

КОЛОСОК

Науково-популярний природничий журнал для дітей

Виходить 12 разів на рік.

№ 6 (36) 2011.

Заснований у січні 2006 року.

Зареєстровано у Державному комітеті телебачення і радіомовлення України.

Свідоцтво про реєстрацію: КВ № 10140 від 21.07.05 р.

Засновник видання: ЛМГО „Львівський інститут освіти”, 79006, м. Львів, пл. Ринок, 43.

Видавництво: СТ „Міські інформаційні системи” 79013, м. Львів, вул. Ген. Чупринки, 5.

© „Львівський інститут освіти”, 2006

© „Міські інформаційні системи”, 2006

ЗМІСТ

2 УРОК У ВІРШАХ

НАУКА І ТЕХНІКА

4 Дарія Біда. Блакитний блюз.

8 Антуан Лоран Лавуазьє. Флогістон і кисень.

16 День народження молекули.

ЖИВА ПРИРОДА

22 Валерій Соболев. Це звичайне незвичайне яблуко.

30 Андрій Бокотей. Войовнича блакитна синиця.

32 Ірина Федор. Прийшов, побачив, переміг. Частина 3.

36 Марина Яремійчук. Запчастини для людини.

38 Тетяна Павленко. Томати: овочі чи фрукти?

ПЛАНЕТА ЗЕМЛЯ

40 Перша Всеукраїнська учнівська олімпіада з астрономії у Львові.

ПРО ВСЕ НА СВІТІ

46 Валерій Старощук. Розмова двох ламп.

48 ПОШТОВА СКРИНЬКА

ВІТАЄМО УЧАСНИКІВ КОНКУРСУ
„СМІШНИЙ КОЛОСОК-2011”! Див. форзац

На нашій обкладинці: блакитний копір неба – наслідок особливостей розсіювання світла атмосферою.



Я учениця 9 класу Горлівської загальноосвітньої школи I-III ступенів № 55. Люблю природничі науки, тому часто після уроків, коли приходжу додому, у мене виникає натхнення написати вірша по вивченій темі.

Кров

*Розкажу в своїй промові
Я про склад нашої крові.
Рідка сполучна тканина
Транспортує речовини
І гормони доставляє,
Все тепло розподіляє.
Знищить віруси, мікроби,
З першої, одної спроби.
Дев'яносто відсотків води
Входить до складу плазми, туди.
Крові знайдено в людині
До п'яти літрів, це нині.
В крові є еритроцити,
Тромбоцити й лейкоцити.
Клітини перші, що назвала,
Ніколи ядер і не мали.
Другі – кров'яні пластинки,
Мегакаріоцитів маленькі частинки.*

*Треті – чужі сполуки здатні розпізнати,
Їх захопити й поглинати.
Кожен групу крові має,
Реципієнт від донора приймає.
Резус-фактор, кожен знає,
Той чи інший група має.
Спадкування груп людини,
Можливі зміни у дитини.
Червоний колір має гемоглобін,
А в ньому залізо й білковий компонент
глобін.
Імунітет і кровоносна система,
Будуть розглянуті в наступній темі.*

Езорова Катерина





Доброго дня!

Мене звати Гудько Альбіна. Мені 12 років, навчаюсь у 7 класі. З п'яти років пишу вірші, прозу, але через те, що живу у сільській місцевості – не маю змоги показати Україні свою творчість. Цього року мама передплатила мені ваш журнал. Отримала поки що лише два числа, проте ще з першого разу зрозуміла, що цей журнал – дуже гарний і цікавий. Побачивши на сторінках „КОЛОСКА” дитячі вірші про природу, вирішила відправити й свою поезію. Я люблю задивлятися на зоряне небо. Одного разу, визирнувши у вікно, я була зачарована зоряним краєвидом. І от з-під мого пера, а точніше ручки, вийшов такий вірш.

Мегасвіт

*Згасає день – приходить ніч,
Вже чорний ситець круг землі.
З зірками Місяць віч-на-віч
Зустрівся у всесвітній млі.*

*Це мегаполіс в небесах:
Зірки – то світло із вікон,
Є ще шосе „Чумацький Шлях”,
В авті по ньому їздить сон.*

*Зірки скаче: плиг та скік,
Коли дороги вже нема...
Так світловий проскаче рік,
А що далеко – то дарма.*

*Метеорит долає шлях:
Дистанція, ох не з простих...
Не загубиться б лиш в зірках,
У Всесвіті не скоїть лих.*

*Бо Всесвіт – то з ниток клубок –
Одну смикни – ладу нема...
Єдиний необачний крок
І Мегасвіт поглине тьма.*

Гудько Альбіна,
с. Велика Павлівка Зіньківського
р-ну Полтавської обл.



Дарія Біца

КОЛЬОРОВА ПЛАНЕТА

БЛАКИТНИЙ

ЧОМУ НЕБО БЛАКИТНЕ?

Таке високе, чисте небо. Відпочиває погляд, спрямований у його далечінь. Легко на душі. Напрошуються синоніми: мирне небо, наше небо, безкрає, неозоре, ясне, блакитне. До речі, природа блакитного кольору неба не така проста, як може здатися на перший погляд. І пояснив її лише 1899 року англієць Джон Вільям Стретт, лорд Релей, який вивчав закони розсіювання світла і з'ясував, що атмосфера Землі у видимому діапазоні найменше розсіює червоне світло*, трохи більше – оранжеве, жовте і т. д. Саме тому на світанку і заході Сонце, небо і хмари забарвлені в оранжево-червоні кольори.

Що вище піднімається Сонце і що тонший шар атмосфери між нами і світилом, то менше розсіюється світло, а Сонце над нами – жовтіше. Відведемо погляд від Сонця і поглянемо на небо. Червоні промені проходять повз нас, майже не розсіюючись у повітрі, оранжеві розсіюються трохи більше, жовті – ще сильніше, а найбільше „розбризкується” в усі боки фіолетове світло. Наше око сприймає колір неба як щось середнє між сильно розсіяним фіолетовим і слабко розсіяним червоним – атмосфера здається підсвіченою блакитним світлом. Денне небо розсіює промені всіх видимих кольорів, однак найбільше розсіюються фіолетові, сині та блакитні промені. Така суміш для ока здається нам блакитною.

*Про закон Релея читай у журналі КОЛОСОК, № 2/2011.





Як небо блакитне – нема йому краю,
Так душі – почину і краю немає...

(Пантелеймон Куліш)

БЛЮЗ

НЕБЕСНІ ФАРБИ

Отже, блакитний колір неба – наслідок особливостей розсіювання світла атмосферою. У польській мові цей науковий факт відображає слово *niebieski* (пол. – блакитний), утворене від „небо”. Нам важко уявити, що блакитний колір відсутній у лексиці деяких мов, наприклад, англійській, японській, казахській. Як тоді охарактеризувати ці ніжні квіти, дивовижних метеликів морфо (лат. *Morpho*), неймовірного слимака, красеня деревозлаза, відтинки снігу і криги у горах?

БЛАКИТНИЙ КИТ

Він величезний. Він – найбільший з усіх тварин, які жили на Землі. Його вага сягає 200 тонн (лише язик важить стільки ж, скільки цілий слон!), а довжина – 29–30 м. Він більший за будь-якого динозавра, більший, ніж баскетбольний майданчик. Його можна порівняти з космічним шатлом. Але, незважаючи на такі великі розміри, ці тварини вивчені менше, ніж невидимі для ока мікроскопічні організми. Це чудо природи – блакитний кит – рідкісна тварина на Землі. Він занесений у Міжнародну Червону Книгу зі статусом „знаходиться у загрозовому стані”, а



Деревозаз блакитний
(*Dendrobates azureus*)

Ампулярія (*Pomacea bridgesii*)





підвид *musculus* зазначений у Червоній Книзі Росії як такий, що „знаходиться на межі зникнення (категорія 1)“.

ПОРТРЕТ МОРСЬКОГО ВЕЛЕТНЯ

У блакитного кита витягнуте, з боків плоске, струнке синювато-сіре тіло, вкрите сірими плямами різних розмірів і форми. Спина і боки світліші, ніж все решта, а голова і щелепи – темні. Голова має форму кута 45° , зверху широка, грудні плавники видовжені, вузькі, загострені. Хвостовий плавник широкий, із загостреними краями. У блакитного кита є приблизно 60 підщелепних горлових складок. Уявили? А тепер додайте до портрета фонтан висотою 6–9 м. Красень!

Плавають блакитні кити по 2–3 особини, рідше – поодинокі. До берегів не підпливають. Їхня швидкість, як правило, 9–13 км/год. Наляканий кит втікає, розвиваючи швидкість до 45 км/год, і випускає невеликі фонтанчики кожних 30 секунд.

За день цей велетень з'їдає майже тону криля (це приблизно мільйон кілокалорій). Пропливаючи крізь скопище крилю, кит заковтує його разом із тисячами літрів води і фільтрує корм.

ЧОМУ ВІН ЗНИКАЄ?

Раніше ареал блакитного кита простягався від Антарктиди до Арктики, але китобійний промисел майже винищив цих тварин. Зараз вони трапляються на меншій території: Берингове і Чукотське моря, район Командорських, Алеутських островів, Курильська гряда. Інколи кити запливають у північно-західну частину Тихого океану й Анадирську затоку.

Самка виношує дитя впродовж року. Народжене маля має масу 3 тонни і „ріст“ 8 м, харчується лише материнським молоком, 400 л щоденно, і щодня добирає приблизно 100 кг маси і 4 см „росту“.

Живуть блакитні кити приблизно стільки ж, як і люди, – 90 років.

Хто знає, можливо, саме завдяки цій красивій, сильній і благородній тварині колись вважали, що у людей знатного походження блакитна кров? І досі блакитний колір асоціюється у нас з чимось рідкісним і дивовижним, навіть найпотаємніші та нереальні мрії ми називаємо блакитними.





Блакитний кит (*Balaenoptera musculus*) є найбільшою відомою твариною, яка коли-небудь існувала



АНТУАН ЛОРАН ЛАВУАЗЬЄ

Уявіть лише, що це таке – зрозуміти, чому листок зеленого кольору, і що змушує полум'я горіти!

(Карл Джерассі, Рольф Хофрман. „Кисень”)



ЧИ ГОРЯТЬ ДІАМАНТИ?

Восени 1772 року, прогулюючись уздовж набережної Сени поблизу Лувру, парижани з цікавістю розглядали дерев'яну платформу на шести колесах, подібну на віз. На ній були встановлені величезні скляні конструкції. Дві велетенські, скріплені між собою лінзи утворювали збільшувальне скло радіусом вісім футів¹. Ця гігантська лупа збирала сонячні промені та спрямовувала їх на меншу лінзу, а потім – на поверхню столу. На платформі копошилися вчені в перуках і чорних окулярах, асистенти наводили цю складну споруду на Сонце, яке намагалося „втекти”. Що це було? Знаючи, що діаманти горять, місцеві ювеліри звернулися до Французької академії наук із проханням дослідити, чи не ризикують вони, обробляючи їх.

Серед людей, які налаштовували цей „прискорювач елементарних частинок XVIII століття”, був Антуан Лоран Лавуазьє. Його теж цікавило, чи згорають діаманти, а ще більше – хімічна суть самого процесу горіння. Лінзи фокусували сонячні промені у середину контейнера, в якому знаходилися діаманти, а дим із продуктами згорання через трубку потрапляв у посудину з водою. Коли продукти реакції осідали, воду випаровували й аналізували залишок.

Експерименти зі спалюванням діамантів не вдавалися, і Лавуазьє запропонував Академії наук дослідити „повітря, яке знаходиться у речовині” та його зв'язок із процесом горіння.

¹ 1 фут = 30,48 см.





