

Важко уявити що-небудь спільне між оцинкованим відром та жіночою пудрою. Але спільне між ними є, і це – цинк (Zn). У пудрі цинк знаходиться у вигляді його оксиду (ZnO). Цей оксид є білим пухким порошком, який є основою складовою пудри. Частинки такого порошку при збільшенні на мікроскопі нагадують павука з розставленими лапками. За допомогою цих “лапок” частинки ZnO закріплюються на різних поверхнях і міцно утримуються на них. Вміст цинку в земній корі у вигляді сполук становить 2·10⁻²%. У вільному стані цинк через його активність у природі не існує.

Велика кількість оксиду цинку використовується у фармацевтичній промисловості (присипки, суспензії, гігієнічні пасти, різного роду мазі та інше). Оксид цинку є основою білил, що використовують у малярно-му виробництві та малюванні. Велика кількість цинку витрачається на виготовлення гальванічних елементів. Частина цинку, яку застосовують для антикорозійних покриттів різних металів складає біля 40% від загального його виробництва. Цинк використовують в патронах електричних лампочок, гільзах артилерійських снарядів та деталях машин. Із литої латуні (сплав міді з цинком) виготовлено всі масивні частини механізму кремлівських курантів (м. Москва), які існують вже більше трьох століть. Один із найбільш красивих і великих залів у Кремлі – Георгієвський налічує 18 відлитої із цинку колон, які прикрашені оригінальним орнаментом, статуями переможців із лавровими вінками та пам'ятними датами (роботи скульптора І.П. Віталі).

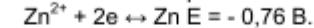
Цинк і латунь були відомі ще в стародавні часи, але потім свідчення про них було загублено, і тільки в 1721р. саксонський металург І. Генкель (у нього навчався основам металургії М.В. Ломоносов) запропонував спосіб одержання цинку з руди. Назва і хімічний знак цинку походять від німецького слова “цинкен”, яким називали залишки в ретортах. Із цих залишків шляхом переробки одержували цинк.

Властивості цинку та сировина для його одержання

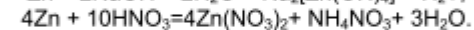
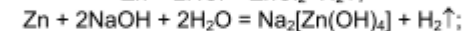
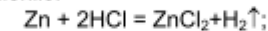
Цинк знаходиться у другій групі періодичної таблиці елементів Д.І. Менделєєва. Цинк є синювато-білим металом, густина якого

складає 7140 кг/м³. Температура плавлення цинку дорівнює 419°C, кипіння – 907°C. Низька температура кипіння затримувала розвиток виробництва цинку. Звичайні способи виплавки цинку шляхом нагрівання суміші руди з вугіллям не давали результатів через його летючість. Цинк при нагріванні видалявся з плавильних агрегатів у вигляді пари разом із димовими газами. Пізніше навчилися конденсувати цю пару, що дозволило створити дистильційний спосіб одержання цинку, який існує до наших часів. Нагрітий до температури 100-150°C, він стає дуже пластичним, а при 200°C – настільки крихким, що його можна змолоти на порошок.

Цинк двовалентний і його електрохімічний потенціал складає:



Великий від'ємний потенціал свідчить про високу активність цинку. У вологому середовищі він покривається тонкою плівкою гідрооксиду, яка в подальшому захищає його від корозії. Цинк легко розчинюється у кислотах і лугах з виділенням водню, а розведеною азотною кислотою відновлює до солей амонію:

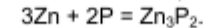
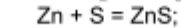
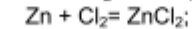
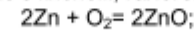


У зв'язку з цим в оцинкованому посуді не бажано варити їжу та квасити овочі й інші продукти. Це може призвести до важкого отруєння, тому що розчинні сполуки цинку є дуже шкідливими для здоров'я людини.

