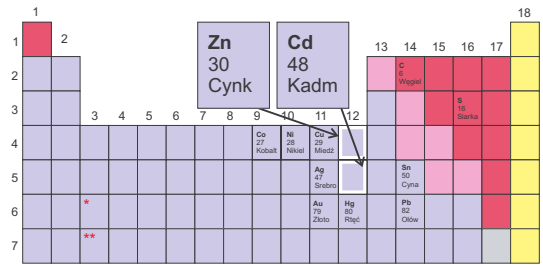




Uczeń gimnazjum lub szkoły średniej, zapytany o pierwiastki chemiczne kojarzone z Polską, bez wahania wymieni dwa – polon i rad, odkryte przez Marię Skłodowską-Curie. Istnieje jednak jeszcze kilka innych związanych z terenem naszego kraju – bądź to przez historię odkrycia, bądź przez obecność ich znaczących złóż. Takimi dwoma „polskimi” pierwiastkami są cynk i kadm, od wieków wydobywane na Górnym Śląsku. Ponadto warto wspomnieć, że kopalnia w Złotym Stoku (Dolny Śląsk) była przez stulecia jedynym na świecie wytwórcą arsenu i jego związków, niejako „przy okazji” produkując także złoto.

Cynk i kadm to pierwiastki położone w 12. grupie tablicy Mendelejewa. Oprócz nich do tej samej rodziny należy znana od starożytności rtęć. Są srebrzystymi metalami o dosyć niskich temperaturach topnienia (rtęć jest cieczą w temperaturze pokojowej) i wrzenia, niezbyt aktywnymi chemicznie. W swoich związkach są dwuwartościowe. Wszystkie one mają duże znaczenie we współczesnej gospodarce, a cynk jest, obok żelaza, miedzi i glinu, jednym z najważniejszych metali użytkowych.

Odkrycie rtęci ginie w pomroce dziejów, cynk zaś otrzymano po raz pierwszy na Wschodzie – w Chinach lub Indiach (na pewno wytwarzano go już w VI–VII w. naszej ery). W Europie stał się ciekawostką z tych egzotycznych krajów dopiero w wieku XVI.



* Lantanowce

** Aktynowce

Cynk i kadm

Krzysztof Orliński



Metaliczny cynk.



Metaliczny kadm.

Tajemnicę jego wytopu odkryto zaś w wieku XVIII i od tej pory zaczęły powstawać huty tego metalu. Surowcami do produkcji były, i są nadal, dwa minerały: galman (węglan cynku) i blenda cynkowa (siarczek cynku). Wytop musi się odbywać w specjalnych warunkach, które w końcu XVIII stulecia opracowano w hutach Górnego Śląska (do dzisiaj ten region jest jednym z większych cynkowych zagłębi świata). W szczelnie zamkniętym piecu następuje redukcja tlenku cynku (otrzymanego przez prażenie jego minerałów przy dostępie powietrza) za pomocą koksu,

a w wysokiej temperaturze otrzymujemy od razu pary cynku, które następnie skraplają się w odbieralnikach zwanych muflami – stąd nazwa: piec muflowy. Wytworzony w ten sposób cynk jest oczyszczany przez destylację (wrze w temperaturze poniżej 1000 stopni Celsjusza). Obecnie coraz częściej stosuje się elektrolityczny sposób otrzymywania: rudy cynku rozpuszcza się w kwasie siarkowym i prowadzi elektrolizę roztworu. Metoda ta pozwala otrzymać bardzo czysty metal i jest przyjazna dla środowiska (nie ma emisji dwutlenku siarki), ale kosztowna.