ФЛОГІСТОН І КИСЕНЬ



ХІМІЧНА МАГІЯ

(зі щоденника Ньютона)



Ньютону вдалося скерувати розвиток фізики у правильне русло, а хімія все ще була в полоні алхімії. У щоденнику Ньютона знайшли декілька абзаців, добросовісно переписаних із книги алхіміка: „До Сатурна вузами любові прив'язаний Марс (до сурми додали залізо – *Red.*), який сам у себе пожирає велику силу, чий дух ділить тіло Сатурна. З них витікає чудесна яскрава вода, в яку сідає Сонце, вивільняючи своє світло”. Якщо це – хімія, то до чого тут небесні тіла? Кожному елементу алхіміки ставили у відповідність небесне тіло. У цьому випадку Сатурн – це сурма, Марс – залізо, а Сонце – золото, яке занурюють у ртуть. Погодьтеся, що ці магічні заклинання дуже далекі від сучасної науки.



TERRA PINGUA



За часів Лавуазьє хіміки вважали, що властивості речовин визначають три начала: ртуть (яка розріджує), сіль (яка згущує) і сірка (яка надає горючості). „Сірчаний дух” – *terra pingua* – не давав спокою багатьом ученим. На початку XVIII століття німецький хімік Георг Ернст Шталь назвав його флогістоном (від гр. *phlog* – належати вогню).

За допомогою флогістону вчені пояснювали горіння, нагрівання, прогартування² і навіть дихання. Предмети горять, бо містять багато флогістону. Потрапляючи у вогонь, тіло віддає флогістон у повітря. Наприклад, після спалювання деревини залишається лише купка попелу, а отже, використовується весь флогістон. Процес іржавіння – це теж повільне горіння, щось на зразок дихання, тобто реакція, під час якої флогістон виділяється у повітря. Хімія несподівано стала усвідомленою, а тому у використанні поняття флогістону не було нічого крамольного. У наш час космологи теж оперують поняттям „темна матерія”, яка повинна існувати, щоб галактики не

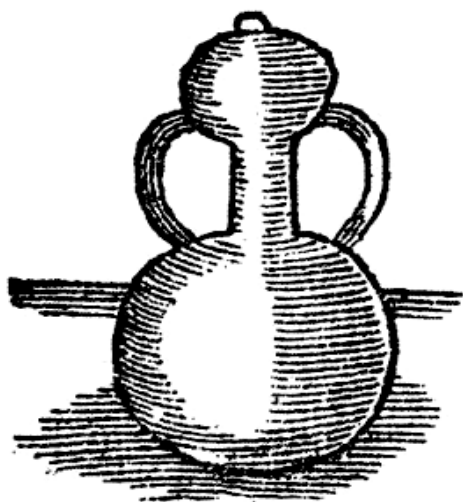
²**Прогартувати** – надавати металам або деяким іншим речовинам більшої ніж звичайно твердості, пружності, міцності, стійкості.



розривало на шматки внаслідок розширення Всесвіту, а закони розширення Всесвіту пояснюють антигравітаційною „темною енергією”³.

Однак флогістон не вирішував усіх проблем, пов'язаних із горінням. Унаслідок прогартування метал важчав. Чому ж після виходу флогістону речовина важча? Хтось із хіміків пояснив це поетично: „флогістон окриляє земні молекули”, а Лавуазьє (він теж вважав, що флогістон входить до складу будь-якої речовини) замислився: чи може бути у тіла від'ємна вага? Містика неохоче поступалася науці.

ЧИ МОЖНА ВОДУ ПЕРЕТВОРИТИ НА ЗЕМЛЮ?



Мал. 1. Реторта „Пелікан”

Випаровуючись на сковорідці, вода залишає твердий осад. Це наводило на думку, що воду можна перетворити на землю. 1769 року Лавуазьє вирішив переконатися, чи це справді так. Він був відкупником (сьогодні його б називали податківцем – Ред.), власником фірми, яка збирала податки. Ця діяльність відволікала його від досліджень, але доходи від неї дозволили створити одну з найкращих лабораторій у Європі. Лавуазьє використав посудину, яку ще називали „пелікан”, для сублимації⁴ (мал. 1). Переганяючи чисту воду впродовж ста днів, Лавуазьє виявив, що осад справді існує, і здогадався, звідки він узявся. Зваживши порожній „пелікан”, він виявив, що посудина стала легшою, а вага сухого осаду досить точно відповідала втратам ваги посудини. Це наштовхнуло вченого на думку, що джерелом осаду є скляні стінки посудини.

³ „Темна енергія” – в космології гіпотетична форма енергії, що має від'ємний тиск і рівномірно заповнює весь простір Всесвіту.

⁴Сублимація у фізиці та хімії – перехід речовин з кристалічного стану безпосередньо в газоподібний без перетворення на рідину.





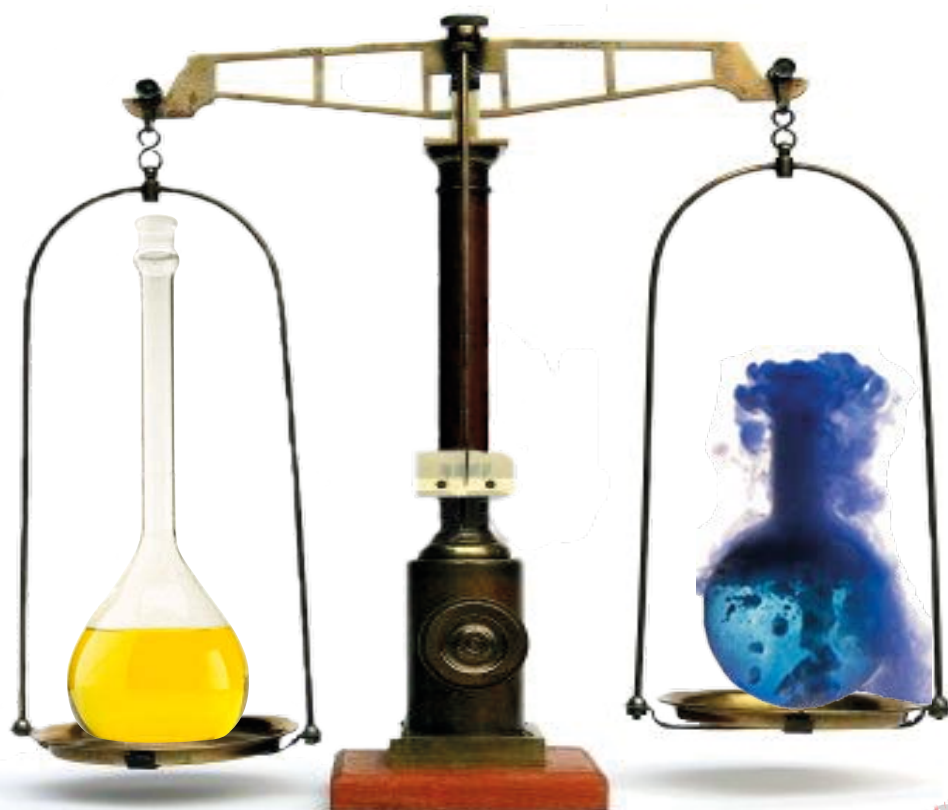
„ПОВІТРЯ БУВАЄ КІЛЬКОХ ВИДІВ”, –

так вважав англієць Джозеф Пристлі. У „затхлому” або „смердючому” повітрі полум’я гасне, а миші задихаються. Однак рослини почуваються у такому повітрі добре і згодом роблять його придатним для дихання. Інший задушливий газ утворювався, коли свічка довго горіла у закритій посудині. Його назвали флогістонним повітрям або азотом (від гр. $\alpha\zeta\omega\tau\omicron\varsigma$ – позбавлений життя). Найзагадковішим виявився газ, який виділявся, коли залізни ошурки розчиняли у розведеній сірчаній кислоті. Він легко займався, тому отримав назву „горюче повітря”. Куля, наповнена цим газом, здіймалася високо вгору.

Виникли запитання: чи є ці різні види повітря новими хімічними елементами, чи, як вважав Пристлі, це – звичайне повітря, яке містить різну кількість флогістону.

ЩО ПІДТРИМУЄ ГОРІННЯ?

Лавуазьє не погоджувався з Пристлі. Використовуючи збільшувальне скло, він нагрів олово у скляній герметичній посудині. Виявилось, що після проведення досліду вага всієї установки не змінилася. Повільно відкриваючи





Наука і техніка

посудину, він почув, як повітря зі свистом заходить усередину, після чого вага пристрою збільшилася. Можливо, предмети горять не тому, що виділяють флогістон, а тому, що поглинають якусь частину повітря? У 1774 році Лавуазьє та кілька його колег із Французької академії наук провели серію дослідів із досить дорогою речовиною – окалиною⁵ ртуті. Вона продавалася в аптеках і коштувала 1 000 доларів за унцію⁶. Основою їхнього методу було зважування продуктів до і після реакції. Вченим вдалося довести: флогістону не існує!

Пристлі теж проводив експерименти з цією речовиною, нагріваючи її за допомогою збільшувального скла і збираючи газ, які при цьому утворювалися. Він писав: „Мене вразило потужне полум'я, яким горіла свічка у цьому повітрі. Я не можу пояснити це явище”. З'ясувавши, що лабораторні миші прекрасно почуваються у цьому газі, він теж вирішив подихати ним. „Мені здалося, що після цього я деякий час відчував надзвичайну легкість і свободу в грудях. Хто б міг подумати, що це чисте повітря з часом стане модним предметом розкоші. А поки що лише я та дві миші насолоджувалися ним”.

Газ, яким так приємно було дихати і який підтримував горіння, Пристлі назвав повітрям у чистому вигляді, „безфлогістонним”. У Швеції властивості цього „вогняного повітря” вивчав аптекар Карл Вільгельм Шеєле.

ВИРІШАЛЬНИЙ ДОСЛІД

Спочатку Лавуазьє теж вважав, що повітря, корисне для дихання, або „живе повітря” не містить флогістону. Остаточо прояснити ситуацію вдалося лише за допомогою дослідів.

Лавуазьє скористався плоскою колбою, нижня частина якої була круглою, а високе горлечко Лавуазьє нагрів і вигнув спочатку вниз, а потім знову вгору. Тепер посудина нагадувала не пелікана, як у досліді 1769 року, а фламінго. У нижню частину Лавуазьє налив чотири унції чистої ртуті (на малюнку 2 – буква А). Посудину він встановив на печі так, щоб її горлечко потрапляло у відкриту посудину, також заповнену ртуттю, а звідти – у скляний ковпак. Ця частина установки застосовувалася для визначення кількості повітря, яке буде використане в процесі дослідів. Відмітивши паперовою стрічкою рівень LL, він розпалив пічку і довів ртуть у камері А майже до кипіння.

У перший день нічого несподіваного не сталося. Трохи ртуті випарувалося й осіло на стінках плоскої колби у вигляді малесеньких кульок, які зно-

⁵Окалина – продукт окислення заліза.

⁶Аптека́рська унція – основна одиниця аптекарської ваги, її міра в різних містах і країнах коливалася від 25 до 35 г.

