**2005 р.**

## ВСТУП

## Періодична система елементів.

**Періодична система елементів** уявляє собою класифікацію хімічних елементів у відповідності з періодичним законом, що встановлює періодичну зміну властивостей хімічних елементів із збільшенням їх атомної маси, пов”язану із збільшенням заряду ядра їх атомів, тому заряд ядра атому співпадає з порядковим номером елементу в періодичній системі і називається атомним номером елементу. Періодична система елементів оформлена у вигляді таблиці (періодична таблиця елементів), у горизонтальних рядках якої – періодах – відбувається поступова зміна властивостей елементів, а під час переходу від одного періоду до іншого – період повторення загальних властивостей; вертикальні стовбці – групи – об”єднують елементи із спільними властивостями.

Періодична система дозволяє без спеціальних досліджень дізнатись про властивості елементу тільки на підставі відомих властивостей сусідніх по групі або періоду елементів. Фізичні та хімічні властивості (агрегатний стан, твердість, колір, валентність, іонізація, стабільність, металічність або неметалічність і т.д.) можна передбачити для елементу на підставі періодичної таблиці.

**Періодичний закон.**

Два хіміки, російський вчений Д.І.Менделєєв та німецький вчений Л.Мейєр незалежно один від одного запропонували класифікацію елементів у вигляді сімей, в яких періодично повторюються подібні властивості, коли елементи розташовані в порядку збільшення атомної ваги. Обидва опубліковали свої таблиці (Менделєєв – в 1869 р., а Мейєр – в 1870 р.) і дали формулування нового відкритого періодичного закону. Впевненість Менделєєва у вірності періодичного закону була такою великою, що він не вагаючись виправив відомі значення атомної ваги на підставі відкритого закону. Він передбачив існування і досить точно описав властивості трьох нових, досі невідомих тоді елементів, котрі були відкриті через декілька років: галлія (1875), скандія (1879) і германію (1886).

## Групи і підгрупи

При розташуванні періодів один під одним елементи розташовуються в колонках, створюючи групи, що нумеруються цифрами 0, I, II,..., VIII. Вбачається, що елементи всередині кожної групи проявляють подібні загальні властивості. Ще більшу подібність можна спостерігати в елементів у підгрупах (А і В), які створюються із елементів усіх груп, крім 0 і VIII. Підгрупа А називається головною, а В – побічною.Деякі сімейства мають назви, наприклад, лужні метали (група IA), лужноземельні метали (група IIA), галогени (група VIIA) і благородні гази (група 0). У групі VIII знаходяться перехідні метали: Fe, Co и Ni; Ru, Rh и Pd; Os, Ir и Pt. Знаходячись у середині довгих періодів, ці елементи більш подібні між собою, ніж з елементами, що стоять до і після них. У деяких випадках порядок збільшення атомної ваги (точніше атомних мас) порушується, наприклад, у парах теллур і йод, аргон і калій. Це порушення потрібне для збереження подібності елементів у підгрупах.

## Метали і неметали

Діагональ від водню до радону примірно ділить всі елементи на метали і неметали, при цьому неметали знаходяться вище діагоналі. (до неметалів відносять 22 елементи - H, B, C, Si, N, P, As, O, S, Se, Te, галогени та інертні гази, до металів – всі інші елементи). Вздовж цієї лінії розташовуються елементи, котрі мають деякі властивості металів і неметалів. (металоїди). При розгляді властивостей по підгрупам зверху вниз спостерігається збільшення металічних властивостей і послаблення неметалічних властивостей.

#### Золото

**ЗОЛОТО,** Au (aurum) хімічний елемент IB підгрупи (Cu, Ag, Au) періодичної системи елементів, благородний метал. Золото широко використовується у монетній справі, крбуванні, ювелірних виробах, творах мистецтва і в умовах товарного виробництва виконує функцію загального цінового еквіваленту .

