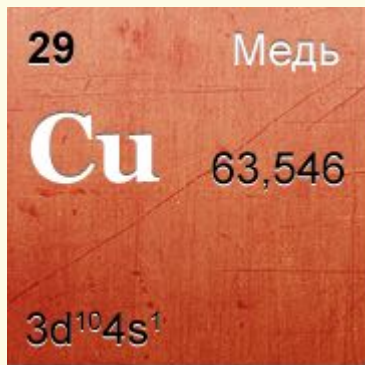


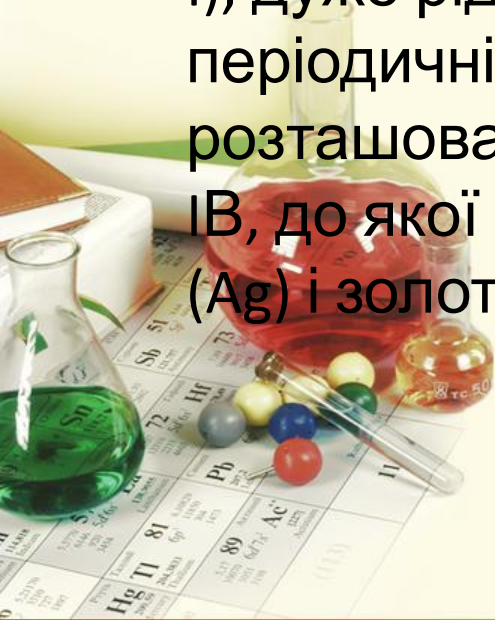


Купрум



Знаходження в періодичній системі

- Природна мідь складається з двох стабільних нуклідів ^{63}Cu (69,09% по масі) і ^{65}Cu (30,91%). Конфігурація двох зовнішніх електронних шарів нейтрального атома міді $3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1$. Утворює сполуки в ступенях окиснення +2 (валентність II) і +1 (валентність I), дуже рідко проявляє ступені окиснення +3 і +4..У періодичній системі Менделєєва Купрум розташований в четвертому періоді і входить до групи IB, до якої належать такі шляхетні метали, як срібло (Ag) і золото (Au).



Відкриття (походження назви)

- Латинська назва міді походить від назви острова Кіпру (Cyperus), де в давнину добували мідну руду; однозначного пояснення походження цього слова в українській мові немає.



Знаходження в природі

- У земній корі вміст міді складає близько $5 \cdot 10^{-3}\%$ по масі. Дуже рідко мідь зустрічається в самородному вигляді (найбільший самородок в 420 тонн знайдено в Північній Америці). З руд найбільш широко поширені сульфідні руди: халькопірит, або мідний колчедан, CuFeS_2 (30% міді), ковеллін CuS (64,4% міді), халькозін, або мідний блиск, Cu_2S (79,8% міді), борної Cu_5FeS_4 (52-65% міді). Існує також багато і оксидних руд міді, наприклад: купрій Cu_2O , (81,8% міді), малахіт $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ (57,4% міді) та інші.



Відомо 170 мідовмісних мінералів, з яких 17 використовуються в промислових масштабах.

Різних руд міді багато, а от багатих родовищ на земній кулі мало, до того ж мідні руди добувають вже багато сотень років, так що деякі родовища повністю вичерпані. Часто джерелом міді служать поліметалічні руди, в яких, крім міді, присутні залізо (Fe), цинк (Zn), свинець (Pb), та інші метали. Як домішки мідні руди зазвичай містять розсіяні елементи (кадмій, селен, телур, Галій, германій та інші), а також срібло, а іноді й золото. Для промислових розробок використовують руди, в яких вміст міді становить трохи більше 1% за масою, а то і менше. У морській воді міститься приблизно $1 \cdot 10^{-8}\%$ міді.

