

О. Г. ЯРОШЕНКО, В. І. БАШТОВИЙ, Т. В. КОРШЕВНИЮК



ПРИРОДОЗНАВСТВО

5



ББК 20я721

Я77

*Рекомендовано Міністерством освіти і науки України
(лист № 1/11-26 від 05.01.2005 р.)*

Ярошенко О.Г.

Я77 Природознавство: 5: Підруч. для загальноосвіт. навч. закл. /
О.Г. Ярошенко, В.І. Баштовий, Т.В. Коршевніюк; За ред. О.Г. Яро-
шенко. – К.: Генеза, 2007. – 128 с.: іл.

ISBN 978-966-504-410-9

На сторінках цього підручника розкриваються велич і багатоманітність природи. Учні дізнаються про тіла живої і неживої природи та з чого вони складаються. Надається можливість поринути у світ найрізноманітніших природних явищ – механічних, звукових, електричних, магнітних, хімічних тощо.

У підручнику особливу увагу зосереджено на взаємозв'язку людини і природи, на значенні для людини знань про природу, також наголошується на цілісності природи.

ББК 20я721

© Ярошенко О.Г., Баштовий В.І.,
Коршевніюк Т.В., 2005

® Видавництво «Генеза»,
оригінал макет, 2005

ISBN 978-966-504-410-9



ДОРОГІ П'ЯТИКЛАСНИКИ!

Цього навчального року розклад ваших уроків поповнюється новим предметом – природознавством. Вдумайтеся в його назву, і ви зрозумієте, що на уроках природознавства набувають знань про природу.

Що таке природа, вам вже відомо з початкової школи. На сторінках цього підручника перед вами ще більше розкриється велич і багатоманітність природи, ви знайдете багато цікавого й пізнавального для себе. Це сприятиме подальшому розвитку ваших знань про довколишній світ.

Після основного змісту кожного параграфу є такі рубрики: «Підсумки», «Сторінка природодослідника», «Сторінка ерудита», «Перевір свої знання». Навіщо потрібна кожна з них?

«Підсумки» – для того, аби виділити головне у змісті параграфу.

«Сторінка природодослідника» – щоб ви самі пройшли шляхом відкриття природничих знань і відчули себе природодослідниками. Можливо, дослідження природи, проведені у п'ятому класі, настільки захоплять вас, що стануть справою вашого життя. Адже в природі ще стільки не пізнаного, не відкритого! І тоді ваші імена долучаться до славетних імен природодослідників – учених України.

Хто не обмежиться вивченням тексту параграфів і захоче знати більше, тим у пригоді стане «Сторінка ерудита». Ерудитія – дослівно «ученість». Ерудитами називають людей, які мають глибокі всебічні знання з різних наук.

Заключною є рубрика «Перевір свої знання». Часто останнє запитання чи завдання в ній позначено зірочкою (*). Його виконання під силу кожному, але потребує додаткових роздумів, доведень, застосування інформації з різних параграфів чи рубрики «Сторінка ерудита». Якщо ви успішно справлятиметеся з такими завданнями, то це переконливо свідчитиме про ваші високі навчальні досягнення з природознавства.

Щоб зосередити вашу увагу на основних термінах та поняттях, у тексті параграфів їх виділено особливим шрифтом. У «Предметному покажчику», яким закінчується підручник, вони зазначені в алфавітному порядку. Зроблено це для того, щоб ви могли легко знайти потрібний матеріал і повторити його. Адже природознавство – це лише початок вивчення наук про природу.

Успіхів вам і наснаги у навчанні!

Автори

ВСТУП

Навчання у початковій школі збагатило тебе знаннями про природу. Пригадай, що називають природою, чому природу поділяють на живу (мал. 1) та неживу (мал. 2). Наведи приклади різних тіл. Набуті знання допоможуть тобі успішно продовжити вивчати природу у 5-му класі на уроках природознавства.

Які науки вивчають природу

Все, на чому зупиниться твій погляд, є або витвором природи (наприклад, кімнатні квіти, твої улюбленці котик чи песик, пісок на березі річки), або його створила людина (наприклад, автомобіль, телевізор, меблі, посуд). Природа – це все, що нас оточує, а *природознавство* – знання людини про природу.



Мал. 1. Жива природа

Людина здавна вивчає природу, адже й вона сама також є її частинкою. За багато століть накопичилось стільки знань про природу, що виникла потреба їх розмежувати. Так утворились окремі науки: *астрономія, біологія, географія, фізика, хімія*. Всі разом вони дають змогу пізнати природу, сприяють її вдумливому використанню.

Кроки до пізнання природи

Крок перший – спостереження. Природа та зміни, що відбуваються у ній (поява блискавки, схід сонця, проростання рослини з насінини тощо), здавна привертала увагу людини, і вона спостерігала за ними. У цьому їй допомагали зір, слух, нюх, смак і відчуття дотику.

Зір давав змогу дізнаватись про колір і розміри тіл. Чуючи звуки, людина могла зрозуміти, з якого боку варто чекати на небезпеку чи приємну подію. Нюх допомагав розрізняти запахи. Доторкнувшись до тіла рукою, людина могла зробити для себе висновок, з холодним чи гарячим, гладеньким чи шорстким тілом вона має справу. Все це приклади перших кроків людини до пізнання природи.



Мал. 2. Нежива природа

Крок другий – **порівняння**. Здійснивши спостереження за кількома тілами, людина зіставляла, тобто порівнювала їх, а порівнявши, робила різні висновки. Наприклад, спостерігаючи за рослинами, вона бачила зелений колір їхніх листків, різнокольорове забарвлення квіток, відчувала їхній запах. Порівнюючи листки і квітки рослин між собою, людина розуміла, наскільки вони різноманітні.

Крок третій – **створення пристроїв та приладів**. Наступні важливі кроки людини у пізнанні природи пов'язані з виготовленням спеціальних приладів. Зокрема, роздивитися те, що неможливо побачити неозброєним оком, дають змогу збільшувальні прилади (мал. 3). За допомогою них вивчають тіла найменших розмірів або ті, що перебувають на значних відстанях від спостерігача.

Вивчаючи різні теми, ти матимеш змогу ознайомитись із багатьма приладами. Про деякі з них тобі вже децю відомо. Ти також дізнаєшся про *вимірювання*. Його застосовують, щоб визначати розміри тіл на Землі та у Космосі, а також відстані між ними. Пригадай, які вимірювання ти здійснював самостійно, чим при цьому користувався.

Крок четвертий – **експеримент**. Щоб краще вивчити тіла та речовини, вчені спеціально впливають на них. Такі дії і є експе-



Мал. 3. Збільшувальні прилади: 1 – бінокль; 2 – лупа;
3 – телескоп; 4 – мікроскоп

риментом, або дослідом. Під час вивчення багатьох тем ми також будемо проводити досліди. Наприклад, експериментально можна перевірити, як світло впливає на ріст рослин.

Виконаємо дослід. У дві посудини з однаковою кількістю землі висадимо насіння квасолі. Після того як воно проросте, одну посудину поставимо в добре освітлюваному місці, а іншу – у місці з поганим сонячним освітленням. Обидві будемо однаково доглядати – розпушувати ґрунт і поливати. Через небагато часу помітимо, що там, де освітлення краще, квасоля росте швидше. Отже, експеримент довів, що квасоля – світлолюбна рослина.

Людина – частина природи

Якщо порівняти, скільки нині рослин, тварин і людей населяє планету Земля, то людина це порівняння програє. Тобто за кількістю особин на Землі найбільше рослин, потім тварин і найменше людей. Незважаючи на це, саме людина активно перетворює і свідомо змінює природу нашої планети. Але це втручання має бути продумане і застережне.

Підсумки

- Природознавство – це знання людини про природу.
- Основні способи вивчення природи – спостереження, порівняння, вимірювання, експеримент, або дослід.
- Знання про природу мають важливе значення для людини.

Сторінка природодослідника

Виконай удома дослід. Для цього тобі знадобляться дві прозорі посудини, цукор, крохмаль, дві чайні ложки, вода кімнатної температури.

У першу посудину з водою кімнатної температури поклади одну чайну ложку цукру, в другу – одну чайну ложку крохмалю. Вміст кожної посудини ретельно перемішай. Спостерігай, що при цьому відбувається.

Перевір свої знання

1. Підготуй розповідь про те, як людина використовує знання про природу в повсякденному житті.
2. Проведи спостереження за одним із представників живої природи. Що цікавого ти виявив?
3. Порівняй плоди чи листки різних рослин за розміром, формою, кольором. Замалюй їх.

Розділ 1. Людина та середовище її життя






Тема 1. Тіла і речовини, що оточують людину

§ 1. Тіла та їхні характеристики

Що в науці називають тілом



Коли ми чуємо слово «тіло», то здебільшого згадуємо живих істот: людину чи тварину. Однак воно має набагато ширше значення. **Тілом** у науці називають все живе та неживе, що створили природа або людина. Птах і рослина, маленька комаха і великий слон, ти сам, будинок, у якому ти живеш, хмари на небі, автомобіль – усе це приклади тіл. Як бачиш, тіла дуже різноманітні. Для зручності зіставлення, порівняння, вивчення та використання тіла розрізняють за розмірами, об'ємом, масою та густиною. Все це характеристики тіл. Їх можна виміряти.

Виміряти – означає порівняти з еталоном

Щоб виміряти розміри тіла, зокрема **довжину** (або висоту чи ширину), їх порівнюють з еталоном довжини – метром. За цим еталоном виготовлено лінійки, косинці, рулетки, якими ми користуємося. Основною одиницею вимірювання довжини є метр (м). Застосовують й інші одиниці вимірювання, більші або менші за метр. Наприклад, кілометр (км), сантиметр (см), міліметр (мм); $1 \text{ км} = 1000 \text{ м}$, $1 \text{ м} = 100 \text{ см}$, а $1 \text{ см} = 10 \text{ мм}$.

Кожне тіло має **об'єм**. Об'єм тіла прямокутної форми визначають, перемноживши значення його довжини, ширини і висоти. Вимірюють об'єм тіла в метрах кубічних (м^3) або

літрах (л) чи мілілітрах (мл); $1 \text{ м}^3 = 1000 \text{ л}$, $1 \text{ л} = 1000 \text{ мл}$. Об'єм тіла можна також визначити, зануривши його у воду. Він дорівнюватиме об'єму витісненої тілом води.

Виконаємо дослід. У мірний стакан (мал. 4) наллємо 500 мл води. Обережно покладемо в нього картоплину середніх розмірів. Бачимо, що вода в стакані піднялася і досягла поділки 620 мл. Обчислимо об'єм витісненої картоплиною води: $620 \text{ мл} - 500 \text{ мл} = 120 \text{ мл}$. Знайдена різниця і є об'ємом картоплини. Оскільки 1 мл дорівнює 1 см^3 , то об'єм картоплини становить 120 см^3 . Так зручно вимірювати об'єм тіл неправильної форми.



Мал. 4. Визначення об'єму картоплини

Для вимірювання *маси* використовують прилади, що мають назву терези (мал. 5). Процес зважування на терезах – це порівняння маси тіла з масою еталона. Еталоном маси є кілограм. Тож одиницею вимірювання маси є кілограм (кг). Також масу вимірюють тоннами (т) та грамами (г); $1 \text{ т} = 1000 \text{ кг}$; $1 \text{ кг} = 1000 \text{ г}$.

