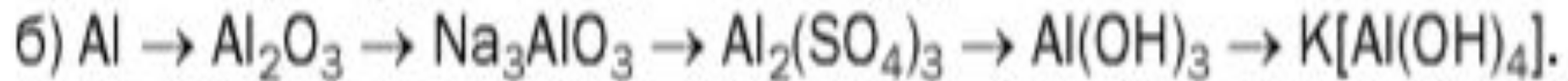
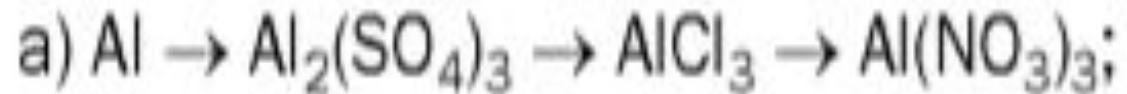


Залізо. Фізичні та хімічні властивості.



- ▶ 1. Схарактеризуйте хімічну активність алюмінію.
- ▶ 2. Чим ви поясните, що Алюміній має ступінь окиснення +3, а не, приміром, +2 чи -5?
- ▶ 3. Зважаючи на хімічні властивості алюмінію, сформулюйте поради щодо використання алюмінієвого кухонного посуду.
- ▶ 4. Де в промисловості застосовують відновні властивості алюмінію?
- ▶ 5. Схарактеризуйте хімічний елемент Алюміній та фізичні властивості утвореної ним простої речовини.
- ▶ 6. Чому не можна тримати луги в алюмінієвій тарі?
- ▶ 7. Користуючись рядом активності металів, розташуйте метали мідь, натрій, алюміній за зростанням хімічної активності.
- ▶ 8. Напишіть хімічні рівняння за схемою перетворень:



- ▶ 9. Сплав міді й алюмінію масою 15 г обробили надлишком хлоридної кислоти й добули водень об'ємом 13,44 л (н. у.). Обчисліть масові частки металів у сплаві.

s^1	s^2											p^1	p^2	p^3	p^4	p^5	p^6
Li	Be																
Na	Mg	d^1	d^2	d^3	d^4	d^5	d^6	d^7	d^8	d^9	d^{10}	Al					
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga					
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn				
Cs	Ba	Lu	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po		
Fr	Ra	Lr	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Nh	Fl	Mc	Lv	Ts	

La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb
Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No

Металічні елементи в Періодичній системі:

- — s-елементи, ● — d-елементи, ● — p-елементи, ● — (f-елементи)

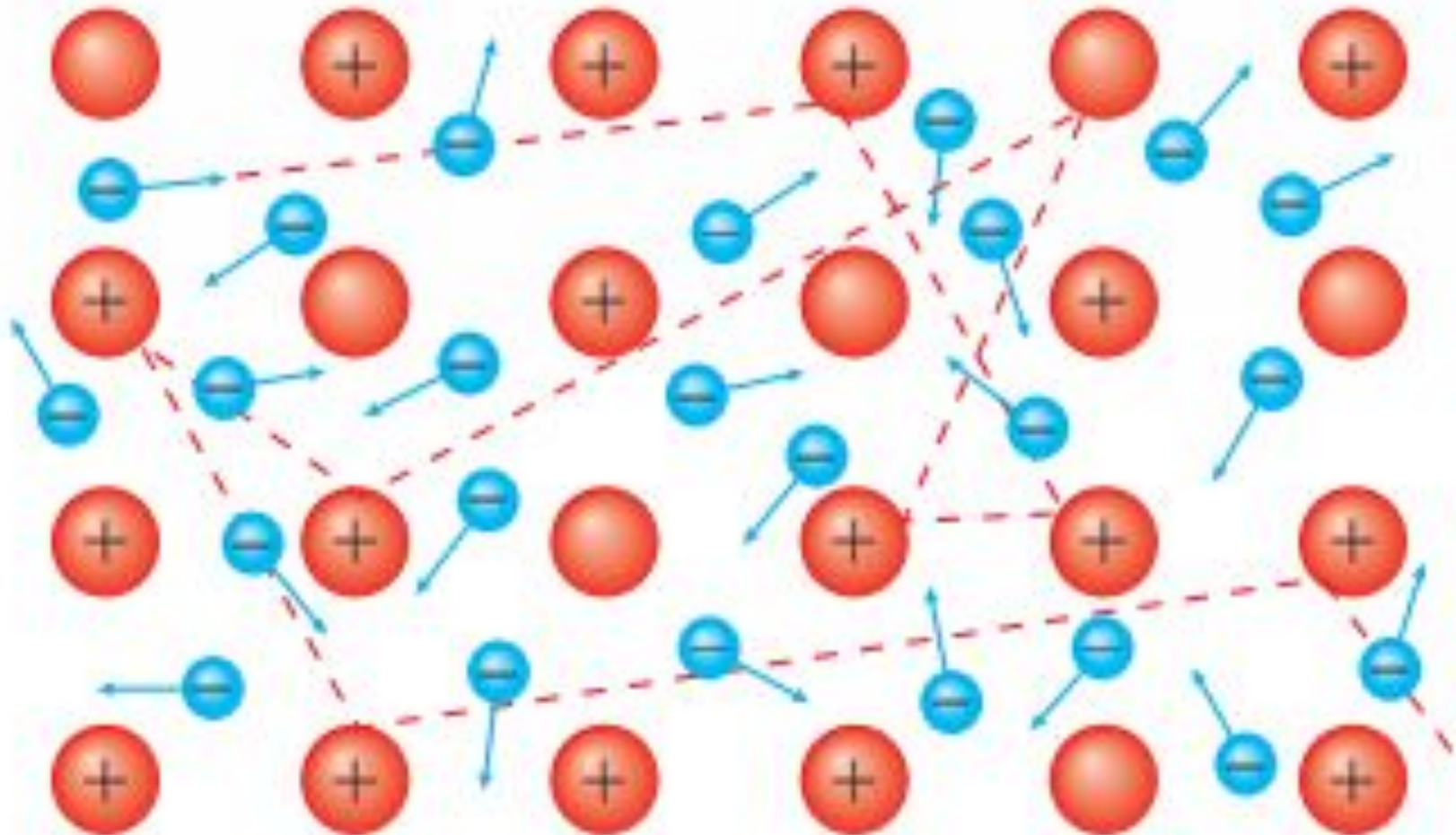
► Для металічних елементів характерна невелика електронегативність — менша за 1,8. Найбільше металічні властивості виявлені в елементів ІА групи Періодичної системи — лужних елементів. їхні атоми настільки легко віддають валентні електрони, що в природі ці елементи перебувають виключно у вигляді сполук.

Група	IA	IIA	IIIB	IVB	VB	VIB	VII B	VIII B	VIII B	VIII B	IB	IIB	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	VIIIA
Період																		
1	H 2,20																	He -
2	Li 0,98	Be 1,57											B 2,04	C 2,55	N 3,04	O 3,5	F 3,98	Ne -
3	Na 0,93	Mg 1,31											Al 1,61	Si 1,90	P 2,19	S 2,58	Cl 3,16	Ar -
4	K 0,82	Ca 1,00	Sc 1,36	Ti 1,54	V 1,63	Cr 1,66	Mn 1,55	Fe 1,83	Co 1,88	Ni 1,91	Cu 1,90	Zn 1,65	Ga 1,81	Ge 2,01	As 2,18	Se 2,55	Br 2,96	Kr -
5	Rb 0,82	Sr 0,95	Y 1,22	Zr 1,33	Nb 1,6	Mo 2,16	Tc 2,1	Ru 2,2	Rh 2,28	Pd 2,20	Ag 1,93	Cd 1,69	In 1,78	Sn 1,96	Sb 2,05	Te 2,1	I 2,66	Xe 2,60
6	Cs 0,79	Ba 0,89	*	Hf 1,3	Ta 1,5	W 1,7	Re 1,9	Os 2,2	Ir 2,20	Pt 2,28	Au 2,54	Hg 1,9	Tl 1,8	Pb 1,8	Bi 1,9	Po 2,0	At 2,2	Rn -
7	Fr 0,7	Ra 0,9	**	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Uut	Uuq	Uup	Uuh	Uus	Uuo
Лантаноїди	*	La 1,1	Ce 1,12	Pr 1,13	Nd 1,14	Pm 1,13	Sm 1,17	Eu 1,2	Gd 1,2	Tb 1,1	Dy 1,22	Ho 1,23	Er 1,24	Tm 1,25	Yb 1,1	Lu 1,27		
Актиноїди	**	Ac 1,1	Th 1,3	Pa 1,5	U 1,38	Np 1,36	Pu 1,28	Am 1,13	Cm 1,28	Bk 1,3	Cf 1,3	Es 1,3	Fm 1,3	Md 1,3	No 1,3	Lr 1,291		

