

Аргентум



Штучний срібний кристал, отриманий шляхом електролізу



Срібний злиток 1000 г

Аргéнтум, Ag (від лат. *argentum*, що походить з грец. ἀργός — блискучий, білий»; за ін. версією походить від санскр. кореню «арг» — палати, бути світлим; синонімічна назва срібло, імовірно, походить від семантично схожих понять, що означають «світіння» або «світле», зокрема старослов. *сьєрп* — місяць) — хімічний елемент з протонним числом $Z = 47$.

Зміст

- 1 Положення в періодичній системі хімічних елементів і будова атома
- 2 Проста речовина та її фізичні властивості
- 3 Хімічні властивості срібла
- 4 Знаходження в природі
- 5 Добування срібла
- 6 Застосування срібла і сполук Аргентуму
- 7 Фізіологічна дія
- 8 Догляд за виробами зі срібла
- 9 Література
- 10 Автор ВУЕ
- 11 Важливо!

Положення в періодичній системі хімічних елементів і будова атома

Аргентум — хімічний елемент 5 періоду 11 групи періодичної системи (16 підгрупи короткої форми), порядковий номер 47, відносна атомна маса 107,8682(2).

Природний Аргентум складається з двох стабільних нуклідів ^{107}Ag (51,839%) і ^{109}Ag (48,161%). Електронна конфігурація $[\text{Kr}]4d^{10}5s^1$. Ступені окиснення в сполуках -2, -1, 0, +1 (найстійкіший), +2, +3. Енергії йонізації 731(+1), 2070(+2), 3361(+3) кДж/моль; електронегативність за Полінгом 1,93; атомний радіус 144 пм, ковалентний — 134 пм, ван-дер-ваальсовий — 172 пм, йонні радіуси, пм: Ag^+ 113, Ag^{2+} 89, Ag^{3+} 75.

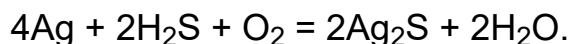
Проста речовина та її фізичні властивості

Проста речовина Аргентуму — срібло — м'який, білий, блискучий метал (у тонких плівках та за просвічування — блакитного кольору), який має найвищу поміж металів електро- (59Hg) та теплопровідність і світловідбивну здатність. Кристали срібла мають гранецентровані кубічні ґратки; $t_{\text{топл}}$ 1234,93 К (961,78 °С), $t_{\text{кип}}$ 2435 К (2162 °С); густина 10491 кг/м³ (9320 кг/м³ у рідкому стані), питомий електричний опір 15,9 нОм · м, теплопровідність 419 Вт/(м · К). Домішки зменшують електро- та теплопровідність срібла. Твердість за Бринелем 245—250 МПа, за Моосом 2,5, модуль Юнга 83 ГПа; добре поглинає водень, кисень, аргон та інші гази. Срібло має високу ковкість, м'якість, тягучість і гнучкість, його легко полірувати.

У відполірованому вигляді має найвищу відбивальну здатність стосовно білого світла. Срібло можна прокатати в пластинки 0,00025 мм завтовшки та витягнути у волосину діаметром 0,001 мм (у 50 раз тонше за волосину).

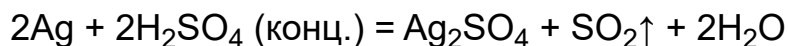
Хімічні властивості срібла

Срібло належить до металів благородних і не взаємодіє з киснем повітря, водою, розчинами лугів, із солями, воно стійке проти корозії. За звичайних умов реагує з галогенами (утворює солі, які розкладаються за нагрівання чи під дією світла), за нагрівання взаємодіє з сіркою. За температури близько 170 °С вкривається плівкою аргентум(I) оксиду Ag_2O . У вологому середовищі окиснюється озоном до аргентум(I, III) оксиду Ag_2O_2 та аргентум(III) оксиду Ag_2O_3 . Унаслідок реакції із сіркою чи гідроген сульфідом за доступу кисню утворюється аргентум(I) сульфід Ag_2S чорного кольору, що й зумовлює почорніння срібних виробів із часом:

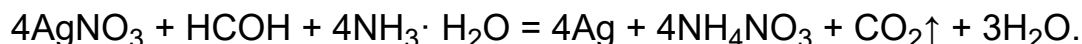


За доступу кисню срібло реагує з ціанідами лужних елементів з утворенням розчинних комплексів, наприклад $\text{Na}[\text{Ag}(\text{CN})_2]$.

Електродний потенціал срібла значно більший за нульовий ($E^0(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = +0,799 \text{ V}$) і тому розчиняється лише в кислотах-окисниках (нітратній, концентрованій сульфатній тощо). Продуктами реакцій є, відповідно, нітрат і сульфат аргентуму(I), наприклад:



Сполуки аргентуму(I) можуть бути легко відновлені до металу з утворенням срібного дзеркала:



Значно сильніші окисні властивості виявляють нестійкі сполуки аргентуму(II) і аргентуму(III).

Знаходження в природі

У земній корі вміст Аргентуму $2 \cdot 10^{-6} \%$ (мас), у морській воді — $1,5 \cdot 10^{-8}$ — $2,9 \cdot 10^{-7} \%$, у прісній — $2,7 \cdot 10^{-8} \%$. Аргентум може знаходитись у самородному стані як чистий метал (часто разом з золотом), у вигляді стопів (сплавів) з міддю, золотом та іншими металами, у вигляді сполук у мінералах, яких відомо понад 60. Поміж них —

аргентит (Ag_2S), хлораргірит (AgCl) піраргірит Ag_3SbS_3 , прустит Ag_3AsS_3 тощо.

