

ВІДПОВІДІ НА ЗАПИТАННЯ КОНКУРСУ “КОЛОСОК- осінній -2013”  
7–8 класи

Для підготовки до участі у конкурсі “КОЛОСОК- весняний -2013” читай Всеукраїнський науково-популярний природничий журнал “КОЛОСОК”  
ПЕРЕДПЛАТНИЙ ІНДЕКС ВИДАННЯ  
92405 (українською мовою)  
89460 (російською мовою)



## ЕНЕРГІЯ У НЕЖИВІЙ ПРИРОДІ

### 1. Д. Енергія.

**Енергія** (від грец. *ενεργός* — діяльний) — це скалярна фізична величина, загальна кількісна міра руху і взаємодії всіх видів матерії. Енергія не виникає ні з чого і нікуди не зникає, вона може перетворюватися з одного виду в інший (закон збереження енергії). Поняття енергії поєднує всі явища природи в одне ціле, є загальною характеристикою стану фізичних тіл і фізичних полів.

Внаслідок існування закону збереження енергії поняття «енергія» поєднує всі явища природи.

Поняття енергії пов'язане зі здатністю фізичного тіла або системи виконувати роботу. При цьому тіло або система частково втрачає енергію, витрачаючи її на зміни в навколишніх тілах.

Поняття енергії складалося у фізиці протягом багатьох століть. Його розуміння весь час змінювалося. Вперше термін енергія у сучасному фізичному розумінні застосував у 1808 році Томас Янг. До того вживався термін „життєва сила” (лат. *vis viva*), який ще в 17-му столітті ввів у обіг Лейбніц, визначивши його як добуток маси на квадрат швидкості.

### 2. Б. ріпакової олії.

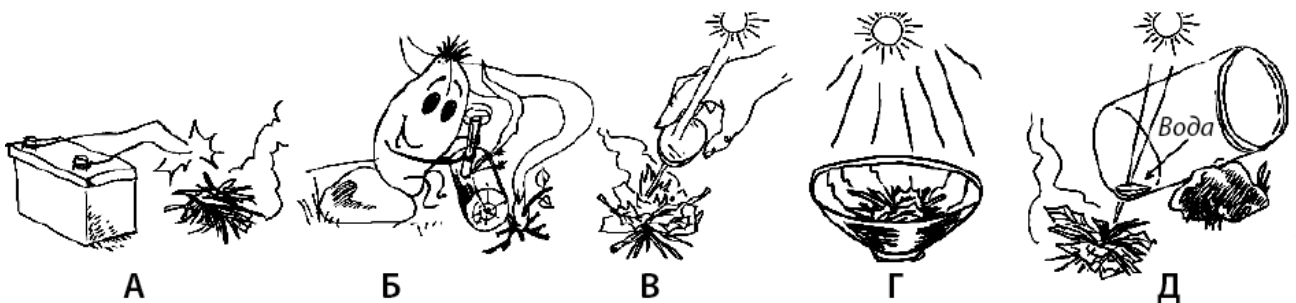


*Цвітіння ріпаку*

В останні десятиліття у світі актуальними є питання виробництва біодизелю – екологічно чистого виду біопалива. І тут знадобилася ріпакова олія, яка є доброю альтернативою автомобільного палива.

*Детальніше про ріпак та інші олійні культури читай у статті Марії Надраги „Олійні культури” у журналі „КОЛОСОК” № 8/2013.*

### 3. Б.

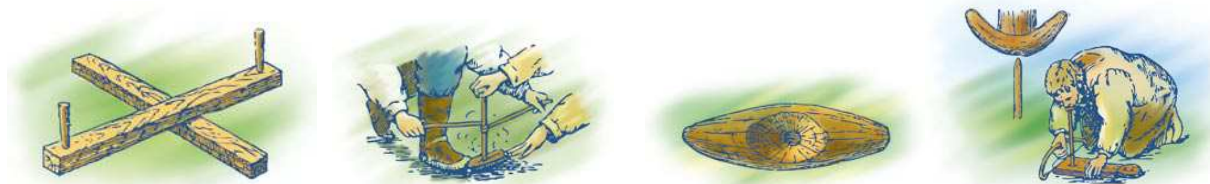


На малюнку **Б** зображено один із способів (свердління вогню) добування вогню за допомогою тертя. Це – найпоширеніші способи добування вогню у давніх людей в усіх частинах світу.

**Метод свердління вогню** – найпоширеніший спосіб добування вогню у давніх людей в усіх частинах світу.



У шматку сухого дерева робили невелике заглиблення, клали поліно горизонтально і тримали ногами. Дерев'яну паличку із заокругленим кінцем встромляли у заглиблення і швидко обертали руками. Внаслідок тертя відбувалося нагрівання, і сухий мох, стружка або інший горючий матеріал, покладений в заглиблення, спалахував. Цей спосіб поступово вдосконалювався: замість палички використовували лук, ремінна тятива якого петлею охоплювала вертикальну паличку.



*Знаряддя для добування вогню тертям і свердлінням*

Найшвидше вогонь отримували в результаті обертання вертикальної палички за допомогою лука або шнурка (ремінця), які охоплювали її петлею. Згодом висвердлювання вогню почали здійснювати за допомогою так званого помпового свердла. У цьому інструменті в нижній частині вертикальної палички кріпили маховичок, а з верхнього кінця палички в обидва боки розходились короткі шнурки, вільні кінці яких з'єднувались горизонтальною паличкою.



*Знаряддя для добування вогню тертям і свердлінням*

Досвідчені туристи вміють розпалити багаття навіть без сірників. У екстремальній ситуації (наприклад, якщо ти заблукав у дикій місцевості), вміння добути вогонь, повідомити про своє місцезнаходження та приготувати їжу може врятувати тобі життя. На всіх цих малюнках зображені різні способи запалювання тютю:

- на малюнку А за допомогою іскри від розряду, що викликаний коротким замиканням між плюсовим та мінусовим контактами акумулятора;
- на малюнках В та Д сфокусувавши сонячні промені за допомогою збиральних лінз, скляної (від фотоапаратів, окулярів, оптичних приладів) або водяної відповідно;
- на малюнку Г за допомогою блискучої металевої посудини, яка працює як сферичне дзеркало.