Тип кристалічних ґраток	Характеристика	Тип зв'язку	Приклади речовин	Фізичні властивості
Молекулярна	У вузлах кристалічних ґраток знаходяться полярні або неполярні молекули, зв'язані між собою слабкими силами електростатичного притягання	Ковалентний	Вода, амоніак, більшість органічних сполук	Невисокі температури плавлення й кипіння, нетверді, діелектрики, розчинні (з полярним типом зв'язку) і нерозчинні (з неполярним типом зв'язку), гази або рідини за кімнатної температури
Атомна	У вузлах атомних кристалічних ґраток розміщені атоми, зв'язані між собою спільними електронними парами	Ковалентний неполярний	Алмаз, кремній, силіцій	Високі температури плавлення й кипіння, тверді, крихкі, діелектрики або напівпровідники, нерозчинні
Йонна	У вузлах йонних кристалічних ґраток по чергово розташовані позитивно й негативно заряджені йони	Йонний	Більшість солей, оксидів, основ	Високі температури плавлення й кипіння, тверді, крихкі, діелектрики, у водних розчинах і розплавах – провідники, розчинні
Металічна	У вузлах металічних кристалічних ґраток поряд із нейтральними атомами розміщуються заряджені йони металів	Металічний	Метали, сплави	Різні температури плавлення й кипіння, переважно високі, тверді, пластичні, провідники, нерозчинні у воді

▶ **Метали лише в газоподібному стані існують у вигляді атомів. У твердому чи рідкому агрегатному стані метали складаються з катіонів та спільних (належать відразу багатьом атомам) електронів. Особливість такої будови простих речовин металів зумовлена наявністю металічного зв'язку.**

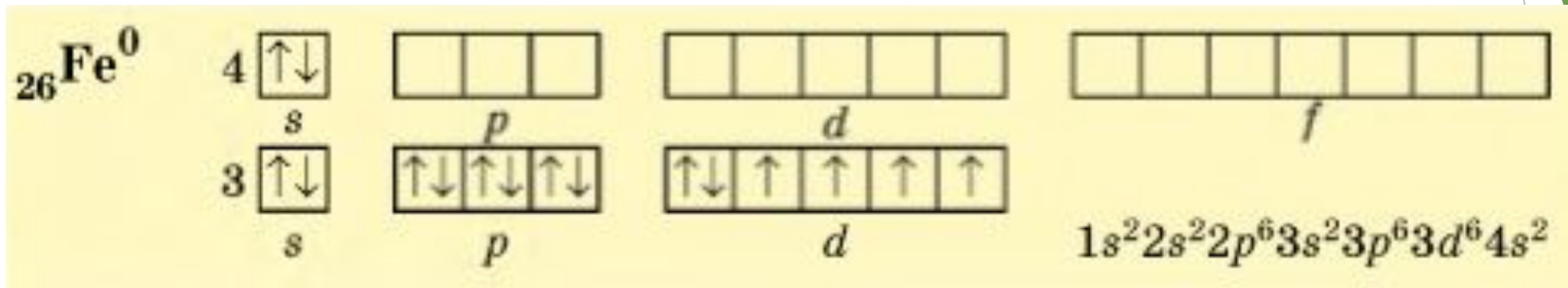
▶ **Металічний зв'язок**



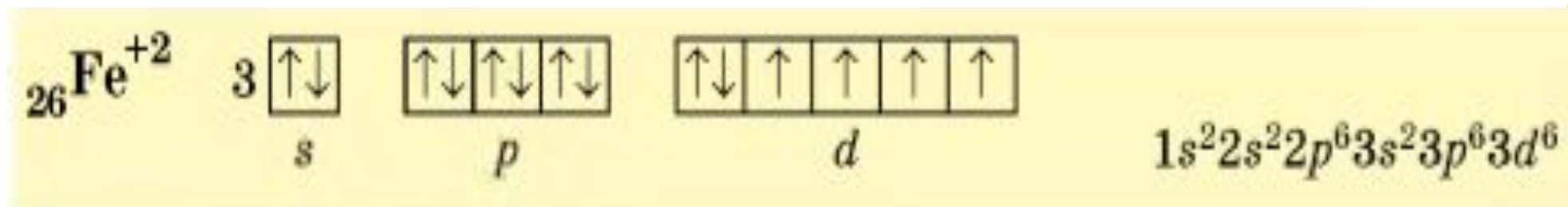
1. Загальна характеристика хімічного елемента

№	Основні характеристики	Підпункти характеристики
1	Місце елемента в періодичній системі	а) порядковий номер (протонне число); б) відносна атомна маса; в) період, ряд; г) група, підгрупа; д) максимальне й мінімальне значення валентності
2	Будова атома	а) кількість протонів і нейтронів у ядрі атома, заряд ядра; б) кількість електронів в електронній оболонці атома; в) кількість енергетичних рівнів в електронній оболонці атома; г) електронна, графічна електронна формули атома; д) кількість електронів на зовнішньому енергетичному рівні, зокрема неспарених; е) завершений чи незавершений зовнішній енергетичний рівень електронної оболонки атома, скільки електронів не вистачає до завершення
3	Хімічний характер елемента й утворених ним речовин	а) до металічних чи неметалічних елементів належить елемент; б) формула вищого оксиду й відповідного йому гідрату оксиду; в) хімічний характер зазначених оксиду та гідрату оксиду, приклади рівнянь реакцій; г) формула леткої сполуки елемента з Гідрогеном, валентність елемента в ній
4	Порівняння хімічного характеру елемента з властивостями сусідніх елементів	а) порівняння в періоді; б) порівняння в підгрупі

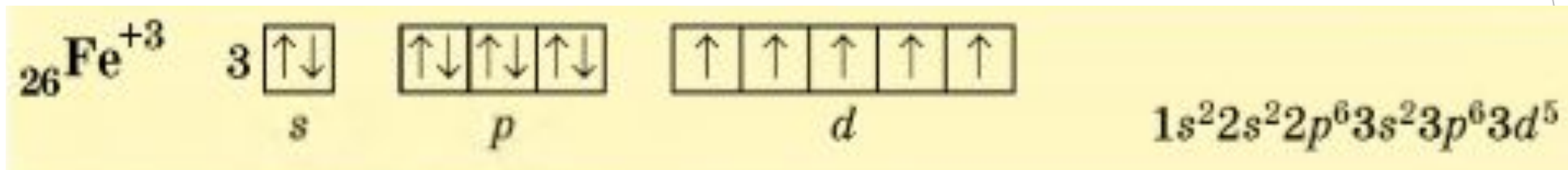
- ▶ Ферум — металічний елемент. Він має відносно невелику електронегативність 1,83 (за Полінгом), що характерно для більшості металічних елементів. За будовою електронної оболонки атома він є d-елементом, оскільки в його атомів електронами заповнюється d-підрівень:



- ▶ У більшості сполук Ферум виявляє два ступені окиснення. Втрачаючи два електрони зовнішнього енергетичного рівня, його атоми набувають заряд +2:



- У такому стані в йонах Fe^{2+} на 3d-підрівні міститься шість електронів, але більш стабільним є стан, коли 3d-підрівень буде заповнений наполовину. Для цього йону Fe^{2+} необхідно віддати один електрон. У такий спосіб утворюються йони Fe^{3+} , які мають стабільнішу електронну конфігурацію:



- Унаслідок цього ступінь окиснення +3 для Феруму стабільніший за +2.
- Як виняток, Ферум може віддавати шість електронів і виявляти ступінь окиснення +6 . Однак сполуки, у яких містяться Fe^{+6} , трапляються досить рідко. Сполук, у яких ступінь окиснення Феруму +8 , ще не виявлено.
- Ферум(II) оксид і ферум(II) гідроксид — основні речовини, а ферум(III) оксид і ферум(III) гідроксид — амфотерні. Сполуки Феруму в ступені окиснення +3 виявляють окисні властивості.