Яка кулька буде важчою і чому

Покладемо на різні шальки терезів дві кульки – залізну та дерев'яну, що мають однакові розміри. Терези вийдуть з рівноваги. Шалька із залізною кулькою опуститься, а з дерев'яною підніметься. Це тому, що маса залізної кульки більша, ніж дерев'яної. Отже, металева кулька важча за дерев'яну. Те, що дві



Мал. 5. Різні види терезів

однакового розміру кульки мають різну масу, пояснюється різною *густиною* заліза та деревини. Щоб обчислити густину, потрібно значення маси тіла поділити на значення його об'єму. Одиниці вимірювання густини – кілограм на метр кубічний ($\text{кг}/\text{м}^3$) або грам на сантиметр кубічний ($\text{г}/\text{см}^3$).

Таким чином, яким би тіло не було – великим чи малим, важким чи легким, – його можна виміряти і порівняти з іншими тілами за розмірами, об'ємом, масою, густиною.

Підсумки

- Тіла – це усе живе та неживе, що створили природа і людина.
- Основними характеристиками тіл є розміри, об'єм, маса та густина. Кожна з них має свої одиниці вимірювання.
- Одиниці вимірювання довжини – кілометр (км), метр (м), сантиметр (см); об'єму – метр кубічний (м^3), сантиметр кубічний (см^3), літр (л); маси – тонна (т), кілограм (кг), грам (г); густини – кілограм на метр кубічний ($\text{кг}/\text{м}^3$) або грам на сантиметр кубічний ($\text{г}/\text{см}^3$).

Сторінка природодослідника

Виконай практичну роботу на тему «**Вимірювання маси та розмірів тіл**». Для цього тобі знадобляться гумка прямокутної форми, лінійка, мірний посуд, терези, важки, вода.

Вимірювання 1. За допомогою лінійки виміряй довжину, ширину та висоту гумки. Перемнож одержані значення, і ти визначиш об'єм гумки.

Вимірювання 2. Використовуючи терези і важки, виміряй масу гумки (зваж її).

Вимірювання 3. Зануривши гумку в мірний посуд з водою, визнач її об'єм. Переконайся, що об'єми, отримані в результаті вимірювань 1 і 3, однакові.

Зроби висновок, що треба знати та уміти для того, аби виміряти масу і розміри тіла прямокутної форми.

Сторінка ерудита

Історично склалося так, що майже в кожній країні світу існували, а в деяких і тепер існують свої одиниці вимірювання довжини та маси. Наприклад, в Англії і США довжину вимірюють у дюймах, футах, морських і сухопутних милях. Найменшою одиницею вимірювання серед них є дюйм – приблизно 25,4 мм, найбільшою – морська миля (1852 м).

Тривалий час на території України користувалися такими одиницями вимірювання довжини: вершком (приблизно 4,5 см), аршином (близько 0,7 м), сажнем (приблизно 2,3 м), верстою (1066,8 м). Поширеними одиницями маси були фунт (409,52 г) та пуд (16,4 кг).

З розширенням торговельних зв'язків між країнами використання різних одиниць вимірювання створювало незручності. Тому представники різних держав на спільному зібранні розробили єдині міжнародні еталони вимірювання. Відтоді еталоном довжини було обрано метр, а маси – кілограм.

Перевір свої знання

1. Перелічи відомі тобі характеристики тіл і одиниці їхнього вимірювання. 2. Як виміряти об'єм: а) рідини; б) тіла прямокутної форми; в) тіла неправильної форми? 3. Виміряй та порівняй зріст членів твоєї родини. 4*. Як можна визначити густину залізного цвяха?

§ 2. Речовини та їхній склад

З чого утворені тіла

Як ти вже знаєш, тіл існує дуже багато і вони відрізняються між собою. Але спільною ознакою всіх тіл є те, що вони складаються з **речовин**. Точне визначення речовини ти зможеш дати після того, як опануєш різні науки про природу. Вивчаючи природознавство, ми називатимемо речовиною те, що входить до складу тіл.

Все, що існує в природі, – ліси і гори, тварини і рослини, сама людина – складається з речовин. Тримавши в руках цей підручник, ти тримаєш речовини, що входять до складу паперу, з якого виготовлено сторінки, клею, яким їх склеєно, фарб, яки-

ми надруковано літери. Речовин надзвичайно багато, і вони різноманітні. Ми живемо у світі речовин. Наш організм також складається з багатьох речовин.

Чому тіл більше, ніж речовин

Тобі добре відомі сніжинка, крига, краплі роси (мал. 6). Виявляється, що всі вони утворилися з однієї речовини – води. З речовини, яка називається алюмінієм, виготовляють дрiт, кухонний посуд, місткості для зберігання інших речовин. З алюмінію також зроблено фольгу, в яку загортають шоколад тощо. Із срібла чи золота можна виготовити багато жіночих прикрас: ланцюжки, каблучки, сережки. Білий і солодкий на смак цукор тобі відомий у вигляді цукрового піску, рафінаду чи цукрової пудри. Подібних прикладів ти сам можеш навести чимало. Як бачиш, з однієї речовини можуть утворюватись різні тіла. Тому тіл існує більше, ніж речовин.



Мал. 6. Град (1), сніжинки (2), сніг, крига (3), роса (4)

«Цеглинки», з яких утворюються речовини

Познайомимося з речовинами ближче. Своєрідним «будівельним матеріалом» речовин є *атоми*. Учені довели, що атоми

дуже малі. Так, у крапці, поставленій на папері графітовим стрижнем олівця, атомів більше, ніж зірок на небі.

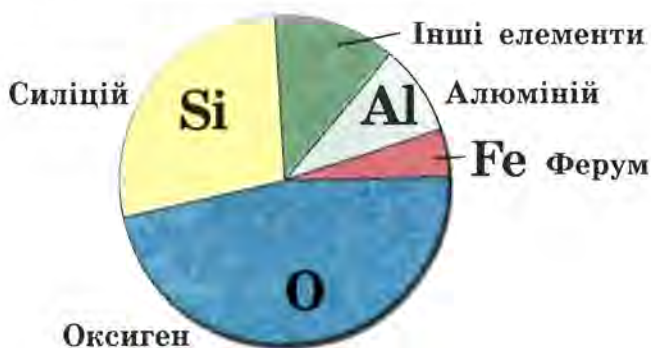
Нині відомо 110 різних видів атомів. Причому атоми одного виду можуть входити до складу різних речовин. Але важливо те, що атоми одного виду завжди мають однакову будову.

Хімічна азбука

Атоми одного виду – це *хімічний елемент*. Кожний хімічний елемент має свою назву та письмове позначення, яке називають *хімічним символом*. У таблиці наведено символи деяких хімічних елементів. За допомогою хімічних символів записують склад речовин так само, як з літер азбуки складають слова.

Назва хімічного елемента	Хімічний символ	Вимова хімічного символу
Гідроген	H	аш
Оксиген	O	о
Карбон	C	це
Нітроген	N	ен
Силіцій	Si	силіцій
Ферум	Fe	ферум
Алюміній	Al	алюміній

Чи однаково поширені у природі хімічні елементи? Відповіді на це запитання тобі допоможе малюнок 7.

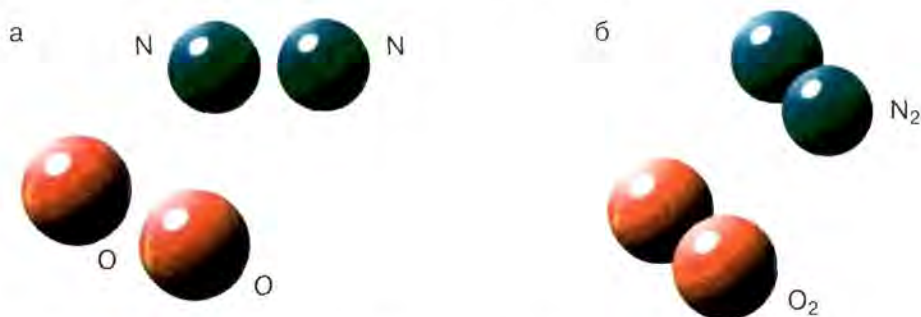


Мал. 7. Поширення хімічних елементів на Землі

Як бачиш, за поширенням на Землі «чемпіонами» є Оксиген, Силіцій та Алюміній. Речовини, до складу яких вони входять, тобі відомі. Так, з атомів Алюмінію та Оксигену утворена глина. Річковий пісок складається з атомів Силіцію та Оксигену. «Абсо-

лютий чемпіон» Оксиген є також у складі води, кисню та тіл живих істот.

Атоми, сполучаючись між собою, можуть утворювати молекули. **Молекула** – це найменша частинка речовини, що має її властивості. Багато речовин складаються саме з молекул, наприклад вода, азот і кисень повітря (мал. 8).



Мал. 8. Моделі атомів Нітрогену, Оксигену (а) та молекул азоту і кисню (б)

Що таке дифузія

Учені довели, що молекули перебувають у безперервному русі. Хаотично рухаючись, молекули однієї речовини заповнюють проміжки між найменшими складовими частинками іншої речовини. Це явище дістало назву **дифузія**.

Виконаємо дослід (мал. 9). Напевно, тобі відома речовина, яку в побуті називають марганцівкою. Акуратно вмістимо на дно двох хімічних стаканів невелику кількість цієї речовини.



Мал. 9. Вплив температури на дифузію

Повільно по стінці стаканів додамо однакові об'єми води: у перший стакан – холодної, у другий – підігрітої. Ми побачимо, як вода в стаканах змінює забарвлення. Це відбувається внаслідок проникнення молекул води між часточками, з яких утворена марганцівка. Причому тепла вода забарвлюється швидше. Отже, нагрівання прискорило дифузію.

Підсумки

- Тіла складаються з речовин.
- Хімічний елемент – сукупність атомів одного виду. Нині відомо 110 хімічних елементів. Кожен із них має своє позначення – хімічний символ.
- Дифузія – явище проникнення (поширення) часточок однієї речовини між часточками іншої.

Сторінка природодослідника

Виконай завдання.

Завдання 1. З'ясуй, які речовини використовують твої мама і бабуся під час приготування їжі. Опиши декілька з них за таким планом: а) колір; б) здатність розчинятися у воді; в) запах.

Завдання 2. З'ясуй, які тіла використовують твої тато і дідуся у повсякденному житті. З яких речовин вони виготовлені?

Сторінка ерудита

У 1855 р. на одній зі світових виставок увагу відвідувачів привернув сріблясто-білий метал. Але не так своєю легкістю та легкоплавкістю, як тим, що всі 12 виставлених на розгляд шматочків металу було добуто зі звичайнісінької глини. Тому й називали його «сріблом із глини». Це був добре тобі знайомий алюміній. На той час він коштував дуже дорого (майже як золото). А все тому, що виробництво алюмінію потребує великої кількості електричної енергії.

Минали роки, разом зі здешевленням електроенергії дешевшала вартість алюмінію. Нині його виробляють у великих кількостях і коштує він порівняно недорого. Принаймні тепер нікому не спаде на думку зробити цінний подарунок із алюмінію, як це було у позаминулому столітті.

Перевір свої знання

1. Наведи приклади різних тіл, виготовлених з однієї речовини.
2. Розкажи, що тобі відомо про склад речовин.
3. Поясни причину багатоманітності тіл і речовин.
4. Дай визначення дифузії. Чому вона можлива?
- 5*. Які найпоширеніші хімічні елементи ти вже знаєш? Наведи приклади речовин, до складу яких вони входять.

§ 3. Твердий, рідкий, газоподібний стан речовини

Агрегатні стани речовини

Продовжимо вивчати речовини. На малюнку 10 зображені склянка з водою, киснева подушка, стеаринова свічка. Вода – це рідина, кисень – газ, стеарин – тверда речовина. Перелічені речовини мають різний стан. У науці це називають *агрегатним станом речовини*.