*Про давні способи отримання вогню методами вишкрібання, випилювання і викрешування вогню читай відповідь на запитання № 11 для 1–2 класів, а також у статті Ірини Козловської „Як первісна людина „вивчала” фізику” у журналі „КОЛОСОК” № 5/2008.*

*Про різні способи добування вогню в екстремальних умовах читай також у статтях Дарії Біди „Школа виживання. Як добути вогонь?” у журналах „КОЛОСОК” № 8, 9/2013.*

#### 4. Б. вугілля.

За часів динозаврів вугілля було зелене, буйне і живе... Про органічне походження вугілля ми знаємо завдяки науці про викопні рештки рослин і тварин – палеонтології (від дав.-гр. „παλαιοντολογία”). Але були й інші гіпотези щодо походження викопного вугілля. Так, у середні віки швейцарський природодослідник Теофраст Парацельс (1493–1541) переконував, що вугілля – це „каміння, змінене під дією природного вулканічного вогню”. А його співвітчизник мінералог Георгіус Агрикола (1494–1555) вважав, що вугілля – це скам'яніла нафта. Згідно з теорією про глибинне походження покладів, нафта і розплавлене вугілля

піднімалися по тріщинах із земних надр і заповнювали низини. Згодом розплав застигав, утворюючи пласти вугілля.

У кам'яновугільному періоді на суші домінували непроглядні ліси гігантських деревоподібних папоротей і ранніх насінних рослин. Саме вони склали основу світових покладів кам'яного вугілля, тому їхню спільноту неформально називають „вугільним лісом”.

*Детальніше про карбоновий ліс читай у статті Дарії Біди „Зелена сутність чорного вугілля” в журналі „КОЛОСОК” № 1/2013.*

#### **5. Д. електромобіль.**

**Електромобіль** – автомобіль, що приводиться в рух одним або декількома електродвигунами з живленням від акумуляторів або паливних елементів, а не двигуном внутрішнього згоряння, як у звичайних автомобілів та автобусів. Електромобіль відрізняється від тролейбуса, який приводиться в рух електродвигуном, що живиться струмом від підвісних контактних проводів.

Електромобіль – це безпечно для природи та економно. В Європі цей безшумний засіб пересування вже не дивина.

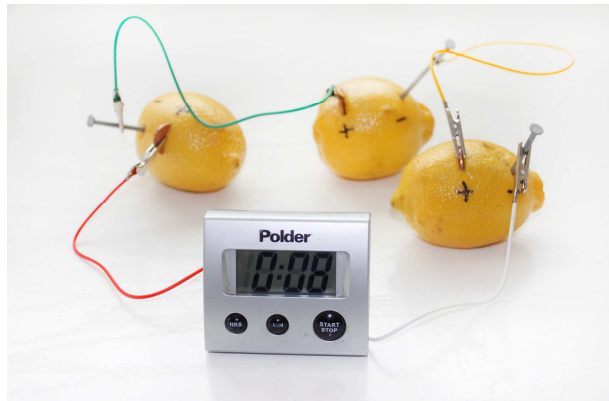


*Електромобілі, що заряджаються від спеціальної станції*

#### **Переваги електромобіля:**

- відсутність шкідливих викидів;
- нижчі витрати на експлуатацію автомобіля: не потрібна дорога коробка передач і мастила до неї, двигун внутрішнього згоряння (в т. ч. заміна масел, фільтрів, ременів ГРМ) і його обслуговування, насосів високого тиску (якщо це дизельні двигуни), паливних фільтрів та ін.;
- простота конструкції і керування, висока надійність та довговічність екіпажної частини (до 20–25 років) порівняно зі звичайним автомобілем;
- тиха робота;
- можливість підзарядки від побутової електричної мережі (від розетки), але такий спосіб у 5–10 разів довший (триває приблизно 6 годин), ніж від спеціального високовольтного зарядного пристрою;
- масове застосування електромобілів може вирішити проблему „енергетичного піку” за рахунок підзарядки акумуляторів в нічний час.

#### **6. В. свіжі фрукти.**



У багатьох країнах у продажу з'явився годинник-календар, в якому замість батарейок використовують свіжі фрукти. Згодяться лимони й інші цитрусові, а також яблука, груші, банани, помідори і навіть картопля. „Лимонний” годинник працюватиме впродовж тижня від одного лимона, якщо ви щоранку будете „підживлювати” його долькою.

Автори такого приладу не претендують на винахід, адже рецепт гальванічного елементу з лимону описаний ще 1909 року в журналі „Природа і люди” № 28. Поєднавши електроніку з фруктами, вони нагадують нам про енергетичний потенціал їжі, яку ми споживаємо.

*Про те, як самостійно виготовити такий прилад, читай у статті Дарії Біди „Лимонний годинник” в журналі „КОЛОСОК” № 3/2013*

#### **7. В. Телевізор.**

У навколишньому світі відбувається безперервне перетворення енергії з одного виду в інший. Енергія не може зникати в нікуди, або з'являтися нізвідки, вона може лише переходити з одного вигляду в інший. Це фундаментальний закон природи – закон збереження та перетворення енергії.

У фені та прохотязі електрична енергія перетворюється у механічну, звукову та теплову, у міксері – у звукову та теплову, в електричній лампочці – у теплову та світлову, а в телевізорі – у теплову, звукову та світлову.

Можливості щодо перетворення та використання енергії є показником технічного розвитку людства. Першим, що використовувався людиною, перетворювачем енергії можна вважати вітрило – використання енергії вітру для переміщення по воді, а згодом, енергії вітру і води у вітряних і водяних млинах. Винахід та впровадження парової машини стало справжньою революцією в техніці. Парові машини на фабриках і заводах різко підвищили продуктивність праці. Паровози і теплоходи зробили перевезення сушею та морем більш швидкими та дешевими.

Широке впровадження електричних машин, двигунів, що перетворюють електричну енергію в механічну, і генераторів для виробництва електроенергії з механічної енергії, ознаменувало собою новий стрибок у розвитку техніки. З'явилася можливість передавати енергію на великі відстані у вигляді електроенергії, народилася ціла галузь промисловості – енергетика.

Зараз створено велику кількість приладів, призначених як для перетворення електроенергії в будь-який вид енергії, необхідний для життєдіяльності людини: електромотори, електронагрівники, лампи для освітлення, телевізори, радіоприймачі тощо.

#### **8. В. 1, 2 – 38 °С, 3 – 39 °С.**

Повна назва медичного термометра – термометр медичний максимальний. Чому термометр медичний, зрозуміло, а максимальним його назвали тому, що він показує максимальну температуру в процесі вимірювання.