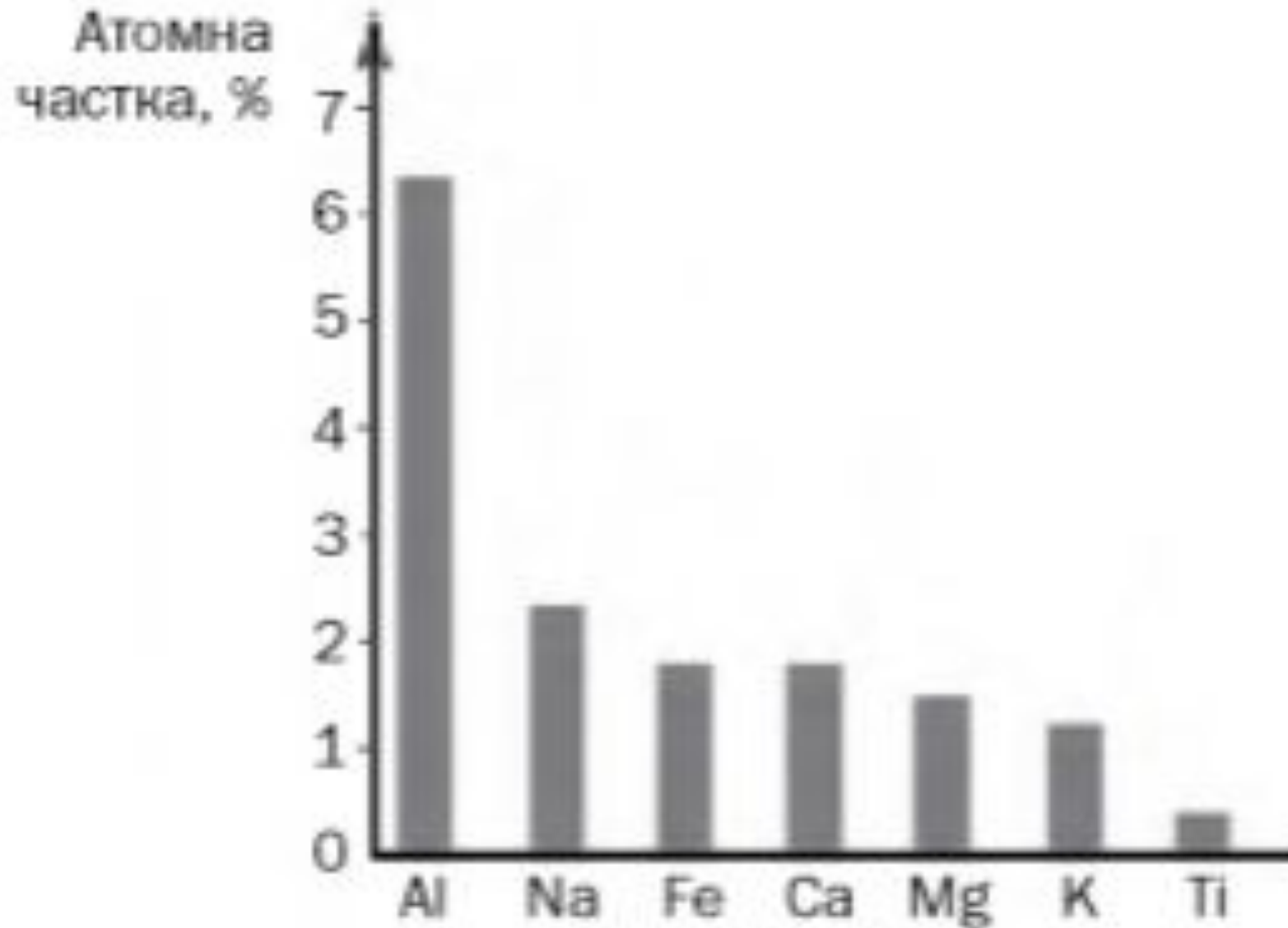
2. Поширеність у природі

- ▶ Ферум є одним із найпоширеніших металічних елементів на Землі. У земній корі на атоми Феруму припадає 5 % (за масою) — це друге місце серед металічних елементів (після Алюмінію) та четверте серед усіх елементів.
- ▶ У самородному стані Ферум не трапляється, але у вигляді простої речовини залізо міститься у складі деяких метеоритів, які іноді знаходять на поверхні Землі. Уважають, що саме залізо становить більшу частину ядра Землі та планет земної групи.
- ▶ У природі Ферум трапляється виключно у сполуках, найпоширенішими серед яких є оксиди: ферум(II) оксид FeO , ферум(III) оксид Fe_2O_3 , а також змішаний оксид Fe_3O_4 ($\text{FeO}\cdot\text{Fe}_2\text{O}_3$), який називають залізною окалиною. Сполуки тривалентного Феруму мають забарвлення від жовтого до бурого. Саме вони надають жовтуватого кольору піску та бурого забарвлення багатьом ґрунтам.



- ▶ Залізо метеоритного походження. У перекладі з шумерської «залізо» означає «те, що капнуло з неба». Можливо, назва цього металу пояснюється тим, що перше відоме людству залізо було метеоритного походження і дійсно падало з неба.

Атомні частки найпоширеніших металічних елементів у літосфері



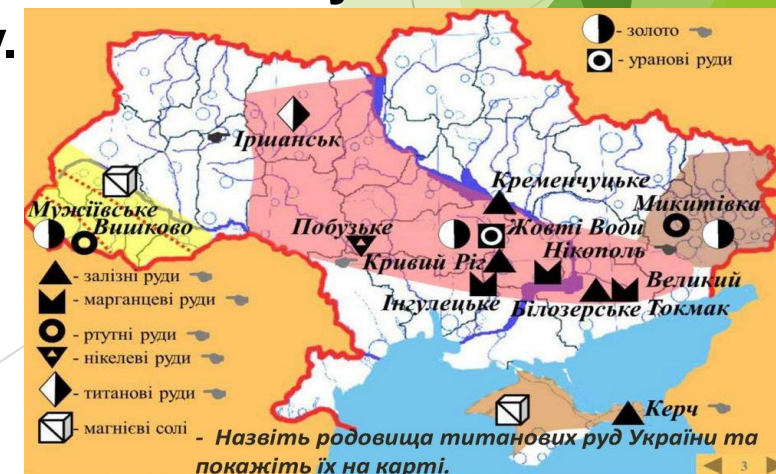
- ▶ Поширені залізні руди: а — бурий залізняк (лимоніт) $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$; б — магнітний залізняк (магнетит) Fe_3O_4 ; в — червоний залізняк (гематит) Fe_2O_3



- ▶ Мінерали Феруму: а — сидерит FeCO_3 ; б — пірит FeS_2 ; в — халькопірит CuFeS_2



- ▶ Також Ферум міститься у складі багатьох різних мінералів у вигляді оксидів, сульфідів та інших сполук. Зазвичай вони розсіяні в земній корі, але трапляються і скупчення мінералів. Такі мінерали, як бурій, магнітний і червоний залізняки, є джерелом залізної руди, з якої добувають залізо.
- ▶ Деякі мінерали Феруму мають красивий вигляд, тому їх використовують як виробне каміння — це сидерит, пірит і халькопірит.
- ▶ В Україні є великі поклади залізної руди — **Криворізький, Кременчуцький, Придніпровський залізорудні басейни** тощо. Ці запаси оцінюють у майже 30 млрд тонн, чого має вистачити на 180 років промислової розробки.
- ▶ За обсягами виробництва залізної руди Україна посідає сьоме місце серед країн світу.
- ▶ Сполуки Феруму розчинені у воді деяких джерел мінеральних вод. Наявність у воді сполук двовалентного Феруму надає їй так званого «металічного» присмаку. Іноді у водопровідній воді, що тече старими залізними трубами, розчинені сполуки тривалентного Феруму, які надають воді «іржавого» кольору.