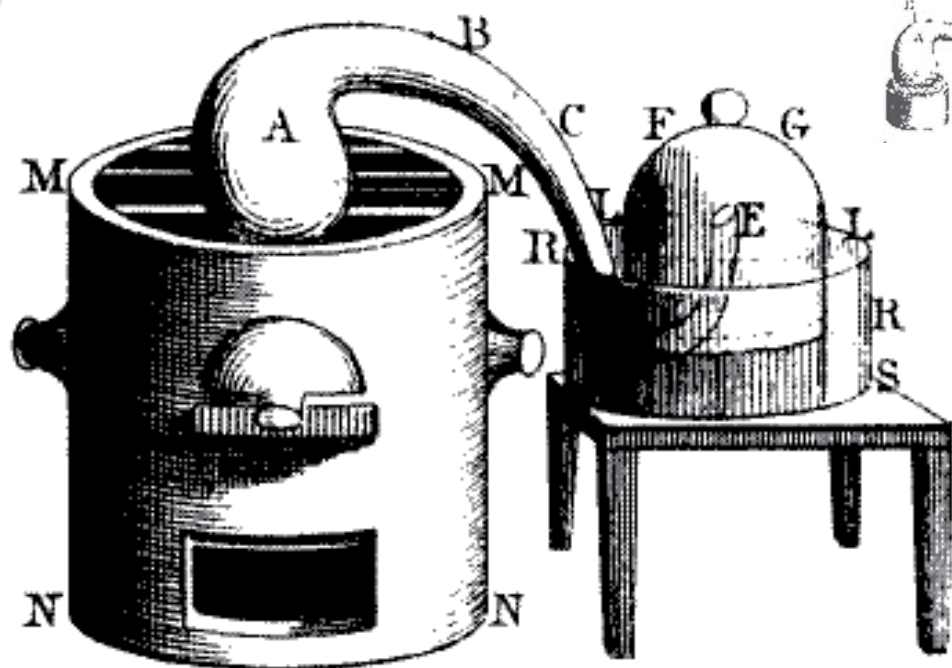
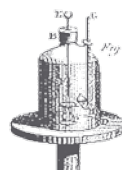
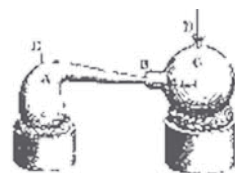
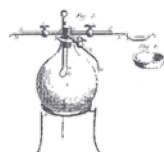
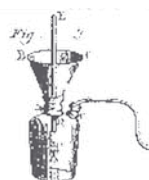




ву стікали вниз. Але другого дня на поверхні ртуті утворилися червоні цятки – окалина, які збільшувались і, врешті, досягли максимальних розмірів. Рівень ртуті під ковпаком збільшився саме на стільки, скільки повітря забрала ртуть під час утворення окалини. Але змінилась і природа повітря. Коли у нього помістили мишу, вона задихалася, а свічка відразу ж гасла.

То що ж забрала ртуть з повітря у процесі горіння? Знявши червоний наліт із металу, Лавуазьє нагрівав його у реторті, доки ртуть знову не відновилася. Газ, який при цьому виділився (приблизно стільки ж, скільки забрала ртуть під час прокалювання), він зібрав. Внесена в нього свічка чудово горіла, а дерев'яна скіпка світилася яскравим сліпучим світлом.

Це було поворотним моментом у дослідженні. Згораючи, ртуть поглинала „живе повітря” з атмосфери, залишаючи азот, а відновлення ртуті супроводжувалося виділенням „живого повітря”. Так Лавуазьє розділив два основних складники атмосферного повітря – азот і кисень. Для впевненості він змішав сорок дві частини азоту і вісім частин



Мал. 2. Нагрівання ртуті у реторті, вигнутій у формі „фламінго”.
Малюнок Марії-Анни Лавуазьє





„живого повітря” і довів, що отримана суміш має всі властивості звичайного повітря. Лавуазьє назвав „живе повітря” киснем (від гр. *oxy* – гострий). Назва підкреслювала роль, яку кисень відіграє в утворенні кислот.

СКАЖИ МЕНІ, ХТО ТВІЙ ТОВАРИШ...

Колеги Лавуазьє, серед них – Пристлі, образилися на нього, вважаючи, що він привласнив собі першість у дослідах, які вони теж проводили.

Два хіміки – Карл Джерасі та Роальд Хоффман – написали п'єсу „Кисень”, прем'єра якої відбулася у 2001 році. За сюжетом шведський король запросив трьох учених (Пристлі, Шеєле і Лавуазьє) у Стокгольм, щоб з'ясувати, кого саме з них вважати першовідкривачем кисню. Шеєле першим виділив цей газ, Пристлі – першим опублікував статтю про його існування, але лише Лавуазьє вдалося зрозуміти, що вони відкрили. Він заглянув глибше, сформулювавши закон збереження маси: в процесі хімічної реакції речовина ні звідки не з'являється і нікуди не зникає. Збирач податків сказав би: баланс повинен сходитися.

ЗОВСІМ НЕ HAPPY END

Під час революційного терору 1794 року Лавуазьє і батька його дружини Марії-Анни разом з іншими відкупниками признали ворогами народу і засудили до страти. Їх привезли на возі на площу Революції, де були споруджені дерев'яні підмости, схожі на платформу, на якій Лавуазьє спалював діаманти. Замість лінз на ній було інше досягнення французької техніки – гільйотина.

Розповідають, що під час страти Лавуазьє встиг провести свій останній дослід. Справа в тому, що у Франції вважали гільйотину найгуманнішим засобом страти, бо смерть від неї – миттєва і безболісна. Але як це перевірити? У Лавуазьє видалася така нагода! У момент, коли лезо гільйотини торкнулося його шиї, він почав моргати очима, і кліпав, доки міг. Асистент у натовпі рахував, скільки разів йому вдалося моргнути. Можливо, ця розповідь – вигадка, але цілком у дусі Лавуазьє.







ДЕНЬ НАРОДЖЕННЯ МОЛЕКУЛИ

Що таке молекула?

А що, молекули народжуються? – здивуєтеся ви. Можливо, правильніше буде сказати – народжуються ідеї про те, що молекула може стати найкрихітнішою машиною з усіх, які ви знаєте. Машиною, яка виконує дії, а ми її не бачимо? Це що – фантастика? Ні, це – реальність! Можна вважати, що такі ідеї з'явилися у 1957 році, коли вперше за допомогою електронного мікроскопа отримали зображення однієї молекули. Але справжня можливість маніпулювати частинками, набагато меншими, ніж біологічні об'єкти, з'явилася разом із відкриттям тунельного мікроскопа у 1981 році. Тунельний мікроскоп дозволяє не лише вивести на екран зображення окремої молекули, але й доторкнутися до неї голкою мікроскопа. Відтак незалежність молекули, тобто її існування в якості самостійної матеріальної сутності, перетворилася з домислів у факт, який можна використати. З цього часу розпочинаються пригоди під назвою нанотехнологія.

Дотик голки тунельного мікроскопа перетворив молекулу в найкрихітнішу машинку з усіх, які лише можуть існувати. Але якщо вважати молекулу машиною, то як бути з визначенням молекули – найдрібнішого носія хімічних властивостей речовини? Давайте згадаємо суперечки вчених про те, що ж таке молекула.

У полоні ідей Аристотеля

Джованні Альфонсо Бореллі (1608–1679) уявляв собі речовину (у твердому, рідкому або газоподібному стані) як нагромадження „крихітних машин” (*machinulae*), при чому ці машинки то зближуються, то втікають одна

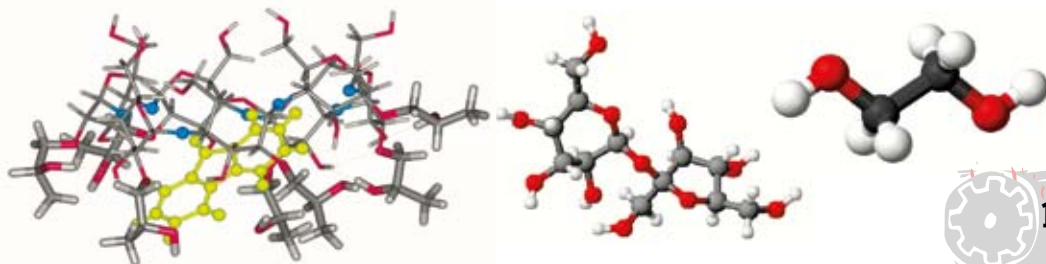




від одної. Вченим XVII століття доводилося миритися з пануючим на той час ученням Аристотеля (його авторитет був непохитним), який учив, що речовина складається з чотирьох стихій (лат. „елементів”): землі, води, вогню і повітря. Не погоджувався з ідеями Аристотеля нідерландський лікар Ісак Бекман. Він полюбляв листуватися з іншими вченими, вів науковий щоденник, у якому ретельно записував свої міркування й описував хід своїх експериментів. 14 вересня 1620 року він зазначив, що після поділу порції ліків навпіл обидві частини зберігають лікувальні властивості. Наступні поділи підтверджували цей висновок. Але якщо ділити порцію ліків знову і знову, міркував Бекман, настане такий момент, коли крихітка ліків втратить свої властивості. Бекман назвав цю дрібненьку частинку, яка ще зберігає лікувальні властивості, „мінімумом”. Цей „мінімум” означав те ж саме, що й сьогоднішній термін „молекула”.

Бекман вважав, що мінімум складається з атомів, а ті, в свою чергу – з „первинної речовини”, але відрізняються „формою”. Він зазначав, що можна розрізнати щонайменше чотири типи атомів (це відповідало чотирьом стихіям за Аристотелем), хоча погоджувався, що їх може бути і більше (сьогодні відомо 118 елементів).

Такі ж ідеї висловлював і Себастьян Бассон 1621 року. Вивчаючи твердження стародавніх атомістів, які вважали, що всі тіла складаються з атомів,





▣ Наука і техніка

Бассон вирішив перевірити їх на досліді. Вчений налив тоненькою цівкою трохи вина у воду. Вино розчинилось у великому об'ємі води. На думку атомістів, це доводило, що речовина складається з окремих частинок. Бассон також заговорив про мінімуми. Його мінімуми утворювалися з чотирьох стихій, однак відрізнялися кількістю цих стихій. Ще він вирішив, що мінімуми збираються в частинки другого порядку, а ті – у частинки третього порядку і так доти, доки нагромадження частинок не набудуть вигляду і розмірів предметів, які нас оточують. Так народилось уявлення про молекули – найдрібніші частинки речовини, які складаються з інших частинок (стихій або елементів).

Слово „молекула” з'явилося дещо пізніше. 1636 року французький священик П'єр Гассенді приєднав суфікс „-кула” до слова „моль”, яким позначали тоді те, що тепер означає слово „маса”. Гассенді намагався перекласти слово „частинка” у тому місці рукопису Діогена Лаертського, де Діоген розповідає про філософа-атоміста Епікура. Але зважте, що давньогрецька молекула зовсім не подібна на молекулу, яку ми знаємо сьогодні. Добряча плутанина термінів, чи не правда? Якщо вам відразу важко з цим упоратися, не дивуйтеся: не відкриті ще на той час, віртуальні молекули так само бентежили уяву вчених, хвилювали їх і штовхали на пошуки доказів їхнього існування.

„Молекуляризація” світу

Антуан Лавуазьє (1743–1794) стверджував: найдрібніша частинка речовини зберігає свої властивості (він говорив про тотожність) у газоподібному, рідкому і твердому стані. Водяна пара, вода і лід – це одна й та ж сама речовина, молекули якої розташовані по-різному. Лавуазьє виявився великим популяризатором „молекуляризації” світу. Уявлення про молекули почали розвиватись, але лише наприкінці XVIII століття вони утвердилася настільки, що поволі вчені почали пояснювати спостережувані явища, застосовуючи поняття „молекула”.

Найуспішніше просувалася наука про матерію в XIX столітті. Англієць Джон Дальтон здогадався, що речовина складається з атомів, які мають різні маси, а атоми об'єднуються у молекули. Так уперше було проголошено правильний опис матерії. Італійський хімік Амедео Авогадро невдовзі довів, що у двох однакових герметичних посудинах за однакових тисків і температур міститься однакова кількість молекул, не залежно від того, який саме газ знаходиться у посудині.



