

ЗМІСТ

ОСНОВНИКИ:
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ,
АКАДЕМІЯ ПЕДАГОГІЧНИХ НАУК УКРАЇНИ

Заснований у 1995 році
Виходить шість разів на рік

Свідоцтво про державну
реєстрацію серія КВ № 1832
від 16.02.1996 р.
Передплатний індекс 74643

№ 3 (25) 2001
ТРАВЕНЬ—ЧЕРВЕНЬ

Схвалено вченою радою Інституту
педагогіки АПН України
протокол від 03.05.2001 р. № 4)

Головний редактор
Тодмила ВЕЛИЧКО

Редакційна колегія:

Георгій БІЛЯВСЬКИЙ,

Ніна БУРИНСЬКА,

Лідія ВАЩЕНКО,

Ольга ДАНИЛОВА,

Микола ІЛЛЕНКО,

Володимир КОВТУНЕНКО,

Олена КОНДРАТЮК,

Михайло КОРНІЛОВ,

Микола КУЧЕРЕНКО,

Наталія ЛАКОЗА,

Надія МАТЯШ,

Сергій МЕЖЖЕРІН,

Світлана МОРОЗЮК,

Василь МОТУЗНИЙ,

Микола МУСІЄНКО,

Олександр ПЕРЕПЕЛИЦЯ,

Володимир ПОЗУР,

Павло ПОПЕЛЬ,

Надія ЧАЙЧЕНКО,

Ольга ЯРОШЕНКО

Над номером працювали:

Наталія ДЕМИДЕНКО

(старший науковий редактор,

відповідальна за випуск),

Ніна ЗАГДАНСЬКА (редактор),

Володимир ЛИТВИНЕНКО (художній редактор),

Лариса АЛЕНІНА (технічний редактор),

Оксана ФЕЩУК (коректор)

ВИДАВНИЦТВО «ПЕДАГОГІЧНА ПРЕСА»

Директор видавництва

Юрій КУЗНЕЦОВ, тел. 224-41-87

Головний редактор педагогічних журналів

Василь СМОЛЯНЕЦЬ, тел. 227-00-92

Заступник директора з виробництва

Валентина МАКСИМОВСЬКА, тел. 246-70-83

Головний художник

Володимир ЛИТВИНЕНКО, тел. 246-71-45

Завідувач редакції педагогічних журналів

Микола ЗАДОРЖНИЙ, тел. 246-70-83

Завідувач відділу реалізації збуту та реклами

Олег КОСТЕНКО, тел. 235-50-53

Адреса редакції журналу, видавництва:

01004, Київ, 4, вул. Басейна, 1/2

Підписано до друку 05.05.2001. Формат 60x84/2. Папір

офсет. Друк офсет. Умов. друк. арк. 6,5. Обл.-вид.

арк. 7,6. Наклад 3626 пр. Зам. 1-048. Ціна 7, 33 грн.

Видруковано СМП «АВЕРС».

04214, Київ, пр. Оболонський, 36

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.

© «Педагогічна преса», 2001

© «Біологія і хімія в школі», 2001

БІОЛОГІЯ І ХІМІЯ В ШКОЛІ

НАУКОВО-
МЕТОДИЧНИЙ
ЖУРНАЛ

3/2001

ЗМІСТ, ФОРМИ І МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Юрій МАЛЬОВАНІЙ, Василь КИЗЕНКО
СУТНІСТЬ І ФУНКЦІЇ ШКІЛЬНОГО ОСВІТНЬОГО
КОМПОНЕНТА _____ 3

Тетяна ФЕЩЕНКО, Аліна ДЕРБЕНЬОВА
ТЕМАТИЧНЕ ОЦІНЮВАННЯ ЯК СТИМУЛ
ДО ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ НАВЧАЛЬНИХ
ДОСЯГНЕНЬ УЧНІВ _____ 7

Людмила ЧИГРИНА
ЯК МИ ПРОВОДИМО ЗАЛІКОВІ УРОКИ _____ 8

Марія ДЕРЕКИТ, Катерина ОНОПРІЄНКО
УРОК ІЗ ТЕМИ «УМОВНІ РЕФЛЕКСИ» _____ 11

Володимир СТАРОСТА, Омелян СЕМРАД
АЛЮМІНІЙ: ДЕЯКІ ВІДОМОСТІ ТА ЗАВДАННЯ _____ 15

Євгенія НЕВЕДОМСЬКА
ВИКОРИСТАННЯ ДИФЕРЕНЦІЙОВАНИХ ЗАВДАНЬ
ІЗ БІОЛОГІЇ _____ 19

Людмила ВЕЛИЧКО
ДО ВИВЧЕННЯ ФІЗИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ
ОРГАНІЧНИХ РЕЧОВИН _____ 23