Наприклад, якщо у тебе під пахвою 38,2 °С, а у кімнаті 20 °С, то покази термометра, коли ти його виймеш, все одно будуть 38,2 °С. Але якби ти вимірював температуру у пустелі,

де повітря має температуру  $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ , він згодом показав би  $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ . З тієї ж причини температура першого і другого термометра зростає до  $38\text{ }^{\circ}\text{C}$ , а покази третього термометра не зміняться.

*Про принцип дії медичного термометра читай у статті Валерія Староцука „Навіщо ми струшуємо термометр?” у журналі „КОЛОСОК” № 4/2013.*

### 9. В. Джоуль.



Джеймс Прескотт Джоуль (1818–1889) – відомий англійський фізик, член Лондонського королівського товариства (1850). До 15 років Джоуль виховувався в сім'ї батька, багатого пивовара; потім працював на заводі, вивчаючи водночас математику, хімію та фізику під керівництвом відомого фізика та хіміка Джона Дальтона. Джоуль протягом свого життя видав 97 наукових статей, більшість належать до класичних робіт з фізики.

Перші роботи Джоуля (1838–1840 рр.) стосуються дослідження законів електромагнетизму. Джоуль встановив (1841 р.; видано в 1843 р.), що кількість тепла, яка виділяється в металевому провіднику під час проходження через нього електричного струму, пропорційна електричному опору провідника і квадрату сили струму (закон Джоуля-Ленца, відомий усім зі шкільного курсу фізики).

Вивчаючи теплові дії струмів, Джоуль в 1843 р. переконався в існуванні передбаченої Майером залежності між роботою і кількістю виробленого нею тепла і знайшов чисельне відношення між цими величинами – механічний еквівалент тепла. Джоуль вивчав природу тепла і визначив кількість теплоти, що виділяється під час механічної роботи. Це привело його, Роберта Майера та Германа Гельмгольца до відкриття закону збереження енергії і, врешті, до формулювання першого закону термодинаміки, науки про теплоту і перетворення енергії. Перше начало (закон) термодинаміки є законом збереження енергії стосовно теплових явищ: теплота, надана тілу, витрачається на виконання роботи і збільшення його внутрішньої енергії. Разом з лордом Кельвіном Джоуль працював над розробкою абсолютної шкали температури. На честь Джеймса Джоуля названа одиниця вимірювання енергії – **джоуль**, що застосовується у міжнародній системі СІ.



*Установка Джоуля для вивчення тепла, 1845 рік*

*Детальніше про внесок Джеймса Джоуля у зміст поняття теплоти, про науку термодинаміку та абсолютний нуль температури читай у статті Олега Орлянського „В пошуках нуля” у журналі „КОЛОСОК” № 5/2013.*

#### 10. Г. *Фотоелемент.*

Сонячне випромінювання можна використовувати для виробництва електроенергії. Як відомо, світло – це електромагнітна хвиля, яка переносить енергію. Поглинаючи світлову енергію, тіла нагріваються, а світлова енергія при цьому перетворюється у теплову. Проте вона може безпосередньо перетворюватися в електричну.

Експериментуючи з хімічним складом напівпровідників та їхньою формою, учені виготовили доволі ефективні фотоелементи – пристрої, які поглинають енергію світла та частково перетворюють її у електричну.

На штучних супутниках Землі фотоелементи незамінні для виробництва електрики, адже там немає ані вітру, ані річок, ані покладів корисних копалин.

*Про доцільність використання фотоелементів для виробництва електрики читай у статті Андрія Шарого „Фотоелементи” у журналі „КОЛОСОК” № 6/2013.*

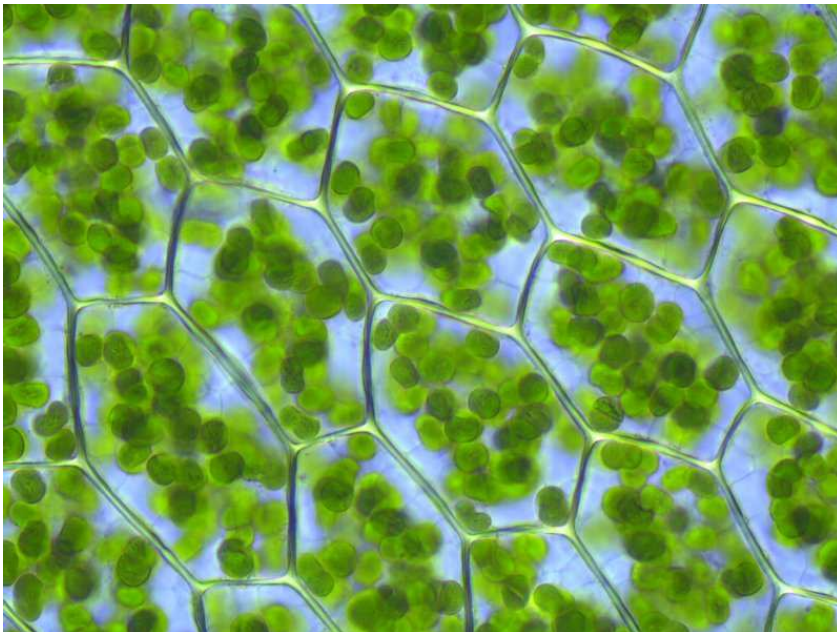
### ЕНЕРГІЯ У ЖИВІЙ ПРИРОДІ

#### 11. Б. *Сповільнюється дихання.*

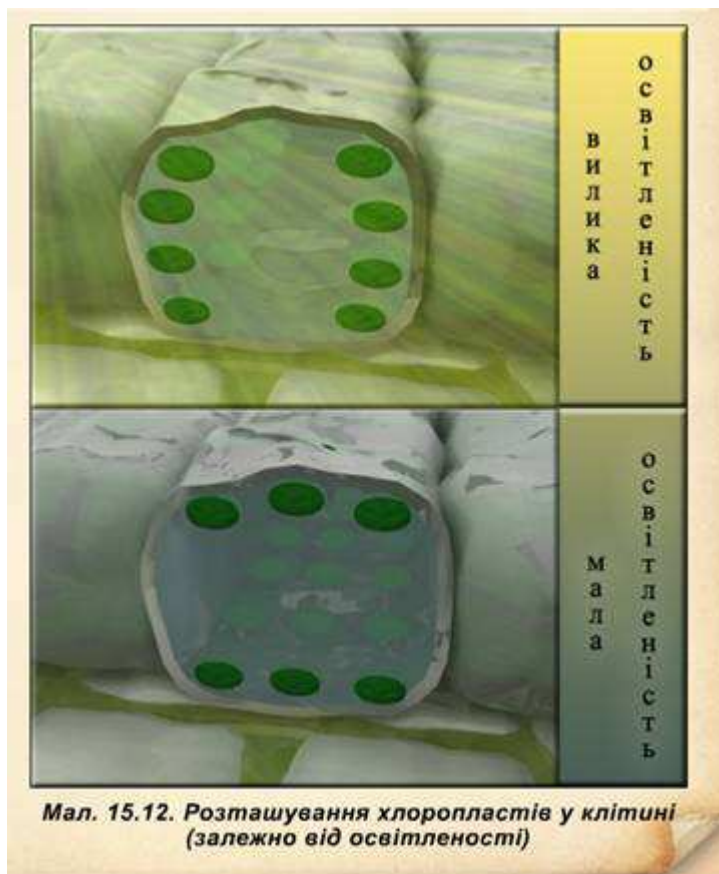
Йдеться про сповільнення розкладання органічних речовин у мітохондріях, адже цей процес і є диханням. Завдяки йому буде змінюватися і газообмін. На збереження плодів та насіння впливає зниження температури зберігання, а також мають вплив вологість та газовий склад повітря.