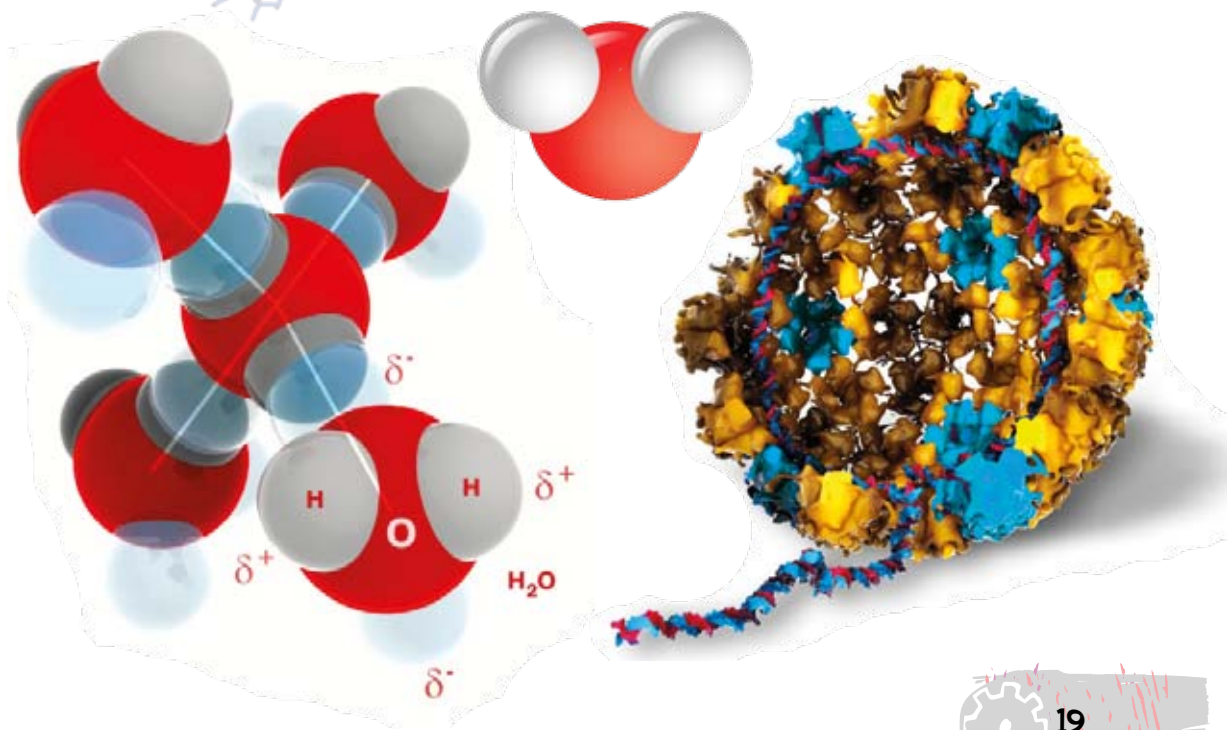


Однак учені продовжували розмовляти на різних мовах. Авогадро розглядав властивості не атомів, а „елементарних молекул”, а Джон Дальтон називав молекули „складними атомами”. Щоби покласти край непорозумінням і домовитися про єдину термінологію, у Карлсруе 1860 року зібрався великий конгрес. Після запеклих суперечок хіміки погодилися прийняти низку базових визначень, які практично не змінилися до нині. Вчені затвердили визначення атома і молекули (сукупності атомів). Можливо, саме цей день варто вважати днем народження молекули?

Які розміри молекули?

Молекули є, але надалі ніхто їх не бачив. Наполегливості й уяві вчених можна позаздрити: розпочалися спроби виміряти цю невидиму і невловиму частинку речовини.

Австрійський учений Йозеф Лошмідт (1821–1895) обчислив діаметр „молекули повітря”: $9,69 \cdot 10^{-7}$ мм, тобто 0,969 нанометрів (нм). Усе було б дуже добре, але... немає ніяких молекул повітря, бо повітря – це суміш молекул різних газів (азоту, кисню, водню тощо). Англійський фізик лорд Кельвін (1824–1895) скористався іншим методом і оцінив розміри атомів цинку та міді – приблизно 0,1 нм. Порядок величини правильний. Набагато раніше Бенджамін Франклін (1706–1790) придумав геніально простий дослід, за допомогою якого через 100 років розрахують розміри молекул.





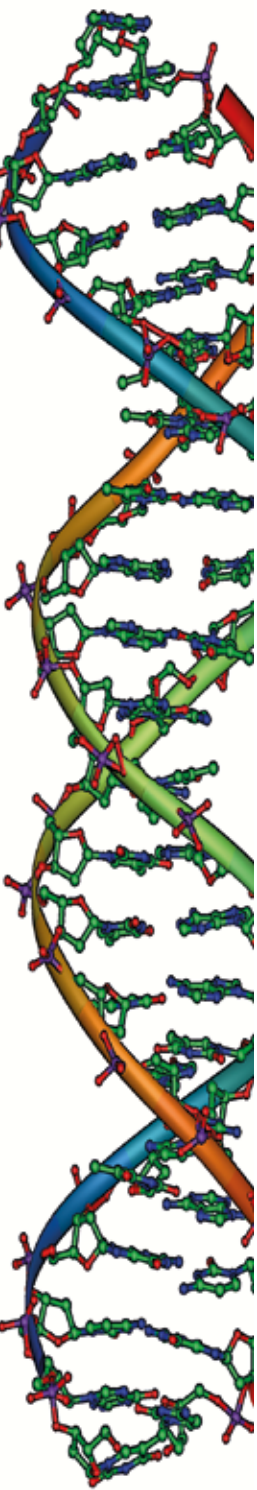
Франклін, як і всі звичайні люди, помітив, що рослинна олія не змішується з водою, а розтікається на її поверхні, утворюючи тоненьку плівку. Він допустив, що товщина цієї плівки – одна молекула. Розділивши об'єм розлитої олії на площу плівки вчений отримав розмір молекули олії. Підрахунки показують, що це – приблизно один нанометр.

Архітектура молекул

Молекули не поспішали відкривати свої таємниці вченим. Упродовж XIX століття їм не давала спокою загадка: речовини, які, здавалося, склалися з однаковісньких молекул, виявляли зовсім різні властивості. Чому? Що таке знову з цими молекулами? Шведський хімік Йенс Берцеліус висловив припущення: „Можливо, в майбутньому цю [таємницю] пояснить вивчення просторової форми [молекули]”. Берцеліус назвав сполуки, які ставили в глухий кут учених, „ізомерами”. Цю гіпотезу у 1875 році підтвердили хіміки Якоб Вант-Гофф і Жозеф Ле Бель. Учені з'ясували, що зв'язки атома вуглецю в алмазі спрямовані з центра атома до вершин деякого тетраедра. Молекула виявилася тривимірною, вона займала певний об'єм у просторі. Отже, дві молекули, що складаються з однакових атомів, можуть мати різну просторову конфігурацію, а відтак – різні властивості!

Німецький фізик Рудольф Клаузіус підтвердив, що архітектурна споруда молекули не є жорсткою: атоми здійснюють невеликі коливання, навіть у твердих тілах. У 1890 році молодий німецький хімік Герман Заксе зробив наступний крок у вивченні молекулярних конфігурацій і довів, що молекула володіє гнучкістю або пластичністю. Врешті, наприкінці XIX століття молекула набула того вигляду, який ми знаємо сьогодні: такий собі скелетик з атомів, відгалуження від яких (та й вони самі) можуть змінювати своє положення у просторі, набуваючи тих або інших форм.

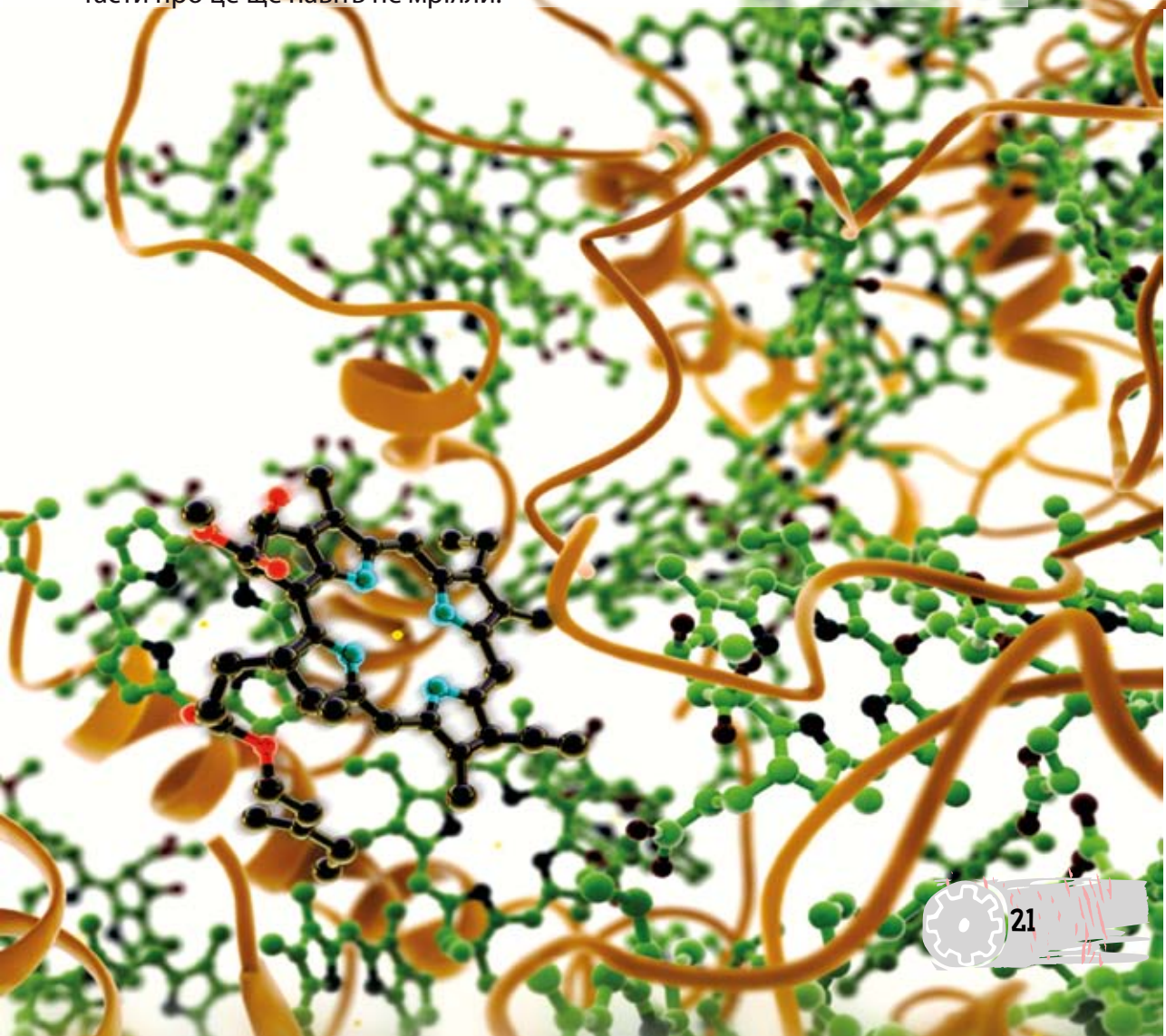
Базуючись на властивостях молекул, учені пояснили багато спостережуваних явищ. Але... молекул і надалі ніхто не бачив! Дуже вже вони маленькі, навіть у мікроскоп їх побачити неможливо. Тому навіть у колі відомих учених залишалися скептики, які не вірили в існування цих неловимих невидимих частинок. Наприклад, Марселен Бертло – видатний учений і відомий державний діяч називав уявлення про молекули безглуздою вигадкою. Ще жорсткіше висловився відомий французький хімік Анрі Сент-Клер Девілл





(1818–1881): „Я не припускаю існування ані атомів, ані молекул, бо я відмовляюся вірити у те, чого не можу бачити і спостерігати”. А німецький фізико-хімік Вільгельм Оствальд (1853–1932), лауреат Нобелівської премії, один із засновників фізичної хімії, ще у ХХ столітті рішуче заперечував існування атомів. Він примудрився написати тритомний підручник хімії, у якому жодного разу не використав слово „атом”. У своєму виступі перед членами англійського Хімічного товариства 19 квітня 1904 року в Королівському інституті Оствальд намагався довести, що атомів не існує.

Заперечувати існування молекул стало непристойно після 1908 року. Цього року французький фізик Жан Перрен надав світові беззаперечні експериментальні докази існування молекул. Цей день теж можна було б вважати днем народження молекули – частинки речовини. Але молекула-машинка, молекула-мініатюрний механізм ще не народилася. Учені та фантасти про це ще навіть не мріяли.