Мал. 10. Склянка з водою (1), киснева подушка (2), стеаринова свічка (3)

Чому за однакових умов речовини мають різний агрегатний стан

Ми вже знаємо, що молекули безперервно рухаються. Однак в одних речовинах вони настільки близько розташовані одна до одної та міцно зв'язані між собою, що можуть лише коливатися. Про такі речовини говорять, що вони тверді, тобто мають *твердий агрегатний стан* (мал. 11, а).

В інших речовинах, навпаки, молекули зв'язані слабко і відстані між ними більші. Це дає їм змогу вільно переміщуватися одна відносно одної (мал. 11, б). Такі речовини мають *рідкий агрегатний стан*.



Мал. 11. Моделі агрегатних станів речовини: твердий (а), рідкий (б), газоподібний (в)

У газах відстані між молекулами у тисячі разів більші, ніж у рідинах і тим більше твердих речовинах. Тому молекули газів вільно рухаються і переміщуються на значні відстані (мал. 11, в).

Газоподібні та рідкі речовини, на відміну від твердих, не мають постійної форми, а тому завжди набувають форми посудини, в якій їх тримають. Наприклад, на малюнку 10 бачимо, що вода набуває форми склянки, кисень – кисневої подушки.

Чи можна змінити агрегатний стан речовини

Виконаємо дослід. Наллємо воду у форму для льоду і поставимо у морозильну камеру холодильника. Через деякий час вода перетвориться на лід. Дістанемо утворені шматочки льоду і нагріємо їх. Лід досить швидко перетвориться на рідину. Продовжимо нагрівання. Через деякий час вода починає кипіти та перетворюватись на водяну пару. Її легко виявити, потримавши холодний металевий, скляний чи порцеляновий предмет над отвором посудини. Від зіткнення з його холодною поверхнею водяна пара охолоджується і знову перетворюється на рідину (мал. 12).



Мал. 12. Перехід води з одного агрегатного стану в інший

Отже, ми спостерігали за зміною агрегатних станів води. (Поміркуй, як змінювалась відстань між молекулами води у цьому досліді.) Подібні зміни відбуваються з водою і в природі. Тому у природі вода трапляється у всіх агрегатних станах. Зокрема, у хмарах у вигляді пари, у річках і озерах улітку у вигляді рідини, взимку у вигляді рідини та льоду. Навіть у повітрі, яким ми дихаємо, є водяна пара. Пригадай, як холодної пори вікна «пiтніють» (вкриваються крапельками води).

Підсумки

- Речовини можуть перебувати в твердому, рідкому і газоподібному агрегатних станах.
- Агрегатний стан речовини зумовлений різною відстанню між її структурними частинками.
- Змінивши умови, речовину можна перевести з одного агрегатного стану в інший.

Сторінка природодослідника

Виконай удома дослід. Для цього тобі знадобляться дві тарілки, вода.

Постав тарілки на освітлене сонцем підвіконня. Налий у кожен з них по дві столові ложки води. Для однієї тарілки зроби тінь. Спостерігай за змінами води в тарілках. Результати спостереження запиши в зошит. Зроби висновок про те, чому в одній з тарілок вода швидше перейшла з рідкого агрегатного стану в газоподібний.

Перевір свої знання

1. Назви агрегатні стани речовини. Наведи приклади. 2. У чому полягає відмінність між твердим, рідким і газоподібним агрегатним станом речовини? 3*. За яких умов вода перетворюється на лід, лід – на воду, вода – на водяну пару, а водяна пара – знову на рідину?

§ 4. Прості та складні речовини

Які речовини відносять до простих

Речовин існує дуже багато. Щоб полегшити вивчення та використання речовин, їх поділяють на групи (класифікують). Найпростішим є поділ речовин на прості та складні.

Розглянемо приклади.

Графітові стрижні олівців утворені атомами Карбону. З атомів Феруму складається залізо, з якого виготовлено залізний цвях. Ці тіла, а отже, й речовини, з яких вони утворені, ти не раз бачив.

Одна молекула кисню, без якого неможливе дихання усіх живих істот на Землі, складається з двох атомів Оксигену. І хоча кисень ми не бачимо, його нестача відчувається одразу – самопочуття живих організмів різко погіршується.

Кожна з розглянутих нами речовин утворена атомами лише одного хімічного елемента. Такі речовини називають *простими*.

Складні речовини

Речовини, утворені з атомів двох і більше хімічних елементів, називають *складними*. Наприклад, кожна молекула води містить два атоми Гідрогену та один атом Оксигену (мал. 13).



Мал. 13. Моделі атомів Гідрогену та Оксигену (а), молекули води (б)

Цей склад позначається записом H_2O і читається «аш-два-о». До складних речовин належить і вуглекислий газ. Його видихають усі живі організми, а рослини ще й живляться ним. Молекула вуглекислого газу утворена одним атомом Карбону і двома атомами Оксигену. Це відображають записом CO_2 , а читають «це-о-два».

Чому складних речовин більше, ніж простих

Складних речовин існує в природі та створено людиною значно більше, ніж простих. Чому? Учені довели, що атоми різних хімічних елементів здатні сполучатися один з одним у різній кількості та послідовності. Це подібно до того, як у мові сполученням певної кількості букв утворюється розмаїття слів.

Отже, тепер ти знаєш, що тіла утворюються з речовин. До складу багатьох речовин входять молекули. В утворенні молекул беруть участь атоми. Розглянь малюнок 14, на якому показано, як утворилася сніжинка.



Мал. 14. Утворення сніжинки

Підсумки

- ❶ Прості речовини утворюються з атомів одного хімічного елемента.
- ❷ Складні речовини утворюються з атомів різних хімічних елементів.
- ❸ Складних речовин існує набагато більше, ніж простих.

Сторінка ерудита

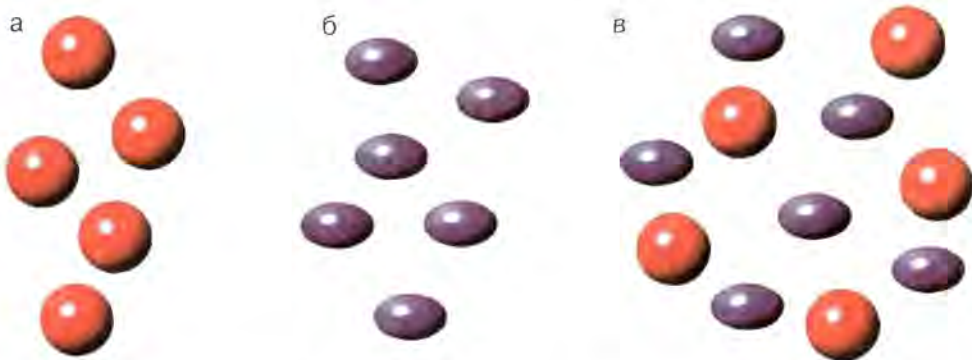
Зі складною речовиною цукром (сахарозою) додаткове знайомство не потрібне. Смак цієї речовини, колір, здатність розчинятися у воді тобі добре відомі. Ці властивості зумовлені молекулами цукру, кожна з яких містить 12 атомів Карбону, 22 атоми Гідрогену й 11 атомів Оксигену. Склад молекули цукру записують $C_{12}H_{22}O_{11}$ і читають «це-дванадцять-аш-двадцять два-о-одинадцять». Тобто одна молекула цукру складається аж із 45 атомів!

Перевір свої знання

1. Які речовини називають простими? Наведи приклади. 2. Які речовини називають складними? Наведи приклади. 3. Поясни, чому складних речовин більше, ніж простих. 4*. Із трьох хімічних елементів – Карбону, Гідрогену та Оксигену – утворені молекули багатьох речовин, серед яких спирт (C_2H_5OH), глюкоза ($C_6H_{12}O_6$), цукор ($C_{12}H_{22}O_{11}$), жир ($C_{57}H_{110}O_6$). Як ти можеш пояснити існування таких різних речовин? Адже всі вони утворені атомами одних і тих самих хімічних елементів.

§ 5. Поняття про чисті речовини та суміші

Поділ речовин на прості та складні не єдиний. Їх поділяють ще на чисті речовини і суміші (мал. 15).



Мал. 15. Чисті речовини (а, б) та їхня суміш (в)

Чим чиста речовина відрізняється від суміші

Чистою називають речовину, що не містить домішок інших речовин. Це означає, що вона складається з однакових частинок (атомів, молекул тощо) (мал. 15, а, б). Яким би способом не одержували чисту речовину, чи де б у природі вона не перебувала, склад її лишається незмінним, сталим.

Якщо змішати дві чи більше чистих речовин, утворюється **суміш речовин** (мал. 15, в).

Розглянемо приклад приготування суміші цукру і залізних ошурок. Ти знаєш, що цукор білого кольору і добре розчиняється у воді. Залізо темно-сірого кольору і, напевно, тобі відомо, має одну цікаву властивість – притягується магнітом.

Змішаємо по одній чайній ложці цукру і залізних ошурок. Відтепер це буде суміш цукру і заліза. Можна брати різні кількості однієї та іншої речовини. У будь-якому разі це будуть суміші цукру і заліза.

Чи збереглися властивості речовин після того, як вони увійшли до складу суміші?

Виконаємо дослід. Суміш цукру і залізних ошурок висиплемо на аркуш паперу (мал. 16). Піднесемо до суміші магніт. Залізні ошурки притягнуться до магніту, а цукор залишиться на тому самому місці. І відтепер знову бачимо його білий колір. Отже, незважаючи на те, що залізо перебувало у складі суміші, воно не втратило своєї властивості притягуватись до магніту. Цукор також зберіг свій білий колір. Вмістимо цукор у посудину з водою. Він досить швидко розчиниться. Отже, і ця властивість цукру не зникла. Таким чином, робимо висновок, що у складі суміші речовини залізо та цукор зберегли свої властивості.



Мал. 16. Дослід з розділення суміші цукру і заліза

Природні суміші

Розглянемо граніт. З нього роблять обеліски, ним оздоблюють будівлі. Придивившись до граніту уважніше, ти побачиш у ньому три різні речовини. Білі або злегка забарвлені часточки – це кварц, рожеві – польовий шпат, блискучі лусочки – слюда. З них у природі утворилася ця суміш.

Смачний і поживний продукт харчування – молоко – також належить до сумішей. Але воно має настільки однорідний вигляд, що в ньому можна виявити лише жир, який збирається на поверхні молока після відстоювання.

Нафта – природна суміш понад ста речовин. Її розділяють на суміші з меншим складом речовин. Бензин є такою сумішшю.

Повітря – природна суміш газів

Повітря, що нас оточує, – також суміш. До складу повітря входять гази та пилоподібні тверді речовини. Із газоподібних речовин у повітрі найбільше (майже $4/5$) азоту. П'ята частина складу повітря припадає на кисень. До складу повітря входять також вуглекислий газ, вода. Про наявність у ньому води свідчать вранішня роса, туман, іній. У менших кількостях у повітрі наявні ще й інші речовини (мал. 17).



Мал. 17. Діаграма об'ємного складу повітря

Повітря прозоре, газоподібне, не має кольору і смаку. А чи можна все-таки його побачити? Не поспішай з негативною відповіддю.

Виконаємо дослід. Наповнимо, але не до краю, посудину водою і зануримо в неї порожню пластмасову пляшку, притискуючи її до дна, як це показано на малюнку 18. До занурення

в пляшці містилося повітря. Відтепер вода починає витісняти його, й у вигляді бульбашок воно виходить із пляшки. Щойно пляшка вщент заповниться водою, виділення бульбашок повітря припиниться.