В природі, як звичайно, зустрічається у вільному стані (самородне золото). Відомо людству з давних давен і застосовується примаймні вже 6000 років. Золото легко оброблюється і з давніх пір цінується за красу і корозійну стійкість. У мінералах зустрічається тільки в сполуках з телуром або селеном, проте, дуже рідко (наприклад, телуріди - такі як кренерит (AuTe2 ) та сильваніт (AuAg)Te2). Золото часто супутнє мінералам срібла, міді та зрідка інших металів, золоті руди можуть вміщувати дорогоцінні метали платинової групи. Природне золото зустрічається у золотоносних пісках у вигляді тонких прожилок у кварці, але знаходили його і у вигляді великих самородків, до 82 кг. Морська вода також містить сліди золота, але, незважаючи на всі спроби, вилучення його з морської води комерційно не вигідно. За оцінками фахівців, загальна маса золота на Землі становить приблизно 110 000 т, що відповідає кубу з ребром біля 20 м.

Існує два типи родовищ золота – у розсипах і рудах. У золотоносних пісках в руслах струмків та річок легкі породи з часом вимиваються, і на дні залишаються зерна золота, які потім легко промити і профільтрувати. (Відомі пов”язані із знаходженням розсипів золота періоди масового захоплення пошуками золота – так звана “золота лихоманка”, наприклад, на Алясці в 1896 р.). В рудних жилах або в жилах золотоносного кварцю золото упроваджується в інший мінерал, який часто знаходиться глибоко під землею. Золотоносні руди добувають потужними екскаваторами, бурінням, вибуховими роботами, а золото виділяють і рафінують механічними або хімічними методами.

Великі родовища золота знаходяться в Південній Африці, на Алясці, в Канаді та Австралії. Для видобутку частіше застосовується розчин ціаніду натрію (NaCN), в якому золото розчиняеться в присутності кисню із утворенням комплексних аніонів [Au(CN)2]:

4Au + 8NaCN + O2 + 2H20 —> 4Na[Au(CN)2] + 4NaOH.

З отриманого розчину золото виділяють цинком:

2Na[Au(CN)2] + Zn —> Na2[Zn(CN)4] + 2Au.

Золото, що вивільнюється обробляють для відділення від нього цинку розбавленою сірчаною кислотою, промивають і обсушують. Подальша чистка золота від домішок (головним чином від срібла) здійснюється обробкою його горячою концентрованою сірчаною кислотою або шляхом електролізу.

Метод вилучення золота із руд за допомогою розчинів цианідів калію або натрію був розроблений в 1843 році російським інженером П.Р. Багратіоном. Цей метод, що належить до гідрометалургічним способам отримання металів, в теперішній час найбільш поширений в металургії золота.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ВИДОБУТОК ЗОЛОТА (у тонах)** | | | |
| **Роки** | **1970** | **1980** | **1990** |
| ПАР | 1000 | 674 | 603 |
| СРСР | 202 | 262 | 280 |
| США | 54 | 30 | 300 |
| Канада | 73 | 51 | 170 |
| Австралія | 19 | 17 | 210 |
| Китай | – | 56 | 90 |
| Загальносвітовий видобуток | 1473 | 1219 | 2010 |



**Застосування.**

З давніх часів золото ішло на виготовлення прикрас та монет. Дорогоцінності, кубки та інші посудини, предмети церковного вжитку роблять із золота вже тисячі років. Так як золото м”який метал, для збільшення твердості його звичайно використовують у вигляді сплавів з іншими металами.

Склад сплаву визначається пробою (кількість часток золота із 1000) або в каратах (частка від 24), наприклад, 18 карат золота складає 18/24 маси сплаву. Покриття із золота (золочення) звичайно проводять при спільному осаджуванні із сріблом або міддю із ціанідних розчинів.

Воно дуже добре кується і пластичне; шляхом прокатки із нього можна отримати листочки завтовшки менше 0.0002 мм, а із 1 граму золота можна витягнути дріт довжиною 3.5 км.

Золоту фольгу (сусальне золото) виготовляють із листового золота у вигляді найтонших смужок (долі мкм), які високо цінуються за красу і стійкість до атмосферного впливу, їх використовують для архітектурних прикрас та тиснення на книгах.

Золото та його сполуки застосовуються у живописі, кераміці, фотографії, стоматології (зубне протезування) і як лікарські засоби. Наприклад, деякі сполуки золота застосовують при лікуванні ревматичних артритів, а штучний радіоактивний ізотоп 198Au – при радіотератії пухлин.