Валерія КОВТУН, Катерина КАРПЕНКО
МУХОМОР І ЙОГО БРАТИ. Рольова гра _____ 26

Тетяна ІВАХА
ГУРТКОВІ ЗАНЯТТЯ З ХІМІЇ у 8 класі _____ 31

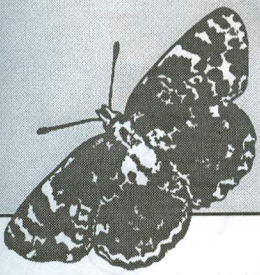
О. БІДА
МІЖПРЕДМЕТНІ ЗВ'ЯЗКИ ПРИРОДНИЧИХ
ПРЕДМЕТІВ ПОЧАТКОВОЇ ТА ОСНОВНОЇ ШКОЛИ _____ 34

ДО ОБГОВОРЕННЯ

ПРОЕКТИ КОНЦЕПЦІЙ ШКІЛЬНОЇ БІОЛОГІЧНОЇ
ОСВІТИ _____ 36

ПРОЕКТИ КОНЦЕПЦІЙ ШКІЛЬНОЇ
ХІМІЧНОЇ ОСВІТИ _____ 45

НАШІ АВТОРИ _____ 56



ЗМІСТ

ОСНОВНИКИ
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ,
АКАДЕМІЯ ПЕДАГОГІЧНИХ НАУК УКРАЇНИ

Заснований у 1995 році
Виходить шість разів на рік

Відомство про державну
реєстрацію серія КВ № 1832
від 16.02.1996 р.
Інтернет-індекс 74643

№ 3 (25) 2001
ТРАВЕНЬ—ЧЕРВЕНЬ

Схвалено вченою радою Інституту
педагогіки АПН України
протокол від 03.05.2001 р. № 4)

Головний редактор
Людмила ВЕЛИЧКО

Редакційна колегія:

Георгій БІЛЯВСЬКИЙ,

Ніна БУРИНСЬКА,

Лідія ВАЩЕНКО,

Ольга ДАНИЛОВА,

Микола ІЛЛЕНКО,

Володимир КОВТУНЕНКО,

Олена КОНДРАТЮК,

Михайло КОРНІЛОВ,

Микола КУЧЕРЕНКО,

Наталія ЛАКОЗА,

Надія МАТЯШ,

Сергій МЕЖЖЕРІН,

Світлана МОРОЗЮК,

Василь МОТУЗНИЙ,

Микола МУСІЄНКО,

Олександр ПЕРЕПЕЛИЦЯ,

Володимир ПОЗУР,

Павло ПОПЕЛЬ,

Надія ЧАЙЧЕНКО,

Ольга ЯРОШЕНКО

Над номером працювали:

Наталія ДЕМИДЕНКО

(старший науковий редактор,

відповідальна за випуск),

Ніна ЗАГДАНСЬКА (редактор),

Володимир ЛИТВИНЕНКО (художній редактор),

Лариса АЛЕНІНА (технічний редактор),

Оксана ФЕЩУК (коректор)

ВИДАВНИЦТВО «ПЕДАГОГІЧНА ПРЕСА»

Директор видавництва

Юрій КУЗНЕЦОВ, тел. 224-41-87

Головний редактор педагогічних журналів

Василь СМОЛЯНЕЦЬ, тел. 227-00-92

Заступник директора з виробництва

Валентина МАКСИМОВСЬКА, тел. 246-70-83

Головний художник

Володимир ЛИТВИНЕНКО, тел. 246-71-45

Завідувач редакції педагогічних журналів

Микола ЗАДОРЖНИЙ, тел. 246-70-83

Завідувач відділу реалізації збуту та реклами

Олег КОСТЕНКО, тел. 235-50-53

Адреса редакції журналу, видавництва:

01004, Київ, 4, вул. Басейна, 1/2

Підписано до друку 05.05.2001. Формат 60x84/16. Папір

офсет. Друк офсет. Умов. друк. арк. 6,5. Обл.-вид.

арк. 7,6. Наклад 3626 пр. Зам. 1-048. Ціна 7, 33 грн.

Видруковано СМП «АВЕРС».

04214, Київ, пр. Оболонський, 36

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

поширення на журнал обов'язкове.