*Детальніше про це читай у статті Наталії Романюк „Секрети збереження плодів” у журналі „КОЛОСОК” № 11/2013.*

#### 12. Б. *У хлоропластах.*



*Хлоропласти в клітках моху Плагіомніум близький (Plagiomnium affine)*



У книзі „Життя рослин” К. А. Тімірязев поетично розповідає про це: „Колись, десь на землю впав сонячний промінь, але він упав не на безплідний ґрунт, він упав на зелену стеблинку пшеничного паростка, або, краще сказати, на **хлорофілове зерно**. Зіткнувшись з ним, він згас, перестав бути світлом, але не зникнув. Він тільки затратився на...” складні процеси фотосинтезу. Ось як захоплено писав про космічну роль зелених рослин цей дослідник: „Рослина – посередник між небом і землею. Вона є справжнім Прометеєм, який викрав вогонь з неба. Викрадений нею промінь сонця горить і в мерехтливому каганці, і в сліпучій іскрі електрики. Промінь сонця приводить у рух і величезний маховик гігантської парової машини, і пензель художника, і перо поета... Дайте найкращому кухарю вдосталь свіжого повітря, вдосталь сонячного світла, річку чистої води і попросіть, щоб з усього цього він приготував цукор, крохмаль, жири і зерно, – він вирішить, що ви насміхаєтеся з нього. Але те, що здається цілком фантастичним для людини, з легкістю відбувається в зелених листках рослин”. А зеленого забарвлення листкам надають саме хлоропласти. Ці органели мають вигляд подовгастих або сферичних тілець завдовжки до 10 мкм (тому їх ще називають хлорофіловими зернами). Хлоропласти в клітинах можна побачити у світловий мікроскоп.

Щоб виробляти енергію, люди будують великі і потужні електростанції. Природа ж розмістила свої електростанції у зеленому листочку. На жаль, у людей немає таких маленьких і таких надійних енергетичних елементів як хлоропласти.

Хлоропласти містяться в клітинах листків та інших зелених органів вищих рослин. Кількість хлоропластів у клітинах різних типів неоднакова і коливається від 20 до 50, а у великих стовпчастих клітинах фотосинтезуючої тканини листка тютюну їх може бути до 1 000. Такі фотосинтезуючі органели є й у клітинах водоростей, і їх часто називають хроматофорами.

Вони дуже різноманітні за формою: чашоподібні у хламідомонади, у вигляді незамкненого кільця в улотрикса, довгих спіральних стрічок у спірогіри. Особливий фотосинтезуючий апарат є й у прокаріот (зелені та пурпурові сіркові бактерії, ціанобактерії): хлоросоми, фікобілісоми і тилакоїди.

Детальніше про фотосинтез читай у статті Ярини Колісник „Зелена фабрика життя” у журналі „Колосок” № 7/2013.



### 13. В. Дихання.

Утеплення гнізда – це непогано, але саме по собі тепла не дасть. Смітні кури й справді підігрівають кладку яєць, використовуючи розкладання решток їжі у гнізді за участю бактерій, але за дуже низьких температур бактерії неактивні. Тому такий спосіб підігріву використати не можуть. Як і кожна робота, спів і розмноження супроводжуються виділенням енергії, але не у потрібних кількостях. Це було б занадто просто, і пташки не відлітали б на зиму у теплі краї.

Отже, залишилося дихання. Йдеться не про газообмін у легенях чи навіть клітинах, а про дихання – енергетичний обмін. Шишкарі взимку мають велику кількість улюбленої і дуже поживної їжі, яка містить багато жирів – насіння хвойних рослин. Тож щоб добути велику кількість тепла, у них вистачає „палива”. Його більше взимку, ніж улітку, тому ці дивні птахи розмножуються саме взимку.

Спершу все, що вони з'їли (білки, жири і вуглеводи), розщеплюється до простих складових, які зазнають подальших перетворень у матриксі мітохондрій, включаючись у цикл Кребса. Загалом клітинне дихання здійснюється у три етапи: 1) гліколіз (утворення Ацетил-КоА із вуглеводів); 2) цикл Кребса – перетворення органічних кислот з виділенням CO<sub>2</sub>; 3) перенесення електронів у дихальному ланцюгу з утворенням АТФ. Останні два етапи клітинного дихання відбуваються власне у мітохондріях.

Внаслідок повного окислення однієї молекули глюкози з утворенням води і вуглекислого газу утворюється аж 38 молекул АТФ: 2 молекули в цитоплазмі і 36 – в мітохондріях.

Частина енергії, що вивільняється під час транспортування електронів дихальним ланцюгом, витрачається на термогенез – теплоутворення живих організмів.

*Детальніше про отримання енергії читай у статті Наталії Романюк „Мітохондрії – енергостанції клітини” у журналі „КОЛОСОК” № 6/2013.*

### 14. В. Захищаються електроударом. Г. Паралізують жертву.

Усім рибалкам-любителям відомо, що ловити рибу на електровудку категорично заборонено. А от риби в цьому відношенні давно випередили людей і обзавелися електричною зброєю багато мільйонів років тому для захисту від ворогів і нападу на жертву. Про те, що риби здатні створювати електричні розряди, знали ще в Стародавній Греції і Римі. Про електричних скатів писав у своїй „Історії тварин” грецький філософ Аристотель. У Римській імперії для патрициїв тримали у спеціальних акваріумах скатів-торпедо і користувалися їхніми розрядами для лікування ревматизму. У похмурі середні віки, коли всюди полювали на відьом, такі „ліки” вже не застосовували.