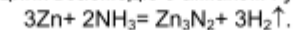
Вода майже не взаємодіє з цинком, що обумовлено нерозчинністю його гідроксиду, який утворюється на поверхні металу. Цинк добре розчинюється у водному середовищі аміаку з утворенням комплексного аміакату:



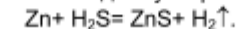
Цинк легко взаємодіє з киснем, галогенами, сіркою і фосфором:



При нагріванні цинк взаємодіє з аміаком і утворює нітрид:

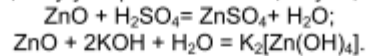


Із сірководнем цинк взаємодіє з утворенням його сульфідів:



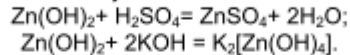
Сульфід, що при цьому утворюється на поверхні цинку, запобігає подальшій його взаємодії з сірководнем.

Під час нагрівання в кисні цинковий пил горить зеленкувато-білим полум'ям з утворенням ZnO. Оксид цинку досить стійкий до дії води та повітря, проявляє амфотерні властивості, легко розчинюється в кислотах і лугах. При цьому утворюються солі цинку і цинканати:

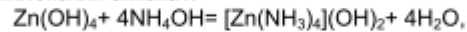


За високої температури ZnO взаємодіє з основними й кислотними оксидами. Тому його застосовують як відновник при добуванні деяких металів.

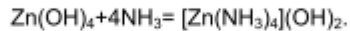
Гідроксид цинку також виявляє амфотерні властивості та легко розчинюється в кислотах та лугах:



Гідроксид цинку добре розчинюється у водному розчині аміаку й утворює комплексний аміакат:



або



До мінералів, із яких одержують цинк, належать: ZnS – сульфід цинку (сфалерит) або цинкова обманка; ZnCO_3 – карбонат цинку (смітсоніт); $\text{Zn}_2\text{SiO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ – силікат (каламін). У природі цинк трапляється головним чином у вигляді сульфїду кисневих сполук. Залежно від концентрації мінералів цинкові руди ділять на сульфїдні й окислені. Цинкові руди містять сполуки свинцю, міді, кадмію та інших металів, і є комплексною сировиною. Найбільше промислове значення мають свинцево-цинкові сульфїдні поліметалічні руди. Крім цинку та свинцю, ці руди містять мідь, кадмій, золото, срібло, ртуть, галій, індій, талій, селен, телур та інші коштовні й рідкісні метали. У даний час із таких руд вилучають до 17 різних елементів.

Сульфїдні свинцево-цинкові руди з невисоким вмістом металів перед металургійною переробкою збагачують. Мета збагачення – відділення пустої породи від корисних мінералів і переведення останніх у концентрати. Основним способом первинної переробки сульфїдних свинцево-цинкових руд є селективне флотаційне збагачення. У результаті такого збагачення одержують цинковий, свинцевий, а іноді – мідний і піритний концентрати. У цинковий концентрат зі вказаних руд звичайно переходить 70-85% цинку. При флотації свинцево-цинкових руд вирішуються такі основні завдання:

- 1) відділення сульфїдних мінералів від пустої породи;
- 2) відділення мінералів свинцю та міді від мінералів цинку;

- 3) усунення можливості переходу піриту в свинцевий і цинковий концентрати й виділення піриту в самостійний продукт;
- 4) виділення міді;
- 5) витяг золота та інших металів.

Одержані концентрати зневоднюють у згущувачах і вакуум-фільтрах до вмісту 7-14% вологи. Ці концентрати містять: (47,0-60,0)% Zn; (1,5-2,5)% Pb; 3,5% Cu; (3,0-10,0)% Fe; 0,25% Cd; (29,0-33,0)% S, а також домішки Ti, In, Ga, Ge, Se, Te. Наприклад, до складу цинкового концентрату, який вміщує 47,66% Zn, входять: сфалерит (ZnS) – 70,3%; галеніт (PbS) – 5,2%; халькопірит ($\text{Cu}_2\text{S} + \text{FeS}_2$) – 3,1%; пірит (FeS_2) та інші сульфїди заліза – 11,3%; силікати і карбонати – 10,1%. Цинкові концентрати представляють собою суміші порошоків фракцією 0,07 мм – (50-95)%, більше 0,6 мм – близько (0,1-1,3)%.