Мал. 18. Вода витісняє повітря з пляшки

Використання сумішей

Людина широко використовує суміші у повсякденному житті. Зокрема, для ремонту приміщень готують суміш цементу і піску. У виробництві скла використовують суміш піску, соди та крейди. Пігулки є сумішшю речовини, що лікує, та речовини-наповнювача, здебільшого крохмалю. Напій чай – це суміш, виготовлена з води, цукру та речовин, що надійшли у воду з листків чи гранул чаю в результаті його заварювання. До речі, суп чи компот – це також суміші.

Підсумки

- Чиста речовина – речовина, що не містить домішок інших речовин.
- Суміші складаються з кількох чистих речовин, склад сумішей може бути різним.
- У складі суміші речовини зберігають свої властивості.
- Суміші можуть перебувати у твердому, рідкому та газоподібному агрегатних станах.
- Існують природні суміші та штучні, які створила людина.

Сторінка природодослідника

Виконай удома дослід. Для цього тобі знадобляться скляна посудина та холодна вода.

Набери холодної води у прозору скляну посудину, наприклад склянку, і постав її на сонці чи в теплому місці. Спос-

терігай, як через деякий час на внутрішній стінці посудини з'являються пухирці. Їх доволі багато, і вони густо розташовані. Це пухирці повітря, що перебувало у суміші з водою, а при нагріванні частково виділилося.

Сторінка ерудита

Вміст газів, що входять до складу повітря, яке людина вдихає і видихає, істотно відрізняється. Так, у 100 л повітря міститься приблизно 21 л кисню, 0,03 л вуглекислого газу і 79 л азоту. Повітрям саме такого складу ми дихаємо. У повітрі, що видихається, вміст газів інший: кисню в ньому вже близько 16 л, вуглекислого газу – 5,03 л, азоту – 79 л. Як бачиш, вміст азоту залишається незмінним, кисню – зменшується. А вміст вуглекислого газу збільшується у 167 разів!

Збільшення вмісту вуглекислого газу в повітрі негативно позначається на самопочутті людей. Ось чому так важливо провітрювати приміщення в школі та вдома.

Перевір свої знання

1. Дай визначення чистої речовини. Наведи приклади чистих речовин.
2. Що тобі відомо про склад і властивості сумішей. Наведи якомога більше прикладів сумішей.
3. У яких агрегатних станах трапляються суміші у природі? Відповідь підтвердь прикладами.
4. Який склад має повітря? 5*. Наведи якомога більше прикладів сумішей, до складу яких входить вода.

§ 6. Вода та її здатність розчиняти речовини

Найпоширеніша речовина на Землі

Вода – життєво необхідна речовина, без неї не обійтись, її нічим не замінити. За поширеністю на нашій планеті їй належить перше місце.

Де у природі зустрічається ця речовина? Не вагаючись, ти назвеш безмежні океанські та морські простори, річки та озера, мальовничі ставки, дощ і сніг, хмари в небі. Від нашого зору в надрах Землі приховане ще одне потужне джерело води – підземні та ґрунтові води. Воно утворилося внаслідок того, що не вся вода, яка потрапляє на землю з дощем та снігом, випаровується. Частина її проникає у глибші шари ґрунту й утворює там запаси води. Саме цю воду людина отримує з криниць та свердловин.

До складу тіла живих істот також входить багато води. Зокрема, тіло людини на $\frac{3}{4}$ складається з води, а медузи та огірка – на $\frac{9}{10}$.

Властивості води та розчинів

Вода існує на Землі в усіх відомих тобі агрегатних станах – твердому, рідкому, газоподібному (мал. 19).



Мал. 19. Агрегатні стани води у природі

Властивості води замерзати при температурі $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, кипіти при температурі $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ тобі відомі. Та вода має ще одну унікальну властивість: вона утворює з багатьма твердими, рідкими, газоподібними речовинами однорідні суміші. Ці суміші мають назву **розчинів**. Воду називають **розчинником**, а іншу речовину розчину – **розчиненою речовиною**.

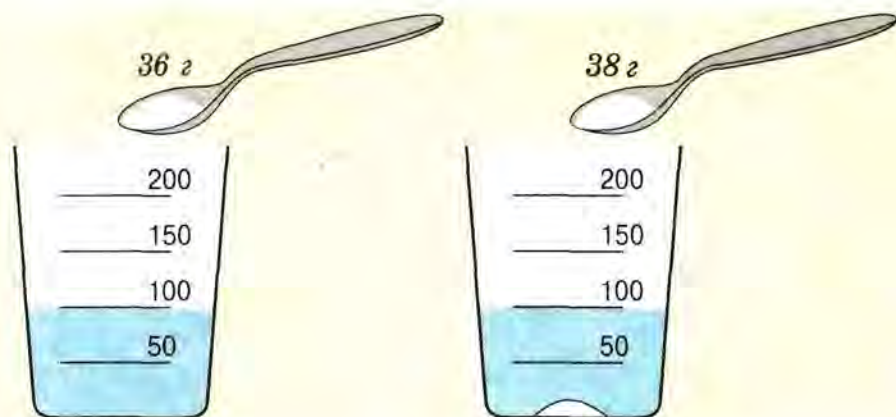
У розчині частинки розчиненої речовини рівномірно розподіляються між молекулами води. Розчини можуть складатись із двох чи більше розчинених речовин.

Виконаємо дослід. Поставимо поруч дві однакові склянки. Першу наповнимо водою, а другу – розчином цукру у воді. Як бачиш, розчин цукру у воді настільки однорідний, що, дивлячись на склянки, не можна сказати, в якій міститься лише вода, а в якій – вода з цукром.

І все ж розчини мають інші властивості, ніж речовини, з яких вони утворились. Так, розчин цукру у воді замерзає при нижчій температурі, ніж вода. Не зберігся після потрапляння у воду й твердий агрегатний стан цукру.

Скільки кухонної солі можна розчинити у воді

Якщо до 100 г води кімнатної температури (це приблизно 20–23 °С) додати 100 г кухонної солі і перемішати, то домогтися повного розчинення не вдасться. Це тому, що у певній порції води будь-яка речовина розчиняється лише до певної межі. Межею розчинення кухонної солі у 100 г води при температурі 20 °С є 36 г цієї речовини. Тому, наприклад, 38 г кухонної солі за тих самих умов повністю уже не розчиняться (мал. 20).



Мал. 20. Дослід з розчинення кухонної солі за температури 20 °С.

У воді, яка щойно закипіла, солі розчиниться трохи більше – 40 г. Як бачимо, температура впливає на розчинення солі. Подібно до кухонної солі більшість твердих речовин краще розчиняється у гарячій воді, ніж у холодній.

Гази та рідини також здатні розчинятися у воді

Газоподібні речовини, навпаки, гірше розчиняються у гарячій воді. Адже під час нагрівання молекули газу віддаляються одна від одної на великі відстані. Частина з них виходить за межі посудини і в розчині їх залишається менше.

Газовані мінеральні води, наприклад «Оболонська», «Миргородська», «Трускавецька» та багато інших, готують, розчиняючи вуглекислий газ у воді з мінеральних джерел. Добре тобі відомий столовий оцет готують з оцтової кислоти (це рідина) та води.

Отже, розчини можна приготувати з води та твердої речовини, води та рідини, води та газоподібної речовини.

Здатність речовин розчинятися у воді називають **розчинністю**.

Підсумки

- Вода – найпоширеніша речовина на Землі і залежно від температури перебуває в природі у твердому, рідкому, газоподібному агрегатних станах.
- Розчини складаються з розчинника та розчиненої речовини.
- Вода – найкращий розчинник. Вона здатна розчинити багато твердих, рідких, газоподібних речовин.
- Підвищення температури поліпшує розчинення у воді більшості твердих речовин, але погіршує розчинення газів.

Сторінка природодослідника

Виконай практичну роботу на тему «**Вивчення розчинності речовин у воді**». Для цього тобі знадобляться річковий пісок, зубний порошок або крейда, питна сода, цукор, вода кімнатної температури, олія, 5 прозорих склянок, чайна ложка.

Дослід 1.

1. Налий у чотири склянки по 100 мл води.
2. У першу склянку додай 1 чайну ложку річкового піску, у другу – 1 чайну ложку зубного порошку чи крейди, у третю – 1 чайну ложку питної соди, у четверту – 1 чайну ложку цукру.
3. Ретельно перемішай суміші у кожній склянці. Що при цьому спостерігаєш?
4. Зроби висновок про розчинення кожної речовини у воді.

Дослід 2.

1. Налий у склянку 100 мл води кімнатної температури. Додай 1 чайну ложку олії і ретельно перемішай.
2. Проведи спостереження за приготовленою сумішшю. За результатами спостереження зроби висновок про розчинення олії у воді.

Сторінка ерудита

Вода морів та океанів є природним розчином, який має солоно-гіркий смак. У середньому в 1 кг морської води міститься 35 г розчинених речовин. Учені довели, що до складу морської води входить понад сто речовин, утворених з майже всіх відомих у природі хімічних елементів.

Крім води, існують й інші розчинники, наприклад медичний спирт, бензин. Медичний спирт розчиняє корисні для здоров'я людини речовини, що містяться у лікарських рослинах. Так готують настоянки і мікстури. Бензин розчиняє жири, і ним користуються для видалення з одягу масних плям.

Перевір свої знання

1. Що таке розчини та з чого вони складаються? Наведи приклади.
2. Як змінюється розчинність твердих речовин зі зміною температури води?
3. Поясни, як температура впливає на розчинення газів.
4. Склади розповідь про поширення води на Землі.
- 5 *. Запропонуй, як за допомогою досліду довести, що цукор розчиняється у воді краще, ніж питна сода.

§ 7. Розчини у природі та побуті

Значення розчинів

З розчинами, розчиненням речовин у воді ми постійно стикаємося у природі та побуті. Хто з вас не знає, що морська вода на смак солоно-гірка. Такий смак морській воді надають розчинені в ній солі. Для живлення рослин необхідно, щоб поживні речовини ґрунту були розчинені у воді. Тому посушливого літа, навіть за достатньої кількості у ґрунті поживних речовин, високого врожаю не зібрати. Ось чому корисно поливати рослини.

Зовсім не випадково до харчового раціону людей і тварин у значній кількості входить вода. Без води їжа не засвоюється, то-му доросла людина щодоби потребує її не менше двох літрів.

Розчинами є малярні фарби, настоянки, парфуми тощо.

Багато ліків виготовляють у вигляді розчинів. Приготування їжі, прання білизни, миття посуду також неможливі без води. Консервуючи овочі та фрукти, готуючи варення і компоти, ми користуємося водними розчинами цукру, кухонної солі, оцтової кислоти.

Як бачимо, розчини є невід'ємною частиною природи і міцно увійшли у життя та побут людей.

Як приготувати розчин

Кількість розчиненої речовини та розчинника в розчині залежно від потреб може бути різною. Так, зважаючи на забруднення білизни, у воду під час прання додають більше чи менше прального порошку. Кожен на свій смак у чай чи каву кладе різну кількість цукру. Але у хімічних лабораторіях, на консервних, фармацевтичних та інших заводах приготування розчинів потребує точності. Тому, перш ніж готувати розчини, обчислюють, скільки потрібно речовини, яку мають розчинити, та розчинника.

