

## ТОКСИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ БОРА, РІДКІНОЗЕМЕЛЬНИХ МЕТАЛІВ ТА ЇХ ДОДЕКАБОРИДІВ

Херсонський державний університет

Недолік спеціальних знань, низька загальна та токсикологічна грамотність, відсутність достатньої інформації не дозволяють більшості людей, населення України правильно орієнтуватися в степені небезпеки здоров'ю від дії різних речовин, матеріалів, металів, сполук тощо. Тому наша робота присвячується наданню певної інформації про токсичність бора, рідкісноземельних металів та боридів на їх основі. І пов'язано це з тим, що ми мешкаємо в регіоні дії трьох атомних електростанцій та ще й залишків Чорнобильської, крім того ще й теплоелектростанції викидають немалу кількість речовин, що забруднюють навколишнє середовище [1, 2]. І тому на наш погляд є надання інформації про вплив металів та їх сполук на здоров'я людей.

Найбільше канцерогенну дію на людину виявляє хімічне отруєння оточуючого середовища, в тому числі за рахунок різних стадій ядерного топ ливного циклу (експлуатація АЕС), (викиди  ${}^6\text{C}^{14}$ ,  ${}^{129}\text{I}$ ,  ${}^{131}\text{I}$ ,  ${}^{133}\text{I}$ ,  $\text{Rn}^{272}$ ,  ${}_{92}\text{U}^{234}$ ,  ${}_{92}\text{U}^{235}$ ,  ${}_{92}\text{U}^{238}$ ,  $\text{Pu}^{238}$ ,  $\text{Pu}^{239}$  та ін.) та теплоелектростанції (сірчаний ангідрид, двоокис азоту, окис карбону, важкі метали). З димовими викидами в атмосферу потрапляють  $\text{K}^{40}$ ,  $\text{U}^{238}$ ,  $\text{Ra}^{226}$ ,  $\text{Th}^{232}$  і продукти їх розпаду.

У науці були спроби встановити певний зв'язок між хімічними, фізико-хімічними властивостями і токсичністю атомів. М.І. Ніколаєв (1948), аналізуючи та підсумовуючи літературні дані про зв'язки ядовитої дії металів з атомною вагою, не зумів достатньо впевнено довести такої залежності. Інші автори бачили зв'язок дії металів з їх атомною вагою в тому, що по мірі збільшення останнього в даній групі елементів зменшується їх вміст в живому організмі і збільшується токсичність.

Одним з перших Mathews (1904) зробив спробу зв'язати токсичність металів з фізичними властивостями, з іншими, ніж їх атомна вага. Він запропонував, що фізіологічна активність метала визначається легкістю з якою він віддає свій електрон, ступінню споріднення останнього до заряду елемента. В якості фізичного показника цього зв'язку Mathews обрав нормальний потенціал. У наслідок він отримав 27 металів і прийшов до висновку, що їх токсичність змінюється обернено значенню нормального потенціалу.

У 1960 році Е.О. Любимов запропонував формули:

1.  $\lg DI. 50 - 0,9 - 0,006M$ , де  $M$  – молярна вага;
2.  $\lg DI. 50 - 0,67H.П. - 1$ , де  $H.П.$  – нормальний потенціал;
3.  $\lg DI. 50 - 0,2 \lg S + 0,75$ , де  $\lg S$  - константа стабільності сульфіда і метала.

У даній роботі ми хочемо звернути увагу на токсичність бору рідкісноземельних металів ітрієвої підгрупи та їх додекаборидних фаз.

Бор достатньо розповсюджений у природі, елемент, фізико-хімічні властивості якого вивчені недостатньо, тим більш, що говорити саме про токсичність. Стверджують, що бор елемент токсичний. Навіть такі сполуки бора як оксид бору, ортоборна кислота – сильнотоксичні речовини. Тому дитячі препарати на основі бора сьогодні медициною заборонені.

На основі досліджень, проведених МОЗ, для бора була визначена величина дози добового вживання рівна  $88 \frac{\text{мкг}}{\text{кг}}$  ваги тіла. Межею токсичності для дорослої людини вважається добова доза до 14 мг, хоча спеціалісти

вважають, що ця кількість поки ще точно не встановлена. Вживати більш ніж 3 мг бора за добу не рекомендується.

Бор дуже часто до організму людини потрапляє з водою, їжею, в процесі різних технологічних процесів. Бор осідає в людському організмі і погано з нього виводиться, призводячи до зневоднення організму, викликає інтоксикацію, що може призводити до блювання, розладу шлунку, відсутності апетиту, лущення та сипу на шкірі.

Згідно прийнятої системи класифікації Ходжа і Стренера [3] сполуки як і самі рідкісноземельні метали відносяться до слабо токсичних. Однак при певних дозах спостерігається утруднене дихання, судоми, вплив на роботу серця.