Електричні органи – парні утворення в ряду риб, здатні генерувати електричні розряди – служать для захисту, нападу, внутрішньовидової сигналізації і орієнтації в просторі. Електричні органи беруть участь навіть у розмноженні риб (кларієві соми): синхронізують дії пари під час метання ікри та молока.

Електричні органи відомі більше, ніж у 300 сучасних видів. Розташування, форма і будова електричних органів у різних видів відрізняються. Кожен електричний орган складається з численних зібраних у стовпчик електричних пластинок – видозмінених м'язових, нервових або залозистих клітин, мембрани яких є електричними генераторами. Кількість електричних пластин і стовпчиків у різних видів риб різна: в електричного ската близько 600 розташованих у вигляді бджолиних стільників стовпчиків по 400 електричних пластин у кожному, у електричного вугра – 70 горизонтально розміщених стовпчиків по 6 000 пластин. Вони випромінюють розряди серіями залпів, тривалість і послідовність яких залежать від міри збудження і виду риби. Частота імпульсів пов'язана з їхнім призначенням (наприклад, електричний скат випромінює 10–12 „захисних” і 14–562 „мисливських” імпульсів на секунду залежно від розміру жертви). Величина напруги в розряді коливається від 20 (електричний скат – живе у солоній воді) до 600 В (електричний вугор – прісноводний). Електричні розряди крупних риб небезпечні для людини.

15. В. хімічну.



Сонячна енергія – основа життя. Так говорили античні філософи і не помилялися. Всесвіт наповнений різними видами енергії, проте основним її джерелом для переважної більшості біологічних процесів на нашій планеті є сонячне світло. Але і тут не все так просто. Вловлювати світлову енергію Сонця і перетворювати її на щось корисне, а саме на енергію хімічних зв'язків синтезованих вуглеводів, не кожен мастак. Це можуть зробити лише ті організми, які опанували секрети фотосинтезу – фототрофи. До них належать рослини та фотосинтезуючі бактерії, зокрема зелені, пурпурові, ціанобактерії.

Впродовж року рослини суходолу і океану маніпулюють колосальними кількостями речовини і енергії: засвоюють  $1,5 \cdot 10^{11}$  т вуглекислого газу, розкладають  $1,2 \cdot 10^{11}$  т води, виділяють  $2 \cdot 10^{11}$  т вільного кисню і запасують  $6 \cdot 10^{20}$  калорій енергії Сонця у вигляді хімічної енергії продуктів фотосинтезу.

*Детальніше про таємниці фотосинтезу читай у статті Ярини Колісник „Зелена фабрика життя” у журналі „КОЛОСОК” № 7/2013.*

16. Б. Для полювання на світлового живця. В. Для заслплення переслідувача.

Д. Для приваблення особин протилежної статі.

Великі глибини – глибока темрява. Цю темряву пронизують феєрверки – краса, яка заворожує погляд. Щоправда, світлом на глибинах користуються не для краси. Ну і ви здогадалися, що не для здійснення фотосинтезу, і житло небезпечно підсвічувати, адже довкола вороги, дуже багато ворогів.

Мешканця глибин навіть можуть зловити на світлового живця. Світишся – значить живий, а живий – то вже напевно і їстівний, а ще, мабуть, і смачний. Побачив світло – аж слинка потекла ☺. А це, виявляється, світловий живець був у пащі страховиська. Але якщо не все ще втрачене, і ти не в пащі, то можна заслпіти страховисько, порснувши йому в очі слизом, що світиться. Доки заслплений переслідувач розбиратиметься, можна втекти. І до шлюбу не підеш без світла, адже тут, у темряві, складно не лише закохатися – складно взагалі розгледіти особину свого виду. Проте кохання не сліпе – особину протилежної статі можна розгледіти за різнокольоровими світловими підморгуваннями.

*Детальніше про це читай у статті Ірини Пісулінської „Весільні феєрверки” у журналі „КОЛОСОК” № 11/2012.*

17. Д. Польова миша.



– Добре літом. А зимою?



– Переживемо! Допоможуть запаси. Для них я маю одну, а часом і дві комори.

Їжа – це основне паливо, з якого у процесі дихання у мітохондріях вивільняється енергія для зігрівання, руху, розвитку тощо. Багатьом тваринам складно пережити тривалу і холодну зиму без запасів їжі, тому для них характерним є збирання запасів кормів. Серед ссавців не запасують корми кажани та копитні, більшість хижаків, тварини-кочівники (китоподібні та ластоногі). У зачатковій формі заготовка кормів спостерігається у комахоїдних.

Але навіть землерийки (північноамериканські короткохвості), які ніяк не можуть наїстися, і ті роблять невеличкі запаси. Хохулі збирають у нірках невелику кількість двостулкових моллюсків. А кріт, у якого зимові ходи пролягають глибше, ніж літні, адже і дощові черви на зиму заглиблюються у ґрунт, може наскладати знерухомлених, але ще живих черв'яків про запас. Ми часом кажемо: „заморити черв'ячка”, тобто щось перекусити, для крота „заморити черв'ячка” – це закласти черв'яків.

Кожен заготовляє те, що любить. Горностай заготовляє водяних щурів, жаб, мишей, а лісова миша – насіння (до 2 кг). Степовий тхір у норі наскладає до 50 ховрахів, а довгохвостий ховрах – зерна, картоплю (до 6 кг). Ласка – дрібних гризунів (полівок, мишей), а сіра полівка – зерна, траву (до 4 кг), курганцева миша – колоски злаків або насіння бур'янів (до 15 кг). В роки голодомору запаси курганцевих мишей врятували життя десяткам тисяч українців. Відомі численні свідчення того, що неприбрані поля, на яких розплодилася величезна кількість мишей, взимку були рясно вкриті курганцями цієї миші (*Mus spicilegus*). Люди ходили на поля, які взимку були без охорони, і розбирали курганці, в кожному з яких було від

5 до 15 кг добірного зерна. Щільність курганців може складати 5–10 на гектар, проте на неприбраних полях їх було значно більше.