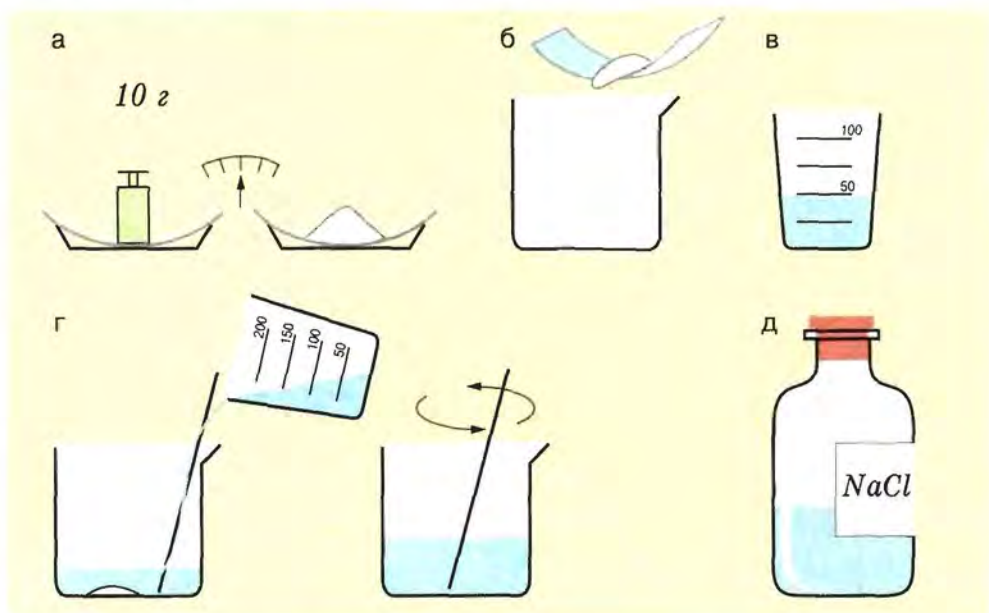
Для приготування розчинів використовують мірний посуд (мал. 21), терези, важки.



Мал. 21. Мірний посуд

Наприклад, потрібно приготувати розчин із 10 г кухонної солі і 50 мл води. Його готують, виконуючи дії у такій послідовності:

1. Зважують 10 г кухонної солі (мал. 22, а).
2. Сіль обережно вміщують у посудину, в якій готуватимуть розчин (мал. 22, б).
3. За допомогою мірного посуду (мал. 21) відміряють 50 мл води (мал. 22, в).



Мал. 22. Послідовність дій під час приготування розчинів

Запам'ятай! Числові значення маси та об'єму води однакові. Це означає, що 100 мл води мають масу 100 г, 1 л води – 1 кг. Тому зважувати воду немає потреби. Її завжди відміряють мірним посудом.

4. Воду повільно доливають у посудину з кухонною сіллю і, помішуючи речовини паличкою, готують розчин (мал. 22, г).

5. Приготовлений розчин переливають у банку з етикеткою та закривають корком чи кришкою (мал. 22, д).

Вода – це скарб, який потрібно оберігати

Вивчаючи воду, в тебе була нагода переконатися, що вона незамінна речовина в харчуванні людини та живленні тварин і рослин. Багато води використовується для приготування різних розчинів. Вода також зручний шлях сполучення між населеними пунктами, невтомна трудівниця з вироблення електроенергії, окраса природи. На нашій планеті є великі природні запаси води, однак несолоної (питної) води на нашій планеті в тисячі разів менше, ніж солоної. Нестача питної води відчутна вже тепер, і їй загрожує забруднення. Тому прийнято закони про охорону вод, за цим стежить держава. Зберегти воду чистою – означає зберегти здоров'я, життя, красу довкілля.

Підсумки

- У природі багато речовин перебуває у вигляді розчинів.
- Людина широко використовує розчини у своєму житті та побуті.
- Щоб приготувати розчин з відомою кількістю твердої речовини, потрібно насамперед обчислити її масу та масу води.
- Берегти воду від забруднення – справа кожного з нас.

Сторінка природодослідника

Виконай удома завдання. Приготуй розчин із 200 г води та 30 г цукру. Для цього тобі знадобляться мірний посуд, вода, цукор, терези або столова ложка, паличка для перемішування речовин.

1. За допомогою мірного посуду відміряй 200 мл води.

2. Зваж 30 г цукру (можна зважування замінити відмірюванням столовою ложкою, яка вміщує близько 30 г цукру, якщо її наповнити доверху).

3. Насип цукор у посудину місткістю понад 200 мл і обережно вливай у неї воду.

4. Для прискорення розчинення перемішай речовини. Зроби висновок про те, що слід знати та вміти, щоб приготувати розчини.

Сторінка ерудита

Напевно, тобі колись змазували ранки і подряпини йодом. Від цього вони швидше гоїлися. Насправді це була не чиста речовина йод, а її розчин у медичному спиртові. Для приготування цієї суміші беруть одну частину йоду і дев'ять частин спирту.

Цікавою є історія відкриття простої речовини йоду. Його допомогла відкрити ... кішка. У хімічній лабораторії вона перекинула склянку із сульфатною кислотою на попіл з водоростей. Відразу з'явилася хмаринка фіолетового кольору. Це були пари йоду. У перекладі на нашу мову йод означає фіолетовий.

Перевір свої знання

1. Наведи приклади розчинів у природі. 2. Якої послідовності дій дотримуються, готуючи розчин? 3. Наведи якомога більше прикладів того, як людина використовує розчини у побуті. 4*. Зазнач дві причини, через які воду ніколи не зважують, а вимірюють за допомогою мірного посуду.

§ 8. Способи розділення сумішей

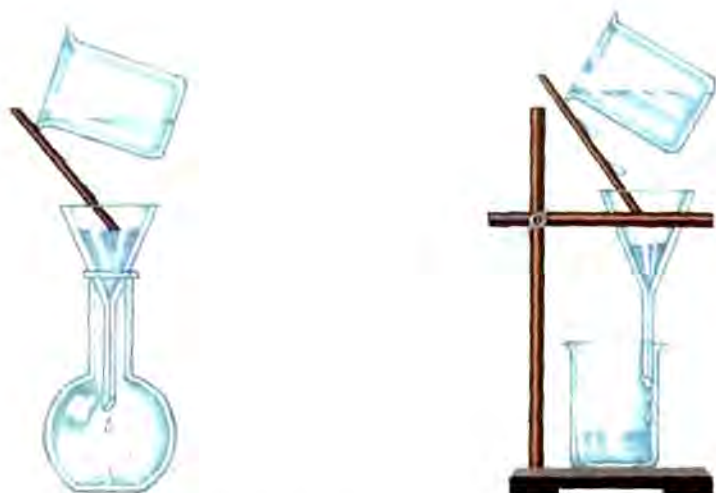
Тобі вже відомо, що кожна речовина у складі суміші зберігає свої властивості. Це дає змогу розділяти суміші на окремі речовини. Ознайомимось зі способами розділення сумішей.

Розділення суміші крейди і води

Виконаємо дослід. Приготуємо суміш крейди та води. Для цього візьмемо півсклянки води та 1 столову ложку порошку крейди. Спочатку суміш буде білого кольору. А потім, постоявши кілька хвилин, вона розділиться на два шари. Шар крейди осяде на дно, а шар води перебуватиме над ним. Це станеться тому, що крейда у воді не розчиняється та важча за неї. Обережно зливши воду, ми розділимо цю суміш. Такий спосіб розділення сумішей називають *відстоюванням*.

Проте повністю розділити суміш за допомогою відстоювання не вдається.

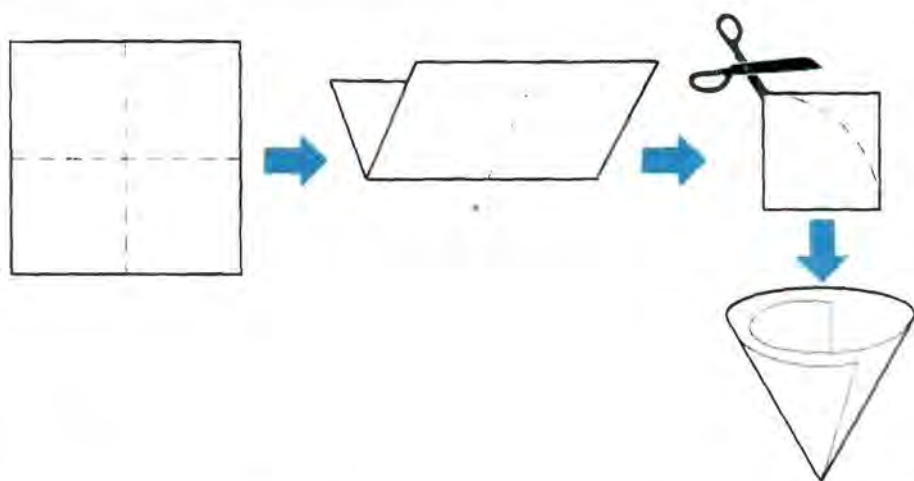
Як досягти повнішого розділення суміші крейди та води? **Виконаємо дослід.** Заздалегідь приготовану суміш крейди і води пропустимо крізь *фільтр* – щільний матеріал зі спеціального паперу чи тканини. Ми побачимо, що вода проникає через фільтр у посудину-приймач, а часточки нерозчинної крейди залишаються на фільтрі (мал. 23). Цей спосіб розділення сумішей дістав назву *фільтрування*.



Мал. 23. Фільтрування

Фільтри виготовляють зі спеціального паперу, який так і називається – фільтрувальний, чи тканин різної щільності. Виготовлення паперового фільтра показано на малюнку 24. Фільтром може бути шар чистого піску або вати. До речі, у містах на водоочисних станціях застосовують саме піщані фільтри. Щоб забезпечити високу якість водопровідній воді, мешканці міста все частіше використовують побутові водоочисні фільтри.

Як бачимо, відстоюванням та фільтруванням можна розділити суміш води і нерозчинної в ній речовини.



Мал. 24. Виготовлення фільтра

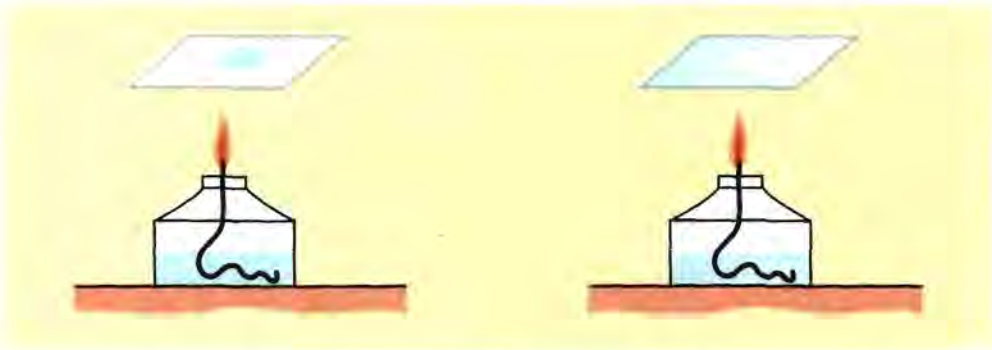
Розділення суміші кухонної солі і води

Тобі відомо, що кухонна сіль у воді добре розчиняється та утворює однорідну суміш – розчин. Таку суміш речовин відстоюванням розділити не можна. А чи вдасться це зробити фільтруванням?

Виконаємо дослід. Пропустимо суміш води і кухонної солі крізь паперовий фільтр. Ми побачимо, що сіль на фільтрі не залишилася.

Отже, якщо речовина добре розчиняється у воді, то відстоювання і фільтрування не підходять для виділення її з розчину з водою. Для цього існує інший спосіб – **випаровування**.

Капнемо невелику кількість суміші води і кухонної солі на скло і почнемо нагрівати його, допоки вся вода не випарується. Після випаровування води на склі залишається пляма білого кольору. Це і є кухонна сіль. За допомогою випаровування ми розділили суміш води і кухонної солі (мал. 25). Тепер ти знаєш, що існують різні способи розділення сумішей.