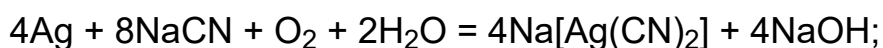
Аргентум трапляється також як домішка до сульфідних руд Плюмбуму, Купруму, Цинку, Кадмію тощо.

Добування срібла

Найбільше срібла добувають у промисловості як побічний продукт під час очищення міді, золота, свинцю та цинку. Основними джерелами срібла є мідні, мідно-нікелеві, свинцеві та свинцево-цинкові руди. Важливим джерелом видобутку є вторинне срібло у вигляді відходів виробів, які відслужили свій термін, наприклад, у кінофотопромисловості.

Більшу частину срібла добувають під час переробки сульфідних руд Плюмбуму, Цинку і Купруму, які містять домішки сполук Аргентуму. Переробкою руд металів кольорових добувають близько 70 % світового виробництва срібла, руд золото-срібних родовищ — близько 10—15 %, а з руд срібних — 15—20 %.

Найбільше срібла добувають пірометалургійним способом під час переробки руд із невисоким умістом Аргентуму. Іноді вилучення срібла з руди та хвостових відходів інших виробництв здійснюють гідрометалургійним способом. Для цього збагачену руду або хвости (піритні огарки та інші відходи) спочатку піддають хлорувальному обпаленню з натрій хлоридом, а потім на тонко подрібнену масу діють розчином натрій ціаніду (за доступу повітря):



Із ціанідного розчину після фільтрування срібло виділяють за допомогою цинкового порошку. Найбільшими світовими виробниками срібла є Мексика (18,7 %), Китай (15,1 %), Перу (14,1 %) і Австралія (9,1 %).

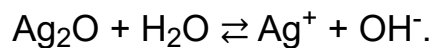
Застосування срібла і сполук Аргентуму

Досить значна роль срібла в культурних традиціях різних народів зумовлена тим, що воно, так само як і золото, часто траплялося в самородному стані — тож його не доводилося виплавляти з руд. Унаслідок інертності, стійкості до корозії та легкості топлення срібло з древніх часів широко використовували для карбування монет. Монети і ювелірні вироби виготовляють не з чистого срібла, а зі стерлінгового — стопу срібла з міддю, у якому масова частка срібла становить 92,5 %. Таке срібло твердіше і не так швидко зношується.

Срібло використовують у сонячних панелях, для очищення води, в ювелірній справі, декоруванні, для виготовлення коштовного посуду та начиння, а також як засіб інвестування (монети, зливки). У промисловості — для виготовлення електричних

провідників і контактів, спеціальних дзеркал, мікропокриттів вікон, як каталізатор хімічних процесів.

Майже всі сполуки аргентуму(I) на світлі розкладаються з утворенням срібла. Цю властивість використовують у фотографії (світлописі). Сполуки Аргентуму є складниками фотографічних і рентгенівських плівок. Понад 30 % усього промислового срібла донедавна використовували у фотокіноіндустрії. Однак в останні роки попит на традиційні фотоматеріали зменшився у зв'язку з розвитком цифрової фотографії. Розведені розчини аргентуму(I) нітрату AgNO_3 та інших сполук Аргентуму, колоїдні розчини срібла та наносрібла використовують як дезінфектанти й антимікробні засоби, як покриття для перв'язочних матеріалів, ранових бандажів, пластрів, катетерів та різноманітних медичних інструментів. Активною речовиною, що справляє дезінфеквальну дію, є аргентум(I) оксид, а саме йони аргентуму Ag^+ , що утворюються в реакції, рівняння якої:



Сполуки Аргентуму застосовують у фармацевтиці: аргентум(I) нітрат (ляпіс), протаргол, коларгол, аргентум сульфадіазин. Бактерицидні властивості срібла збільшують цінність срібного посуду й біжутерії. Срібло використовують в очищувачах води, бо воно запобігає розмноженню бактерій і водоростей на фільтрах.

Фізіологічна дія

Срібло нетоксичне, на відміну від сполук аргентуму, деякі з яких є канцерогенними. Колоїдне срібло та сполуки аргентуму(I) можуть усмоктуватися в систему кровообігу організму й відкладатися в різних його тканинах, що призводить до аргірії, — синьо-сірої пігментації шкіри, очей і слизових оболонок.

Догляд за виробами зі срібла

Темний наліт зі срібних виробів можна видалити в різні способи: промити в теплій мильній воді, у розчині питної соди, почистити м'якою серветкою, зволоженою в суміші нашатирного спирту і зубного порошку тощо. Після очищення срібні вироби обов'язково потрібно добре промити теплою водою і ретельно насухо витерти. Також доцільно використовувати так звану ювелірну косметику — засоби для чищення, які продають у спеціалізованих магазинах.

Література

1. Григор'єва В.В. та ін. Загальна хімія. —К.: Вища школа, 2009.
2. Степаненко О.М. та ін. Загальна та неорганічна хімія, т. 2. К.: Педагогічна преса, 2002. #Некрасов Б. В. Основы общей химии, т. 2. М. 1973.

Увага! Опитування читачів ВУЕ. Заповнити анкету →

3. Голуб А.М. Загальна та неорганічна хімія, т.2. — К.: Вища школа, 1971.
4. N. N. Greenwood A. Earnshaw. Chemistry of the Elements. 2nd Edition. Butterworth-Heinemann.1997.

Автор ВУЕ

О. А. Голуб

Покликання на цю статтю: Голуб О. А. Аргентум // Велика українська енциклопедія.
URL: <https://vue.gov.ua/Аргентум> (дата звернення: 28.01.2025).

Статус гасла: Оприлюднено

Оприлюднено: 15.09.2021