Завдяки дуже великій електричній провідності та високій корозійній стійкості золото застосовують для виготовлення транзисторів, випрямувачів та печатних плат.

.



## Властивості

|  |  |
| --- | --- |
| **ВЛАСТИВОСТІ ЗОЛОТА** | |
| Атомный номер | 79 |
| Атомная маса | 196,9666 |
| Стабільный ізотоп (єдиний природній) | 197 |
| Число відомих штучних ізотопів (радіоактивных, штучних) | 21 |
| Вміст у земній корі, % (мас.) | 410–7 |
| Вміст у морскій воді, мг/л | <510–6 |
| Температура плавлення, °С | 1064 |
| Температура кипіння, °С | 2880 |
| Щільність, г/см3 | 19,32 |
| Электричний опір, Омм | 2,3510–8 |
| Степінь окислення | –1, 0, +1, +3, +5 |

Золото стоїть у кінці ІВ підгрупи періодичної системи елементів і проявляє степені окислення в основному +1, +3, зрідка –1, +5. Це світло-жовтий метал, зелений у прохідному світлі (в дуже тонкому шарі), один із найбільш важких, м”який та пластичний.

Золото – чудовий провідник тепла і електрики, самий благородний метал: на відміну від інших металів воно не реагує ні з киснем, ні з сіркою при будь-якій температурі, не взаємодіє із лугами та кислотами, розчиняється тільки в гарячій селеновій кислоті та царській горілці (суміш концентрованих соляної та азотної кислот) і реагує із розчинами галогенів та цианідів.

З металами легко утворює сплави, особливо з міддю, сріблом та металами платинової групи. Сплави забарвлені в різні кольори; сплави з міддю в золотих монетах та ювелірних виробах мають червоний або жовтий колір, сплави з нікелем, палладієм, платиною, сріблом та цинком, які також застосовуються для виготовлення дорогих ювелірних прикрас, мають білий колір. Золото легко взаємодіє із ртуттю, створюючи амальгами, які використовують для виділення золота при переробці руд.

Однією із особливостей, що вирізняє золото – гарне зчеплення його атомів між собою та із атомами інших металів. При відновленні розчинів сполук золота створюється колоїдне золото, при цьому його колір може змінюватися від червоного до пурпурового в залежності від розміру часток і присутності інших металів.

## Сполучення.

Золото створює в основному сполуки із стенем окислення +1 та +3; наприклад, AuCl і AuCl3. При взаємодії золота із розчином NaCN в присутності кисню повітря в розчині створюється стабільна комплексна сполука Na[Au(CN)2]. Цю реакцію використовують для вилучення золота із руд; електролізом розчину Na[Au(CN)2] отримують також золоте гальванічне покриття.

При розчиненні золота в царській горілці створюється жовтий розчин, із якого можна виділити гарно розчинні у воді кристали тетрагідрату тетрахлороаурату (III) водню (тетрахлорзолота, або золотохлористоводнева кислота) H[AuCl4]4H2O.

Au + HNO3 + 3HCl —> AuCl3 + NO↑ + 2H2O

Кислота створює солі, котрі, наприклад K[AuCl4], використовуються в фотографії, золоченні, в тому числі скла та фарфору, в отриманні золотих покрттів та рубінового скла. Ці сполуки реагують із тіолами, створюючи меркаптиди Au(I), що застосовуються як золота фарба і в медицині.

Відомі два ряди сполук золота, які відповідають степеням окислення +1 та +3. Так, золото створює два оксиди – оксид золота (I), або закис золота, - Au2O, - і оксид золота (III), або окис золота - Au2O3. Більш стійкими є сполуки, в яких золото має степень окислення +3.

При нагріванні будь-якої сполуки золота виділяється елементарне золото, всі метали також витискують золото із його сполук у розчині.

##### ОЛОВО

**Олово** – один з небагатьох металів, відомих людині ще з доісторичних часів. Олово і мідь були відкриті раніше заліза, а їхній сплав, бронза, – це, очевидно, найперший «штучний» матеріал, перший матеріал, виготовлений людиною.

Результати археологічних розкопок дозволяють вважати, що ще за п'ять тисячоліть до нашої ери люди уміли виплавляти й чисте олово. Відомо, що древні єгиптяни олово для виробництва бронзи возили з Персії.

