



ляньських
КОКОТЕЙ.
Україні:
К., 2002.

так само
у по стов-
ятлом на-

двох видів
користову-
ї мови за-
нонімами
за якими в
рокате, за-
із назвою
ється.

по-перше,
кільки опе-
ленкувато-
ї вивільгу
ї яскраво-
з майже
ається, що
ченні «дов-
особливості
жовнір» мо-
Ковнірами в
на озброєнні
ти супротив-
им загостре-
о проколює,

а або ворону,
жовна чорна
інших дятлів
е переходить
ху досягаєть-
ил, так птах
з лише перед
ям. Через ве-
дно, що це не
ах, який вмо-
на 6—7 м, і ви-
чудернацьких
ь час контро-
ч трохи ближ-
ушавині лісу.

БІОЛОГІЯ І ХІМІЯ

В ШКОЛІ

№ 2 (66) 2008 БЕРЕЗЕНЬ—КВІТЕНЬ

Передплатний індекс 74643

НАУКОВО-МЕТОДИЧНИЙ ЖУРНАЛ

Виходить шість разів на рік

Заснований у 1995 році

Свідоцтво про державну реєстрацію
серія KB № 1832 від 16.02.1996 р.

ЗАСНОВНИКИ:

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ,
АКАДЕМІЯ ПЕДАГОГІЧНИХ НАУК УКРАЇНИ

Схвалено вченою радою Інституту педагогіки АПН України
(протокол від 24.01.2008 р. № 1)

ГОЛОВНИЙ РЕДАКТОР

Людмила ВЕЛИЧКО,

доктор педагогічних наук, завідувач лабораторії хімічної і біологічної освіти Інституту педагогіки АПН України

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

Ніна БУРИНСЬКА, доктор педагогічних наук, професор, головний науковий співробітник лабораторії хімічної і біологічної освіти Інституту педагогіки АПН України;

Лідія ВАЩЕНКО, кандидат педагогічних наук, доцент, начальник відділу природничо-математичної та технологічної освіти Міністерства освіти і науки України;

Ольга ДАНИЛОВА, кандидат біологічних наук, доцент Київського національного університету будівництва і архітектури;

Олег ЄРЕСЬКО, директор департаменту загальної середньої та дошкільної освіти Міністерства освіти і науки України;

Микола ІЛЛЕНКО, доктор біологічних наук, професор Київського національного університету ім. Тараса Шевченка;

Володимир КОВТУНЕНКО, доктор хімічних наук, професор Київського національного університету ім. Тараса Шевченка;

Михайло КОРНІЛОВ, доктор хімічних наук, професор Київського національного університету ім. Тараса Шевченка;

Ганна ЛАШЕВСЬКА, науковий співробітник лабораторії хімічної і біологічної освіти Інституту педагогіки АПН України;

Надія МАТЯШ, кандидат педагогічних наук, провідний науковий співробітник лабораторії хімічної і біологічної освіти Інституту педагогіки АПН України;

Сергій МЕЖЖЕРІН, доктор біологічних наук, завідувач відділу еволюційних і генетичних основ систематики інституту зоології НАН України;

Микола МІРОШНИЧЕНКО, доктор біологічних наук, професор Київського національного університету ім. Тараса Шевченка;

Світлана МОРОЗЮК, кандидат біологічних наук, професор Національного педагогічного університету ім. М. П. Драгоманова;

Микола МУСІЄНКО, доктор біологічних наук, професор Київського національного університету ім. Тараса Шевченка;

Євгенія НЕВЕДОМСЬКА, кандидат педагогічних наук, доцент Київського міського педагогічного університету ім. Б. Д. Грінченка;

Олександр ПЕРЕПЕЛИЦЯ, доктор хімічних наук, професор Київського національного університету харчових технологій;

Володимир ПОЗУР, доктор біологічних наук, професор, завідувач кафедри мікробіології та загальної імунології Київського національного університету ім. Тараса Шевченка;

Павло ПОПЕЛЬ, кандидат хімічних наук, доцент Київського національного університету ім. Тараса Шевченка;

Надія ЧАЙЧЕНКО, доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри початкової і природничо-математичної освіти Сумського обласного інституту післядипломної педагогічної освіти;

Ольга ЯРОШЕНКО, член-кореспондент АПН України, доктор педагогічних наук, професор Національного педагогічного університету ім. М. П. Драгоманова

ВИДАВНИЦТВО «ПЕДАГОГІЧНА ПРЕСА»

Свідоцтво про державну реєстрацію ДК № 123
від 17.07.2000 р.

