

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.

Людмила ШЕВЧЕНКО, Наталія ЦОКУР

ПРО ФОРМИ ЕКОЛОГІЧНОГО ВИХОВАННЯ НА УРОКАХ ХІМІЇ

В умовах ускладнення екологічної ситуації на планеті екологічна освіта і виховання мають стати неодмінними 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-паткового 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.

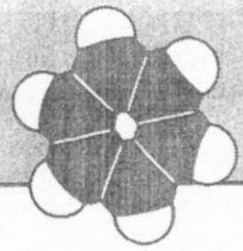
Привернути увагу до проблеми і можливості її розв'язування, формувати знання про забруднювачі, джерела забруднення, санітарні норми, гранично допустимі концентрації (ГДК) шкідливих речовин допоможуть ділові ігри. У таких іграх учні виконують роль директора заводу, еколога, співробітників санітарно-епідеміологічної 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



стоків у Дніпро питна вода потребує додаткового очищення.

Ці питання можна запропонувати учням у формі екологічних задач різних типів. Їх оптимальне використання в навчальному процесі допомагає зробити теоретичний матеріал більш аргументованим. Екологічну задачу можна сформулювати так, щоб поєднати декілька дидактичних цілей, а саме: перевірка теоретичних знань, умінь робити обчислення за хімічними рівняннями, складання цих рівнянь. Щоб задачі екологічного змісту органічно увійшли до структури уроку, треба додержувати певних умов під час їх добору. Зміст задачі має передбачати застосування учнями знань про хімічні процеси, що лежать в основі виробництва; містити запитання про нагальну екологічну проблему; розглядатися паралельно з вивченням певного хімічного процесу.

Умовно задачі можна поділити на такі типи.

- **Задачі, які розкривають структуру і функціонування природних систем;** виявляють екологічні проблеми, пов'язані з порушенням рівноваги в біосфері, погіршення стану навколишнього середовища внаслідок забруднення його викидами хімічних виробництв.

Приклад 1. Частина сульфур(IV) оксиду, що потрапляє в атмосферу під час роботи металургійного комбінату, перетворюється на сульфатну кислоту. Яка кількість сульфатної кислоти може утворитися з 5,6 моль сульфур(IV) оксиду і 1,0 моль кисню та необмеженої кількості води? Написати рівняння реакції перетворення сульфур(IV) оксиду на сульфатну кислоту, зробити обчислення. Який етап металургійного процесу пов'язаний з викидами в атмосферу сульфур(IV) оксиду? Як можна запобігти шкідливим викидам? До яких наслідків призводить збільшення сульфуровмісних сполук у повітрі?

Приклад 2. Нітроген(IV) оксид належить до шкідливих відходів хімічного виробництва. У вигляді «лисячих хвостів» бурий газ викидається в атмосферу заводами, які виробляють нітратну кислоту, і є шкідливим для усього живого. Одним із хімічних способів боротьби з «лисячими хвостами» є розклад нітроген(IV) оксиду на азот і кисень за допомогою каталізаторів (наприклад, паладованого алюмінію оксиду). Складіть рівняння реакцій та обчисліть об'єм (н. у.) кисню та азоту, які можна добути розкладанням 448 м³ нітроген(IV) оксиду. Який об'єм аміачної води ($\rho = 0,986 \text{ г/см}^3$) можна одержати з добутого азоту?

Такі задачі, з одного боку, мають екологічний зміст, з іншого — потребують знання суто хімічних процесів.

Приклад 3. Гранично допустима концентрація фенолу в місцях водокористування становить 0,001 мг/л. У скільки разів концентрація фенолу перевищує ГДК, якщо у водойму об'ємом 10 000 м³ зі стічними водами хімічного комбінату було скинуто 32 кг фенолу? Як вплине наявність фенолу на рослинний та тваринний світ водойми? Як фенол діє на людський організм?

- **Задачі, що передбачають розробку заходів**

щодо запобігання негативним наслідкам антропогенної діяльності. В умовах таких задач є відомості про технології з утилізації шкідливих викидів, тобто переробки їх на корисні речовини.

Приклад 4. З вікна автомобіля обабіч дороги водій викинув пусту алюмінієву бляшанку з-під соку. Виробництво алюмінію з алюмінію оксиду потребує значних енергетичних затрат. Уявіть, що бляшанку він віддав на переробку, а заощаджену енергію йому повернули у вигляді безплатного бензину. Яку відстань подолає його авто на цьому бензині, якщо відомо: маса бляшанки 15 г; теплота утворення 1 моль алюмінію оксиду — 1676 кДж; коефіцієнт використання електроенергії при виробництві алюмінію із алюмінію оксиду з урахуванням підготовки сировини — 45 %; коефіцієнт використання енергії палива для виробництва електроенергії на теплової електростанції — 35 %; при спалюванні 1 л бензину виділяється 34 000 кДж енергії; на 100 км автомобілю потрібно 6 л бензину?

Приклад 5. Очисні споруди приймають відходи з двох цехів. При виробництві 1 т продукту в першому цеху утворюється 8 м³ стоків, які містять 1,5 г/л магній сульфату, в другому при виготовленні 1 т продукції — 16 м³ стоків, що містять 3,56 г/л гідроксиду. Яким має бути оптимальне співвідношення продуктивності обох цехів, щоб якнайменше зашкодити довкіллю?

- **Задачі, які сприяють формуванню в учнів етичних норм поведінки у природі, вміння нестандартно мислити.**

Приклад 6. Самоочищення водойми від органічних забруднень пов'язане з процесом їх окиснення. Якщо органічної речовини у воді небагато, то вона окиснюється розчинним у воді киснем. Процес прискорюється під дією сонячного світла, сприяють цьому й деякі мікроорганізми. Існують також хімічні засоби. Який із запропонованих реагентів треба обрати для прискорення процесу окиснення: а) гідроген пероксид; б) хлор або його сполуки; в) озоніт; г) інші реагенти? Обґрунтуйте вибір, зазначивши дію реагенту не лише на забруднювач, а й на екосистему водойми.

Приклад 7. У газових викидах металургійного виробництва міститься 0,02 % сульфур(IV) оксиду. Під час виробництва 1 т чавуну викиди становлять 1000 м³ газу. Визначте масу шкідливого продукту у викидах однієї домни, якщо за добу вона виробляє 4000 т чавуну.

Такі задачі, на нашу думку, допоможуть учням по-новому сприйняти навчальний матеріал, поглянути на хімію як на науку, тісно пов'язану з виробництвом, яка не лише використовує природні ресурси, а й дає змогу зберегти їх для наступних поколінь.

ЛІТЕРАТУРА

1. Барко В. І. Задачі виробничого змісту у викладанні хімії: Посіб. для вчителя. — К.: Рад. шк., 1989. — 96 с.
2. Буринська Н. М., Величко Л. П. Хімія, 10 кл.: Підруч. для серед. загальноосв. шк. — К.: Перун, 1999. — 176 с.
3. Хімія: завдання і тести / За ред. М. Ю. Корнілова. — К.: Школяр, 2000. — 512 с.