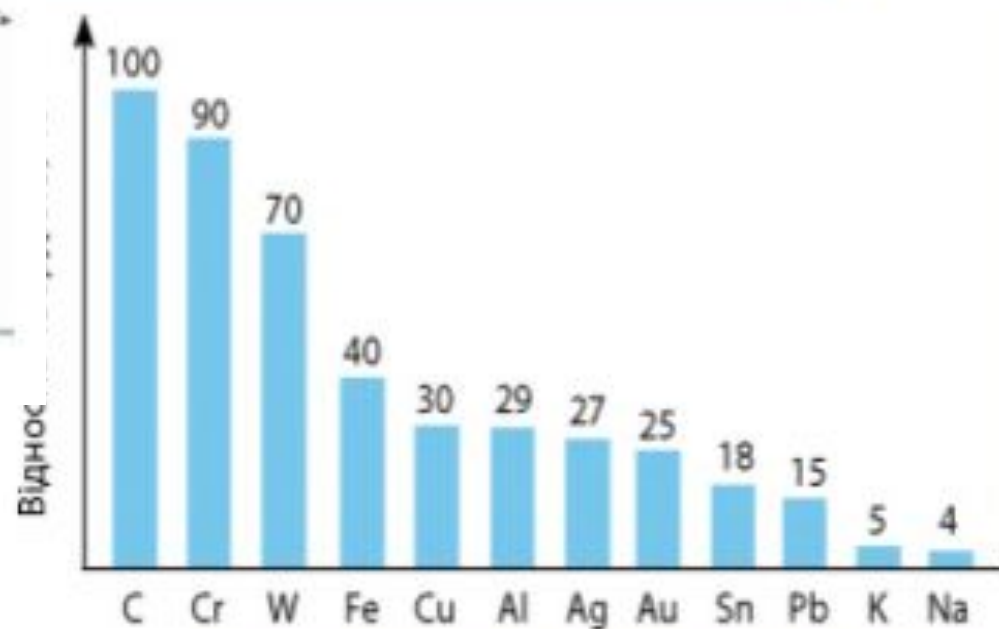
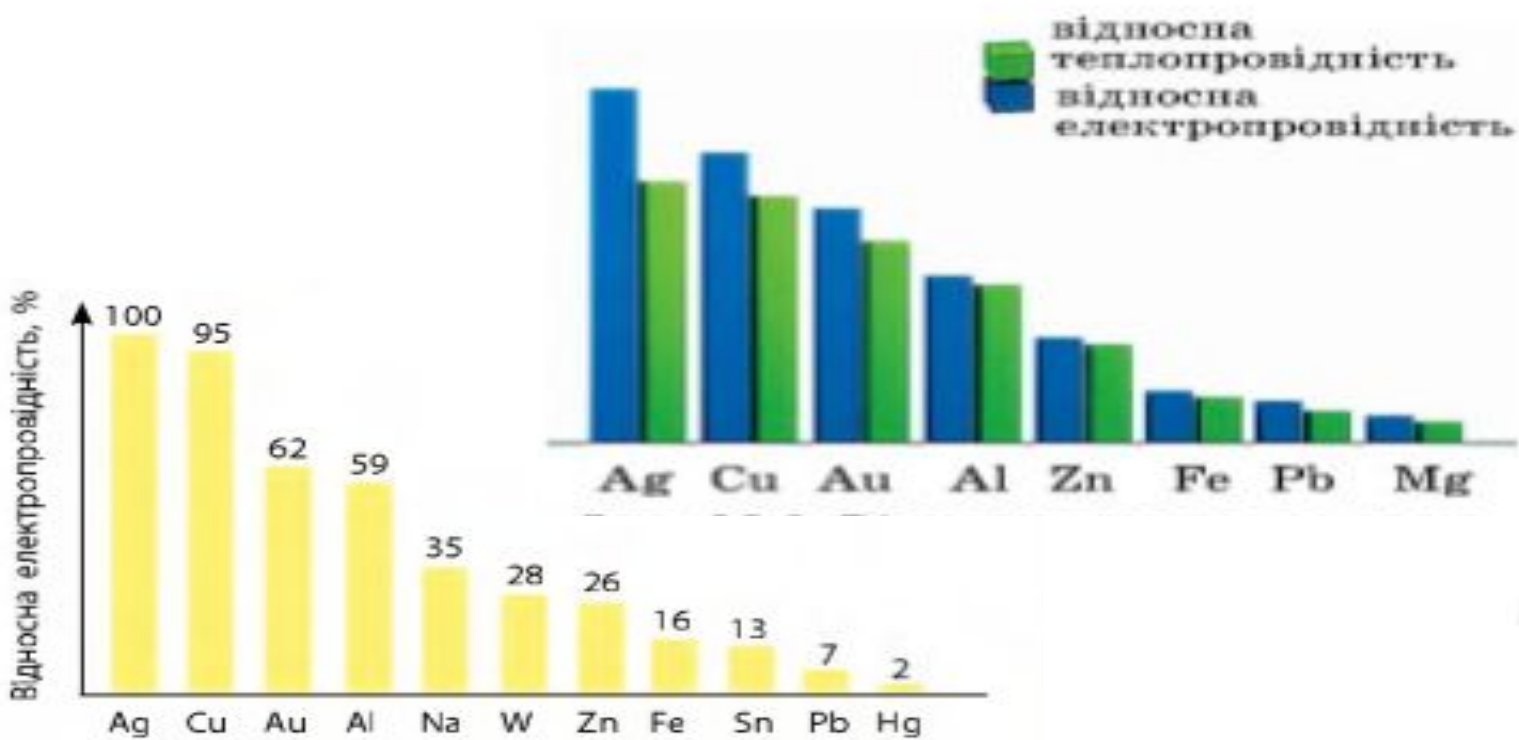
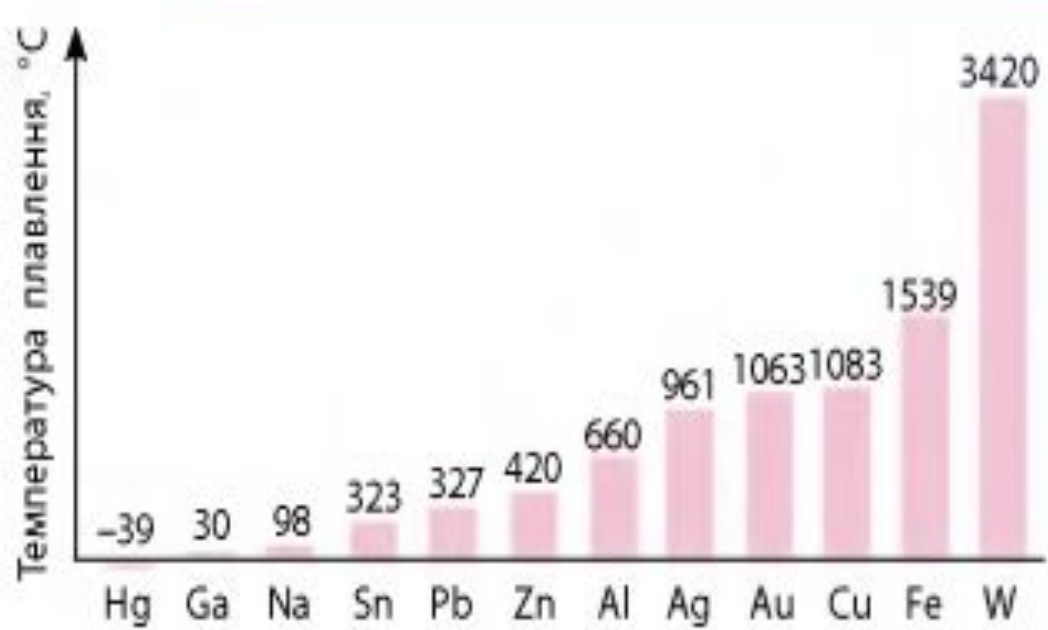
3. Фізичні властивості заліза

- ▶ • Метал сірого кольору з металічним блиском;
- ▶ • добре проводить електричний струм і теплоту;
- ▶ • пластичний, добре піддається куванню, наявність домішок, зокрема вуглецю, підвищує твердість і крихкість заліза;
- ▶ • $t_{\text{пл.}} = 1540^{\circ}\text{C}$, $t_{\text{кип.}} = 2860^{\circ}\text{C}$;
- ▶ • густина $7,87 \text{ г/см}^3$;
- ▶ • притягується магнітом (парамагнетик);

▶ • Для заліза також характерне явище феромагнетизму — воно зберігає намагніченість після усунення дії зовнішнього магнітного поля.