Директор видавництва

Юрій КУЗНЕЦОВ, тел. 234-41-87

Головний редактор

Олег КОСТЕНКО, тел. 246-71-45

Заступник директора з виробництва

Валентина МАКСИМОВСЬКА, тел. 246-71-45

Головний художник

Володимир ЛИТВИНЕНКО, тел. 246-71-45

Завідувач відділу реалізації, збуту та реклами

Роман КОСТЕНКО, тел. 235-50-53

Адреса редакції журналу, видавництва:

01004, Київ, 4, вул. Басейна, 1/2
тел. 246-70-83

www.ped-pressa.kiev.ua

E-mail: admin@ped-pressa.kiev.ua

Над номером працювали:

Наталія ДЕМИДЕНКО,

заступник головного редактора,
відповідальна за випуск;

Володимир ЛИТВИНЕНКО,
художній редактор;

Євгенія СВЯТИЦЬКА, редактор, коректор;

Лариса АЛЕНІНА, технічний редактор

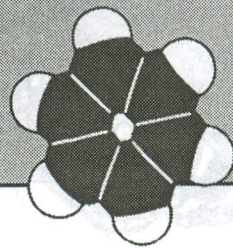
За достовірність фактів, дат, назв тощо відповідають автори. Редакція не завжди поділяє їхні погляди. Листування ведеться на сторінках журналу. Рукописи не повертаються. У разі використання матеріалів посилання на журнал обов'язкове.

© Видавництво «Педагогічна преса». Усі права захищено. Жодні частина, елемент, ідея, композиційний підхід цього видання не можуть бути копіюваними чи відтвореними у будь-якій формі й будь-якими засобами — ні електронними, ні фотомеханічними, зокрема ксерокопіюванням, записом чи комп'ютерним архівуванням — без письмового дозволу видавця.

© «Біологія і хімія в школі», 2008

Читайте в наступних номерах:

- Уроки біології та хімії
- Оцінювання з біології та хімії
- Видатні вчені
- Екологічний зошит
- Педагогічні дослідження



Володимир СТАРОСТА, Катерина СТАРОСТА

ОЗНАЙОМЛЕННЯ З МАТЕРІАЛАМИ СУЧАСНОЇ ТЕХНІКИ. БОР НІТРИД

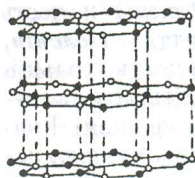
З метою розширення відомостей для вчителя хімії про речовини, які створені людиною і мають широке застосування, розповімо про кристалічні модифікації бор нітриду.

Відкритий В. Бальменом (W. Valmain) [4] у 1842 р. бор нітрид BN виявляв властивості, подібні до графіту. Аналогія в структурі та властивостях графіту і графітоподібного бор нітриду давала підставу на сподівання, що у BN при високих тисках може існувати алмазоподібна модифікація. Цю гіпотезу на практиці підтвердив у 1957 р. Р. Уенторф (Р. Уенторф, R. Wentorff) [5]. Він уперше одержав алмазоподібну модифікацію BN і назвав її *боразоном*, який уже півстоліття на службі людини. Відкриття активізувало дослідження бор нітриду. В Україні вагомі дослідження фазових перетворень у бор нітриді проведено в Інституті проблем матеріалознавства НАН України [1]. Кристали боразону залишають подряпини навіть на алмазі (твердість алмазу за шкалою Мооса – 10), у природі цей матеріал не знайдено.

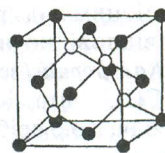
Встановлено, що BN може існувати в трьох модифікаціях (табл. 1). За звичайних умов стійкою є графітоподібна α -модифікація (т. пл. близько 3000 °С), яка має напівпровідникові властивості; α -BN подібний до графіту, в останнього також гексагональні кристалічні ґратки, аналогічні значення густини (2,267 г/см³) та мікротвердості (0,392–0,588 ГПа) (мал. 1). Через подібність їх структури і деяких фізичних властивостей α -BN часто називають «білим графітом», або «білою сажею».