#### 18. В. Волосяний покрив.

В ході еволюції, ще на самому початку мезозою, з'явилися теплокровні тварини. Страхітливі плазуни лише готувалися зайняти панівне положення, а поряд з ними вже метушилися невеличкі вкриті хутром теплокровні тварини – прадавні ссавці. Завдяки волосяному покриву і здатності підтримувати постійну високу температуру тіла їм вдалося успішно пережити глобальні похолодання і сьогодні себе непогано почувати. Щоправда, мамонтам не довелося дожити до наших часів, але цьому він завдячує тогочасним мисливцям (бракон'єрам ☺). Людині для зігрівання також були потрібні поживні речовини, які вона здобувала на полюванні. Ні довгий хобот, ні тверді бивні, ні великі вуха, ні навіть волосяний покрив не врятували мамонта від винищення людиною. А шкода, що серед нас немає цих великих дивовижних „волохатих слоників”.

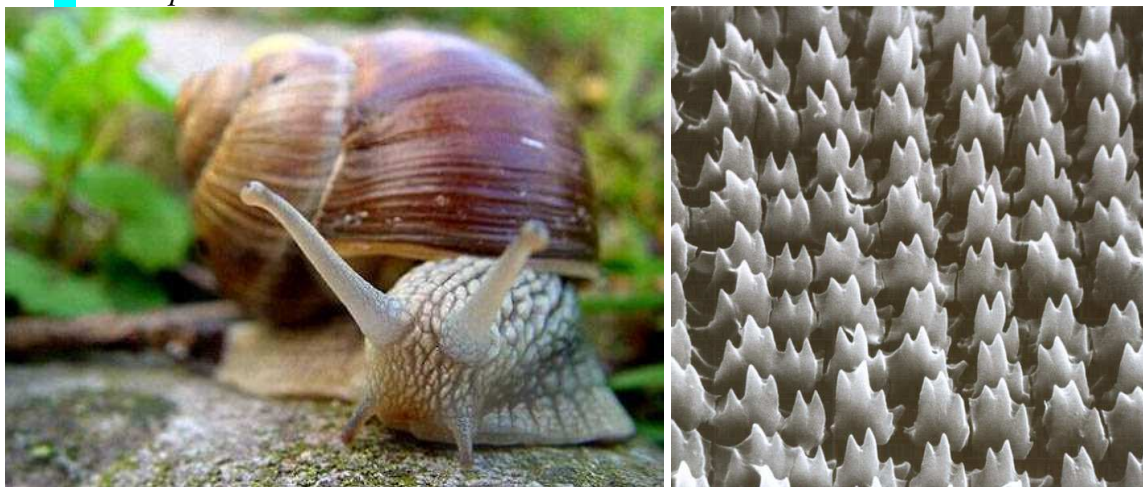
Історично теплокровність і засоби збереження тепла з'являлися одночасно: у ссавців – волосяний покрив, у птахів – пір'я. За наявності волосяного покриву і пір'я ми можемо розпізнавати теплокровних тварин з першого погляду. У деяких ссавців волосяний покрив частково чи й повністю редукований. У сучасних слонів, які є подібними на мамонтів, волосяний покрив дуже-дуже рідкий, а це тому, що живуть тварини у дуже-дуже теплому кліматі. Китів захищає від переохолодження потужний шар підшкірного жиру, а не хутро. Нас з вами він також захищає, але людина навчилася ще зберігати тепло оджеєю і зігріватися у теплому житлі.

#### 19. Д. його годують симбіотичні водорості.

У тілі конволюти добре почувуються одноклітинні водорості – зоохлорели, яких черв транспортує на світло і захищає. Натомість конволюта не турбується про „хліб насущний”, а ніжитися у променях сонця: водорості діляться з другом органічними речовинами. „Дружба” конволюти та зоохлорели починається у ранньому віці: конволюти заражаються ними ще у яйці. Випадок, коли два різних організми співіснують із взаємною користю для кожного з них, називають мутуалізмом.

*Про цей та інші приклади мутуалізму читай у статті Ірини Пісулінської „Злодюжки” у журналі „КОЛОСОК” № 8/2013.*

#### 20. В. Виноградні слимаки.



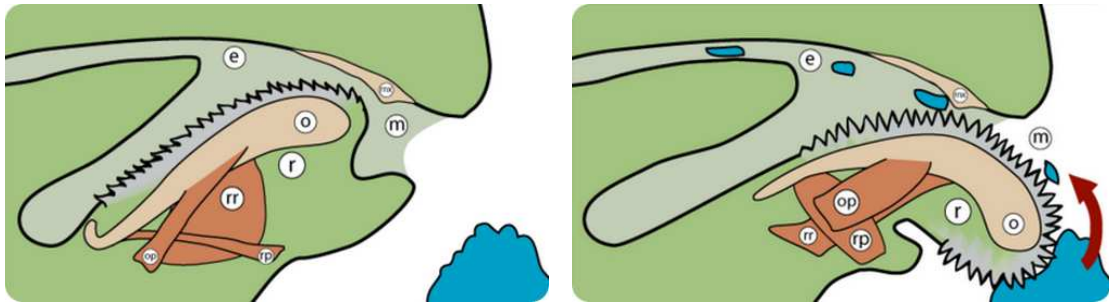
*Виноградний слимак та радула під мікроскопом*

Виноградний слимак – рослиноїдна тварина. У звичному розумінні у молюсків немає зубів. Для того, щоб їсти доволі жорстку їжу, у нього є спеціальна терка – радула з великою кількістю зубчиків. Цією теркою молюск зішкрібає частинки листків, плодів тощо. Постійне

тертя виводить з ладу зуби, тому молюску доводиться відрощувати нові. Деякі з м'якунів здатні вирощувати по п'ять рядів за день.

Радула у молюсків – це базальна пластинка, яка лежить на поверхні язика (або на вирості глотки). На ній розташовані численні хітинові зуби. У різних молюсків кількість зубів різна, але їх так багато, що можна стверджувати, що молюски найзубатіші з-поміж тварин.

Радули у різних молюсків, зокрема червононогих, до яких належить виноградний молюск, відрізняються. Форма зубів, розміщення та кількість зубів у одному ряду – важлива систематична ознака. Деякі молюски цілком втратили радулу. Весь ротовий апарат діє за принципом екскаватора. Рухома одонтофора контролює рух усіх складових частин даного механізму.



*Радула може переміщуватись вперед та назад в ротовій порожнині, а також трохи висуватись назовні.*

Кількість зубів на одній радулі може сягати 75–100 тис., а їхня кількість в одному V-подібному ряду – 200 штук. Зрозуміло, що ні леву, ні коту не до снаги тягатися з такими чемпіонами, як молюски.

Гігантська акула, як і китова, живиться планктоном. Вона плаває з відкритою пащею, захоплюючи воду, і відфільтровує її у зябрах. За годину гігантська акула може профільтрувати 2 000 тонн води.