© «Педагогічна преса», 2001

© «Біологія і хімія в школі», 2001

БІОЛОГІЯ І ХІМІЯ В ШКОЛІ

НАУКОВО-
МЕТОДИЧНИЙ
ЖУРНАЛ

3/2001

ЗМІСТ, ФОРМИ І МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Юрій МАЛЬОВАНІЙ, Василь КИЗЕНКО
СУТНІСТЬ І ФУНКЦІЇ ШКІЛЬНОГО ОСВІТНЬОГО
КОМПОНЕНТА _____ 3

Тетяна ФЕЩЕНКО, Аліна ДЕРБЕНЬОВА
ТЕМАТИЧНЕ ОЦІНЮВАННЯ ЯК СТИМУЛ
ДО ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ НАВЧАЛЬНИХ
ДОСЯГНЕНЬ УЧНІВ _____ 7

Людмила ЧИГРИНА
ЯК МИ ПРОВЕДИМО ЗАЛІКОВІ УРОКИ _____ 8

Марія ДЕРЕКИТ, Катерина ОНОПРІЄНКО
УРОК ІЗ ТЕМИ «УМОВНІ РЕФЛЕКСИ» _____ 11

Володимир СТАРОСТА, Омелян СЕМРАД
АЛЮМІНІЙ: ДЕЯКІ ВІДОМОСТІ ТА ЗАВДАННЯ _____ 15

Євгенія НЕВЕДОМСЬКА
ВИКОРИСТАННЯ ДИФЕРЕНЦІЙОВАНИХ ЗАВДАНЬ
ІЗ БІОЛОГІЇ _____ 19

Людмила ВЕЛИЧКО
ДО ВИВЧЕННЯ ФІЗИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ
ОРГАНІЧНИХ РЕЧОВИН _____ 23

Валерія КОВТУН, Катерина КАРПЕНКО
МУХОМОР І ЙОГО БРАТИ. Рольова гра _____ 26

Тетяна ІВАХА
ГУРТКОВІ ЗАНЯТТЯ З ХІМІЇ у 8 класі _____ 31

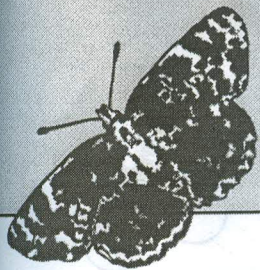
О. БІДА
МІЖПРЕДМЕТНІ ЗВ'ЯЗКИ ПРИРОДНИЧИХ
ПРЕДМЕТІВ ПОЧАТКОВОЇ ТА ОСНОВНОЇ ШКОЛИ _____ 34

ДО ОБГОВОРЕННЯ

ПРОЕКТИ КОНЦЕПЦІЙ ШКІЛЬНОЇ БІОЛОГІЧНОЇ
ОСВІТИ _____ 36

ПРОЕКТИ КОНЦЕПЦІЙ ШКІЛЬНОЇ
ХІМІЧНОЇ ОСВІТИ _____ 45

НАШІ АВТОРИ _____ 56



вих центрів ретикулярної формації, лімбічної системи.

Висновки записуються в зошиті.

IV етап. Осмислення об'єктивних зв'язків

Для закріплення причинно-наслідкових зв'язків між будовою і функцією пропонуються такі завдання.

1. Уявіть людину, в якій після хвороби чи поранення повністю перестали функціонувати великі півкулі, проте нормально функціонують інші відділи головного мозку і спинний мозок. Чи житиме ця людина? Які зміни відбудуться в її поведінці?

2. Уявіть такий випадок: людина, замислившись, проходила повз свій будинок у справах і

механічно зупинилась біля нього, хоч такого наміру не мала. Чому людина зупинилась?

V етап. Узагальнення й систематизація знань

Учням пропонується скласти опорну схему вивченого матеріалу або визначити ознаки умовних рефлексів за алгоритмом (схема 2).

VI етап. Підбиття підсумків уроку

Учитель звертає увагу на активність учнів, коментує їх участь у обговоренні теми уроку, виставляє оцінки.

VII етап. Домашнє завдання

Параграф підручника.

Провести спостереження за котом та собакою. Які умовні рефлекси легше утворюються в kota, а які — в собаки?

Володимир СТАРОСТА, Омелян СЕМРАД

АЛЮМІНІЙ: ДЕЯКІ ВІДОМОСТІ ТА ЗАВДАННЯ

Типова ситуація — написання рефератів з благородною метою активізації самостійної роботи учнів, поглиблення знань з певних розділів хімії чи реалізації міжпредметних зв'язків тощо. Проте, на жаль, досить часто така діяльність учнів завершується формальним реферуванням чи, в кращому разі, коротким виступом у класі. В обох випадках учень має змогу поліпшити точні оцінки, а вчитель — поповнити колекцію рефератів у кабінеті.

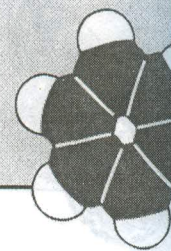
Сьогодні навчальну інформацію можна добувати з різноманітних джерел — навчально-методичних та науково-пізнавальних видань, довідкової літератури, системи Інтернет та ін. Накопичений таким чином значний обсяг навчальної інформації можна трансформувати і використовувати у формі різноманітних тематичних чи політематичних завдань.

Проблема розробки завдань на основі різних інформаційних джерел видається актуальною, бо є однією з можливих активних форм підготовки вчителів хімії і однією з форм діяльності вчителя та учнів. За таких умов розвиваються і вчителі, і учні, активізується самостійна робота з різними джерелами інформації, активно використовуються міжпредметні зв'язки та життєвий досвід, розвиваються вміння представляти самостійно розроблені завдання, вміння дискутувати та ін.