Електронну схему утворення боразону можна уявити так [2, 244]: атоми Бору, в яких в ізольованому стані s^2p -електронна конфігурація, внаслідок $s \rightarrow p$ -переходу набувають конфігурацію sp^2 ,

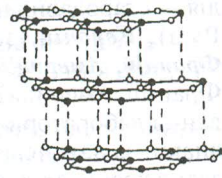
а потім у результаті залучення одного електрона атома Нітрогену – конфігурацію sp^3 . Валентні електрони атома Нітрогену відповідно трансформуються: $s^2p^3 \rightarrow sp^4 \rightarrow sp^3 + p$ -електрон, а передаючи p -електрон Бору, набувають конфігурацію sp^3 .



Мал. 1.



Мал. 2.



Мал. 3.

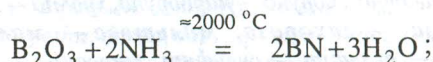
Структура α -BN Структура β -BN Структура γ -BN

Структурно β -BN (боразон) має практично однакову з алмазом густину (β -BN – 3,45; алмаз – 3,515 г/см³) і твердість, але переважає алмаз за термічною стійкістю й ударною міцністю (мал. 2). Цей матеріал витримує нагрівання до 2000 °С, тоді як алмаз на повітрі спалахує при близько 870 °С. Хімічна стійкість боразону значно вища, ніж α -BN. Перевага боразону також у значній стійкості обробленого ним різального інструменту під час швидкісної обробки сталі та чавуну. Алмаз для таких цілей мало придатний, оскільки контакт із розжареним залізом прискорює його графітизацію.

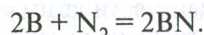
Структурно γ -BN має кристалічні гексагональні ґратки; за деякими даними – тетрагональні, за іншими – ромбоєдричні (мал. 3).

Добування α -BN:

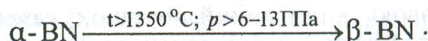
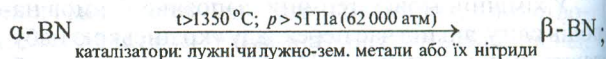
- з відновником (як правило, вугіллям):



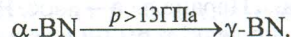
- плазмохімічним методом – аморфний бор подають у струмінь азотної плазми при 5000–6100 К:



Добування β -BN (боразону):



Добування γ -BN за допомогою ударного стиснення:



Деякі хімічні властивості (хімічно активний найбільше – α -BN): BN стійкий в атмосфері кисню до ~700 °С. За кімнатної температури реагує з фтороводнем і фтором:

Таблиця 1
Деякі властивості кристалічних модифікацій бор нітриду [3, 301]

Показник	Кристалічна модифікація		
	α -BN	β -BN	γ -BN
Колір	Білий	Чорний	Сірий
Кристалічна ґратка	Гексагональна	Кубічна	Гексагональна
Густина, г/см ³	2,29	3,45	3,40
Ширина забороненої зони, еВ	3,7	6–7	2,1
Мікротвердість, ГПа	0,1–0,7	60–98	49–57
Твердість за шкалою Мооса [2]	1–2	~10	–

Заст
• α -V
матеріал
ний висс
теріал у
властив
півпрові
глинач н
• β -V
На під
такі відо

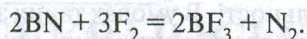
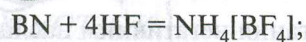
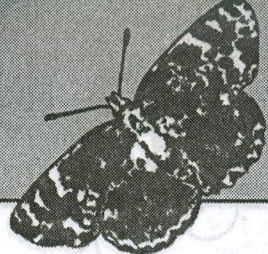
Людми

ПРО
НА У

В умо

план
стат
уроку хім
стей, добу
ми роботи
розглядаю
проблеми,
гічного зм
Важли
негараздів
мешканці
ровська по
кового ком
дихати пов
цево-судин
чого компл
ку, над комі
сячі хвості
негативног
екосистему
технікою б
проблем.

Приверн
розв'язуван
вачі, джерел
нично допу
речовин до
учні викону
співробітни
би, екологіч
уроку треба
розробки як

**Застосування:**

• α -BN — виготовлення високовогнетривких матеріалів, термостійких тканин, як перспективний високотемпературний сухий мастильний матеріал у підшипниках ковзання (за мастильними властивостями переважає графіт і MoS_2), напівпровідник; при збагаченні ізотопом ^{10}B — поглинач нейтронів у ядерних реакторах;

• β -BN і γ -BN — надтверді абразивні матеріали.