Кити бувають і зубаті, але згаданий синій кит відноситься до вусатих. Китовий вус – це рогові пластинки, які звисають з піднебіння і слугують фільтром для відсіювання планктону.



## ЕНЕРГІЯ І РЕЧОВИНИ

### 21. Б. 5.

До хімічних реакцій належать **іржавіння заліза** (зміна кольору), **спалахування спирту** (виділення тепла і світла), **горіння паперу** (виділення речовини із запахом, а також тепла і світла), **розкладання крейди** (виділення газу), **тління паперу** (зміна кольору, виділення речовини із запахом). У дужках зазначені ознаки, за якими можна визначити, що ці явища – хімічні реакції.

*Докладніше про ознаки хімічних реакцій читай у статті Віктора Мясникова „Що таке хімічні реакції?” у журналі „КОЛОСОК” № 2/2013, с. 12–15.*

### 22. Г. Карбон.

Хімічний елемент **Карбон** є ОСНОВОЮ всіх органічних речовин, в тому числі і речовин, які забезпечують нам життя: білків, жирів і вуглеводів. Як і Оксиген, Гідроген і Нітроген, Карбон називають **елементом життя**, тому що всі ці чотири хімічні елементи входять до складу речовин, які забезпечують нам життя.

*Ти знайдеш основні відмінності органічних речовин від неорганічних у статті Віктора Мясникова „Дивовижні органічні речовини – вуглеводні” у журналі „КОЛОСОК” № 10/2012, с. 4–7*

*Ти дізнаєшся про кругообіг Карбону на Землі зі статті Дарії Біди „Чому змінюється клімат Землі (частина 2)” в журналі „КОЛОСОК” № 5/2013, с. 33–39.*

### 23. А. кремнію.

Фотоелемент – це електронний пристрій, який перетворює енергію фотона у електричну енергію. Перший фотоелемент, заснований на зовнішньому фотоелекті, створив Олександр Столетов наприкінці ХІХ століття. Основними матеріалами для фотоелементів є **кремній**, селен, кадмій сульфід чи кадмій теллурід та інші.

Сонячна енергія перетворюється в теплову за рахунок здатності атомів речовини поглинати випромінювання. Поглинута сонячна енергія перетворюється у теплову енергію сонячних елементів (колекторів). Оскільки енергія сонячного випромінювання розподілена на велику площу, то для її використання необхідний збиральний пристрій (плоский колектор). Колектор складається з чорної термоізолюваної знизу плити, покритої склом. Між плитою і склом розташовані мідні трубки, покриті для ефективного поглинання сонячних променів чорною фарбою або лаком. У цих трубках циркулює теплоносій, який передає тепло від колектора до бака-акумулятора з водою.

Окремі елементи, з'єднані послідовно або паралельно, разом з допоміжним обладнанням становлять сонячну теплову систему. Сонячні колектори виготовляють з доступних і відносно дешевих матеріалів: сталі, міді, алюмінію та інших. Найчастіше фотоелементи виготовляють з кремнію.

Приблизно 80 % всіх модулів виробляють з використанням полі- або монокристалічного кремнію, а для решти 20 % використовують аморфний кремній. Кристалічні фотоелементи – найбільш поширені, зазвичай вони мають синій колір з відблиском. Аморфні, або некристалічні – гладкі на вигляд і змінюють колір залежно від кута зору. Монокристалічний кремній має найкращу ефективність (приблизно 14 %), але він дорожчий, ніж полікристалічний, ефективність якого в середньому складає 11 %. Аморфний кремній широко застосовується в невеликих приладах, таких як годинник і калькулятори, але його ефективність і довговічність значно нижче, тому він рідко застосовується в силових установках.



Використовують фотоелементи в автоматичні і телемеханіці, фотометрії, вимірювальній техніці, метрології, у оптичних, астрофізичних, космічних дослідженнях, у кіно- та

фототехніці, факсимільному зв'язку тощо. Перспективне використання напівпровідникових фотоелементів у системах енергозабезпечення космічних апаратів, морській та річковій навігаційній апаратурі, приладах живлення радіостанцій та ін.

*Докладніше про фотоелементи читай у статтях Богдана Ціжса „Використання енергії сонця” у журналах „КОЛОСОК” № 4, 5/2012 та Андрія Шарого „Фотоелементи” у журналі „КОЛОСОК” № 6/2013.*

#### 24. Б. Нафту.

У 1885 році видатний російський вчений Дмитро Іванович Менделєєв сказав: „Спалювати нафти – те саме, що топити піч асигнаціями”. Нафта – це рідка горюча корисна копалина (осадова гірська порода), що утворюється в глибинах Землі і є складною сумішшю органічних сполук (залежить від родовища): алканів, циклоалканів, аренів та інших речовин (у тому числі і неорганічних). За фізичними властивостями: масляниста рідина з характерним запахом, темного кольору (від темно-жовтого до чорного), легше води, у якій не розчиняється.

Енергія, синтетичні матеріали, добрива, фармакологія – все це нафта, унікальне за енергоємністю і універсальне за застосуванням викопне паливо. Найімовірніше, експлуатація земних надр і надалі посилюватиметься.

Попит на нафту зростає, розвідані родовища вичерпуються. Якщо епоха дешевих вуглеводнів справді завершується, то нафтова криза неминуче дасть поштовх до розвитку альтернативної енергетики, наприклад, видобутку нафти зі сланців. Поки що такий видобуток енергомісткий і дорогий. Якщо не шукати альтернативи нафті, ми повернемося до кам'яного віку або щонайменше будемо вимушені відмовитися від багатьох забаганок цивілізації, без яких уже не уявляємо свого життя.

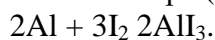
*Докладніше про походження нафти і її значення читайте в статті Дарії Біди „Жива чи нежива, або Звідки взялось „чорне золото”?” у журналі „КОЛОСОК” № 7/2013, с. 36-41.*

#### 25. Б. Сполучення алюмінію з йодом. Д. Розкладу амонію дихромату.

Хімія – дивовижна, просто чарівна наука. Яких лише чудес вона не здатна здійснити! Наприклад, справжній вулкан на столі. Насипте купку яскраво-оранжевої речовини амоній дихромату і підпаліть її за допомогою довгої скіпки. За мить ви побачите справжнє „виверження вулкану” з вогнем, іскрами і попелом. А з точки зору хімії це звичайна реакція розкладу амоній дихромату і утворення трьох речовин:



Виверження вулкану можна змоделювати і за допомогою реакції сполучення. Для цього треба змішати кристалічний йод (4 г) і алюмінієвий порошок (0,3 г), насипати суміш у вигляді гірки і додати 1–2 краплини води. І, о чудо! За мить спалахне фіолетовий димок, потім з'являться бризки іскор, утвориться полум'я і фіолетовий дим (внаслідок сублимації 4 йоду). Все наче під час виверження справжнісінького вулкану. До чого тут краплина води? Все просто: вода у цій реакції виконує функцію каталізатора (прискорювача):



Спробуйте провести описані реакції у школі разом з учителем. Але пам'ятайте: лише у витяжній шафі або на вулиці!