Фізичні Властивості

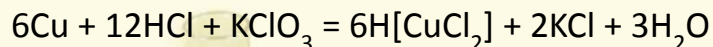
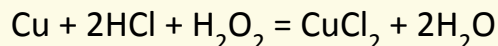
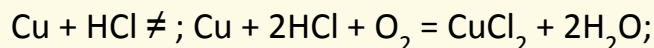
- Блискучий метал, що має червонувато-жовте забарвлення.
Щільність металевої міді при 20°C становить 8,95 г/см³. Температура плавлення: 1080°C.
Мідь утворює кубічну гранецентровану решітку, просторова група F m3m, a = 0,36150 нм, Z = 4Å.
Мідь – другий (після срібла) метал по тепло – і електропровідності (з температурним коефіцієнтом опору 0,4%/°C). Електропровідність міді, при 20°C становить 55,5-58 МСм/м
Мідь має два стабільних ізотопи: ⁶³Cu ⁶⁵Cu, і кілька радіоактивних ізотопів.
Найстабільший ⁶⁴Cu, має період напіврозпаду 12,7 год та два варіанти розпаду з різними продуктами.
За механічними властивостями, мідь досить м'який і ковкий метал. Після кування стає твердою, а після гарту (нагрівання і різке охолодження) – м'якою. Має гарні ливарні властивості. Іони купруму забарвлюють полум'я в зелений колір



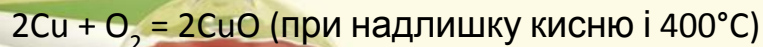
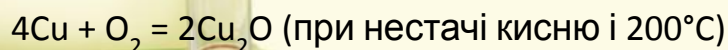
Хімічні Властивості

При 20°C і у відсутності вологи і діоксиду вуглецю, мідь не реагує з киснем повітря. При прожарюванні міді у повітрі, на поверхні міді утворюється плівка чорного кольору купрум(II) оксиду; в присутності вологи, карбон(II) оксиду та інших компонентів повітря, з плином часу, на поверхні виробів з міді і її сплавів утворюється патина.

Мідь – електропозитивний (благородний) метал, в електрохімічному ряді напруги стоїть після гідрогену, тому переводиться в розчин тільки кислотами-окислювачами або в присутності кисню, гідроген пероксиду або іншого окислювача:



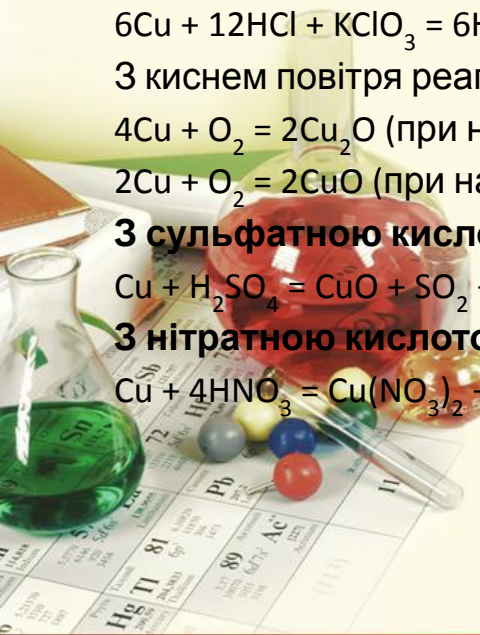
З киснем повітря реагує в залежності від температури і умов:



З сульфатною кислотою

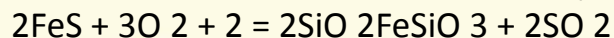


З нітратною кислотою

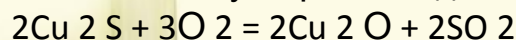


Добування

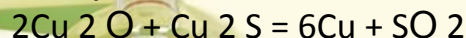
- Промислове отримання міді - складний багатоступеневий процес. Здобуту руду дроблять, а для відділення порожньої породи використовують, як правило, флотаційний метод збагачення. Отриманий концентрат (містить 18-45% міді по масі) піддають випалу в печі з повітряним дуттям. У результаті випалу утворюється недогарок - тверда речовина, що містить, крім міді, також і домішки інших металів. Огарок плавлять у відбивних печах або електропечах. Після цієї плавки, крім шлаку, утвориться так званий штейн, в якому вміст міді становить до 40-50%. Далі штейн піддають конвертуванню - через розплавлений штейн продувають стиснене повітря, збагачене киснем. У штейн додають кварцовий флюс (пісок SiO_2). В процесі конвертації міститься в штейні як небажана домішка сульфід заліза FeS переходить в шлак і виділяється у вигляді сірчистого газу SO_2 :