W początkach wieku XIX F. Stromeyer, niemiecki chemik będący także inspektorem aptek, zauważył, że stosowany jako składnik farmaceutyków tlenek cynku jest zanieczyszczony jakąś inną substancją. Podczas badań wyizolował nowy metal i nadał mu nazwę kadm (od rzymskiego określenia rudy cynku – cadmia). Ponadto stwierdził, że feralny tlenek cynku pochodzi ze śląskich hut. Od tej chwili rozpoczęła się przemysłowa produkcja nowego pierwiastka. Tworzy on co prawda minerały, ale nieliczne i rzadkie, tak że praktyczne znaczenie mają tylko rudy cynku, w których występuje jako domieszka (nawet kilka procent w blendzie cynkowej). Oba metale otrzymuje się w jednym procesie, przy czym kadm, łatwiej wrzający od cynku, odparowuje jako pierwszy, a całkowite rozdzielanie przeprowadza się później, podczas frakcyjnej destylacji. Góry Śląsk był przez cały XIX wiek



Kadm umożliwia kontrolę procesów przebiegających w reaktorach jądrowych.

Sfaleryt – odmiana blendy cynkowej.

najbardziej liczącym się producentem kadmu na świecie, a i dzisiaj Polska wytwarza znaczne jego ilości.

Wszyscy zapewne znają mosiądz, złoty stop miedzi i cynku, imitujący złoto i używany już w starożytności. Jak to możliwe, że stosowano mosiądz, nie znając metalicznego cynku? Po prostu wytapiano rudy tych dwóch metali razem, otrzymując ich stop (dziś miesza się stopione metale ze sobą). Czytelnik sam bez trudu znajdzie wiele zastosowań tego ważnego tworzywa. Innym, jeszcze lepiej udającym złoto stopem miedzi i cynku, jest tombak, od wieków używany do nabierania naiwnych kupujących, dających się skusić „okazji”! Ważnym stopem cynku jest też nowe srebro (alpaka), zawierające także miedź i nikiel i używane do produkcji ozdób, sztućców, sprzętu medycznego i aparatury naukowej. Kadm zaś jest składnikiem stopów łożyskowych i łatwotopliwych.

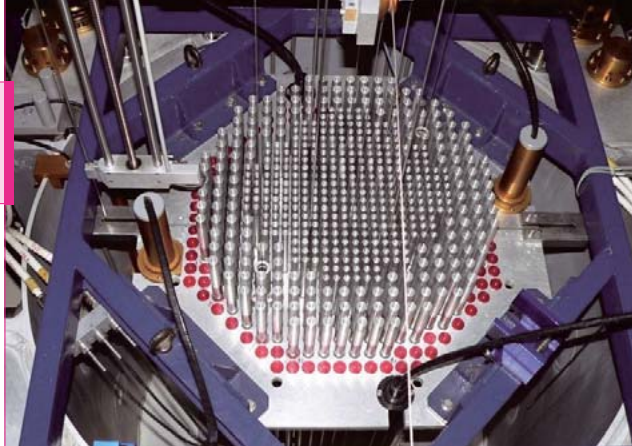
Zastosowanie metalicznego cynku to przede wszystkim pokrywanie powierzchni stalowych (galwanicznie lub przez zanurzenie w stopionym metalu) w celu ochrony przed korozją. Powstała warstwa chroni przedmiot (cynk pokrywa się tlenkiem – pasywacja) nawet w przypadku jej uszkodzenia. Dzieje się tak dlatego, że cynk jest bardziej aktywny od żelaza i to on pierwszy ulega działaniu czynników korodujących (w odróżnieniu od powłok z metalu bardziej szlachetnego od żelaza, np. niklu, które po uszkodzeniu wręcz przyspieszają proces korozji chronionego przedmiotu). Jeszcze lepszym materiałem na powłoki jest kadm – wystarczy warstwa o 3-krotnie mniejszej, od cynkowej, grubości.