Нижче наведено деякі дані про відкриття та виробництво алюмінію (у 2000 р. виповнилося 175 років з часу добування алюмінію), а також розроблені на основі цих даних та інших відомостей завдання.

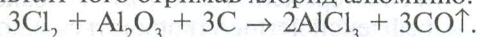
Алюміній є найпоширенішим металом у земній корі, його вміст становить 6,6 мол. % (або 8,8 мас. %). Цікаво, що в сучасному океані вміст Алюмінію значно менший — $1 \cdot 10^6$ мас. % (менш як 2 мкг/л), тобто в морській воді це — мікроелемент; в біосфері — $5 \cdot 10^3$ мас. %. Цей метал та сплави на його основі широко використовуються в техніці та побуті. Мінерали Алюмінію відомі з глибокої давнини. Назва «алюміній» походить від лат. *alumen (aluminis)* — галуни, в зв'язку із застосуванням останніх як протрави під час фарбування; алюмокалієві галуни — перші сполуки Алюмінію, що знайшли практичне застосування. Давньоримський учений Пліній Старший (23—79 рр.) описував застосування галунів, про які згадував ще грецький історик Геродот (V ст. до н. е.). Пізніше римський полководець Архелай запропонував використовувати їх для вогнетривких покриттів дерев'яних веж у боротьбі з «грецьким вогнем». З даних Плінія відомо також, що імператор Тіберій (41 р. до н. е.) отримав у дарунок від одного ремісничого надзвичайно гарний блискучий кубок. Він був виготовлений з металу надзвичайно легкого, за зовнішнім виглядом подібного до срібла. Ремісничий пояснював, що загадковий метал він добув із білої глини. Імператор, боячись знецінення срібла через появу невідомого металу, наказав відрубати голову реміснику. Так були втрачені шляхи, які вели до відкриття нового металу.

Німецький хімік Андреас Сигізмунд Марграф (1709—1782) у 1754 р. добув оксид алюмінію в чистому стані; він вважав його оксидом

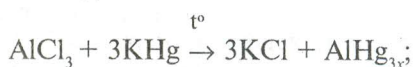


невідомого металу. Сам метал добули значно пізніше. Виділити його зі сполук електролізом у 1807 р. намагався англійський хімік і фізик Гемфрі Деві (1778—1829), але безуспішно.

Поблизу південно-французького містечка Ле-Бо (Les Baux) знайшли великі поклади мінералу цього металу. Його назвали бокситом. З цього мінералу в 1825 р. датський фізик Ганс Крістіан Ерстед (1777—1851) добув алюміній — це фактично і було відкриття нового хімічного елемента. Він змішав боксит (Al_2O_3 + домішки) з вугіллям і пропустив крізь цю суміш хлор, у результаті чого отримав хлорид алюмінію:



Хлорид алюмінію вчений обережно нагрівав з амальгамою калію, внаслідок чого добув метало-подібні грудочки:



Ерстед звернув увагу німецького хіміка Фрідріха Велера (1800—1882) на добутий ним метал і всіляко стимулював його намагання добути алюміній простішим способом. У 1827 р. Велер використав металічний калій замість амальгами калію для відновлення алюмінію. Йому вдалось добути алюміній у вигляді тонкого порошку. Велер вивчив деякі фізичні та хімічні властивості одержаного продукту. Важко оцінити, який метод — Ерстеда чи Велера раціональніший, але жоден з них непридатний для промислового виробництва алюмінію.

У 1854 р. французький хімік Анрі Девіль (1818—1881) удосконалив процес, розроблений Велером, замінивши калій на дешевший натрій. Із бокситу шляхом хімічної очистки він добув оксид алюмінію, а з нього обробкою хлором — хлорид алюмінію. Останній відновлював металічним натрієм. Процес був повільним та дорогим. Тому вартість добутого алюмінію порівнювалась до вартості золота. У 1855 р. 1 кг алюмінію експонувався на Всесвітній виставці у Парижі як матеріал для виготовлення прикрас.

Наполеон III називав цей метал «глинистим сріблом», або «сріблом з глини». За дорученням імператора Девіль удосконалив винайдений ним спосіб. Наполеон III був у захопленні від деякого прогресу в технології добування алюмінію і збирався використати новий метал для військових цілей, але так і не зміг цього зробити. З 1860 до 1880 р. світове виробництво алюмінію становило лише 1,5 т на рік.

У 1877 р. в Англії поблизу міста Бірмінгем було створено спеціальне товариство для виробництва алюмінію. Із Америки до Англії приїхав Ю. Г. Кестнер (1858—1899), який у процесі виробництва алюмінію застосував свій метод добування металічного натрію. Але товариство так і

не змогло розробити і впровадити виробництво алюмінію у промислового масштабі.