▶ Завдяки цьому із заліза можна виготовляти магніти, а також матеріали для запису інформації.





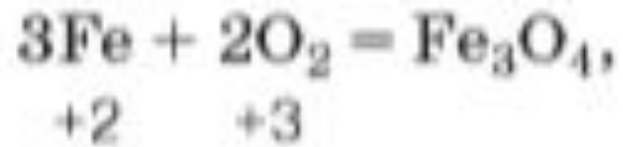
4. Хімічні властивості заліза

- ▶ Залізо з високим ступенем чистоти не піддається корозії — іржавінню.
- ▶ В Індії у м. Делі близько 16 століть стоїть монолітна колона заввишки 7,21 м, виготовлена майже із чистого (99,72 %) заліза, і вона практично не піддається іржавінню.
- ▶ Учені до цього часу не дійшли остаточної думки про те, як в ті часи отримали залізо такого ступеня чистоти.
- ▶ Різні домішки збільшують активність заліза в усіх хімічних реакціях.



Неіржавіюча колона з чистого заліза (м. Делі, Індія)

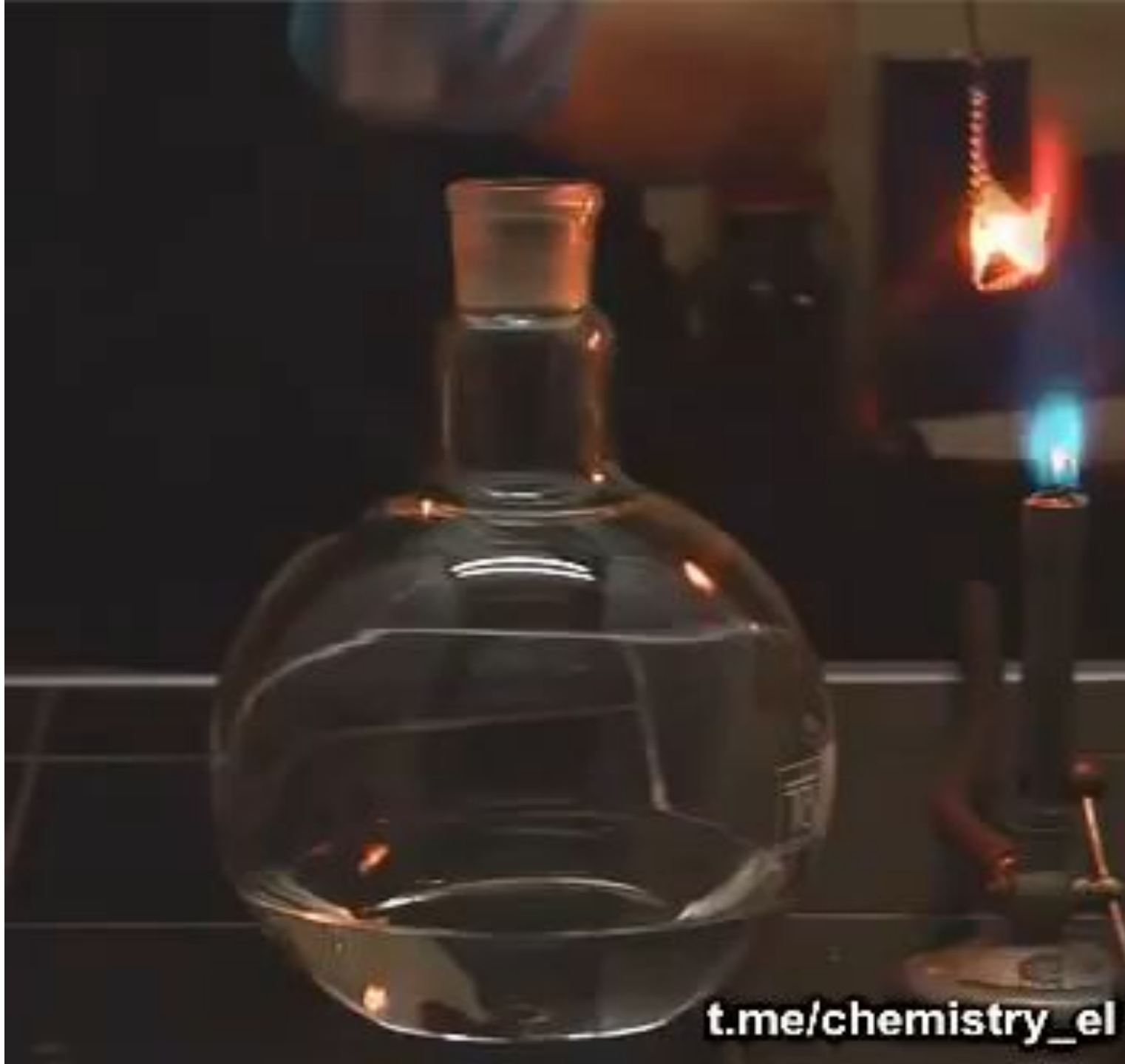
- ▶ Залізо досить активно вступає в хімічні взаємодії, його можна віднести до металів середньої активності.
- ▶ **1. Реакції з неметалами.**
- ▶ Залізо активно реагує з неметалами. Із киснем реакція повільно відбувається навіть за звичайних умов. За нагрівання заліза на повітрі його поверхня вкривається залізною окалиною:



(FeO · Fe₂O₃) залізна окалина.

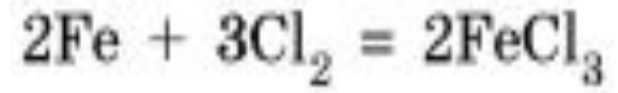


Реакція заліза з киснем



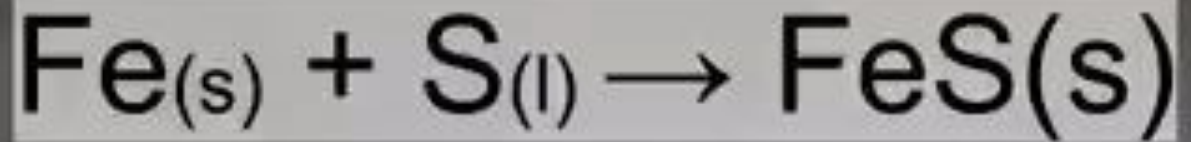
t.me/chemistry_el

- ▶ **Залізний дріт активно згоряє у хлорі з утворенням ферум(III) хлориду:**



- ▶ **Взаємодія розпечених залізних ошурок із хлором**

- ▶ Під час нагрівання заліза із сіркою утворюється ферум(II) сульфід:

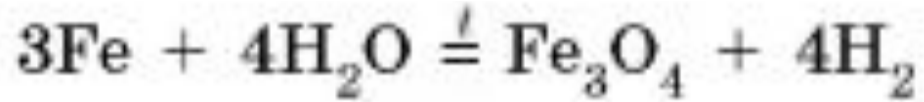




@chemistry_el

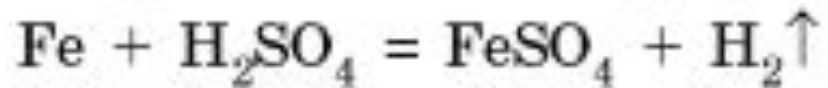
2. Взаємодія з водою.

Залізо реагує з водою: під час пропускання перегрітої водяної пари крізь розпечені залізні ошурки залізо перетворюється на залізну окалину, і виділяється водень:

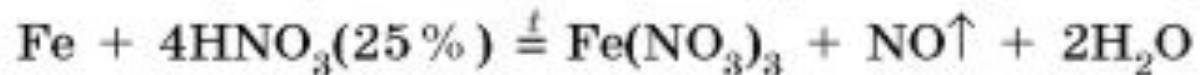


3. Взаємодія з кислотами.

За звичайних умов залізо активно реагує з кислотами. Продуктами реакції є солі Феруму в ступені окиснення +2:

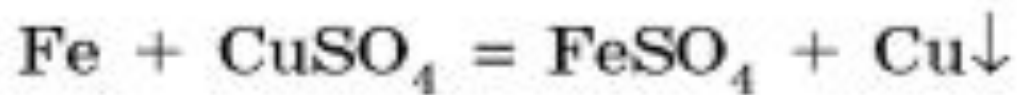


Із кислотами-окисниками (концентрованими сульфатною та нітратною кислотами) Ферум окиснюється до ступеня окиснення +3. Але холодні кислоти пасивують залізо, реакція відбувається лише за нагрівання:



4. Взаємодія із солями.