Cynk po ogrzaniu daje się walcować na blachę stosowaną do pokrywania dachów i produkcji parapetów. Metaliczny cynk jest używany w metalurgii do otrzymywania innych metali, np. srebra i złota z ich roztworów. Obaj bohaterowie niniejszego artykułu mają duże znaczenie dla wytwarzania ogniw galwanicznych i akumulatorów. Czytelnicy zapewne pamiętają ze szkoły ogniwo Daniella, zbudowane z blaszek cynkowej i miedzianej. Powszechnie używane są w popularnych bateriach suche ogniwa Leclanchégo, złożone z cynkowego kubeczka, grafitowej elektrody i wypełnione mieszaniną salmiaku (chlorek amonu) z braunsztynem (dwutlenek manganu). Ogniwa o lepszych parametrach użytkowych uzyskano, stosując rtwę i kadm, ale obecnie coraz rzadziej się ich używa ze względu na możliwość zanieczyszczenia środowiska

tymi toksycznymi metalami. Natomiast ogniwo Westona zbudowane z amalgamatu oraz soli kadmu jest międzynarodowym wzorcem napięcia. Powszechnie stosuje się także akumulatory niklowo-kadmowe i srebrowo-cynkowe.



Biały tlenek cynku ma wiele zastosowań.



Amalgamat kadmu używany jest również jako wypełnienie dentystyczne. Warto wiedzieć, że kadm wydajnie pochłania neutrony (jeszcze lepsze są samary i gadolin, ale to bardzo rzadkie i drogie pierwiastki) i dlatego służy do kontrolowania procesu rozszczepienia w reaktorach jądrowych.

Pozostając przy zagadnieniach związanych z promieniotwórczością, należy wspomnieć o siarczku cynku aktywowanym domieszkami miedzi i manganu. Ma on zdolność świecenia pod wpływem promieniowania rentgenowskiego lub korpuskularnego (elektrony i cząstki alfa). Jest stosowany jako scyntylator, pozwalający badać promieniowanie substancji radioaktywnych. Tę samą właściwość wykorzystano w farbach świecących, mieszając siarczek cynku z substancją promieniotwórczą i pokrywając nią np. widoczne w ciemności wskazówki zegarków.

Tlenek cynku jest od dawna stosowany w preparatach farmaceutycznych (maści, pudry i zasyпки), jako wypełniacz przy produkcji tworzyw sztucznych oraz znany pigment – biel cynkowa. Jako pigment używa się także mieszanin siarczku cynku i siarczku baru (litopony – białe farby) oraz siarczku kadmu (żółcień kadmowa). Inny szeroko stosowany związek cynku to chlorek, potrzebny do wytwarzania węgla aktywnego, konserwacji przedmiotów drewnianych oraz w celu ułatwienia lutowania metali (usuwa tworzące się na ich powierzchni tlenki). Do impregnacji i zabezpieczenia drewna przed pleśnią (np. podkładów kolejowych) stosuje się siarczan cynku.

Cynk jest jednym z mikroelementów aktywujących wiele enzymów uczestniczących w przemianach białek i węglowodanów. Przyspiesza gojenie się ran i wzmacnia pracę systemu odpornościowego. Pamiętajmy jednak, że sole cynku, jako metali ciężkiego, są toksyczne w razie przedawkowania i najlepiej nie używajmy jego preparatów na własną rękę.

Historia związała cynk i kadm z naszym krajem. Wszak nie tak dawno, w XIX wieku, śląskie huty były światowymi liderami w produkcji tych metali. Warto pamiętać, że dzieje rozwoju nauki i techniki to nieodłączna część historii powszechnej, mogąca zachęcić młodych ludzi do zainteresowania się tymi dziedzinami. Jest to szczególnie ważne w obecnych czasach, gdy pozycja państwa na międzynarodowym „rankingu” zależy od poziomu jego myśli technicznej. Autor, już raczej sędziwy technik, sądzi, że dzięki popularyzatorskiej działalności „Młodego Technika” będzie wzrastać liczba entuzjastów nauk ścisłych i technicznych. Od naszych młodych Czytelników zależy będzie przyszłe miejsce Polski wśród międzynarodowej społeczności. ●