Валерій Соболю

ЦЕ ЗВИЧАЙНЕ НЕЗВИЧАЙНЕ ЯБЛУКО

Жива вода та золоті яблука володіють
однаковою творчою силою...
О. Афанасьєв

*Бачите камінь, он той, при дорозі?
Камінь – як камінь. А от чи ми в змозі
Вивчить це тіло краще та глибше?
Треба науку покликати швидше!
Як пишемо „камінь” – навчає Граматика,
Розміри й форму знайде Математика.
Як утворивсь – Геологія знає,
Фізика масу й вагу відшукає.
Чи дихає він і чи їсть?
Нам Біологія це розповість.
Склад і структуру Хімія вкаже,
З часом минулим Історія зв’яже.
Географія вивчить родинні тенета
З водою, повітрям, ґрунтами планети.
Отож, від науки людині знання,
Щоб відтворити весь шлях пізнання.
В науці людина черпає натхнення,
Щоб кращим зробити своє сьогодення,
Щоб втілити мрії свої в майбуття
І кращою Землю зробить для життя!*





Цікаво, чи є люди, які не куштували яблук? Напевне, знайдуться. Але для більшості людей цей смачний, хрумкий, запашний та корисний фрукт займає почесне місце на столі. Яблуко є одним із найвідоміших об'єктів у царстві Флори. Але що ми знаємо про нього? Я впевнений, що дуже мало.



+ БОТАНІКА

У ботаніці яблуком називають соковитий плід із багатьма насінинами, розташованими у плівчастих комірках. Це – несправжній плід, утворений розширеним квітколожем із прирослими до нього частинами оцвітини й тичинок. Такий плід є в яблуні, груші, айви, глоду, а також, як не дивно, у горобини. За формою яблуко подібне до нашої Землі: кулясте і дещо приплюснуте.

Яблуко вкрите шкірястим зовнішнім шаром оплодня. Середній шар соковитий, м'ясистий, без кам'янистих клітин, як, наприклад, у груші. А внутрішній шар утворює п'ять плівчастих гнізд, у яких міститься по дві насінини. Утворюються яблука із квіток – білих, рожевих або червоних. Що цікаво: більшість квітів яблуні спочатку рожеві, а коли відкриваються, поступово білішають. Квітки зібрані в гарні пахучі щитоподібні або зонтикоподібні суцвіття. Яблука – це плоди яблунь, що належать до родини Розові класу Дводольні.



+ ГЕОГРАФІЯ

Скам'янілі залишки яблуні знайшли в доісторичних стоянках на території сучасної Швейцарії. Згідно з ученням Вавилова, вихідною територією культурних форм яблунь є Східно-азіатський центр, який включає помірні та субтропічні частини Центрального і Східного Китаю. Вчені-генетики встановили походження яблук. Вони виявили, що „предками” їстівних яблук були дикі яблука яблуні Сіверса (*Malus sieversii*), які росли в передгір'ї Алатау на півдні Казахстану. На цій території досі трапляються дикі яблуні. Назва одного з найбільших міст Казахстану – Алматы (до 1997 року – столиця Казахстану) – перекладається як „Яблуко-Дід”.





ЯБЛУНЕВЕ РІЗНОМАНІТТЯ

За підрахунками вчених яблуневі сади займають мільйони гектарів. Дев'ять із десяти плодових дерев на Землі – це яблуні.

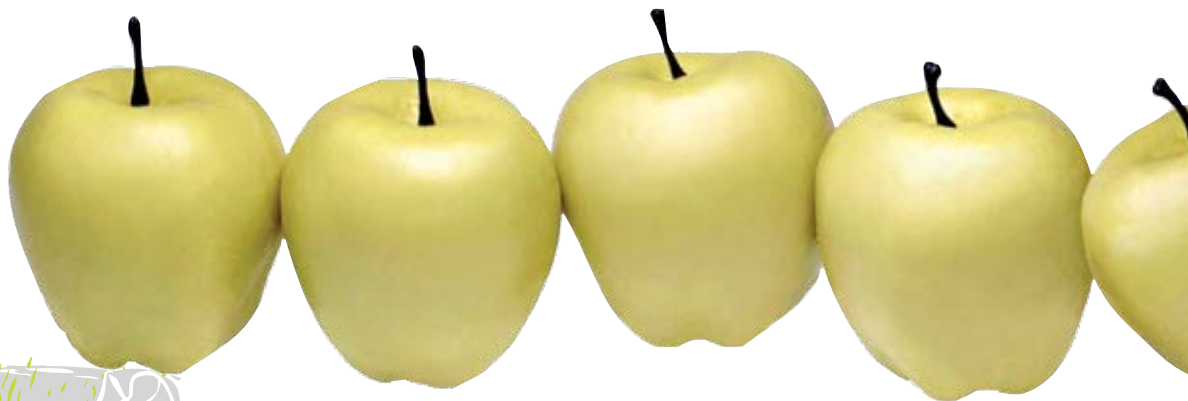
Яблука ростуть на яблуні, що належать до роду Яблуня. Серед кількох десятків видів роду Яблуня найпоширеніша яблуня домашня (*Malus domestica*), що об'єднує більшість наших улюблених сортів. Нині нараховують майже 10 тисяч сортів яблунь, що ростуть у різних кліматичних умовах. Існує навіть окрема наука – помологія, що вивчає разом з іншими сортами плодових та ягідних рослин і сорти яблунь. Найвідомішими сортами яблуні є папіровка, антонівка звичайна, голден Делішес, ренет Симиренка, Слава Переможцям, Чемпіон та інші. А яблука сорту *Apples Macintosh* прославилися тим, що дали назву відомій комп'ютерній компанії. Вони є улюбленими фруктами засновника компанії Стіва Джобса, який після трьох місяців марних спроб знайти логотип для нової фірми, врешті вибрав зображення надкушеного яблука.

Особливо вчені поважають сорти антонівка і ренет Симиренка: їхні корисні властивості зберігаються ще кілька місяців після зняття з дерева.



+ ХІМІЯ

Який вплив мають хімічні речовини яблук на організм людини? На це запитання відповідь нам дасть хімія. В яблуках міститься до 83 % води з розчиненими в ній речовинами, близько 14 % вуглеводів, 0,4 % білків, 0,2 % жирів, 1,3 % клітковини. У числі розчинних речовин в яблучному соку найбільше глюкози, фруктози, сахарози, а також багато органічних кислот – яблучної, лимонної та винної. Є також вітаміни А, В, С, мінеральні солі, а в насінні яблук міститься добова норма Йоду для людини. Окрім Йоду, яблука мають й інші корисні хімічні елементи – Ферум, Калій, Кальцій, Магній.





+ МЕДИЦИНА

Яблука, як одностайно стверджують медики, є надзвичайно цінним лікувальним продуктом. Ще за сивої давнини люди вважали, що яблуко, з'їдене на ніч, забезпечує гарний сон і сприяє травленню. Згодом учені з'ясували, що яблука заспокоюють нерви, поліпшують роботу мозку, а ще вони корисні тим, хто страждає від недокрів'я і задухи. Яблучна та лимонна органічні кислоти стимулюють вироблення жовчі та шлункового соку. Одне яблуко за 20 хвилин до їжі – і вовчий апетит під час трапези вам гарантований. Ферум та його сполуки корисні для кровотворення, Калій поліпшує роботу серця та печінки, Кальцій покращує властивості крові. У яблуках – ціла скарбниця корисних вітамінів. Так, вітамін С збільшує опірність організму, вітаміни А, В, Е чудово відновлюють сили після втоми, стресів, при хворобі. Увага, весь цей набір вітамінів зберігається в шкірці та в тонкому шарі м'якоті. Саме тому дієтологи не рекомендують чистити яблука.

Є в яблуках особливі речовини – пектини. Ці сполуки зв'язують, знешкоджують і виводять токсичні речовини та радіонукліди з травної системи людини. Завдяки цьому очищується кишечник, відновлюється його мікрофлора, очищується кров і стимулюється імунна система. Свіжі плоди містять речовини, що поглинають холестерин, омолоджуючи судини. Печені яблука – незамінна їжа при хворобах печінки й жовчовивідних шляхів.

Сучасні наукові дослідження австралійських учених із дослідницького інституту CSIRO, англійських учених Кембриджського університету (Англія), Інституту дослідження їжі в окрузі Норвіч встановили, що щоденне споживання яблук істотно продовжує життя людини! Дослідники прийшли до висновку, що кожна людина





може додати собі 10–17 років здорового та активного життя, а то й більше, якщо буде вживати перед і після сніданку яблуко. Вчені виявили в яблуках поліфеноли – речовини, які покращують циркуляцію крові, підвищують імунітет, омолоджують серце. Досі ці речовини були виявлені лише в білому і зеленому чаєх, тому ці напої справедливо вважають головними засобами омолодження організму людини. Сенсаційним стало відкриття американських науковців про те, що яблука захищають людину від онкологічних захворювань. У яблуках знайшли речовини, що уповільнюють зростання ракових клітин – квертецин, флавоноїди, поліфеноли тощо. Отже, яблука чудово впливають на весь організм. Не дарма в Англії існує прислів'я: „An apple a day keeps a doctor away“.



+ КАЗКИ, МІФИ

У народній творчості й міфології з яблуком пов'язано безліч казок та міфів. У казках згадуються молодильні яблучка, які дарують добрим людям довголіття, молодість і красу. Яблука описані у давньогрецьких міфах про Геракла. З яблуками Гесперид пов'язаний найважчий, дванадцятий подвиг цього могутнього героя: Геракл повинен був піти до могутнього титана Атласа, який тримав на плечах небо, і дістати з його садів, за якими доглядали доньки Атласа – Геспериди, три золотих яблука.



Інший відомий міф розповідає про яблуко з написом „Для найвродливішої“, яке підкинула на весільному бенкеті за участю олімпійських богів богиня розбрату та чвар Еврида. На це яблучко зазіхнуло аж три богині – Гера, Афродіта й Афіна. За порадою Зевса богинь розсудив герой Парис. Він віддав яблуко Афродіті, а та пообіцяла Парису допомогти викрасти прекрасну Елену. Через це розпочалася Троянська війна, і народилася крилата фраза „яблуко розбрату“.





Яблуко було одним із атрибутів богині гармонії та любові Лади. У кельтській міфології існував острів Аваллон, де, начебто, росли червоні яблука безсмертя. Для древніх кельтів з'їсти яблуко означало оволодіти знаннями предків. За біблійною легендою, Єва, з'ївши заборонене яблуко із дерева пізнання добра і зла, вчинила „первородний гріх“. За це вони з Адамом були вигнані з раю і прокляті Богом. Тому яблуко можна вважати символом пізнання і спокуси.



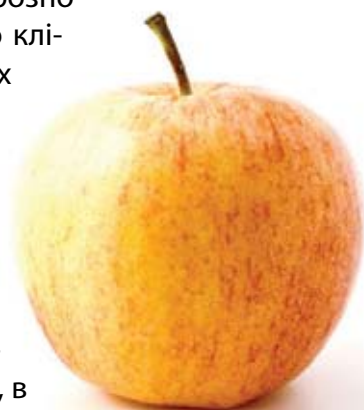
+ МАТЕМАТИКА, ФІЗИКА

Очевидно, що куляста форма яблука є пристосуванням, яке забезпечує здійснення його функцій: захисту та розповсюдження насіння. Поверхня кулі в геометрії називається сферою. У сфери найменша площа поверхні з-поміж усіх тіл заданого об'єму. Стосовно яблука це означатиме, що клітини оплодня зазнаватимуть найменшого впливу з боку різних мінливих чинників наземно-повітряного середовища і забезпечуватимуть найкращий захист для маленьких насінинок. Окрім того, кругла форма є найкращою для отримання з усіх сторін необхідних для життєдіяльності клітин світла, тепла й повітря, їхнього перерозподілу на поверхні яблука та передаванні від клітинки до клітинки в глибину плоду за допомогою певних фізичних процесів (наприклад, дифузії). А це сприяє утворенню й накопиченню ними необхідних поживних речовин.



