 2\text{KOH} = \text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{K}_2\text{SO}_4$ Властивості: $\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ $4\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{Fe}(\text{OH})_3$	Одержання: $4\text{FeS}_2 + 11\text{O}_2 = 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 8\text{SO}_2$	Одержання: $\text{FeCl}_3 + 3\text{NaOH} = \text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{NaCl}$ Реагує з кислотами та основами
Якісна реакція на сполуки Fe^{2+} — червона кров'яна сіль $3\text{FeCl}_2 + 2\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6] = \text{Fe}_3[(\text{Fe}(\text{CN})_6)_2] \downarrow + 6\text{KCl}$ синій осад — турнбулева синь	Якісна реакція на сполуки Fe^{3+} — жовта кров'яна сіль $4\text{FeCl}_3 + 3\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6] = \text{Fe}_4[(\text{Fe}(\text{CN})_6)_3] \downarrow + 12\text{KCl}$ осад синього кольору — берлінська блакить Якісним реактивом також є амоній тіоціанат — $(\text{NH}_4)\text{NCS}$ $\text{Fe}^{3+} + 3\text{NCS}^- = \text{Fe}(\text{NCS})_3 \downarrow$ — осад криваво-червоного кольору		

IV. Закріплення : (вправи на вибір , з впровадженням диференційованого підходу у відповідності до рівня навчання учнів в класі). Одночасна реалізація групової та індивідуальної роботи.

Вправа 195 Допишіть схеми реакцій і складіть хімічні рівняння:

б) $\text{Fe} + \text{AgNO}_3 = \text{Fe}(\text{NO}_3)_2 + \text{Ag} \downarrow$ $\text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{H}_2 = 3\text{FeO} + \text{H}_2\text{O}$ $\text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{PO}_4 = \text{FePO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}$ $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{NaOH} = \text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow + \text{NaNO}_3$	в) $\text{Fe} + 2\text{FeCl}_3 = 3\text{FeCl}_2$ $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{CaO} = \text{Ca}(\text{FeO}_2)_2$ $\text{Fe}(\text{OH})_2 \downarrow = \text{FeO} + \text{H}_2\text{O}$ $\text{FeS} + 2\text{HBr} = \text{FeBr}_2 + \text{H}_2\text{S} \uparrow$
---	--

Вправа 201 Виведіть формулу оксиду Феруму, в якому масова частка металічного елемента становить 70%.

Відомо: $w(\text{Fe})=70\%$ Знайти: формулу Fe_xO_y -?	Розв'язування $w(\text{O})=100\%-w(\text{Fe})=100\%-70\%=30\%$ У 100 г такої речовини маса атомів Феруму становить 70 г, атомів Оксигену — 30 г. Розраховуємо співвідношення індексів у формулі вуглеводню (співвідношення кількостей речовини елементів): $x : y = \frac{n(\text{Fe})}{n(\text{O})} = \frac{m(\text{Fe})}{M(\text{Fe})} : \frac{m(\text{O})}{M(\text{O})} = \frac{70}{56} : \frac{30}{16} = 1,25 : 1,875$ тоді $1,25 = 1$, а $1,875/1,25 = 1,5$ Для того щоб у співвідношенні були найменші цілі числа, помножимо обидва числа на 2: $x : y = (1,0 \cdot 2) : (1,5 \cdot 2) = 2 : 3$, отже, формула оксиду Fe_2O_3 Відповідь: Fe_2O_3
--	--

Вправа 202 Яку масу ферум (III) нітрату потрібно взяти для добування 8 г ферум (III) оксиду?

Відомо: $m(\text{Fe}_2\text{O}_3)=8 \text{ г}$ Знайти: $m(\text{Fe}(\text{NO}_3)_3)$ -?	Розв'язування Записуємо рівняння реакції: $\begin{array}{ccc} x \text{ г} & & 8 \text{ г} \\ 4\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 & = & 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 12\text{NO}_2 + 3\text{O}_2 \uparrow \\ 968 \text{ г} & & 320 \text{ г} \end{array}$ $M(\text{Fe}(\text{NO}_3)_3)=242 \text{ г/моль}$, а маса 4 моль тога =968 г $M(\text{Fe}_2\text{O}_3)=160 \text{ г/моль}$, а маса 2 моль=320 г $x = m(\text{Fe}(\text{NO}_3)_3) = \frac{8 \text{ г} \cdot 968 \text{ г}}{320 \text{ г}} = 24,2 \text{ г}$ Відповідь: 24,2 г
--	---

Вправа 203 Визначте кількість молекул води у формулі солі $\text{FeCl}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$, якщо масова частка води у сполуці становить 36,2%.