Після занурення заліза в розчин купрум(II) сульфату поверхня заліза вкривається червоним нальотом міді:



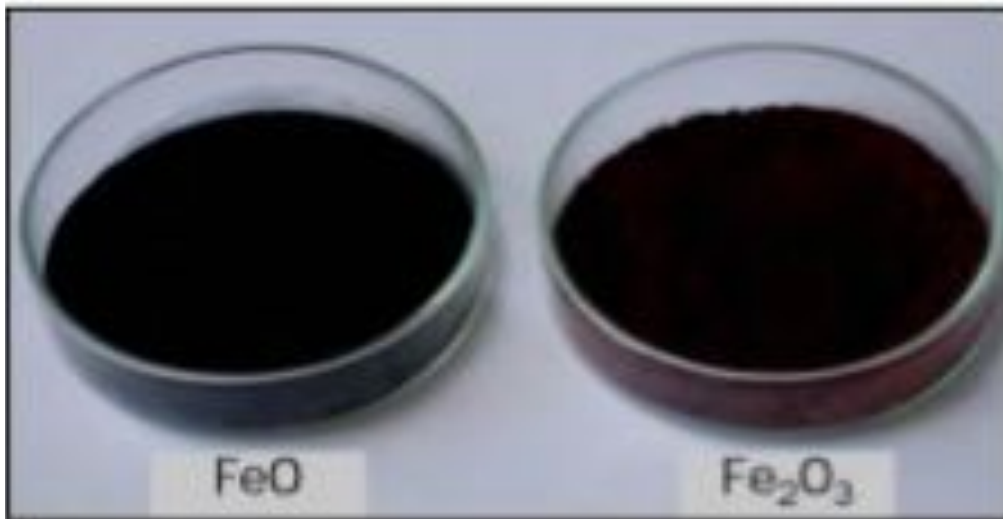
РЯД АКТИВНОСТІ МЕТАЛІВ

Li, K, Ba, Sr, Ca, Na, Mg, Be, Al, Mn, Zn, Cr, Fe, Cd, Co, Ni, Sn, Pb, (H₂), Bi, Cu, Ag, Hg, Pt, Au

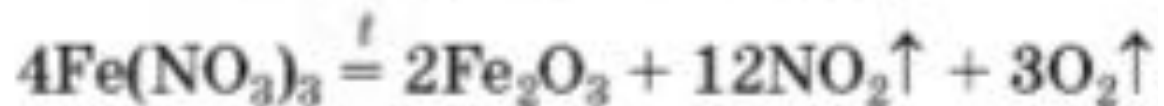
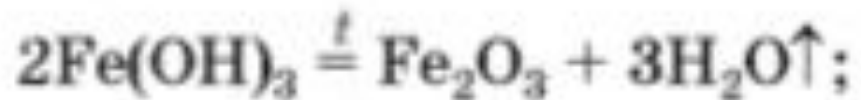
Хімічна активність металів зменшується

5. Оксиди Феруму

- ▶ Ферум утворює три сполуки з Оксигеном: прості оксиди FeO, Fe₂O₃ і подвійний оксид Fe₃O₄ (FeO•Fe₂O₃). Це — тверді речовини чорного (FeO і Fe₃O₄) або коричневого (Fe₂O₃) кольору.

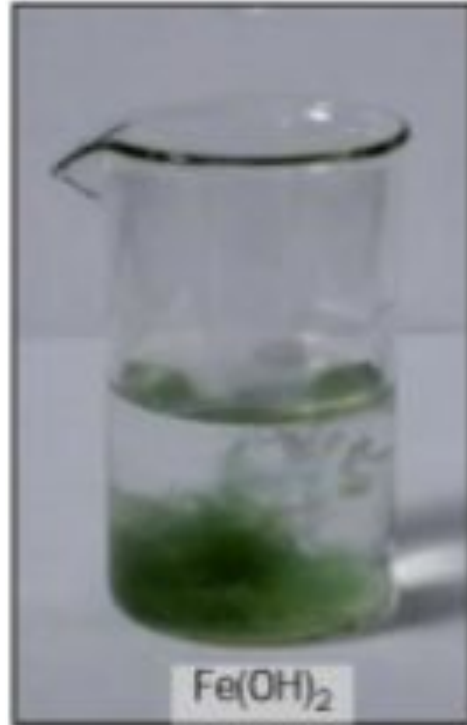


- ▶ Ферум(II) оксид і ферум(III) оксид можна добути термічним розкладом відповідних гідроксидів, деяких оксигеновмісних солей:

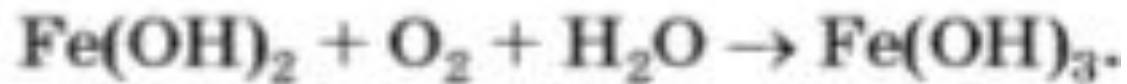


6. Гідроксиди Феруму

- ▶ Гідроксиди Феруму нерозчинні у воді; сполука $\text{Fe}(\text{OH})_2$ має білий колір, іноді із зеленкуватим відтінком, а $\text{Fe}(\text{OH})_3$ — бурий.



Добути чистий ферум(II) гідроксид за реакцією обміну у водному розчині дуже важко; він досить швидко окиснюється розчиненням у воді киснем повітря й перетворюється на ферум(III) гідроксид:



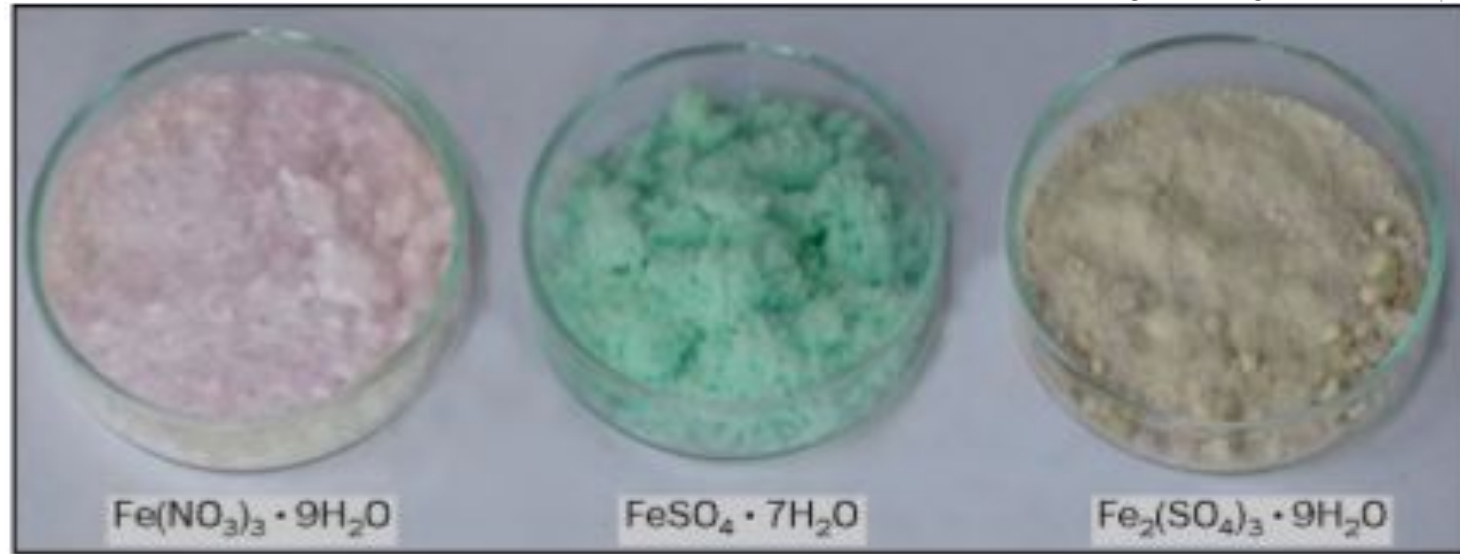
► Цікаво, що...