+ ІСТОРІЯ

Яблуна – давня і важлива плодова культура багатьох країн світу. Вже за 5 століть до н. е. стародавні мешканці пониззя Дніпра („скіфи-орачі“ та „скіфи-хлібороби“) мали сади, в яких росли яблуні. Про особливу плодючість яблуні знали вже трипільці, коли зображали насіння яблуні на своєму посуді. У Київській Русі, як свідчить літопис, яблуня з'явилася в XI столітті у монастирських садах. У ті часи її плоди називали помонами. Саме яблуко було мірою багатьох речей, і





коли в середньовічній Європі з'являвся черговий заморський фрукт, його насамперед порівнювали з яблуком. Так, помідор удостоївся честі називатися „золотим яблуком”, а картопля – всього лише „чортовим”.

Яблуко з'являлося у людській історії так несподівано, що подекуди ми про це навіть не підозрюємо. Наприклад, йому ми зобов'язані появою... губної помади.

Відомий кардинал Ришельє полюбляв анісовий запах стиглих яблук і якось попросив аптекаря приготувати з них мазь для губ. Так з'явилася губна помада, назва якої походить від французького *rotte* – яблуко. Сучасна косметична промисловість пропонує безліч кремів, лосьйонів та інших засобів, розроблених і створених на основі яблук.

Легенда стверджує, що яблуко зіграло важливу роль у наукових відкриттях англійця Ньютона, який відкрив закон всесвітнього тяжіння. У драмі Ф. Шиллера „Вільгельм Телль” яблуко є символом стійкості та сміливості народного ватажка Вільгельма Телля. За те, що він відмовився виконати наказ австрійського намісника у Швейцарії Гесслера, його примусили стріляти в яблуко, покладене на голову його маленького сина. Телль влучив у яблуко, виявивши величезну витримку. Всім нам з дитинства відомий прекрасний сорт яблук ренет Симиренка. Але не всі знають, що він названий на честь видатного ботаніка Лева Платоновича Симиренка, славного представника давнього українського роду меценатів і вчених.



+ ПОЕЗІЯ

Вид яблук та квітучих яблунь надихає поетів. Наприклад, „Щаслива яблуня! Надовкруги Ті яблука, мов золоті собори...” (Дмитро Павличко). „Яблука доспіли, яблука червоні! Ми з тобою йдемо стежкою в саду...” (Максим Рильський). „Душа належить людству і епохам. Чому ж її так раптом потрясли осінні яблука, що сумно пахнуть льохом, і руки матері, що яблука внесли?!” (Ліна Костенко). „Я люблю на яблука дивитись, Як на дереві вони висять: Рожеві, у смужку, золотисті... Ароматом спілості п'янять” (Генріх Акулов). „Білі яблуні у високості, З медвянистою звадою, Над захланністю і жорстокістю, Над підлотою й зрадою” (Андрій Малишко).

Тож віддамо належне разом із поетами і ми звичайному незвичайному яблуку, з яким наше життя смачне і здорове, пізнавальне і повчальне, цікаве і романтичне.







Андрій Бокотей

Войовнича блакит

Традиційно на початку кожного року Українське товариство охорони птахів обирає птаха року, привертаючи увагу до певного виду, який заслуговує на особливе ставлення та охорону з боку людини. Крім того, поширюються екологічні знання серед школярів, які не раз стануть їм у пригоді.

У 2011 році таким птахом стала блакитна синиця – частий гість міських та сільських підвіконь і балконів, особливо в зимовий період, коли багато снігу. У цей час блакитна синиця дуже компанійська, її можна побачити в спільних зграйках з великою синицею, гаїчкою, повзиком, підкоришником та різними видами дятлів. Гуртом легше боронитися від хижаків, особливо – від малого яструба, який є головним ворогом усіх дрібних птахів.

Блакитна синиця є одним із найменших наших птахів. Її вага лише 9–12 г. Проте за характером птах дуже бойовий. Орнітологи (науковці, що вивчають пернатих), які кільцюють і ловлять їх для цього спеціальними сітками, чудово знають: виплутуючи птахів цього виду з сітки, треба обережати пальці. Невеликим, але міцним дзьобом спіймана блакитна синиця буде завзято кусати „нападника” і, повірте, – це боляче. Якщо ж пташка потрапляє в клітку навіть до вдвічі більших від неї птахів, горе її сусідам. Вона буде дзьобати і ганяти їх, доки господар не відсадить бешкетницю в іншу клітку.





Влітку блакитні синиці менш помітні і тримаються окремими парами. Вони виводять потомство в дуплах, тому для життя обирають переважно ліси, сади або парки. В кладці буває від 8 до 12 білих з бурими цяточками яєць. Протягом весни та літа пара птахів встигає вигодувати два виводки. Пташенята за забарвленням подібні до дорослих птахів, проте блакитний колір оперення у них ще не такий яскравий, трохи сіріший.



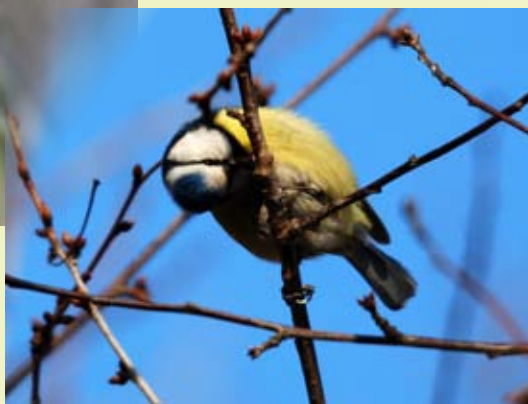
Блакитна синиця живиться переважно комахами, надзвичайно рідко вживає рослинну їжу. Серед поживи багато шкідників лісу: довгоносики, попелиці, гусінь та багато інших. Саме тому вона є бажаним гостем у садах і на городах. Через нестачу природних дупел блакитна синиця охоче поселяється в штучних гніздівлях – синичниках. А щоб його не захопили інші птахи, зробіть маленький влітний отвір – 30–35 мм у діаметрі.

Блакитна синиця

Особливо суцужно синицям узимку, коли багато снігу та сильні морози, – важко знайти поживу. Ви можете цьому легко зарадити. Скоринка несоленого сала, підвішена за вікном будинку, допоможе птахам



перебути зимовий період, а вам принесе незабутні хвилини спостережень за яскравими і жвавими птахами.





Ірина Федор

ПРИЙШОВ, ПОБАЧИВ, ПЕРЕМІГ

Частина 3



Ефект „риб'ячого ока”

Світ з-під води виглядає зовсім інакше, ніж на суші. Зазнавши заломлення на межі повітря – вода, світлові промені, які потрапляють в око спостерігача, утворюють вкрай деформоване зображення предметів, розташованих у повітрі, а за рахунок явища повного внутрішнього відбивання поле зору підводних мешканців дуже обмежене. Цей ефект має назву „риб'яче око”.

Патент на винахід фотоапарата

Око здорової людини здатне чітко бачити предмети на різних відстанях. Цей природний механізм, який називають акомодациєю ока, забезпечується зміною кривизни кришталіка. У риби, яка „налаштовує” око на предмет, кришталік не змінює форми. Природа наділила риб іншим механізмом наведення чіткості – м'язи їхнього ока пересувають кришталік уперед або назад. Цим патентом природи скористалися винахідники фотоапаратів. У старих моделях фотоапаратів чіткість зображення забезпечується пересуванням лінзи об'єктива.

Чи можна бачити в темряві під водою?

Глибоководні риби можуть бачити в непроглядній темряві, тому що щільність розміщення паличок на сітківці в них сягає 25 мільйонів на один квадратний міліметр, що в 100 разів більше, ніж у людини. Внутріш-





ня поверхня ока має блискучий шар (так зване дзеркальце), який відбиває падаюче світло. Такі очі максимально використовують світловий потік. До речі, завдяки такому ж дзеркальцю „світяться” вночі очі kota.

Більшість риб мають досить рухливі очі з плоскою рогівкою й опуклим кристаликом. Вони досить добре бачать все навкруги, не повертаючи голови. Деякі глибоководні мешканці мають спеціальний орган, що світиться в темряві та приваблює здобич.

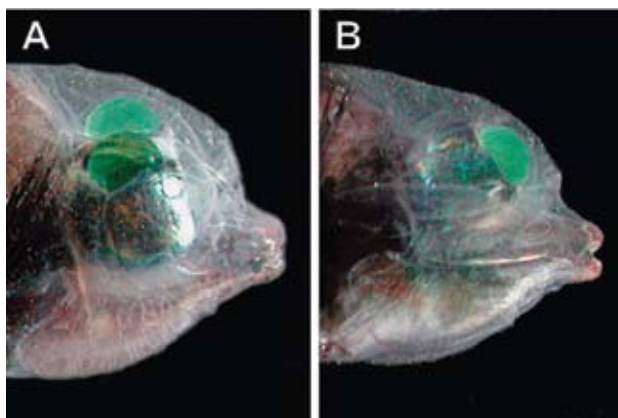
Існують глибоководні та печерні риби, в яких очі редуковані*, зате сильніше розвинені інші органи чуття. У деяких риб очі розміщені на стебельцях. Коли риба плаває на поверхні води, верхня частина її ока оглядає повітряне середовище, а нижня – підводне.

Незвичайна мешканка глибин

На малюнку зображена малорота макропіна (*Macropinna microstoma*) – глибоководна риба з особливою будовою голови та очей. Вона трапляється в субарктичних та помірних водах північної частини Тихого океану. Її циліндричні, спрямовані вгору очі повністю сховані під прозорою верхньою частиною голови. Попереду кожного ока (але позаду рота) знаходиться велика заокруглена кишеня, що містить нюхальну рецепторну розетку. Те, що на перший погляд здається очима, насправді є ніздрями. Очі макропіни забарвлені в яскраво-зелений колір завдяки специфічному пігменту.

Завдяки особливій будові очних м'язів ці риби здатні повертати очі з вертикального положення, в якому вони зазвичай перебувають, у горизонтальне, в якому вони спрямовані вперед. У цьому випадку рот опиняється в полі зору, що дає рибці змогу схопити здобич. Коли очі спрямовані вгору, риба може помітити здобич, що знаходиться над нею; коли вона рухається вгору, щоб схопити здобич, очі повертаються так, щоб здобич залишалася в полі зору.

На другому малюнку – голова живої *Macropinna microstoma*, з очима спрямованими вгору (А) та вперед (В).



*Редукція – зменшення органів або тканин, відмирання чи зміна їхньої будови внаслідок втрати функцій.



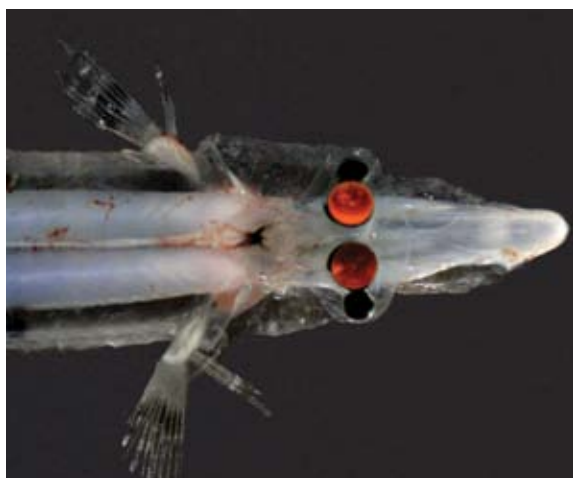
Чотириокі риби

Океан не перестає дивувати своїми чудесами. Біологи з Атлантичного університету штату Флориди виявили унікальну рибу-телескоп (*Dolichopteryx longipes*), яка добре бачить і при денному освітленні, і в суцільній темряві. Риба-телескоп була відома й раніше, але до вивчення її зору справа дійшла лише зараз. Яким же був подив фахівців, коли з'ясувалося, що очі *Dolichopteryx longipes* фокусують світло й одержують зображення не лише за допомогою лінз, як більшість живих істот, але й завдяки дзеркалам, наче телескопи. Дивовижно й те, що очі риби, які нагадують трубки, здатні фокусувати світло не лише видимого, але й інфрачервоного діапазону, завдяки чому тварина бачить і в темряві, і при денному освітленні.