Розв'язування цієї проблеми стало можливим лише із застосуванням електричного струму. Цей шлях обрали двоє дослідників, які померли в одні й ті самі роки: американський винахідник Чарльз Мартин Холл (1862—1902) та французький дослідник Поль Еру (1862—1909).

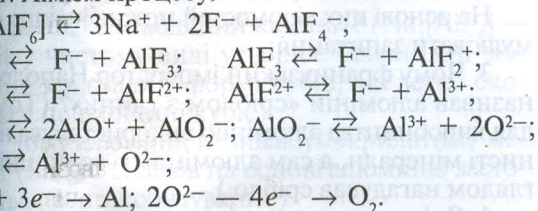
Еру в домашніх умовах побудував електричну піч, у якій провів електроліз суміші міді з алюмінію, в результаті чого добув алумінію. У квітні 1886 р. він запатентував у Франції свій метод. Патент був закуплений однією швейцарською фірмою. Першу промислову піч для добування алюмінію побудували у Нойхаузені. Разом із Г. Кіліані дослідник з'ясував, що можна провести без міді, але оксид алюмінію змішати з криолітом $\text{Na}_3[\text{AlF}_6]$, який завозили з Італії. Температура процесу значно знизилась.

Подібний шлях пройшов і Чарльз Холл. Він разом зі своєю старшою сестрою одержував оксид алюмінію із галунів сталічної соди. Холл експериментально виявив реакцію між натрієм та криолітом, сподіваючись відкриття простого способу добування алюмінію. Але ці дослідження не дали позитивного результату. Тоді Холл почав експерименти з електролізом розчинів солей алюмінію. Він склав батарею Бунзена-Грове, яка давала струм 1,9 В і силу струму 5—10 А (залежало від застосовуваної схеми). У перших дослідженнях використовували водний розчин AlF_3 . Ці дослідження вилилися спочатку в лабораторії Джулії. Після закінчення коледжу в 1855 р. Чарльз почав експерименти у спеціально обладнаному цеху. Оскільки дослідження з водними розчинами солей алюмінію не дали позитивних результатів, Холл почав експериментувати з розчинами оксиду алюмінію в розплавах солей. Він використав суміш оксидів натрію та алюмінію, що утворює кристалічну серію дослідів він до цієї суміші додавав ще і оксид флуориду алюмінію. Після додавання до суміші розплаву оксиду алюмінію він спостерігав при цьому його розчинення. Холл завершив серію експериментів 10 лютого 1886 р., а через тиждень почав електроліз добутого розплаву. Застосовуючи графітовий тигель як контейнер, 23 лютого 1886 р. Холл добув на графітовому катоді блискучі частинки чистого алюмінію. Цього самого року він запатентував свій спосіб виробництва алюмінію. Оскільки в 1886 р. вже існував ще й патент Поля Еру, то фірми — власники патентів — почали судитися для визначення пріоритету винаходу. Суд прийняв рішення: в Америці дійсним залишився патент Холла, а в Європі — патент Еру. Описаний спосіб виробництва алюмінію і нині називається способом Холла-Еру і майже без змін застосовується у всьому світі.

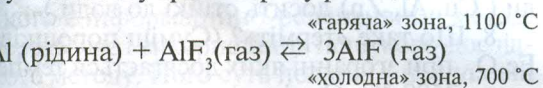


маточки металічного алюмінію, добути Холла наш час експонуються фірмою Alcoa (одна більших фірм США з видобування алюмінію). Через чудовий блиск зразків алюмінію, до Холлом, та їх історичне значення вони називаються «королівськими коштовностями».

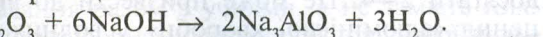
Принцип добування алюмінію в сучасних умовах майже не змінився — електроліз розчину глини в розплавленому кріоліті. Електроліз проходить у апаратах, де катодом є ванна, анодом — графітні стержні, занурені в розплавлений електричний кріоліт. Хімізм процесу:



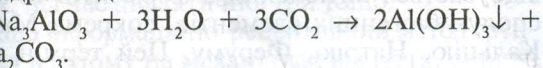
Таким чином утворюється чорновий алюміній, який після пролітичного рафінування якого добувають алюміній високої чистоти (не більш як 0,05 % домішок). У цьому разі як електроліт застосовують розплави $\text{Na}_3[\text{AlF}_6]$, BaCl_2 (до 60 %), NaCl (до 10 %). У процесі виробництва виділяються гази — CO , HF , CF_4 , аерозолі глинозему та кріоліт. Перед викиданням в атмосферу проводиться очищення газів від токсичних речовин. Для добування алюмінію особливої чистоти використовують глинозем з домішками застосовують зонну плавку чи хімічну транспортну реакцію:



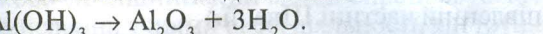
Для описаного способу виробництва алюмінію — способу Холла-Еру потрібний чистий оксид алюмінію. Але відомо, що навіть найчистіший боксит містить багато різних домішок. Через це дуже важливе значення мала розробка в 1860 р. Карлом Йозефом Баєром (Bayer) (1847—1917) способу очистки бокситу для виробництва алюмінію. Боксит за цим способом подрібнюється в суспензійнодисперсного стану, потім під тиском обробляється розчином гідроксиду натрію. Відбувається реакція:



Алюмінат натрію розчиняється у воді, в осаді залишаються нерозчинні домішки, яких легко відокремити. Розчин алюмінату натрію обробляється вуглеклим карбону(IV), у результаті чого випадає в осад гідроксид алюмінію:



Після прожарювання гідроксиду алюмінію залишається чистий оксид алюмінію:

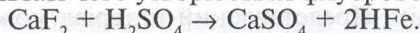


З часом виникли інші проблеми: запаси кріолітних заводили з Гренландії, поступово вичер-

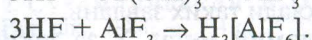
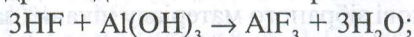
пались. Ця проблема в різних країнах розв'язувалась по-різному. Зокрема, в Радянському Союзі перші спроби добути синтетичний кріоліт робилися вже в 1924 р. Була розроблена технологія виробництва кріоліту. У 1933 р. поблизу Свердловська почав працювати перший кріолітовий завод.

Існують два основні способи виробництва цього цінного мінералу — кислотний та лужний, але перший використовується частіше.

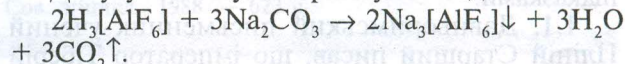
Для кислотного способу виробництва кріоліту основною сировиною є плавиковий шпат — CaF_2 , який оброблюють сульфатною кислотою, в результаті чого утворюється флуорородень:



У результаті розчинення HF у воді утворюється флуоридна (плавикова) кислота, яка взаємодіє з гідроксидом алюмінію за рівнянням:



Добуту кислоту нейтралізують содою:



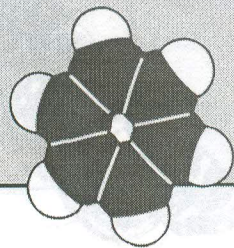
Малорозчинний у воді кріоліт $\text{Na}_3[\text{AlF}_6]$ випадає в осад.

Крім бокситів сировиною для виробництва алюмінію можуть бути й інші гірські породи, наприклад нефелін — $(\text{K}, \text{Na})_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, алуніт $\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 4\text{Al}(\text{OH})_3$. Під час переробки нефеліну крім глинозему утворюється $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot x\text{K}_2\text{CO}_3$ і цемент. У процесі виробництва глинозему з алунітів одночасно отримують H_2SO_4 і K_2SO_4 . Алунітову руду обробляють за $500\text{--}800^\circ\text{C}$ у відновній атмосфері й оброблюють розчином NaOH за способом Баєра.

Для становлення вітчизняної алюмінієвої промисловості велике значення мали дослідження члена-кореспондента АН СРСР Олександра Олександровича Яковкіна (1860—1936), який розробив методи добування чистого оксиду алюмінію з бокситів, глини і нефелінів. В Україні вперше добули алюміній у 1933 р. на Дніпровському алюмінієвому заводі.

За обсягом виробництва у світі алюміній посідає серед металів друге місце після сталі, хоча собівартість виробництва алюмінію в чотири рази вища від сталі.

Алюміній має комплекс надзвичайно цінних властивостей. Він легкий, пластичний, має високі тепло- та електропровідність, хімічно досить стійкий і дуже технологічний. Тому цей метал є перспективним матеріалом для теплообмінників та інших апаратів хімічної промисловості, побутових холодильників, радіаторів автомобілів та тракторів. Оптичні характеристики алюмінію, зокрема здатність відбивати світлові промені, виявились корисними при виготовленні потужних рефлекторів, великих телевізійних екранів, різних



дзеркал. Малий захват нейтронів робить алюміній одним з важливих металів атомної техніки.

Алюміній утворює цілу низку важливих для практики цінних сплавів: дюралюмін, магналій, алніко та сплави систем Al-Mg-Si, Al-Zn-Mg, Al-Li-Mg, Al-Zn-Mg-Cu та ін. Без цих сплавів вже не можна уявити сучасну техніку.

Зазначені історичні відомості мають пізнавальне та виховне значення, оскільки ілюструють розвиток хімічної технології, що стимулюється потребою в алюмінії та його сплавах; засвідчують, що хімія — інтернаціональна наука — на прикладі добування алюмінію видно внесок учених з різних країн. Представлений матеріал можна використовувати як під час викладання теми, так і для закріплення знань. Можлива також самостійна робота з пошуку відомостей про алюміній та розробки на основі зібраного матеріалу цікавих завдань. Наводимо приклади таких завдань.