За назвою «трапові» цей метал описаний у давньоіндійській літературі. Латинська назва олова stannum походить від санскритського «ста», що означає «твердий».

Згадування про олово зустрічається й у Гомера. Майже за десять століть до нової ери фінікійці доставляли олов'яну руду з Британських островів, що називалися тоді Касситеридами. Звідси назва каситериту – найважливішого з мінералів олова; сполука його SnО2. Інший важливий мінерал – станин, або олов'яний колчедан: Cu2FeSn4. Інші 14 мінералів елементу № 50 зустрічаються набагато рідше і промислового значення не мають.

Між іншим, наші предки мали у своєму розпорядженні багатші олов'яні руди, ніж ми. Можна було виплавляти метал безпосередньо з руд, що знаходяться на поверхні Землі і збагачених у ході природних процесів вивітрювання і вимивання. У наш час таких руд уже немає. У сучасних умовах процес одержання олова багатоступінчастий і трудомісткий. Руди, з яких виплавляють олово тепер, складні за складом, окрім елемента № 50 (у виді окислу або сульфіду) у них звичайно присутні кремній, залізо, свинець, мідь, цинк, миш'як, алюміній, кальцій, вольфрам та інші елементи. Нинішні олов'яні руди рідко містять більше 1 % Sn. Це значить, що для одержання кілограму олова необхідно добути і переробити щонайменше центнер руди.

## Як одержують олово з руд

Виробництво елементу № 50 з руд і розсипів завжди починається зі збагачення. Методи збагачення олов'яних руд досить різноманітні. Застосовують, зокрема, гравітаційний метод, заснований на розходженні густини основного і супутнього мінералів. При цьому не можна забувати, що супутні далеко не завжди бувають порожньою породою. Часто вони містять коштовні метали, наприклад вольфрам, титан, лантаноїди. У таких випадках з олов'яної руди намагаються витягти усі цінні компоненти.

Сполука отриманого олов'яного концентрату залежить від сировини й від того, яким способом цей концентрат одержували. Вміст олова в ньому коливається від 40 до 70 %. Концентрат направляють у печі для випалу (при 600– 700° С), де з нього віддаляються відносно леткі домішки миш'яку та сірки. А велику частину заліза, сурми, вісмуту і деяких інших металів уже після випалу виділяють соляною кислотою. Після того як це зроблено, залишається відокремити олово від кисню і кремнію. Тому остання стадія виробництва чорнового олова – плавка з вугіллям і флюсами у відбивних або електричних печах. З фізико-хімічної точки зору цей процес аналогічний доменному: вуглець «віднімає» в олова кисень, а флюси перетворюють двоокис кремнію в легкий у порівнянні з металом шлак.

У чорновому олові домішок ще досить багато: 5– 8 %. Щоб одержати метал сортових марок (96,5–99,9 % Sn), використовують вогневе або рідше електролітичне рафінування. А потрібне напівпровідниковій промисловості олово чистотою майже шість дев'яток – 99,99985 % Sn – одержують переважно методом зонної плавки.

## Ще одне джерело

Для того, щоб одержати кілограм олова, не обов'язково переробляти центнер руди. Можна вчинити інакше: «обдерти» 2000 старих консервних банок.

Усього лише півграма олова приходиться на кожну банку. Але помножені на масштаби виробництва ці «півграми» перетворюються в десятки тонн… Частка «вторинного» олова в промисловості капіталістичних країн становить приблизно третину загального виробництва. У нашій країні працюють десятки промислових установок по регенерації олова.

Як же знімають олово з білої жерсті? Механічними способами зробити це майже неможливо, тому використовують розходження в хімічних властивостях заліза й олова. Найчастіше жерсть обробляють газоподібним хлором. Залізо під час відсутності вологи з ним не реагує. Олово ж з'єднується з хлором дуже легко. Утвориться паруюча рідина – хлорне олово SnCl4, що застосовують у хімічній і текстильній промисловості або відправляють у електролізер, щоб одержати там з нього металічне олово. І знову почнеться «круговерть»: цим оловом покриють сталеві аркуші, одержать білу жерсть. З неї зроблять банки, банки заповнять їжею й закриють. Потім їх розкриють, консерви з'їдять, банки викинуть. А потім вони (не всі, на жаль) знову потраплять на заводи «вторинного» олова.