Мал. 25. Виділення солі з розчину випаровуванням

Підсумки

- Розділення суміші – це виділення з неї чистих речовин.
- Щоб розділити суміш, необхідно знати властивості речовин, які входять до її складу.
- Існують різні способи розділення сумішей, зокрема відстоювання, фільтрування, випаровування.

Сторінка природодослідника

Виконай практичну роботу на тему «Розділення суміші». Для цього тобі знадобляться пісок, мідний купорос, вода, дві склянки, колба або хімічний стакан, паличка для перемішування суміші.

Ознайомся із зовнішнім виглядом виданих тобі зразків мідного купоросу та піску. Перевір, чи розчиняються вони у воді. Для цього окремо змішай з водою невелику кількість кожної речовини. Що спостерігаєш? Який висновок можна зробити про розчинення цих речовин у воді? Приготуй суміш із води, піску і мідного купоросу, скориставшись виданим посудом і паличкою для перемішування. Якими способами та в якій послідовності можна виділити речовини із цієї суміші?

Проведи розділення суміші.

Сторінка ерудита

Ти ознайомився зі способами виділення із суміші твердих та рідких речовин. А як розділяють суміші газоподібних речовин? Розглянемо це на прикладі повітря. Азот і кисень, яких найбільше у складі повітря, подібні за властивостями (погано розчиняються у воді, не мають кольору та запаху). Обидва гази утворюють настільки однорідну суміш, що відстоюванням чи фільтруванням їх не можна розділити. Тому азот та кисень виділяють із повітря за допомогою випаровування. Але ж випаровувати можна тільки рідини! Так. І для цього повітря спочатку переводять у рідкий стан, охолоджуючи його до дуже низької температури (близько $-200\text{ }^{\circ}\text{C}$), а потім піддають випаровуванню. Першим випарується азот, а після нього – кисень. Їх збирають та використовують за призначенням.

Перевір свої знання

1. Назви відомі тобі способи розділення сумішей. 2. Яким способом – фільтруванням, випаровуванням чи відстоюванням – можна розділити суміш цукру та води? 3. Як довести, що мінеральна вода – суміш води та розчинених у ній речовин? 4*. Якими способами та в якій послідовності можна розділити суміш кухонної солі, крохмалю та залізних ошурок?

§ 9. Різноманітність речовин

Органічні та неорганічні речовини

Відтепер ти знаєш, що речовини бувають простими і складними, чистими та сумішами, твердими, рідкими, газоподібними. А ще речовини поділяють на органічні та неорганічні.

До складу всіх *органічних речовин* входять атоми Карбону та зазвичай Гідрогену. Так, з них утворені природний газ, речовини нафти, бензину. Досить багато органічних речовин містять ще й атоми Оксигену. Це жири, крохмаль, цукор, оцет та інші



Мал. 26. Органічні речовини (продукти харчування)

(мал. 26). До складу важливих для живих істот білків, окрім згаданих елементів, обов'язково входить Нітроген.

Звідки ж така назва – «органічні речовини»? Усе дуже просто. Перші з них учені виявили у складі саме організмів живих істот.

Речовини, що не містять атоми Карбону, відносять до **неорганічних**, як-от: воду, кисень, азот, залізо, алюміній. Проте відомі тобі вуглекислий газ, питна сода та ще кілька речовин, хоча й містять Карбон, також належать до неорганічних речовин.

На малюнку 27 ти бачиш приклади неорганічних речовин і виробів із них. Весь навколишній світ, за винятком гірських порід



Мал. 27. Неорганічні речовини: продукти харчування (а) та предмети побуту (б)



Мал. 28. Тіла з органічних речовин, які створила людина

та води, – це переважно органічні речовини. Наприклад, м'ясні, молочні, рибні продукти харчування, хлібобулочні вироби та крупи, могутні стовбури дерев, поживний мед, запах квітів. Багато органічних речовин людина створила сама. Вони широко використовуються у машино- та літакобудуванні, під час спорудження будівель і мостів, а також у побуті (мал. 28).

Значення органічних речовин для живої природи

Існування живої природи було б неможливим без органічних речовин – вуглеводів, жирів, білків. *Вуглеводи*, зокрема глюкоза, та *жири* відіграють в організмі людини і тварин роль палива, бо витрачаються на роботу, яку вони виконують. З цими речовинами ти знайомий. Вони є продуктами харчування (олія, цукор, маргарин, вершкове масло). *Білки* – органічні речовини, що мають найскладнішу будову. Без білків живі істоти не можуть рости і розвиватися, мати потомство.

Навіщо потрібні знання про речовини

Людина вивчає, добуває, створює нові речовини, щоб ними користуватися. Доведемо це конкретними прикладами.

Складна газоподібна речовина метан є основною речовиною природного газу, що використовується у газових плитах. Унаслідок його згоряння утворюються вода і вуглекислий газ та виділяється велика кількість тепла. Варто пам'ятати, що метан утворює з повітрям вибухонебезпечні суміші. Тому треба добре

закривати газові крани, стежити, щоб не згасало полум'я раніше, ніж буде закритий кран, тримати кватирку на кухні відчиненою.

У побуті ми використовуємо пакети, кришки, посуд, виготовлені з пластмас. Вони легкі й міцні, дешеві й довговічні. Проте мають небажану властивість – деформуються під час нагрівання. Знаючи це, можна запобігти псуванню таких виробів.

Наведені приклади свідчать про те, наскільки важливо знати властивості речовин, щоб успішно користуватися ними.

Підсумки

- Однією з класифікацій речовин є поділ їх на органічні та неорганічні.
- Органічні речовини обов'язково містять атоми Карбону.
- Білки, жири, вуглеводи – життєво необхідні людині органічні речовини.
- Від знань про властивості речовин значною мірою залежить безпечність їх використання.

Сторінка природодослідника

Виконай удома завдання. Досліди здатність води розчиняти мило. Для цього тобі знадобляться мінеральна вода без газу, дощова та водопровідна (колодязна) вода, три мисочки, тертушка, вінчик, мило.

Налий у три різні мисочки по склянці мінеральної води без газу, дощової води та водопровідної (колодязної). У кожену з мисочок поклади по столовій ложці мильної стружки. Суміш води та мила у кожній мисочці збий до піноподібного стану.

В якій воді ти отримав найбільше піни, а в якій – найменше? Відтепер ти знаєш, в якій воді краще прати білизну.

Сторінка ерудита

Без атомів Карбону не існує жодної органічної речовини. Ти знаєш, що вугілля також складається з атомів Карбону і має чорний колір, чого не скажеш про органічну речовину цукор. У тому, що в складі цукру містяться атоми Карбону, переконає пригорання цукрового сиропу. Картопля чи м'ясо, пригораючи, також обвуглюються, набуваючи чорного кольору. Це є доказом наявності Карбону у складі органічних речовин продуктів харчування.

Перевір свої знання

1. Наведи приклади органічних і неорганічних речовин. Чим вони відрізняються між собою? 2. Які органічні речовини входять до складу тіла людини? 3. Чим небезпечний природний газ? 4. У якій воді краще прати білизну? 5. Поясни, чи можна кип'ятити воду в поліетиленовому, скляному або металевому посуді. 6*. Підготуй усне оповідання про якусь речовину, її властивості та застосування.

§ 10. Механічні явища

Як тобі відомо, все, що створила природа і людина, називають фізичними тілами. Тіла з часом змінюються. Наприклад, з маленької насінини виростає дерево. Із його стовбура столяр виготовляє меблі. Гончар із глини робить потрібний у побуті посуд. Вітер, вода і сонце руйнують гори. Водяна пара, що перебуває в повітрі, повертається на землю у вигляді дощу та снігу. І таких прикладів можна наводити багато.

Зміни, що відбуваються з тілами, дістали назву **явищ**.

Причини явищ різні. Ними можуть бути вплив вітру, сонячного світла, тепла, води, інших тіл, діяльність людини тощо. Явищ існує багато, і вони найрізноманітніші.

Що таке механічний рух

Розглянемо ще приклади: повзе гусениця, падає сніг, тече річка, котиться м'яч, летить птах, мчить автомобіль, злітає літак чи ракета (мал. 29). Всі ці тіла не стоять на місці, а рухаються. Іншими словами, змінюють своє положення відносно

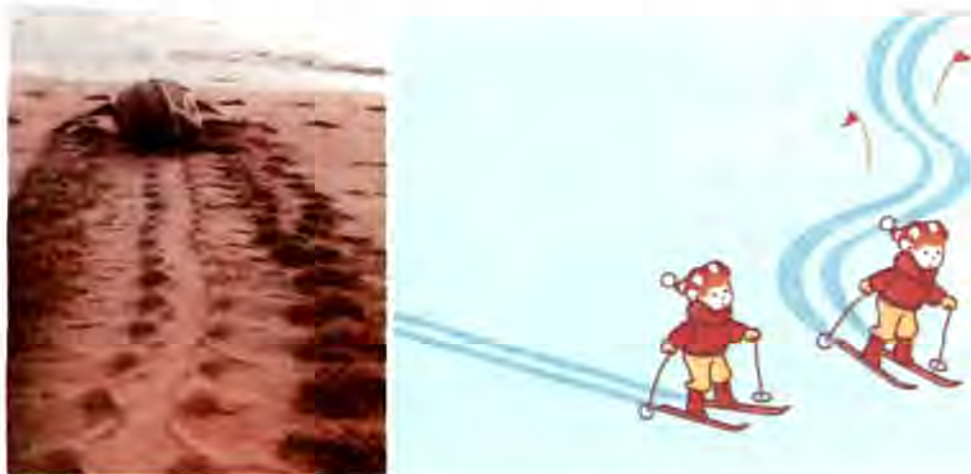


Мал. 29. Приклади механічного руху

інших тіл. Таку зміну називають *механічним рухом*. Явища, пов'язані з рухом тіл, – це *механічні явища*.

Характеристиками механічного руху є *шлях*, *час* та *швидкість*.

Інколи можна побачити слід руху тіла – чорну смугу на дорозі, що утворилася під час гальмування автомобіля, слід черепахи на піску, слід від лиж на снігу (*мал. 30*) тощо. Це все лінії, по яких рухалися тіла. Такі лінії називають *траєкторіями* руху тіл.



Мал. 30. Траєкторії руху тіл

Як визначають пройдений тілом шлях

Шлях – це відстань, яку тіло долає під час механічного руху. Для того щоб визначити пройдений тілом шлях, необхідно виміряти довжину траєкторії руху цього тіла. (**Пригадай!** Одиниці вимірювання довжини – кілометр (км), метр (м), сантиметр (см).) Шлях вимірюють переважно метрами та кілометрами. Наприклад, щоб потрапити до Києва з Харкова, треба подолати шлях близько 500 км, із Севастополя – 900 км, зі Львова – 544 км.

Для механічного руху важливо знати **час**, протягом якого він триває. Людина, проходячи в день по 20 км, зможе дістатися з Києва до Харкова за 25 днів, автобусом – за 5–6 годин, літаком – менше ніж за годину.

Швидкість руху тіла

У наведеному прикладі людина, автобус, літак долають однакову відстань, але за різний час. Чому? Бо вони рухаються з різними **швидкостями**. Для того щоб обчислити швидкість руху тіла, необхідно поділити пройдений ним шлях на час, протя-



гом якого відбувався рух. (Пригадай! Час вимірюють у секундах (с), хвилинах (хв), годинах (год); $1 \text{ хв} = 60 \text{ с}$, $1 \text{ год} = 60 \text{ хв}$, що становить 3600 с .)