- Прості оксиди Феруму різняться за хімічним характером:
- FeO — основний оксид, Fe_2O_3 — амфотерний.

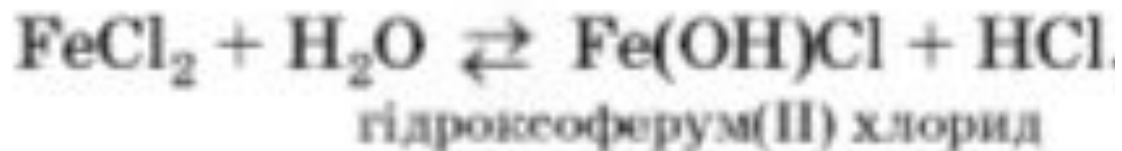
- За хімічним характером гідроксиди Феруму подібні до відповідних оксидів:
- сполука $\text{Fe}(\text{OH})_2$ є основою, а $\text{Fe}(\text{OH})_3$ — амфотерним гідроксидом, який, однак, майже не реагує з розчином лугу за звичайних умов.

7. Солі Феруму

▶ Елемент Ферум утворює багато солей. Солі Феруму(II) містять катіони Fe^{2+} , а в солях Феруму(III) цей металічний елемент може перебувати у формі катіонів Fe^{3+} (FeF_3 , $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$) або бути складником аніонів кислотних залишків (NaFeO_2 , K_3FeO_3).



▶ Розчинні солі Феруму при випарюванні води з їх розчинів виділяються у вигляді кристалогідратів — $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ тощо. Більшість солей Феруму(II) зеленкувато-блакитні, а солі Феруму(III) мають різне забарвлення; зокрема, сполука $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ — коричневий, $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ — білий, $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ — блідо-бузковий. Солі Феруму зазнають гідролізу; їх розчини мають кисле середовище:



6. Застосування алюмінію

- У великих кількостях алюміній використовують у металургії для одержання інших менш активних металів методом алюмотермії.
- Алюміній є цінним конструкційним матеріалом. Він відносно легкий (густина алюмінію набагато менша за густину сталі), але досить міцний. Тому з алюмінію виготовляють легкі й довговічні будівельні конструкції
- Багато алюмінію потребує авіаційна промисловість. Дюралюмінієм обшивають корпуси літаків.
- Пилоподібний алюміній та деякі його сполуки використовують як тверде ракетне паливо. • Алюміній легко піддається штамповці, він стійкий до корозії, а його сполуки нетоксичні. Завдяки цьому з алюмінію виготовляють столові прибори, посуд, бляшанки, кухонні гаджети.
- Через свою високу відбивну здатність та легкість наплення алюміній є ідеальним матеріалом для виготовлення дзеркал.
- Суміш алюмінію з ферум(III) оксидом – терміт – використовують для зварювання залізничних рейок та труб.

Застосування алюмінію:

а — у будівництві;

б — в авіаційній промисловості;

в — для виготовлення харчових ємностей



8. Застосування заліза, його сплавів та сполук Феруму

- ▶ На сплави заліза припадає 95% світового металургійного виробництва.
- ▶ Найпоширенішими є сплави заліза з вуглецем — **сталь ($w(C) < 2,1\%$)** і **чавун ($w(C) > 2,1\%$)**.
- ▶ Сьогодні сталь є головним конструкційним матеріалом. Зі сталі виготовляють каркаси будинків, труби, корпуси транспортних засобів тощо. Для конкретного застосування використовують певні марки сталі, створені з урахуванням особливостей майбутніх виробів.
- ▶ Наприклад, додаванням до заліза близько 1 % вуглецю одержують сталь, що має високу твердість, її використовують для виготовлення різальних інструментів. Додаванням хрому й нікелю одержують стійку до корозії сталь (нержавіюча сталь). Зі сплаву заліза з манганом виплавляють рейки для залізниці.
- ▶ Чавун значно твердіший і крихкіший за сталь, він не піддається куванню, однак вироби з нього витримують великі механічні навантаження. Раніше з чавуну виплавляли пушки, ядра та посуд. Сьогодні виготовляють також станини для верстатів, ковані ґратки, вуличні лави й ліхтарі та інші вироби, для яких більш важлива міцність, ніж пластичність. Але такі речі «бояться» ударів: від сильного удару чавун розбивається.
- ▶ Магнетит завдяки його феромагнітним властивостям використовують для створення носіїв інформації: магнітних плівок, жорстких магнітних дисків тощо. Через феромагнітну властивість та чорний колір із магнетиту виготовляють тонер для чорно-білих лазерних принтерів.
- ▶ Залізний купорос ($FeSO_4 \cdot 7H_2O$) разом із мідним купоросом застосовують у садівництві й будівництві для боротьби зі шкідливими грибками.
- ▶ Хлориди або сульфати Феруму(II) і Феруму(III) використовують для очищення природних вод на станціях водопідготовки.

Сплави

Назва	Склад (масові частки, %)	Назва	Склад (масові частки, %)
Нержавіюча сталь (звичайна)	Fe — 74; Cr — 18; Ni — 8	Дуралюмін	Al — 71—90; Cu — до 13; Zn, Si, Mg — решта
Бронза (звичайна)	Cu — 70—96; Sn — решта	Ніхром	Ni — 77—85; Cr — 15—20; Al — решта
Латунь	Cu — 54—90; Zn — решта	Мельхіор	Cu — 70—80; Ni — решта

- ▶ Вироби зі сталі: а — козацькі шаблі; б — сталеві будівельні конструкції; в — обладнання з нержавіючої сталі на молочному комбінаті.



- ▶ Вироби з чавуну: а — козацька пушка (о. Хортиця); б — лавка (м. Львів); в — посуд



9. Біологічне значення Феруму

- ▶ Ферум — важливий мікроелемент.
- ▶ В організмі дорослої людини 25 % Феруму міститься у складі деяких вітамінів і білків, а 75 % — у складі гемоглобіну.
- ▶ Нестача Феруму призводить до анемії — недокрів'я.
- ▶ Добова потреба Феруму становить: 4-18 мг — у дітей, 10 мг — у чоловіків і 18 мг — у жінок.
- ▶ В організм людини Ферум надходить з їжею, найбільш багаті на нього печінка, м'ясо, яйця, бобові, хліб, буряк тощо.



- ▶ У надмірній кількості Ферум може пригнічувати функціонування антиоксидантної системи організму, а також спричинити алергічні реакції та захворювання печінки й крові. Більша ймовірність уживання надлишкового Феруму є в мешканців будинків із центральним водогоном через можливість потрапляння його у воду з іржавих труб.
- ▶ Ферум є істотно важливим для всіх форм життя металічним елементом.
- ▶ Його загальна маса в організмі людини становить 4,2 г, уміст у крові - 447 мг/л, масова частка в кістковій тканині - $(0,03-3,8) \cdot 10^{-2} \%$, у м'язовій - $1,8 \cdot 10^{-2} \%$.
- ▶ Близько 20 % Феруму в організмі депоновано в печінці, селезінці, кістковому мозку, це його «фізіологічний резерв». Ферум є складником гемоглобіну крові, він потрібен для «зчеплення» його з киснем.
- ▶ Також цей елемент є компонентом м'язового міоглобіну, стимулює клітинне дихання.



10. Виведення плями від іржі на тканині

- ▶ Для того щоб вивести пляму від іржі на тканині, можна використати кислоту, яка реагує з ферум(III) гідроксидом з утворенням розчинної солі. Проте ця кислота не повинна руйнувати волокна тканини й діяти на барвник, якщо тканина кольорова. Ці вимоги задовольняють органічні кислоти — лимонна, оцтова, щавлева, винна.
- ▶ **Спосіб 1.** Забруднену ділянку білої тканини змочують концентрованим розчином лимонної кислоти, наносять на неї тонкий шар дрібної кухонної солі і залишають на кілька годин (іноді — на добу). Після виведення плями тканину промивають теплою водою. Замість розчину лимонної кислоти можна використати сік лимона.
- ▶ **Спосіб 2.** Розбавлений розчин оцтової кислоти (2 столові ложки оцту на склянку води) нагрівають в емальованій посудині до 80—90 °С і занурюють у нього на 3-5 хв. забруднену ділянку тканини. Якщо пляма іржі не зникає, процедуру повторюють. Потім тканину промивають теплою водою, в яку додають нашатирний спирт (одну столову ложку на 2 л води).