Відомо: $\text{FeCl}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$, $w(\text{H}_2\text{O})=36,2\%$ або 0,362 Знайти: n-?	Розв'язування: $M(\text{FeCl}_2)=127 \text{ г/моль}$, $M(\text{H}_2\text{O})=18 \text{ г/моль}$ Масова частка води в кристалогідраті обчислюється за формулою $w(\text{H}_2\text{O}) = \frac{n \cdot M(\text{H}_2\text{O})}{M(\text{FeCl}_2) + n \cdot M(\text{H}_2\text{O})}$ Підставимо значення у формулу, отримаємо рівняння, яке розв'язуємо.
---	---

	$0,362 = 18n : (127 + 18n)$, звідси $0,362 \cdot (127 + 18n) = 18n$ $45,974 + 6,516n = 18n$ $18n - 6,516n = 45,974$ $11,484n = 45,974$ $n = 4$, формула кристалогідрату $\text{FeCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ Відповідь: $n = 4$
--	--

Вправа 204 Який об'єм водню виділиться за нормальних умов, якщо до 1,12 г заліза додати 18 г хлоридної кислоти з масовою часткою HCl 10%?

Відомо: $m(\text{Fe}) = 1,12 \text{ г}$, $m(\text{розчину}) = 18 \text{ г}$, $w(\text{HCl}) = 10\%$, або 0,1 Знайти: $V(\text{H}_2)$ -?	Розв'язування 1. $m(\text{HCl}) = w(\text{HCl}) \cdot m(\text{розчину}) = 0,1 \cdot 18 \text{ г} = 1,8 \text{ г}$ 2. $M(\text{HCl}) = 36,5 \text{ г/моль}$, $M(\text{Fe}) = 56 \text{ г/моль}$ $n(\text{HCl}) = m(\text{HCl}) : M(\text{HCl}) = 1,8 \text{ г} : 36,5 \text{ г/моль} = 0,049 \text{ моль}$ $n(\text{Fe}) = m(\text{Fe}) : M(\text{Fe}) = 1,12 \text{ г} : 56 \text{ г/моль} = 0,02 \text{ моль}$ 3. Запишемо рівняння реакції: $\text{Fe} + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$ За рівнянням реакції $\begin{array}{ccc} 1 \text{ моль} & 2 \text{ моль} & \\ 0,02 \text{ моль} & 0,04 \text{ моль} & \end{array}$ За умовою кислоти є 0,049 моль = кислоту взято в надлишку, тому розрахунки будемо проводити за даними Fe . За рівнянням реакції $n(\text{Fe}) : n(\text{H}_2) = 1 : 1$, тому $n(\text{H}_2) = n(\text{Fe}) = 0,02 \text{ моль}$ 4. $V(\text{H}_2) = n(\text{H}_2) \cdot V_M = 0,02 \text{ моль} \cdot 22,4 \text{ л/моль} = 0,448 \text{ л}$ Відповідь: 0,448 л
--	--

Вправа 205 У розчин купрум (II) сульфату занурили залізну пластинку масою 28 г. Через деякий час маса пластинки збільшилась до 30 г. Обчисліть масу міді, яка виділилась на пластинці. Зважте на те, що утворюваний метал із пластинки не осипається.

Відомо: $m_{1 \text{ пластинки}}(\text{Fe}) = 28 \text{ г}$, $m_{2 \text{ пластинки}}(\text{Fe, Cu}) = 30 \text{ г}$ Знайти: $m(\text{Cu})$ -?	Розв'язування Нехай $x \text{ г}$ - маса заліза, що утворилося після реакції. Тоді в реакцію вступило залізо масою $(28 - x) \text{ г}$, а утворилася мідь масою $(30 - x) \text{ г}$, бо залізна пластинка збільшилась за рахунок здатності заліза вступати в реакцію з витісненням міді, що осідає на ній. Запишемо рівняння реакції: $\begin{array}{ccccccc} (28 - x) \text{ г} & & & & (30 - x) \text{ г} & & \\ \underline{\text{Fe}} & + & \text{CuSO}_4 & = & \text{FeSO}_4 & + & \underline{\text{Cu}} \\ 56 \text{ г} & & & & & & 64 \text{ г} \end{array}$ $M(\text{Fe}) = 56 \text{ г/моль}, = 56 \text{ г}$ $M(\text{Cu}) = 64 \text{ г/моль}, = 64 \text{ г}$ $(28 - x) : 56 = (30 - x) : 64$, за властивістю пропорції $(28 - x) \cdot 64 = (30 - x) \cdot 56$ $1792 - 64x = 1680 - 56x$ $64x - 56x = 1792 - 1680$
--	---

	$8x=112$ $x=112:8$ $x=14 \text{ г}$ $m(\text{Cu})=30 - 14=16 \text{ г}$ Відповідь: 16 г міді виділилося на пластинці
--	--

VI. Домашнє завдання:

читати параграф №25 ,

вправа письмово №196 або №197 (б) – на вибір