1. Визначте невідомий метал X за такими підказками.

1.1. Давньоримський письменник-учений Пліній Старший писав, що імператор Тіберій отримав у дарунок від одного ремісничого надзвичайно гарний блискучий кубок. Він був виготовлений з металу X надзвичайно легкого, за зовнішнім виглядом подібного до срібла. Ремісничий пояснював, що загадковий метал він добув із білої глини. Імператор, боячись знецінення срібла, наказав відрубати голову реміснику.

1.2. Із мінералу Y у 1825 р. датський фізик Г. К. Ерстед добув метал X. Він змішав $Y(X_2O_3)$ з вугіллям і пропускав крізь цю суміш хлор, в результаті чого утворився хлорид металу. Добутий хлорид учений обережно нагрівав з амальгамою калію, внаслідок чого отримав метал X.

1.3. До винайдення способу добування металу X методом електролізу вартість його була дуже високою. На Всесвітній виставці в Парижі в 1855 р. метал X демонструвався для виготовлення ювелірних виробів.

1.4. Метал X у період російсько-японської війни (1905 р.) використовували для добування водню для аеростатів суміш X та KOH (тв.), оскільки ці компоненти тверді і їх зручно було транспортувати.

1.5. Метал X називають «крилатим», бо сплави на його основі широко застосовують в літакобудуванні.

1.6. Хоча собівартість металу X у чотири рази вища від сталі, він посідає друге місце у світовому виробництві серед металів, поступаючись тільки сталі.

1.7. Метал X — найпоширеніший серед металів у земній корі.

1.8. Якщо суміш порошок металу X та заліза під тиском вилітає зі сталеві труби і згоряє в атмосфері кисню, то температура полум'я досягає 3 000—3 500 °C. Такий «вогняний ніж» легко

розрізує кількометрові бруски бетону чи граніту.

Завдання можуть пропонуватись учням у такому комплекті чи окремо кожне завдання в різних темах для повторення та закріплення знань або на етапі систематизації, узагальнення знань, на позаурочних заходах, для домашніх завдань, для складання кросвордів тощо.

Можлива інша форма завдань — традиційна: запитання — відповідь — пояснення. Наприклад:

2. Який метал французький імператор Наполеон III називав «сріблом із глини»? (Алюміній.)

На основі цих відомостей можна інакше сформулювати запитання:

3. Чому французький імператор Наполеон III називав алюміній «сріблом з глини»? (Тому що для виробництва алюмінію використовували глинисті мінерали, а сам алюміній за зовнішнім виглядом нагадував срібло.)

4. Які сполуки алюмінію людина вперше почала використовувати? (Алюмокалієві галуни $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$ як протраву для фарбування.)

5. Чому в першій половині XIX ст. алюміній цінувався дорожче від золота? (У зв'язку з великою собівартістю його виробництва.)

6. Що таке «вогняний ніж»? (це інша форма завдання 1.8.)

7. Що таке «сплав Деварда»? (Склад цього сплаву — Cu (50 %) — Al (45 %) — Zn (5 %). Сплав цікавий тим, що розкладає з виділенням водню навіть холодну воду, тоді як окремі метали (Cu, Al, Zn) досить стійкі до води.)

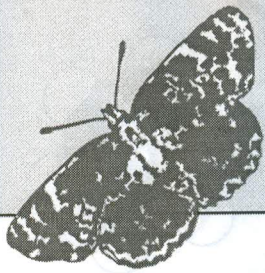
8. Що таке «терміт»? (Суміш порошоків Al та Fe_3O_4 , при згоранні яких досягається температура до 2500 °C. Суміш застосовують для зварювання окремих частин сталевих конструкцій.)

9. Як завдяки алюмінію в період російсько-японської війни (1905 р.) отримували водень для аеростатів? (Це інша форма завдання 1.4.)

10. Чому при підвищеній кислотності (наприклад, унаслідок кислотних дощів) у водоймах швидко зростає вміст алюміній-іонів? (При досягненні pH 5 і нижче розчинність сполук алюмінію зростає, і йон Al^{3+} може вимиватися з ґрунтів у водойми, pH кислотних дощів може досягати 2—4. Це може призвести до виникнення «алюмінієвої хвороби» у водних організмів.)

11. Що таке «алюмінієва хвороба»? (Це порушення структури різних металоорганічних сполук у тканинах тварин і рослин. Під дією Al^{3+} відбувається витіснення з ферментів та інших сполук біогенних елементів, зокрема Магнію, Кальцію, Натрію, Феруму. Цей термін ввели шведські вчені, які досліджували причини загибелі водних організмів в деяких водоймах у південній частині Швеції.)