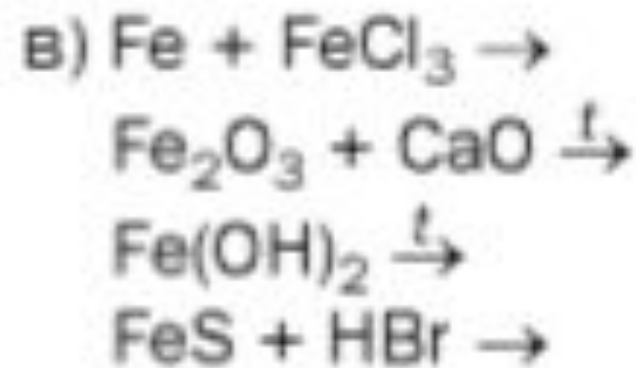
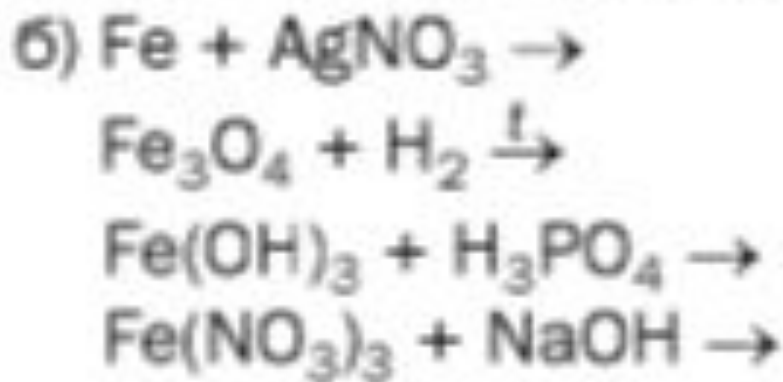
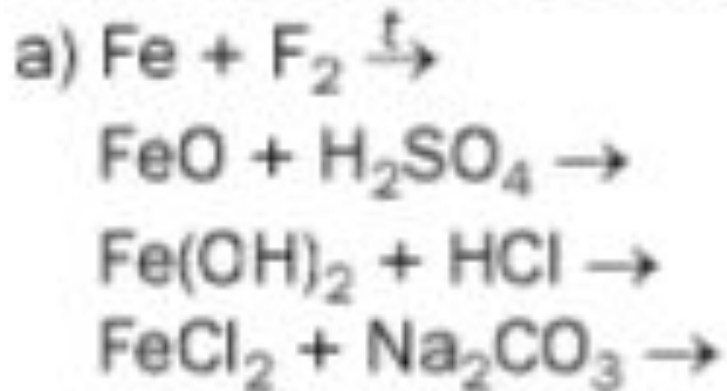
► «Хімічна кров» - продукт реакції тріоцінату калію і хлориду заліза(III). Насиченість кольору «крові» можна змінювати концентраціями реагентів. Продукт реакції – хлорид гексатіоціанатоферат(III).



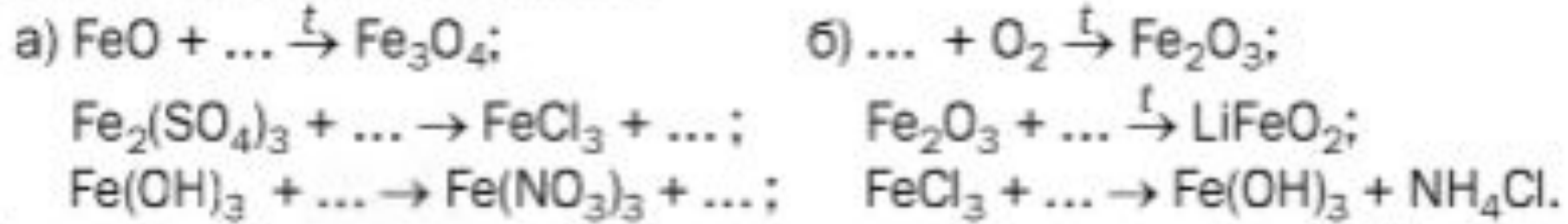
t.me/chemistry_el

- ▶ 1. Схарактеризуйте електронну будову атома та поширеність Феруму в природі.
- ▶ 2. Порівняйте будову електронної оболонки атомів Феруму, йонів Fe^{2+} та Fe^{3+} .
- ▶ 3. Схарактеризуйте хімічні й фізичні властивості та застосування заліза. На яких властивостях заліза ґрунтується його застосування?
- ▶ 4. Чи трапляється в природі самородне залізо? Поясніть чому.
- ▶ 5. Схарактеризуйте біологічне значення Феруму. Що загрожує людині в разі нестачі або надлишку Феруму в організмі?
- ▶ 6. Який зі ступенів окиснення Феруму є найстабільнішим? Поясніть чому.
- ▶ 7. Під час взаємодії заліза з якими речовинами утворюються сполуки Феруму(II), а з якими — Феруму(III)?
- ▶ 8. Щоб виявити домішки заліза в платиновому посуді, наприклад у тиглі, його нагрівають до червоного розжарення. Поверхня металу покривається червоним нальотом. Із чим це пов'язано? Як видалити цей наліт, не пошкодивши виріб?
- ▶ 9. Випишіть із тексту параграфа рівняння реакцій, які характеризують окисно-відновні властивості заліза, і складіть для них електронний баланс.
- ▶ 10. Ферумовмісні мінерали використовують як сировину для добування заліза. Обчисліть масову частку Феруму у відомих вам ферумовмісних мінералах. Який із цих мінералів вигідніше використовувати для добування заліза?

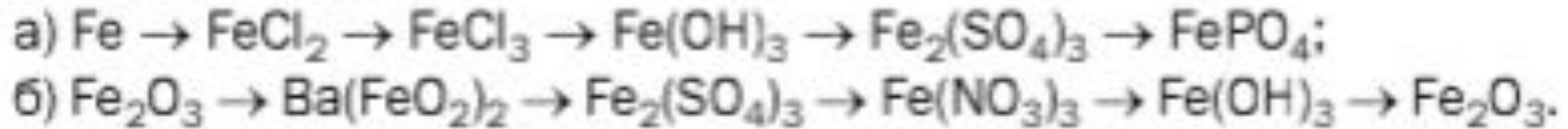
- ▶ 11. Обчисліть об'єм карбон(II) оксиду (н. у.), необхідний для повного відновлення ферум(III) оксиду масою 320 г.
- ▶ 12. Обчисліть масу магнетиту, що містить 10 % домішок, який необхідний для добування заліза масою 3 тонни.
- ▶ 13. Обчисліть масу заліза, яка необхідна для одержання нітроген(II) оксиду масою 224 мл взаємодією заліза з гарячою нітратною кислотою.
- ▶ 14. Змішали залізну окалину Fe_3O_4 масою 34,8 г із порошком алюмінію масою 12,8 г. Суміш нагріли. Обчисліть масу утвореного заліза.
- ▶ 15. Запишіть формули мінералів $\text{Fe}_3\text{Al}_2(\text{SiO}_4)_3$ і $\text{Ca}_3\text{Fe}_2(\text{SiO}_4)_3$ (їх загальна назва — гранати) за допомогою формул відповідних оксидів.
- ▶ 16. Складіть електронні формули катіонів Феруму та зобразіть їх графічні варіанти.
- ▶ 17. Допишіть схеми реакцій і складіть хімічні рівняння:



- ▶ 18. Вставте замість крапок формули речовин і перетворіть схеми реакцій на хімічні рівняння:



- ▶ 19. Напишіть рівняння реакцій, за допомогою яких можна здійснити такі перетворення:



- ▶ 20. Ферум(II, III) оксид реагує з кислотами подібно до суміші простих оксидів Феруму. Складіть рівняння реакцій сполуки Fe_3O_4 з хлоридною і розбавленою сульфатною кислотами.
- ▶ 21. Виведіть формулу оксиду Феруму, в якому масова частка металічного елемента становить 70 %.
- ▶ 22. Яку масу ферум(III) нітрату потрібно взяти для добування 8 г ферум(III) оксиду?
- ▶ 23. 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 %.