Інші елементи роблять круговорот у природі за участю рослин, мікроорганізмів і т. д. Круговорот олова – справа рук людських.

## 

## Олово у сплавах

На консервні банки йде приблизно половина світового виробництва олова. Інша половина – у металургію, для одержання різних сплавів. Є безолов'яні бронзи, але немає «безмідних». Одна з головних причин – створення безолов'яних бронз – дефіцитність елементу № 50. Проте бронза, що містить олово, як і раніше залишається важливим матеріалом і для машинобудування, і для мистецтва.

Техніка бідує й в інших олов'яних сплавах. Їх, щоправда, майже не застосовують як конструкційні матеріали: вони недостатньо міцні і занадто дорогі. Зате в них є інші властивості, що дозволяють вирішувати важливі технічні задачі при порівняно невеликих витратах матеріалу.

Найчастіше олов'яні сплави застосовують як антифрикційні матеріали або припої. Перші дозволяють зберігати машини й механізми, зменшуючи втрати на тертя; другі з'єднують металеві деталі.

З усіх антифрикційних сплавів найкращими властивості мають олов'яні бабіти, у складі яких до 90 % олова. М'які і легкоплавкі свинцевоолов’яні припої добре змочують поверхню більшості металів, мають високу пластичність. Однак область їхнього застосування обмежується через недостатню механічну міцність самих припоїв.

Олово входить також до складу типографського сплаву гарту. Нарешті, сплави на основі олова дуже потрібні електротехніці. Найважливіший матеріал для електроконденсаторів – станіоль; це майже чисте олово, перетворене в тонкі аркуші (частка інших металів у станіолі не перевищує 5 %).

Між іншим, багато сплавів олова – справжні хімічні сполуки елемента № 50 з іншими металами. Сплавляючись, олово взаємодіє з кальцієм, магнієм, цирконієм, титаном, багатьма рідкоземельними елементами. Сполуки, що утворюються при цьому, відрізняються досить великою тугоплавкістю. Так, станід цирконію Zr3Sn2 плавиться лише при 1985° С. І «винна» тут не тільки тугоплавкість цирконію, але і характер сплаву, хімічний зв'язок між утворюючими його речовинами. Або інший приклад. Магній до числа тугоплавких металів не віднесеш, 651° С – далеко не рекордна температура плавлення. Олово плавиться при ще більш низькій температурі – 232° С. А їхній сплав – сполука Mg2Sn – має температуру плавлення 778° С.

Той факт, що елемент № 50 утворює досить численні сплави такого роду, змушує критично поставитися до твердження, що лише 7 % виробленого у світі олова витрачається у вигляді хімічних сполук. Певно, мова тут йде тільки про сполуки з неметалами.ї

## 

## Сполуки з неметалами

З цих речовин найбільше значення мають хлориди.

У тетрахлориді олова SnCl4розчиняються йод, фосфор, сірка, багато органічних речовин. Тому і використовують його головним чином як досить специфічний розчинник. Дихлорид олова SnCl2 застосовують як протравлення при фарбуванні і як відновник при синтезі органічних барвників. Ті ж функції в текстильному виробництві ще в однієї сполуки елемента № 50– станату натрію Na2SnО3. Крім того, з його допомогою збільшують масу шовку.

Промисловість обмежено використовує й окисли олова. SnО застосовують для одержання рубінового скла, a SnО2 – білої глазурі. Золотаво-жовті кристали дисульфіду олова SnО нерідко називають сухозлітним золотом, яким «золотять» дерево, гіпс. Це, якщо можна так виразитися, «найантисучасніше» застосування сполук олова. А найсучасніше?

Якщо мати на увазі тільки сполуки олова, то це застосування станату барію BaSnО3 у радіотехніку як чудовий діелектрик. А один з ізотопів олова зіграв помітну роль при вивченні ефекту Месбауера – явища, завдяки якому був створений новий метод дослідження – гамма-резонансна спектроскопія. І це не єдиний випадок, коли древній метал послужив службу сучасній науці.