12. Що таке «срібна фарба», або «сріблянка»? (Порошок алюмінію, який використовують для



виготовлення стійкої в атмосферних умовах сріблястої фарби.)

13. Що таке піноалюміній («фомалом»? (Мікропористий алюміній з густиною $0,4 \text{ г/см}^3$, який отримують при додаванні до розплавленого алюмінію різних спінюючих речовин (наприклад, магній гідриду MgH_2); легко піддається обробці різанням, а деталі з нього можна з'єднувати цвяхами.)

14. Що таке алітування? (Насичення поверхні виробів зі сталі або чавуну металічним алюмінієм для надання їм жаротривкості та захисту від корозії.)

15. Що таке «льодяний камінь»? ($\text{Na}_3[\text{AlF}_6]$ — кріоліт у чистому виді утворює білосніжні моноклінні кристали у формі кубів, які легко сколюються по площині куба.)

16. Чому алюміній називають «крилатим» металом? (Багато сплавів на основі алюмінію застосовується в літакобудуванні.)

Можлива конструкція завдань, які обернені до деяких пропонованих.

17. (обернене 15) Інша назва мінералу кріоліт. («Льодяний камінь».)

18. (обернене 16) Образна назва алюмінію в зв'язку з його застосуванням в літакобудуванні. («Крилатий» метал.)

19. (обернене 8) Назва суміші порошоків Al та Fe_3O_4 . (Терміт.)

Перелік можна продовжити. Отже, самостійну роботу учнів зі збирання цікавих відомостей про речовини бажано не завершувати етапом пасивного реферування, а слід активно використати отриману інформацію для розробки різноманітних завдань.

ЛІТЕРАТУРА

1. Волков В. А. и др. Выдающиеся химики мира: Биограф. справ; Под ред. В. И. Кузнецова. — М.: Высш. шк., 1991. — 656 с.

2. Сухомлинський В. О. Сто порад учителям. — К.: Рад. шк., 1988. — 304 с.

3. Химическая энциклопедия: В 5 т. — Т. 1. — М.: Сов. энцикл., 1988. — 623 с.

Євгенія НЕВЕДОМСЬКА

ВИКОРИСТАННЯ ДИФЕРЕНЦІЙОВАНИХ ЗАВДАНЬ ІЗ БІОЛОГІЇ

Особистісно орієнтоване навчання, складовою якого є інформаційно-рецептивний метод, передбачає і використання пошуково-дослідницького методу. Його суть полягає в пошуковій діяльності учнів, яка починається з постановки питань, розв'язування проблем і проблемних завдань, у проблемному викладанні й поясненні знань учителем, у різноманітній самостійній роботі учнів. Тобто навчання — це не надання готової інформації, а пошукова діяльність учня разом з учителем, оцінювання, обґрунтування знайденого способу розв'язування проблеми і самооцінювання власної діяльності. Роль учителя полягає в організації пошукової діяльності. Учитель — учасник спільного пошуку, він ставить і вирішує навчальне завдання разом з учнями, а не замість них. Основними формами організації пошукової діяльності учнів є діалог і полілог, у ході яких визначається зміст наступного навчального завдання, аналізуються шляхи його виконання. Найбільш вдало діалогове спілкування відбувається в малих групах, під час дидактичної гри тощо.

Якщо інформаційно-рецептивний метод ґрунтується в цілому на механізмах відчуття, сприйняття і пам'яті учня — слухай і запам'ятовуй, то пошуково-дослідницький метод спрацьовує через осмислення учнями своєї діяльності, він ґрунтується на здатності людини перебудовувати свої дії, свій власний досвід, свої мотиви і потреби.

Особистісно орієнтоване навчання передбачає використання різнорівневих, диференційованих завдань за умови вибору.

Для цього учитель повинен мати набір дидактичних карток, які дають змогу учневі працювати з одним і тим самим змістом, передбаченим програмними вимогами, на різних рівнях його засвоєння відповідно до індивідуальних психофізіологічних особливостей дітей.

Наводимо приклади таких завдань з біології до теми «Сенсорні системи людини», 9 клас.

Для учнів, які мають *лінгвістичні здібності*, можна запропонувати такі завдання.

1. Напиши текст реклами «Гігієнічні вимоги щодо збереження зору».

2. Склади розповідь про причини появи далекозорості (короткозорості).

3. Встав у текст пропущені терміни.

У випадку, коли світлові промені, пройшовши через оптичний апарат ока, фокусуються не на ..., розвивається вада зору:

• ... — якщо перед сітківкою;

• ... — якщо позаду сітківки.

Для вирівнювання зору:

• при короткозорості застосовують ... лінзи;

• при далекозорості застосовують ... лінзи.

4. Дай усну відповідь.

• Наведи приклади, які доводять, що принцип дії фотоапарату нагадує око.