*Про інші не менш цікаві реакції читай в статті Віктора Мясникова „Реакції сполучення і розкладу в природі та побуті” в журналі „КОЛОСОК” № 3/2013.*

#### 26. В. цементатор.

Бенгальський вогонь – піротехнічна суміш, яка містить барій нітрат (окислювач), порошки алюмінію або магнію (горючі матеріали), декстрин або крохмаль (цементатори), а також залізні або сталеві ошурки (забарвлюють полум'я). Суміш наносять на шматки сталювого дроту і отримують бенгальські свічки. Бенгальський вогонь горить повільно, розкидаючи яскраві, блискучі іскри.

Докладніше склад піротехнічних сумішей читай в статті Віктора Мясникова „Що таке піротехніка?” в журналі „КОЛОСОК” № 1/2013, с. 18–19.

### 27. Г. Дмитро Менделєєв.

Вперше ідею перекачки нафти і нафтопродуктів по трубопроводам висловив геніальний російський вчений Дмитро Іванович Менделєєв.

Пильну увагу на нафті зосереджують ще 1863 року. Д. І. Менделєєв починає дослідження бакинської нафти, дає цінні рекомендації як з її переробки, так і транспортування. На думку Менделєєва, перекачка нафти і керосину по трубопроводам і перевозка водою в наливних суднах повинні були різко скоротити транспортні витрати. Існуюча на той час в Росії система „відкупного утримання”, коли нафтові ділянки віддавали на відкуп на чотири роки, призводила до варварського використання родовищ без установок дорогого обладнання і впровадження технічних новинок. Приїхавши в Баку на запрошення фабриканта Кокорева, який мав заводи з переробки нафти, Дмитро Іванович Менделєєв вивчив на місці обставини та дав цінні поради, щоб завод працював з вигодою. Ось вони:

1. Влаштувати від нафтових колодязів до заводу і від заводу до моря **особливі труби** для проведення нафти як на завод, так і на морські судна, в які керосин і нафта повинні надходити наливом, тобто в особливі резервуари кораблів.

2. Організувати перевезення нафти Каспійським морем до Волзького перевалу на шхунах з особливими резервуарами, а від Волзького перевалу до Нижнього в баржах, де нафта повинна поміщатися наливом.

3. Облаштувати біля Нижнього великий завод для переробки сирової нафти на різні продукти, бо в Центральній Росії можна знайти хороший збут не лише керосину, але й іншим нафтопродуктам.

### 28. А. Бензин. Б. Мазут. Г. Гас.

Основними процесами переробки нафти є: ректифікація, крекінг, піроліз, риформінг.



**Ректифікація** (від лат. „*rektus*” – правильний і „*fasio*” – роблю) – це процес поділу суміші рідин, який базується на різних температурах кипіння сполук, що входять у суміш. Здійснюється в результаті неодноразового випаровування рідин і конденсації їхніх парів у спеціальних **ректифікаційних колонах** (малюнок ліворуч). Під час ректифікації нафти утворюються фракції (частини) – бензинова, гасова, дизельна (газойлева), мазутна та інші (див. схему внизу).

**Бензин** (від франц. „*benzine*”) – це безколірна або жовтувата рідина зі специфічним запахом, яку отримують під час ректифікації нафти і яка є сумішшю вуглеводнів зі складом  $C_5-C_{11}$ . Застосовують як моторне паливо, розчинник і сировину для органічного синтезу.

**Гас** – це безколірна чи світло-жовтувата рідина зі специфічним запахом, яку отримують під час ректифікації нафти і яка є сумішшю вуглеводнів зі складом  $C_{12}-C_{16}$ . Застосовують як авіаційне і реактивне паливо, розчинник, а також у сільському господарстві як гербіцид.

**Мазут** – це тяжка масляниста рідина зі специфічним запахом, яка є залишком після ректифікації нафти, суміш вуглеводнів зі складом  $C_{20}-C_{25}$ . Застосовується у виробництві мастил, бітуму, асфальту, а також для подальшої переробки – крекінгу, піролізу і риформінгу.

### 29. В. хлорофілу.



**Петрів хрест**, або **чешуйник**, (лат. *Lathraea*) – рід рослин родини Вовчкові. В рід Петрів хрест включають 5–7 видів квіткових рослин, що паразитують на корінні дерев і кущів – ліщини, вільхи, черемхи, ясеня, граба, бука, липи. В них повністю відсутній **хлорофіл**. Батьківщиною є помірний пояс Європи і Азії. Найбільш поширеним є петрів хрест звичайний, або лускатий, – це єдиний вид, що зростає на території України, Росії і сусідніх країн. Рослини сягають висоти 10–30 см. Стебла густо вкриті білими м'ясистими лусочками – видозміненими листками. Суцвіття – китиця, квітки залежно від виду – від рожевого до пурпурного кольору. Перші роки рослини розвиваються під землею. Після розвитку кореневища з'являються суцвіття, основний час вегетації – весна, під час сокоруху. Кореневище петрова хреста росте в різні боки, розгалужується під прямим кутом, нагадуючи своїми обрисами хрест – звідси й його назва. Рослина отруйна, вживання може викликати отруєння, однак її використовують у медицині.

### 30. В. водяна пара.

Під час спалювання водню утворюється звичайна водяна пара, яка потім конденсується у воду:  $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}_{(r)} + 484 \text{ кДж}$ . Якщо змішати дві газоподібні речовини – водень ( $\text{H}_2$ ) і кисень ( $\text{O}_2$ ) в об'ємному співвідношенні 2 до 1 і піднести запалену лучину, то відбувається потужний вибух – це вибух гримучої суміші. Використання водню як палива для автомобілів багатообіцяє, адже має декілька виняткових переваг:

- під час згоряння водню в двигуні утворюється практично лише вода, що робить двигун на водневому паливі найбільш екологічно чистий;
- високі енергетичні властивості водню (1 кг водню еквівалентний майже 4,5 кг бензину);
- необмежена база сировини за отримання водню з води.