Унікальні очі-телескопи поділені на дві частини: одна дивиться тільки вгору, друга – тільки вниз, тому здається, що в риби – чотири ока. Саме „нижні” очі працюють у інфрачервоному діапазоні.

Dolichopteryx longipes живе не так глибоко, у неї добре розвинені і „верхні”, і „нижні” очі. Фахівці також відзначають, що для стабілізації зображення *Dolichopteryx longipes* має складну систему на зразок штативів для фото- і відеозйомки.

Деякі види глибоководних риб теж мають „верхні” очі для фокусування світла, і „нижні” дифракційні трубки – для





розглядання темних водяних глибин. Верхня пара очей у них майже нічого не бачить, тому що на великих глибинах у цьому немає потреби.

Хижак глибин – акули

Зір у акул розвинутий гірше, ніж нюх. На сітківці знаходиться багато паличок, тобто рецепторів, що відповідають за сприйняття слабого світла, але немає колбочок, тому акули не розрізняють кольорів. Очі цих хижаків мають слабку роздільну здатність, але у деяких видів акул позаду сітківки знаходиться дзеркальце, яке відбиває назад світло, що пройшло повз світлочутливі клітини, збільшуючи кількість світлової енергії. В одних акул очі нерухомі, в інших – „мигають” за допомогою спеціальних перетинок.



Роль органів зору в поведінці риб

Важливу роль виконує зір у орієнтації та поведінці зграї риб, забезпечуючи хороший контакт між окремими особинами. Із зором у риб пов'язана більшість реакцій, наприклад, рух до світла або лякливості при появі тіні.

Спектр світла, яке бачать підводні мешканці, відрізняється від того, який бачимо ми. Це пояснюється тим, що червоні промені не проникають на великі глибини. Однак риби досить добре розрізняють кольори предметів, так само як і їхню форму. Не випадково бували рибалки надають великої уваги кольору риболовних сітей, волосіні тощо.

Органи зору деяких риб-хижаків чудово реагують на будь-який рух під водою. Завдяки цьому риби ловлять швидкохідну здобич, різко накидаючись на неї.





Жива природа



Марина Яремійчук

ЗАПЧАСТИНИ ДЛЯ ЛЮДИНИ

Повертаючись додому зі школи, я звернув увагу на новий магазин, якого донедавна не було на цьому місці. Здивувала не раптова поява магазину, а його назва – „Запчастини для людини“. Таких магазинів, у яких продаються запчастини, скажете ви, дуже багато: в деяких пропонують деталі для автомобілів, в інших – для комп’ютерів. Але таке?!! Я глянув на вітрину і скам’янів. Сумнівів не залишалося, у магазині дійсно продавалися запасні частини для людини! Ошелешений зразками на вітрині, я з острахом зайшов у середину. Страшно, але ж і цікаво!

Такого я не бачив ніде і ніколи. На полицях, як у звичайному магазині, прозаїчно стояли великі скляні банки. У кожній із них знаходилися людські органи: серце, очі, легені, мозок, печінка, нирки, кістки. На цінниках, окрім цифр, були пояснення. Наприклад: „Легені з життєвою ємністю 5 л“, „Серце зі збільшеною товщиною міокарда“, „Мозок із підвищеним вмістом сірої речовини“ тощо. Незворушний продавець спокійно витирав з прилавка пил, готуючись зустріти покупців.

Першим завітав парубок із ноутбуком. Здавалося, вони склали одне ціле – хлопчина і його мережевий сіамський близнюк. Він ввічливо привітався і звернувся до продавця:





– Щось мої очі знову погано бачать. Дайте, будь ласка, інші.
– А-а, комп'ютерний зоровий синдром, розумію. Вам якого кольору: карі чи блакитні? – на відміну від мене, не здивувався продавець і пообіцяв: – Постійним клієнтам – знижки.

Доки хлопчина вагався з кольором, забігла заплакана дівчина і попросила нове серце замість свого, розбитого зрадливим коханням. Продавець лагідно заспокоїв її і попросив адресу хлопця:

– Якщо він залишив таку гарненьку і щиру дівчину, то йому скоро знадобляться нові мізки.

Третій покупець, надривно кашляючи, попросив показати йому легені, пояснивши, що його власні зіпсувалися від куріння.

– Ви лише марно витратите гроші, – суворо відповів продавець, дістаючи з полиці необхідний товар. – Нові легені дуже швидко забрудняться, якщо ви нехайно не кинете курити.

Згодом зайшов неохайний чоловік:

– Чи є у вас на продаж нова печінка? Лікар повідомив, що моя от-от вийде з ладу, якщо я не перестану пиячити.

– Вибачте, немає, довго не залежується, – співчутливо відповів продавець. – Приходьте через місяць, якщо, звичайно...

Та почути, що він сказав, мені не вдалося. Щось, схоже на мій будильник, наполегливо задзвенчало біля вуха. Я відкрив очі і полегшено зітхнув. Лежу в ліжку, у себе вдома, а поруч – відкритий анатомічний атлас. Начитався біології на ніч! Хоча в наш час, час високого розвитку генної інженерії, неймовірних можливостей клонування, успіхів у вирощуванні тканин у пробірці, сон видався мені дуже реальним.

Сон був дієвий – я схопився робити ранкову гімнастику. Коли ще з'являться такі магазини, де можна буде замінювати занедбані органи на нові та здорові! А поки що – треба берегти те, що маємо.





Тетяна Павленко

Томати: овочі чи фрукти?

Цю улюблену нами культурну городню рослину – помідор – ще з V століття культивували в Перу та Еквадорі давні інки, а в Мексиці – ацтеки. Вони називали помідори „тумантла“, а завойовники Америки – іспанці – змінили назву на „томат“ і привезли помідор у Європу як декоративну рослину. Дикорослі види ще сьогодні можна знайти в Перу та Еквадорі. На наш континент помідор потрапив лише у XVI столітті. У Німеччині його вирощували як кімнатну рослину; у Франції використовували для прикрас та декорацій і називали „пом д’амур“ – яблуко кохання; у Великобританії та Росії вирощували в оранжереях як рідкісну рослину. Італійці першими в Європі оцінили за океанського гостя, назвавши його „поммі д’оро“ – золоті яблука. Вчені висловлюють припущення, що до Італії потрапили помідори з жовтими плодами.

Уперше помідори описав ботанік Маттіолі. Вчений назвав їх „*mala insane*“ – нездоровий фрукт. Така невдала біологічна характеристика призвела до того, що аж до XIX століття томати не вживали в їжу: панувала думка, що помідори отруйні. Справді, зелені частини рослини помір-





но отруйні, бо помідор належить до родини Пасльонові, серед представників якої є досить отруйні рослини.

У нашій країні помідори почали вирощувати у південних областях, але згодом культура поширилася у північні райони. Агрономи називали їх „любовними яблучками”, бо плоди справді нагадували гладенькі та дуже привабливі яблука. Забарвлені здебільшого у червоні кольори, вони надавали зеленій рослині особливої чарівності. Російські вчені-агрономи перші зазначили, що помідори не отруйні, навпаки, це – смачні та корисні плоди. У ХІХ столітті плоди здобули популярність у Росії і на території сучасної України.

Розповідають легенду про те, що першого Президента США Джорджа Вашингтона намагалися отруїти стравою з помідорів. Зловмисник злякався і наклав на себе руки, а Вашингтон посмакував стравою і прожив ще багато років.

Сьогодні жодна національна кухня не обходиться без цієї рослини. Солоні, квашені, мариновані, свіжі плоди містять чимало поживних речовин.

Люди не можуть дійти згоди: помідори – це овочі чи фрукти? Це важливо знати, коли мова йде, наприклад, про митні збори, бо овочі та фрукти по-різному оподатковуються. Але біологічна наука таких понять не розглядає. У ботаніці плоди томатів називають багатогніздними ягодами, а в побуті ми називаємо фруктами плоди рослин, які вживаємо на десерт, серед них – ягоди. В англійській мові різниці між фруктом і плодом немає. У 1893 році Верховний суд США одноголосно визнав, що, не зважаючи на ботанічні характеристики плодів помідорів як ягід, при оподаткуванні на митниці їх необхідно вважати овочами. Натомість 2001 року Євросоюз вирішив, що помідори – це фрукти. А в нашій сільськогосподарській літературі їх вважають овочами.

На сході Іспанії в місті Буньол щороку в останню середу серпня відзначається свято „Томатина” або „Бій помідорів” (*La Batalla del Tomate*). Таке національне помідорометання (або томатний фестиваль) є своєрідним прощанням із літом.





ПЕРША ВСЕУКРАЇНСЬКА УЧНІВСЬКА ОЛІМПІАДА З АСТРОНОМІЇ У ЛЬВОВІ

З 27 березня по 1 квітня 2011 року у Львові відбулася I Всеукраїнська учнівська олімпіада з астрономії. Програма роботи олімпіади була вкрай насиченою: відповідальні для учасників і членів журі етапи олімпіади, лекції вчених-астрономів, нові знайомства – з людьми і містом. Згодом діти назвуть щонайменше три причини, з огляду на які варто було стати учасником IV етапу Всеукраїнської олімпіади з астрономії. По-перше, дуже цікаві завдання, по-друге, олімпіада відбувалась у Львові – архітектурній і культурній перлині Європи, а по-третє, для учасників були створені чудові умови.

Безперечно, кожен учасник олімпіади мріє про своє, особливе відкриття. Серед них – майбутні українські відомі астрономи, відкривачі комет, наднових, екзопланет. А поки що вони самі стали для нас відкриттям. І найнесподіванішим, без сумніву, – Роман Солецький, учень 5-го класу Одеської приватної спеціалізованої школи I–III ступенів „Гармонія”. Йому лише 10 років, а він уже склав серйозну конкуренцію досвідченим старшокласникам і, змагаючись із десятикласниками, показав третій абсолютний результат.

У вільний від навчання час одеський феномен любить читати, грати в шахи та бадмінтон, переглядати науково-пізнавальні передачі на каналах





Discovery Science, Discovery World та History, а над усе – дивитися мультики і шукати на березі моря мушлі та камінці чудернацької форми. Він захопився астрономією у 6 років, коли отримав у подарунок Атлас зоряного неба, а в 7 років почав відвідувати Дитячу астрономічну школу при обсерваторії Одеського державного університету ім. І. Мечникова. У Романа є мрія – знайти планету з умовами життя, які подібні до земних. Він цікавиться екзопланетами та створює свій власний Каталог екзопланет на основі даних сучасних наукових досліджень.



Роман Солецький: „Людство повинно вже сьогодні оберігати свій космічний дім – Землю. Я вважаю, що якомога швидше потрібно запроваджувати нові технології, які будуть ефективно сприяти зменшенню забруднення навколишнього середовища та покращенню екології”.

Спеціальний приз від редакції журналу „КОЛОСОК” – телескоп – отримав **Едем Люманов**, учень 10-Б класу гімназії № 11 ім. К. А. Треньова м. Сімферополя. Хлопець уже 6 років займається астрономією, відвідуючи Сімферопольське Товариство шанувальників астрономії Кримської філії МАН „Шукач”. Едем продемонстрував найкращі вміння розпізнавати об’єкти зоряного неба та став переможцем другого етапу практичного туру олімпіади.