Обчислимо швидкість руху автобуса, що доїхав із Харкова до Києва за 6 годин. Для цього шлях 500 км поділимо на час руху (6 год) і одержимо 83 км/год (читається «кілометрів за годину»). Швидкість вимірюють також у метрах за секунду (м/с).

Тепер ти сам можеш навести безліч прикладів руху тіл і визначити їхні характеристики.

Підсумки

- Явища – це будь-які зміни, що відбуваються в природі.
- Механічний рух – це зміна положення тіла відносно інших тіл.
- Траєкторія – лінія, по якій рухається тіло.
- Характеристиками механічного руху тіла є шлях, швидкість, час.

Сторінка природодослідника

Напевно, тобі буде цікаво дізнатись про швидкість власного пішохідного руху. Для цього тобі знадобляться годинник із секундною стрілкою та один із приладів для вимірювання довжини (лінійка, рулетка чи швацька стрічка).

Виконай завдання у такій послідовності.

1. Зроби 10 звичних для тебе кроків. Відміть на землі початок та кінець пройденого шляху, за допомогою вимірювального приладу вимірй його. Скільки метрів ти пройшов?

2. Поділи числове значення пройденого шляху на кількість кроків, тобто на 10, і ти одержиш середню довжину свого кроку в метрах.

3. Обери ціль (школу, магазин, дитячий майданчик тощо) і почни рухатися від свого будинку до неї, лічачи кроки. Не забудь, що тобі потрібно знати час початку та кінця твого руху, визначений з точністю до секунди (наприклад, початок руху – 12-та година рівно, кінець – 12-та година 10 хвилин 20 секунд).

4. Щоб визначити шлях від твого будинку до обраної цілі, середнє значення довжини свого кроку помнож на кількість зроблених кроків. А щоб визначити тривалість руху (час у секундах), від часу прибуття до цілі відними час початку руху (у наведеному прикладі він становитиме $10 \text{ хв } 20 \text{ с}$, або 620 с , бо $1 \text{ хв} = 60 \text{ с}$).

5. Обчисли, з якою швидкістю (у м/с) ти рухався. Для цього довжину пройденого шляху в метрах поділи на тривалість руху в секундах.

Сторінка ерудита

З'ясуємо, чому дорівнює швидкість руху велосипедиста (у м/с), якщо він їде по дорозі зі швидкістю 36 км/год. В 1 км – 1000 м, а в 1 год – 3600 с. Помножимо 36 км/год на 1000 м, а одержаний добуток поділимо на 3600 с. Отримане число 10 і буде швидкістю руху велосипедиста, виміряною у метрах за секунду (м/с). Порівнявши його зі швидкістю твого пішохідного руху, ти зможеш дізнатися, у скільки разів швидкість велосипедного руху більша.

Перевір свої знання

1. Дай визначення механічного руху та наведи його приклади.
2. Що таке траєкторія, шлях руху тіла?
3. Як обчислити швидкість механічного руху тіла?
4. Назви одиниці вимірювання шляху, часу та швидкості.
- 5*. Чим відрізняється твій рух пішки та в автомобілі? Що в них спільного?

§ 11. Звукові явища

Рух деяких тіл супроводжується звуковими явищами. Розглянемо приклади. Струна бандури чи скрипки, коли до неї доторкнутися, створює звук. Пилка, що розпилює дерево, також видає звук. Від вітру шелестить листя, завдяки руху крилець джмеля чутно їхнє дзижчання (мал. 31).



Мал. 31. Джерела звуку

Чому виникає звук

Якщо струну бандури натягнути, а потім відпустити, вона почне коливатися – рухатися, як гойдалка чи маятник годинника. А оскільки це коливання відбувається у повітрі, то струна змушує коливатися і повітря, розташоване поруч з нею. Під дією струни воно виконує коливання, схожі на ті, що були у струни. Отже, струна передає власні коливання частинкам повітря, розташованим до неї найближче, а ті – сусіднім і так далі. Внаслідок цього і виникає звук. Явища розповсюдження

коливань у середовищі (повітрі, воді, металах), які сприймає наше вухо, називають **звуковими явищами**.

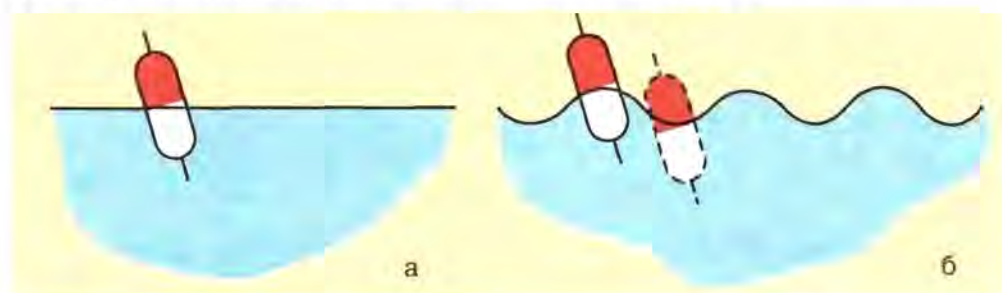
Спостерігати за тим, як утворюється звук, можна за допомогою звичайної лінійки. Один кінець лінійки притисни до столу, а інший нехай вільно звисає. Для того щоб виник звук, зроби так, як це показано на малюнку 32.



Мал. 32. Демонстрування звукового явища

Що спільного між звуком і поширенням хвилі на воді

Тіло, що своїми коливаннями створює звук, є *джерелом звуку*. Поширення звукових коливань називається *звуковою хвилею*. Від джерела звуку вона рівномірно поширюється в усі боки. Поширення звукової хвилі можна порівняти з поширенням хвилі, що виникає на водній поверхні, якщо кинути у воду камінець. На малюнку 33, б видно, що хвилі, поширюючись, дійшли до поплавка і він почав коливатись. Так само поширюється звукова хвиля у повітрі, а вухо, як і поплавок, відчуває її.



Мал. 33. Поширення хвилі, що виникла на водній поверхні

Звукові хвилі поширюються з різною швидкістю. У повітрі звук поширюється зі швидкістю 300 м/с, у воді – приблизно 1500 м/с, а у деяких металах швидкість сягає кількох тисяч метрів за секунду. Цікаво те, що якби ти потрапив на Місяць, то нічого б не почув, бо на ньому немає повітря – середовища, в якому поширюється звук. Тому космонавти, перебуваючи на Місяці, спілкувалися один з одним за допомогою радіо.

Як звук долає перешкоди

Звукова хвиля може огинати невеликі перешкоди. Наприклад, у рідко посадженому лісі звук поширюється добре, проте гірше, ніж на відкритій місцевості. Якщо ж перешкоди значні (поверхні гір, стіни, стовбури дерев у густому лісі тощо), звукова хвиля відбивається від них (мал. 34). Так виникає луна. Отже, луна є відбитою від перешкоди звуковою хвилею.



Мал. 34. Схема, що ілюструє відбивання звукових хвиль

Людина дослідила звукові явища. Ми сприймаємо звуки у 5 разів гірше, ніж кішка, і в 10 – ніж дельфін, тобто слух у людини не найкращий серед представників живої природи.

Для підсилення та записування звуку, передавання його на значні відстані створено спеціальні прилади. Завдяки ним ми користуємося радіо, телефоном, магнітофоном.

Підсумки

- Явища, що пов'язані з поширенням коливань у повітрі, воді, металі тощо і супроводжуються виникненням звуку, називаються звуковими.
- Джерелом звуку є тіло, що створює коливання в повітрі чи іншому середовищі.
- Звук поширюється у вигляді хвиль в усіх напрямках від джерела звуку і може огинати невеликі перешкоди.
- У безповітряному просторі звук не поширюється.

Сторінка природодослідника

Виконай удома завдання. Досліди роль повітря у поширенні звуку. Для цього тобі знадобляться будильник, два махрові рушники.

1. Ввімкни будильник і послухай, як він дзвенить.
2. Обережно накрій будильник махровим рушником. Чи змінилося його звучання?

3. Не знімаючи першого рушника, накрій будильник ще одним рушником, складеним удвоє. Порівняй звучання будильника під впливом проведених тобою дій і поясни причину помічених змін.

Сторінка ерудита

Багато коливань відбувається навколо нас. Але не всі з них людина може чути. Це залежить від *частоти коливань*. Під частотою коливань розуміють кількість коливань, виконаних тілом за одиницю часу. Найменша частота, яку сприймає наше вухо, сягає 16 коливань за секунду, найбільша – 20 000 коливань за секунду. Цим пояснюється і різноманітність звуків навколо нас.

Голос людини – це коливання її голосових зв'язок. У дітей голосові зв'язки коливаються з більшою частотою, ніж у дорослих, а тому їхні голоси важко сплутати. Є люди, які вміють вдало змінювати частоту коливань своїх голосових зв'язок. Так, актори це роблять з великим успіхом. Змінюючи частоту коливань своїх голосових зв'язок, вони розмовляють різними голосами.

Перевір свої знання

1. Як виникає та поширюється звук? 2. Чому космонавти на Місяці спілкувалися між собою за допомогою радіо? 3. У скільки разів звук швидше поширюється у воді, ніж у повітрі? 4*. Поміркуй, чи буде чутно будильник, розміщений під ковпаком, з-під якого викачали повітря.

§ 12. Теплові явища

Поняття «тепло» і «світло» ми неодмінно пов'язуємо із Сонцем. Сонце – найбільше джерело тепла і світла для всього живого на Землі. Воно щосекунди дає Землі стільки тепла, скільки його б виділилось при згорянні 40 мільйонів тонн вугілля. Але Сонце гріє нас вдень і не гріє вночі, взимку холодніше, ніж улітку. Тому люди завжди шукали інші джерела тепла. Для цього вони спалюють дерево, вугілля, торф, нафту, газ.

Нагрівання й охолодження

Одержуючи тепло, тіло нагрівається. Наприклад, літнього сонячного дня пісок на березі річки нагрівається так, що на нього неможливо ступити босоніж, хоча вранці він здавався досить прохолодним. Явища, пов'язані з нагріванням і охолодженням тіл, називають *тепловими явищами*.

Різні джерела тепла здатні по-різному нагрівати тіла. Міру нагрітості тіл учені назвали *температурою*.



Термометри – прилади для вимірювання температури

Термометрами вимірюють температуру повітря в приміщенні і на вулиці, води в річках, ставках і басейнах, тіла людини і тварин тощо (мал. 35). Користуватися ними людина почала лише 400 років тому. Перші термометри були недостатньо точними, тому їх постійно удосконалювали. Сучасний термометр складається із запаяної скляної трубки та шкали. Трубка частково наповнена рідиною, здатною змінювати свій об'єм під час нагрівання та охолодження (ртуттю чи підфарбованим спиртом). Шкала в термометрі потрібна для того, щоб фіксувати зміну об'єму рідини в трубці під впливом дії температури. Вона має поділки і цифри, як в учнівської лінійки.



Мал. 35. Термометри

Шкали, які ти бачиш на малюнку 35, запропонував шведський учений Цельсій. Користуючись ними, вимірюють температуру в градусах Цельсія. Скорочено це записують $^{\circ}\text{C}$. Шкала Цельсія має дві точки відліку: 0°C і 100°C . У медичному термометрі скляна трубка містить ртуть. Пари цієї речовини дуже шкідливі для здоров'я людини. Тому поводитися із ртутним термометром слід обережно. Якщо він раптом розіб'ється, негайно сповісти про це дорослих.