На прикладі сірого олова – однієї з модифікацій елемента № 50 – був виявлений зв'язок між властивостями і хімічною природою напівпровідникового матеріалу. І це, певно, єдине, за що сіре олово можна пом'янути добрим словом: шкоди воно принесло більше, ніж користі. Ми ще повернемося до цього різновиду елемента № 50 після розповіді про ще одну велику і важливу групу сполук олова.

## Про оловоорганіку

Органічних сполук, до складу яких входить олово, відомо безліч. Перша з них отримана ще в 1852 р.

Спочатку речовини цього класу одержували лише одним способом – в обмінній реакції між неорганічними сполуками олова і реактивами Гриньяра. Ось приклад такої реакції:

SnCl4 + 4RMg 🡺 SnR + 4MgCl2

(R тут – вуглеводневий радикал).

Вперше інтерес до оловоорганіки виник у роки першої світової війни. Майже всі органічні сполуки олова, отримані на той час, були токсичні. Як отруйні речовини ці сполуки не були використані, їх токсичністю для комах, цвілевих грибків, шкідливих мікробів скористалися пізніше. На основі ацетату трифенілолова (С6Н5)3SnООССН3був створений ефективний препарат для боротьби з грибковими захворюваннями картоплі та цукрового буряка. У цього препарату виявилася ще одна корисна властивість: він стимулював ріст і розвиток рослин.

Для боротьби з грибками, що розвиваються в апаратах целюлозно-паперової промисловості, застосовують іншу речовину – гідроокис трибутилолова (C4H9)3SnOH. Це набагато підвищує продуктивність апаратури.

Чимало «професій» у дилауринату дибутилолова (С4H9)2Sn (ОСОС11Н23)2.Його використовують у ветеринарній практиці як засіб проти гельмінтів (глистів). Ця ж речовина широко застосовується у хімічній промисловості як стабілізатор полівінілхлориду й інших полімерних матеріалів і як каталізатор. Швидкість реакції утворення уретанів (мономери поліуретанових каучуків) у присутності такого каталізатора зростає в 37 тис. раз.

На основі оловоорганічних сполук створені ефективні інсектициди; оловоорганічне скло надійно захищає від рентгенівського опромінення, полімерними свинець- та оловоорганічними фарбами покривають підводні частини кораблів, щоб на них не наростали молюски.

Усе це сполуки чотирьохвалентного олова. Обмежені рамки реферату не дозволяють розповісти про багато інших корисних речовин цього класу.

Органічні сполуки двовалентного олова, напроти, нечисленні і практичне застосування поки майже не знаходять.

## 

## Про сіре олово

Морозною зимою 1916 р. партія олова була відправлена по залізниці з Далекого Сходу в європейську частину Росії. Але на місце прибули не сріблясто-білі зливки, а переважно дрібний сірий порошок.

За чотири роки до цього відбулася катастрофа з експедицією полярного дослідника Роберта Скотта. Експедиція, що направлялася до Південного полюса, залишилася без палива: воно витекло з залізних судин крізь шви, пропаяні оловом.

Приблизно в ті ж роки до відомого російського хіміка В. В. Марковникова звернулися з інтендантства з проханням пояснити, що відбувається з лудженими чайниками, якими постачали російську армію. Чайник, що принесли в лабораторію як наочний приклад, був покритий сірими плямами і наростами, що обсипалися навіть при легкому постукуванні рукою. Аналіз показав, що і пил, і нарости складалися тільки з олова, без будь-яких домішок. Що ж відбувалося з металом у всіх цих випадках?

Як і багато інших елементів, олово має трохи алотропічних модифікацій, кілька станів. (Слово «алотропія» перекладається з грецької як «інша властивість», «інший поворот»). При нормальній плюсовій температурі олово виглядає так, що ніхто не може засумніватися в приналежності його до класу металів. Білий метал, пластичний, ковкий. Кристали білого олова (його називають ще бета-оловом) тетрагональні. Довжина ребер елементарних кристалічних ґрат – 5,82 і 3,18 А. Але при температурі нижче 13,2° С «нормальний» стан олова інший. Ледь досягають цей температурний поріг, у кристалічній структурі олов'яного зливка починається перебудова. Біле олово перетворюється в порошкоподібне сіре, або альфа-олово, і чим нижче температура, тим більше швидкість цього перетворення. Максимуму вона досягає при мінус 39° С.