На підставі практичного досвіду вважаємо, що такі відомості доцільно використати як цікаву

інформацію в шкільному курсі під час вивчення неметалів та їхніх сполук (10 клас), висвітлення значення хімії в створенні нових матеріалів (11 клас), розробки навчально-пізнавальних завдань.

ЛІТЕРАТУРА

1. Курдюмов А. В., Пилянкевич А. Н. Фазовые превращения в углероде и нитриде бора. — К.: Наук. думка, 1979. — 188 с.
2. Самсонов Г. В. Нитриды. — Там же, 1969. — 380 с.
3. Химическая энциклопедия: В 5 т. — Т. 1. — М.: Сов. энцикл., 1988. — 623 с.
4. Balmain W. J. Practical Chemistry, 1842. — Vol. 27. — P. 422.
5. Wentorff R. H. Cubic form of boron nitride. — J. Chem. Phys., 1957. — Vol. 26. — N 4. — P. 956.

ЕКОЛОГІЧНИЙ ЗОШИТ

Людмила ШЕВЧЕНКО, Наталія ЦОКУР

ПРО ФОРМИ ЕКОЛОГІЧНОГО ВИХОВАННЯ НА УРОКАХ ХІМІЇ

В умовах ускладнення екологічної ситуації на планеті екологічна освіта і виховання мають стати невідмінними складовими кожного уроку хімії, пов'язаного з вивченням властивостей, добування чи застосування речовин. Форми роботи можуть бути різні: семінари, на яких розглядаються попередньо змодельовані екологічні проблеми, ділові ігри, розв'язування задач екологічного змісту, факультативні заняття тощо.

Важливо прив'язувати приклади екологічних негараздів до конкретних обставин. Наприклад, мешканці Індустріального району м. Дніпропетровська потерпають від викидів крохмале-паточкового комбінату — під час його роботи важко дихати повітрям, у людей виникають розлади серцево-судинної системи. Під час роботи виробничого комплексу «Азот», що в м. Дніпродзержинську, над комбінатом постійно спостерігаються «лисячі хвости». І це, на жаль, непоодинокі приклади негативного впливу промислових підприємств на екосистему міста, що свідчить про нехтування технікою безпеки, байдужістю до екологічних проблем.

Привернути увагу до проблеми і можливості її розв'язування, формувати знання про забруднювачі, джерела забруднення, санітарні норми, гранично допустимі концентрації (ГДК) шкідливих речовин допоможуть ділові ігри. У таких іграх учні виконують роль директора заводу, еколога, співробітників санітарно-епідеміологічної служби, екологічної міліції. Для проведення такого уроку треба заздалегідь підготувати сценарій, до розробки якого доцільно залучати самих учнів,

ознайомити їх з виробничим циклом, визначити «вузькі» місця в технологічній схемі, звернути увагу на заходи техніки безпеки, що є на виробництві, а також ті, які мають забезпечити його безпечно співіснування з житловим масивом. Така практика проведення заняття зацікавить учня не лише як «керівника» підприємства чи «співробітника» екологічної міліції, а й хімічною схемою виробництва, перебігом технологічного процесу. Це дасть змогу виявити, що саме потребує екологічного доопрацювання. Учні мають запропонувати заходи щодо поліпшення екологічної ситуації, зменшення шкідливих викидів у атмосферу.

Такий нетрадиційний урок запам'ятається учням, а навички з пошуку власних рішень зберуться і, можливо, будуть використані в реальній ситуації. Важливо також, що участь у діловій грі виховує в учнів готовність до подолання будь-яких проблем.

Щоправда, вирішувати на уроках лише екологічні питання неможливо за браком часу. Доцільно використовувати і позакласні форми навчання — факультативи та гурткові заняття, проведення предметних тижнів. До такої роботи можна залучати практикантів-студентів — майбутніх викладачів хімії. Набутий таким чином досвід для практиканта — це запорука його подальшої плідної педагогічної діяльності.

Дніпропетровщина — центр металургійної промисловості України. З цим пов'язане забруднення повітряного басейну оксидами сульфуру і нітрогену, кислотні дощі. Через скидання промислових