Власний телескоп – це перший крок до зірок

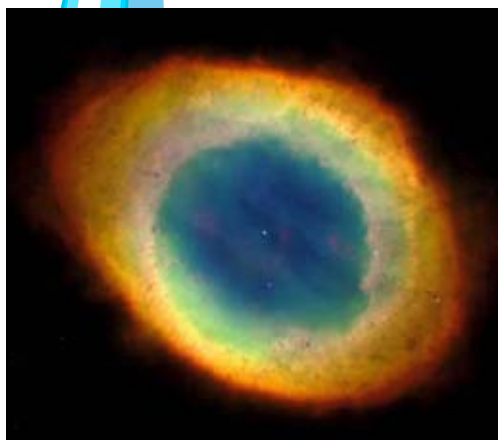


Планета Земля

Пропонуємо вам деякі завдання другого етапу практичного туру олімпіади, на якому в режимі показу слайдів учасники розпізнавали небесні об'єкти, з'ясовували їхню назву або номер за каталогом; пояснювали астрономічні явища, впізнавали людей, які зробили вагомий вклад у розвиток космонавтики, називали астрономічні прилади тощо.

Що зображене на фотографіях?

Запишіть назву або номер за каталогом.





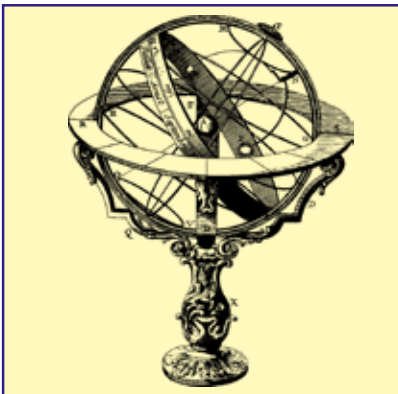
*Яку назву має ця картинка?
Який мінімальний час
необхідний для її отримання?*



*Як називається область
неба, позначена колом?*



Яку назву має цей прилад?



*Назвіть прізвище цієї людини,
дату та рік події, що з нею
пов'язані?*



*Назвіть явище та прізвище
людини, яка зробила значний
внесок у вивчення показаного
небесного тіла (1).*



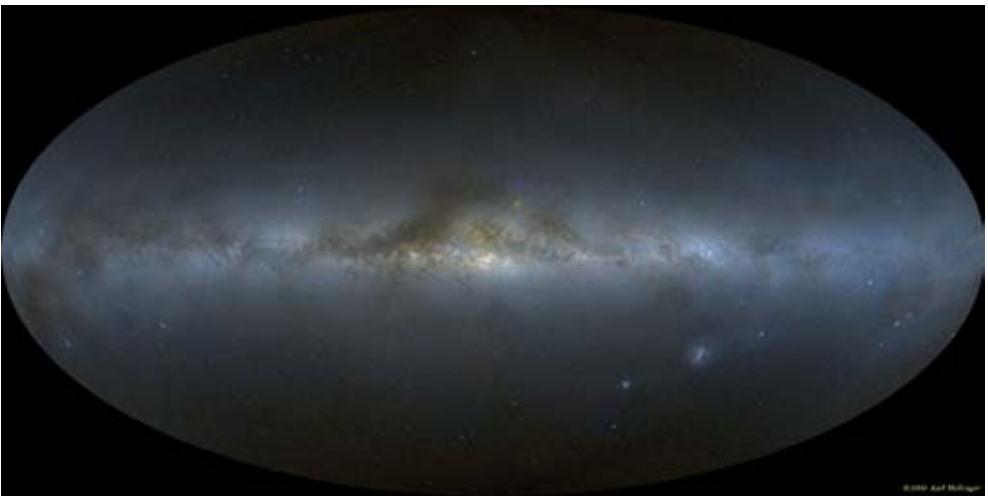


Планета Земля

Підпишіть фотографії Місяця, адже вони мають принципову відмінність.

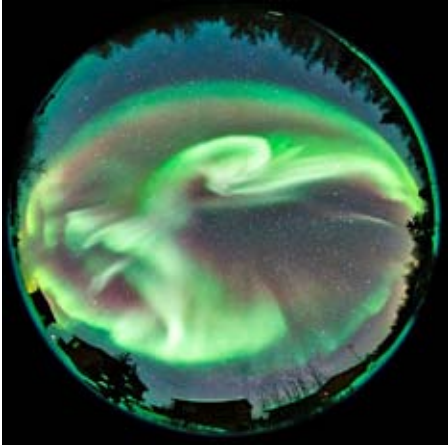


Яка сукупність зір зображена на фотографії?

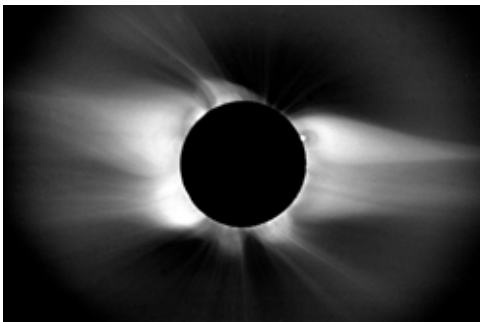




Що це за явище та який небесний об'єкт спричиняє такий ефект?



Яке затемнення відповідає мінімуму, а яке максимуму сонячної активності?



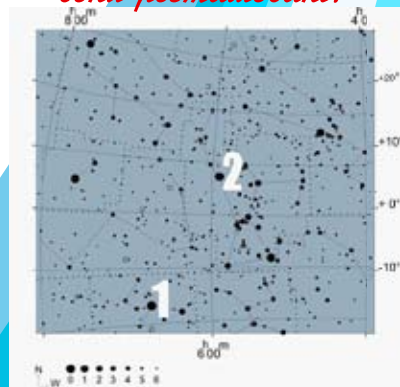
Наслідком якого астрономічного явища є це зображення?



Укажіть тип монтування телескопа та назви зазначених осей.



Назвіть зорі, позначені цифрами 1 і 2? В яких сузір'ях вони розташовані?





Валерій Старощук



РОЗМОВА ДВОХ ЛАМП



- Важко уявити, синку, але був час, коли нас не було на світі.
- Як це – не було??? Та нас на Землі більше, ніж людей!
- Кажу тобі – не було.
- Нас?! Великих і маленьких, різнобарвних і біленьких? Але зараз люди звикли до нас так, що помічають лише тоді, коли ми перегораємо, а ти кажеш – не було...
- У це важко повірити, тому послухай історію про те, як ми з'явилися на світ. Своім народженням ми завдячуємо багатьом ученим, але першу у світі електричну лампу розжарення вдалося створити російському вченому – Лодигіну Олександрю Миколайовичу 1872 року.
- А доти на вулицях була суцільна темрява?
- Ні, були газові ліхтарі, але лише у центрі міста. У перших лампах електричний струм пропускали по тонкому вугільному стрижню, він розжарювався до білого кольору і випромінював світло.
- Як довго жили такі лампи?
- Вуглець згорав дуже швидко, і через 30–40 хвилин його доводилося замінювати.
- Кому ж потрібні такі ліхтарі? От ми...
- По-перше, свічки також згорають досить швидко. А по-друге, Лодигін викачав повітря зі скляного циліндра. Здогадуєшся, навіщо?
- Немає повітря – немає кисню, а отже, вуглець не згорає!
- Так, синку. Тривалість роботи лампи збільшилася у рази, однак лампа розжарення далі привертала увагу винахідників. У Сполучених



Штатах Америки Томас Едісон, великий винахідник, захопився її вдосконаленням.

– Це той самий Едісон, що у дитинстві продавав газети, а на зароблені гроші купував книги та прилади для дослідів?

– Так, цей малий нічого не сприймав на віру, і все, про що читав, перевіряв на дослідах.

– І в „КОЛОСКУ” є багато цікавих дослідів...

– Не відволікайся! Так от, Едісон надав лампі сучасної форми, створив патрон і вимикач до неї, зменшив тиск повітря у лампі, а для нитки розжарення використав бамбукові волокна...

– От вигадник!

– Це що! Можу тебе вразити ще більше вигадливістю українського винахідника Івана Пулюя. Він досліджував тривалість роботи електричної лампи і використовував різноманітні волокна. Яюсь його студентка Катерина Стозітська, з дозволу батьків, пожертвувала своїм довгим до колін волоссям на експерименти з нитками розжарення для ламп. Лампа на Катрусиному волоссі горіла довше, ніж лампа Едісона!

– Оце так учениця! Не пошкодувала свої косо-краси для вчителя!

– А Едісон уперше використав металевий провідник для нитки розжарення, і відтоді лампа розжарення набула широкого розповсюдження. Тому його можна назвати нашим другим батьком.

– А що ж Лодигін?

– Хіба може батько забути свою дитину? У 1905 році він переїздить до США і вдосконалює лампу Едісона. Бамбук – це екзотично, а вольфрам – практично! Лампи з вольфрамовими нитками розжарення горіли у сотні разів довше. Лодигін також запропонував закручувати вольфрамову нитку у спіраль і наповнити балон лампи інертними газами.

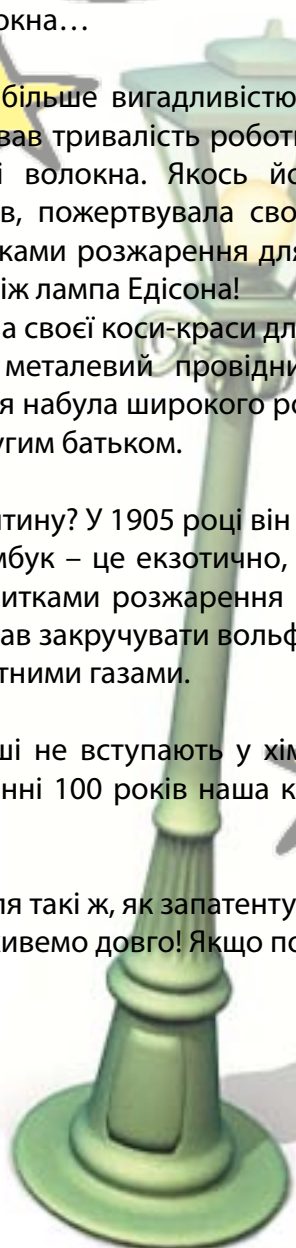
– Навіщо?

– Азот, аргон, криптон і їхні суміші не вступають у хімічні реакції з матеріалом нитки розжарення. За останні 100 років наша конструкція не зазнала суттєвих змін.

– І цоколь не міняється?

– Навіть розміри гвинтового цоколя такі ж, як запатентував Едісон.

– А навіщо нам змінюватися? Ми живемо довго! Якщо пощастить – то 2 000 годин...





ЦІАНОВНА РЕДАКЦІЯ ЖУРНАЛУ „КОЛОСОК”!

У січневому числі журналу ви розповіли про білий колір у природі та показали фотографії птахів, звірів, снігу, квітів, хмар. Це все справді біле. Я хочу доповнити, що на землі ще є біла крейда. У минулому році я побував у місті Святогірську, в північній частині Донецької області, і бачив багато крейди. Поблизу річки Сіверський Донець є велика крейдяна гора. Колір цієї крейди відкладався на дні моря із залишків стародавніх істот. А потім морське дно піднялося й утворилася гора. Зверху вона поросла деревами та кущами, в ній є печери, щоправда не дуже глибокі. Усі стіни в печерах крейдяні.

Ще в нашій області біля міста Краматорська є білі крейдяні скелі. Влітку я поїду подивитися на них. У Святогірську я набрав трохи крейди з гори і зробив фото. Погляньте, яка вона біла-біла!

Какоєв Алан, 4-А клас ЗОШ № 4, м. Макіївка, Донецька область.



ВІД РЕДАКЦІЇ

ДОРОГІ НАШІ ЧИТАЧІ!

Сподіваємося, що під час літніх канікул у вас буде багато нових вражень. Якщо ви такі ж допитливі, як Алан, запрошуємо вас розповісти у нашій новій рубриці „А ЩО У ВАС?” про цікаві природничі особливості цієї місцевості, де ви проживаєте або де ви відпочивали. Розповіді та фото надсилайте на нашу електронну скриньку kolosok@mis.lviv.ua.