Кристали сірого олова кубічної конфігурації; розміри їхніх елементарних осередків більше – довжина ребра 6,49 А. Тому густина сірого олова помітно менша, ніж білого: 5,76 і 7,3 г/см3 відповідно.

Результат перетворення білого олова в сіре іноді називають «олов'яною чумою». Плями і нарости на армійських чайниках, вагони з олов'яним пилом, шви, що стали проникними для рідини – наслідки цієї «хвороби».

Чому зараз не трапляються подібні історії? Тільки по одній причині: олов'яну чуму навчилися «лікувати». З'ясована її фізико-хімічна природа, встановлено, як впливають на сприйнятливість металу до «чуми» ті або інші добавки. Виявилося, що алюміній і цинк сприяють цьому процесові, а вісмут, свинець і сурма, навпаки, протидіють йому.

## Ще раз про дефіцит

Часто реферати про елементи закінчуються міркуваннями автора про майбутнє свого «героя». Як правило, малюється воно в рожевому світлі. Автор реферату про олово позбавлений цієї можливості: майбутнє олова – металу, безсумнівно, дуже корисного – неясно. Неясно тільки по одній причині.

Кілька років тому американське Гірське бюро опублікувало розрахунки, з яких випливало, що розвіданих запасів елемента № 50 вистачить світові якнайбільше на 35 років. Правда, уже після цього було знайдено кілька нових родовищ, у тому числі найбільше в Європі, розташоване на території Польщі. І проте дефіцит олова продовжує тривожити фахівців.

Тому, закінчуючи розповідь про елемент № 50, ми хочемо ще раз нагадати про необхідність заощаджувати і берегти олово.

Недостача цього металу хвилювала навіть класиків літератури. Пам’ятаєте в Андерсена? «Двадцять чотири солдатики були зовсім однакові, а двадцять п'ятий солдатик був одноногий. Його відливали останнім, і олова небагато не вистачило». Тепер олова не вистачає не небагато. Недарма навіть двоногі олов'яні солдатики стали рідкістю – частіше зустрічаються пластмасові. Але при всій повазі до полімерів замінити олово вони можуть далеко не завжди.

## Додаткова інформація

*ІЗОТОПИ.* Олово – один із «багатоізотопних» елементів: природне олово складається з десяти ізотопів з масовими числами 112, 114–120, 122 і 124. Найпоширеніший з них 120Sn, на його частку приходиться близько 33 % усього земного олова. Майже в 100 разів менше олова-115 – найрідкіснішого ізотопу елемента № 50. Ще 19 ізотопів олова з масовими числами 106–111, 113, 121, 123, 125–134 отримані штучно. Час життя цих ізотопів далеко не однаковий. Так, олово-123 має період напіврозпаду 136 днів, а олово-132 всьго 2,2 хвилини.

*ЧОМУ БРОНЗУ НАЗВАЛИ БРОНЗОЮ?* Слово «бронза» майже однаково звучить на багатьох європейських мовах. Його походження пов'язують з назвою невеликого італійського порту на березі Адріатичного моря – Бриндизи. Саме через цей порт доставляли бронзу до Європи в старовину, і в Давньому Римі цей сплав називали «ес бриндиси» – мідь із Бриндизи.

*НА ЧЕСТЬ ВИНАХІДНИКА*. Латинське слово frictio означає «тертя». Звідси назва антифрикційних матеріалів, тобто матеріалів «проти тертя». Вони мало стираються, відрізняються м'якістю і тягучістю. Головне їхнє застосування – виготовлення підшипникових вкладишів. Перший антифрикційний сплав на основі олова і свинцю запропонував у 1839 р. інженер Бабіт. Звідси назва великої і дуже важливої групи антифрикційних сплавів – бабітів.

*ЖЕРСТЬ ДЛЯ КОНСЕРВУВАННЯ.* Спосіб тривалого збереження харчових продуктів консервуванням у банках з білої жерсті, покритої оловом, першим запропонував французький кухар Ф. Аппер у 1809 р.»