Одночасно сульфід міді (I) Cu_2S окислюється:



Утворений на цій стадії Cu_2O далі реагує з Cu_2S :



В результаті виникає так звана чорнова мідь, в якій зміст самої міді становить уже 98,5-99,3% за масою. Далі чорнову мідь піддають рафінуванню. Рафінування на першій стадії - вогняна, воно полягає в тому, що чорнову мідь розплавляють і через розплав пропускають кисень.

Домішки більш активних металів, які містяться в чорновій міді, активно реагують з киснем і переходять в оксидні шлаки. На заключній стадії мідь піддають електрохімічному рафінуванню в сірчанокислорозчині, при цьому чорнова мідь служить анодом, а очищена мідь виділяється на катоді. При такій очищенні домішки менш активних металів, які були присутні в чорновій міді, випадають в осад у вигляді шламу, а домішки більш активних металів залишаються в електроліті. Чистота рафінованої (катодного) міді досягає 99,9% і більше

Застосування

- Мідь, як вважають, - перший метал, який людина навчилася обробляти і використовувати для своїх потреб. Знайдені в верхів'ях річки Тигр вироби з міді датуються десяти тисячоліттям до нашої ери. Пізніше широке застосування сплавів міді визначило матеріальну культуру бронзового століття (кінець 4 - початок 1 тисячоліття до нашої ери) і надалі супроводжувало розвиток цивілізації на всіх етапах. Мідь і її використовувалися для виготовлення посуду, начиння, прикрас, різних художніх виробів. Особливо велика була роль бронзи. З 20 століття головне застосування міді обумовлено її високою електропровідністю. Більше половини що добувається міді використовується в електротехніці для виготовлення різних проводів, кабелів, струмопровідних частин електротехнічної апаратури. З-за високої теплопровідності мідь - незамінний матеріал різних теплообмінників і холодильної апаратури. Широко застосовується мідь в гальванотехніці - для нанесення мідних покриттів, для одержання тонкостінних виробів складної форми, для виготовлення кліше в поліграфії та ін Велике значення мають мідні сплави - латуні (основна добавка цинк (Zn)), бронзи (сплави з різними елементами, головним чином металами - оловом (Sn), алюмінієм (Al), берилієм (Be), свинцем (Pb), кадмієм (Cd) та іншими, крім цинку (Zn) і нікелю (Ni)) та мідно-нікелеві сплави, у тому числі мельхіор і нейзильбер. Залежно від марки (складу) сплави використовуються в самих різних областях техніки як конструкційні, антидікційні, стійкі до корозії матеріали, а також як матеріали із заданою електро-і теплопровідністю Так звані монетні сплави (мідь із "алюмінієм (Al) і мідь з нікелем (Ni)) застосовують для карбування монет - «міді» і «срібла», та мідь входить до складу і справжніх монетного срібла і монетного золота.

Купрум в інших сполуках

- Мідний купорос (у природі зустрічається у вигляді мінералу халькантит, хімічна формула $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) використовується як окремо в 1...2. так і в суміші із свіжогашеним вапном в 1...4 % концентрації (бордоська рідина) у сільському господарстві для боротьби з хворобами рослин. У промисловості мідний купорос використовується при виробництві штучних волокон, органічних барвників, мінеральних фарб, миш'якових хімікатів, для збагачення руди при флотації.

Оксиди міді (Cu_2O , CuO) використовуються для отримання оксиду ітрію-барію-міді $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-\delta}$, який є основою для отримання високотемпературних надпровідників.

Оксид міді (іноді з додаванням оксиду барію або оксиду бісмуту для збільшення ємності) використовується як катод у мідно-окисидному гальванічному елементі (винайденому в 1882 році Лаландом) — хімічному джерелі електричного струму в якому анодом є цинк (рідше олово), а електролітом служить гідроксид калію



Підготував Кух Сергій Учень 10-В Класу