Експерименти введення рідких земель тваринам показали, що смерть настає в наслідок серцево-судинної недостатності та респіраторного паралічу.

Щодо ітрію до останнього часу не було ніяких відомостей про токсичність, відмічається лише, що він може уявляти серйозну небезпеку для здоров'я. До тих пір, поки не визначать його токсичність з ним слід працювати, підтримуючи особливу обережність. І так з усіма рідкісноземельними елементами. До того ж рідкісноземельні елементи – джерела  $\gamma$  - випромінювання з енергією до  $1\text{MeV}$ .

Відомо, що додекаборид урана  $UB_{12}$   $\alpha$  - випромінювач. Передбачається, що додекабориди рідкісноземельних металів теж  $\alpha$  - випромінювачі і потрапляння їх до людського організму небажане. Воно з організму виводиться дуже погано і діє безпосередньо на живу клітину викликаючи мутації, тяжкі захворювання.

Висновки:

1. Бор – токсичний, небезпечний елемент.
2. Рідкісноземельні метали – слабо токсичні елементи.
3. Додекабориди рідкісноземельних металів  $YB_{12}$ ,  $TbB_{12}$ ,  $DyB_{12}$ ,  $HoB_{12}$ ,  $ErB_{12}$ ,  $TmB_{12}$ ,  $YbB_{12}$ ,  $LuB_{12}$  -  $\alpha$  - випромінювачі і потребують обережного з ними поводження: вони не повинні потрапляти до людського організму.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Булгаков Л.О. О благоприятном влиянии малых доз ионизирующих излучений на развитие организмов и на здоровье человека. //Бюл. По атомной энергии, 2004, №2, с.62-67.
2. Левина Э.Н. Общая токсикология металлов. Ч. 2. – М.: 1972.
3. Hodge H.C., Stemer J.H. Am. Ind. Hyg. Assij Quart, 10, 93, 1993.

#### Анотація

В роботі розкривається питання про токсичні властивості елемента бора, рідкісноземельних металів та додекаборидів на їх основі  $YB_{12}$ ,  $TbB_{12}$ ,  $DyB_{12}$ ,  $HoB_{12}$ ,  $ErB_{12}$ ,  $TmB_{12}$ ,  $YbB_{12}$ ,  $LuB_{12}$ ,  $UB_{12}$ . Ці елементи та їх додекабориди в певній мірі токсичні і радіоактивні і потребують обережного з ними поводження.

УДК 549.892:544.174

КРИВЦОВ В.В.  
ІЛЛЮК Р.В.

## СТРУКТУРНІ ОСОБЛИВОСТІ ТА ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ РІВНЕНСЬКОГО СУКЦИНІТУ

*Рівненський державний гуманітарний університет*

На території Рівненської області знаходяться великі родовища та пласти залягання бурштину – корисної копалини рослинного походження, що утворилась із смоли відмерлих дерев, вивчення яких досі триває. Бурштин носить міжнародну геологічну назву «сукцинит», оскільки вважається, що він походить від живиці різних видів сосен, об'єднаних назвою «*Pinus Succinifera*» – сосна бурштиноносна [1].

Найбільш поширеним і популярним у світі є балтійський сукцинит [2]. Дуже близькими до нього за своїми характеристиками є сукциніти, що знаходять на узбережжі Північного моря та в Україні. Усі інші викопні смоли, які зустрічаються на різних родовищах і названі або за місцезнаходженням (бурштин байкальський, сахалінський, гренландський, британський, мексиканський, бразильський, сицилійський та ін.), або носять спеціальні назви (айка, альмашіт, амбре, амброзіні, беккер, бірмі, валховіт та ін.) – це лише бурштиноподібні смоли [3].

Натуральний бурштин є цікавим і унікальним каменем, який відрізняється за кольором, прозорістю, розміром та походженням, він відомий з давніх часів і завжди був предметом торгівлі. Застосування бурштину обумовлено його властивостями. Твердість бурштину в поєднанні з його пластичністю робить цей матеріал придатним для тонкої різьби. Прозорість і багата гамма кольорних відтінків бурштину здавна привертала до нього майстрів ювелірної справи, використовується він і для виготовлення картин, лаків та бурштинової кислоти, електроізоляторів, в косметології, радіотехніці, електроніці, приладобудуванні. Бурштин – цінний матеріал, популярність якого в останній час сильно зросла. За його нелегальне видобування, як і в давнину, передбачене покарання з боку держави. Нині в Україні і не тільки ми чуємо такий вислів як «бурштинові війни», що ведуться за контроль над видобутком та збутом цього «живого каменю». Коштовність, вишуканість, краса, лікувальні та інші властивості бурштину цінуються у всьому світі [4].

Однак, «бурштином» часто називають будь-яку викопну смолу. Крім того, останнім часом з'явилася велика кількість підробок бурштину, які мають інші властивості [5, 6]. Тому метою даної роботи стало вивчення фізико-