Як тіла та речовини проводять тепло

Ти вже знаєш, що тіла утворені з речовин, складові частинки яких постійно рухаються та взаємодіють між собою. Чим швидше рухаються частинки, з яких складаються речовини, тим вища температура тіл, і навпаки. Такий рух називають *тепловим рухом*.

Тепло завжди передається від більш нагрітого тіла до менш нагрітого. Різні тіла та речовини по-різному проводять тепло. Це залежить від того, з яких речовин вони складаються. Найкраще проводять тепло метали. Тому батареї опалення, радіатори автомобілів виготовляють саме з металів, а не з дерева чи пластмаси.

Виконаємо дослід. Із заплющеними очима одночасно доторкнемось однією рукою до дерев'яного предмета, другою – до металевого. Не дивлячись, безпомилково визначимо, де який предмет. Металевий предмет видасться холоднішим, бо метал досить швидко відведе тепло від руки, і ми відчуємо холод. Ці відчуття посилюються з пониженням температури навколишнього середовища. Спробуй взимку руками без рукавичок доторкнутись одночасно до дерев'яних дверей та їхньої металеві ручки, і ти переконаєшся в цьому.

Простий спосіб швидко охолодити чай – це занурити в склянку металеву ложку.

Найгірше проводять тепло газу. Цю властивість люди здавна використовують для збереження тепла. Наприклад, шибки у вікнах роблять подвійними. Між ними завжди є прошарок повітря, який перешкоджає виходу тепла з кімнати на вулицю. Зимовий одяг часто виготовляють із вовни та хутра, в яких між ворсинками міститься повітря.

Деякі тварини також пристосувалися до збереження постійної температури тіла. Так, пір'я птахів, хутро звірів на зиму стають густішими і товщими.

Властивості нагрітого тіла

Під час нагрівання не лише газу (пригадай повітря), а й рідини та тверді тіла здатні збільшувати свої розміри – **розширюватися**. Доведемо це, скориставшись приладом для демонстрування розширення тіл (мал. 36). При кімнатній температурі кулька



Мал. 36. Демонстрування явища розширення тіл

вільно проходить через отвір шайби (мал. 36, а). Відвернемо шайбу від кульки, а кульку нагріємо над вогнем (мал. 36, б). Нагріта кулька вже не проходить через отвір шайби (мал. 36, в). Що сталося? Внаслідок нагрівання вона розширилась – її розміри збільшилися. Як тільки кулька охолоне, вона знову проходитиме через шайбу.

Підсумки

- Явища, пов'язані з нагріванням і охолодженням тіл, називають тепловими.
- Тепло завжди передається від більш нагрітого тіла до менш нагрітого.
- Температуру вимірюють термометрами.
- Різні тіла та речовини по-різному проводять тепло.

Сторінка природодослідника

Виконай удома дослід. Візьми порожню пластмасову пляшку об'ємом 1 л, щільно закрій її і поклади у морозильну камеру холодильника. Через кілька годин дістань пляшку, і ти побачиш, що її стінки помітно втягнулися всередину. Чому так сталося, адже вона була щільно закрита? Не відкриваючи пляшки, залиш її на кілька годин у кімнаті. Які відбулись зміни? Поясни їх.

Сторінка ерудита

У термометрах, призначених для вимірювання високих температур, використовують ртуть, бо температура кипіння ртуті становить $+357\text{ }^{\circ}\text{C}$.

А для вимірювання температури повітря на вулиці та в приміщенні використовують не ртутні, а спиртові термометри. Вони дають змогу вимірювати низькі температури, оскільки температура замерзання спирту дорівнює $-112\text{ }^{\circ}\text{C}$, а ртуті – лише $-39\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Перевір свої знання

1. Дай визначення тепловим явищам і наведи приклади. 2. Назви основні складові частини термометра і поясни, як він діє. 3. Які речовини добре проводять тепло, а які погано? 4*. Як змінювались розміри залізної кульки під час нагрівання та охолодження? Чому?

§ 13. Світлові явища

У природі існують тіла, що водночас з теплом випромінюють ще й світло. Це Сонце, багаття, свічка, електрична лампочка, дуга електрозварювання, блискавка тощо. Їх називають гарячими джерелами світла (мал. 37).





Мал. 37. Гарячі джерела світла

Є також холодні джерела світла, наприклад деякі медузи, риби, бактерії, полярне сяйво (мал. 38).



Мал. 38. Холодні джерела світла

Що таке світло

Ти вже знаєш, що звукова хвиля – це поширення звукових коливань у середовищі. *Світло – це також хвиля, але особлива, яка поширюється тільки у прозорих середовищах. Тобто в повітрі воно поширюється, а в металах ні. На відміну від звукових хвиль, світло може поширюватись і в безповітряному просторі. Явища, пов'язані з поширенням світла, називають **світловими**.*

Діти малюють Сонце у вигляді кола, від якого в різні боки розходяться прямі лінії – сонячні *світлові промені*. І це правильно, бо *світло поширюється від джерела прямолінійно у всі боки (мал. 39, а)*. Отже, світлові промені – це лінії, уздовж яких поширюється світло. Проте воно не може проникати через непрозорі предмети. Доказом цього є утворення тіні (мал. 39 б, в).



Мал. 39. Поширення світла (а) та утворення тіні (б, в)

Пригадай, як цікаво на стіні отримувати різні фігурки, що з'являються, коли на шляху світлових променів розташувати руку. Зображення на стіні – це тінь від руки на ділянці стіни, куди не потрапило світло. У спеку ми ховаємось в тіні дерев, будинків, парасольок тощо.

Завдяки чому ми бачимо тіла

Світлові промені відбиваються від непрозорих тіл і потрапляють до нас в очі. Завдяки цьому ми бачимо все довкола. Уяви себе вночі в темній кімнаті. Ти там нічого не побачиш, доки не ввімкнеш світло, ліхтарик, не запалиш свічку. Світло добре відбивають білі та блискучі тіла, погано – чорні та темних

відтінків. Тому влітку в білому вбранні не так жарко, як у темному, а одяг сталеварів і пожежників – блискучий (мал. 40). Найкраще відбивають світло дзеркальні поверхні. Згадай, як ти, підставляючи під сонячні промені дзеркало, пускав сонячні зайчики. Вони були не чим іншим, як відбитим сонячним світлом.

Світлові промені здатні змінювати свій напрямок, тобто *заломлюватись*. Відбувається це при переході світла з одного прозорого середовища в інше, наприклад з повітря у воду чи скло.



Мал. 40. Одяг пожежника



Мал. 41. Приклад заломлення світла

Виконаємо дослід. У прозору склянку покладемо ложку та наллємо води. Створюється враження, ніби ложка зігнута на межі повітря і води (мал. 41). Насправді це світловий промінь змінив свій напрямок, відбулося заломлення світла. Витягнемо ложку і переконаємося, що вона не деформована.

Захоплююче враження справляє природне явище веселка. Нерідко її можна побачити у бризках водоспаду, фонтана, води поливальної машини. З'являється веселка лише в теплу погоду, коли сонячне світло, проходячи через краплини води, заломлюється в них і *розкладається* на сім основних кольорів: червоний, жовтогарячий (помаранчевий), жовтий, зелений, блакитний, синій, фіолетовий. Таким чином, біле світло є сумішшю цих кольорів.

Чому ми бачимо предмети різнокольоровими

Ми бачимо предмети різнокольоровими, тому що кожен з них одні кольори білого світла поглинає, інші відбиває. Сніг видається нам білим, бо все світло, що потрапляє на нього, відбивається від його поверхні. А чорна тканина, навпаки, поглинає всі промені білого світла, і тому ми її сприймаємо такою. Пожежний автомобіль ми бачимо червоним, бо його поверхня поглинає всі кольори, крім червоного. Якщо тіло пропускає крізь себе всі кольорові промені білого світла, то воно прозоре (скло, тонкий лід).

Підсумки

- Явища, пов'язані з поширенням світла, називають світловими.
- Світлові промені – лінії, уздовж яких поширюється світло.
- Людина бачить довколишній світ завдяки здатності світлових променів відбиватися, заломлюватися та поглинатися.

Сторінка природодослідника

Виконай удома завдання. Візьми рівний дерев'яний чи металевий стержень завдовжки 1 м (його можна замінити жердиною). Сонячного дня на рівній місцевості вертикально встроми його в землю. Протягом дня спостерігай за тінню від нього. З часом довжина тіні та її напрямок змінюються. За допомогою камінчиків (або кілочків) щогодини відмічай зміну положення тіні. У такий спосіб ти виготовиш сонячний годинник. Своєрідним циферблатом годинника стане ділянка землі, обмежена камінчиками, цифрами – самі камінчики, а стрілкою – тінь від стержня (мал. 42).



Мал. 42. Сонячний годинник

Сторінка ерудита

Тобі вже відомо, що тіла можуть рухатися з різною швидкістю. Наприклад, людина ходить із середньою швидкістю 1,5 м/с, муха під час спокійного польоту рухається зі швидкістю 5 м/с, гепард розвиває швидкість 27,7 м/с, швидкість польоту птахів досягає приблизно 80 м/с. Також ти знаєш, що швидкість звуку в повітрі – 300 м/с, у воді – 1500 м/с, а в металах – декілька тисяч метрів за секунду. Та найбільшою швидкістю у природі є швидкість світла – 300 000 км/с. Відстань від Місяця до Землі воно долає за 1,3 с, а 150 мільйонів кілометрів від Сонця до Землі – всього за 8 хв.

Перевір свої знання

1. Наведи приклади різних джерел світла і середовищ, у яких воно поширюється. 2. Що таке веселка? Як вона виникає? 3. Чому в променях світла ми бачимо сніг білим, вугілля чорним, а листя зеленим? 4*. Запропонуй дослід, за допомогою якого можна довести, що світло поширюється прямолінійно.

§ 14. Магнітні та електричні явища

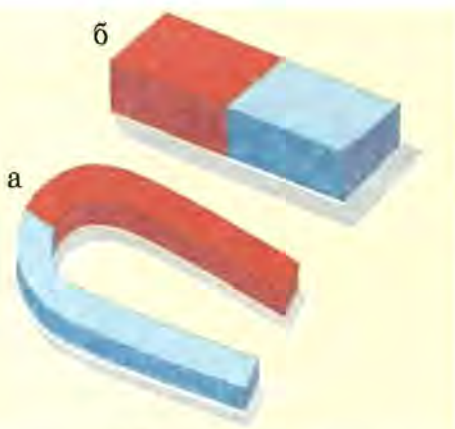
Магніти та магнітні явища

Пригадай, коли суміш цукру і залізних ошурок розділяли за допомогою магніту, то залізо притягувалося до нього, а цукор – ні.

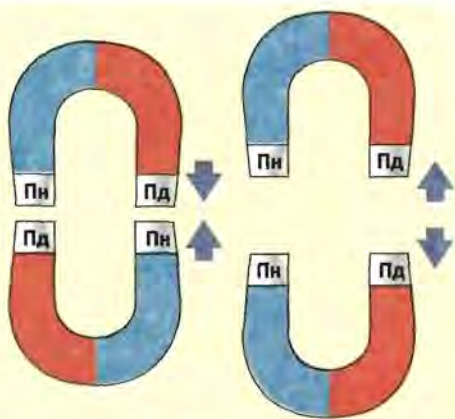
Виконаємо досліди. Спочатку піднесемо магніт до залізних скріпок – вони притягнуться. Піднесемо магніт до гумки, фломастера, пластмасової лінійки чи коробочки. Жодне з цих тіл притягуватися до магніту не буде. Отже, магніт діє вибірково – одні тіла він притягує, інші – ні (мал. 43).



Мал. 43. Магніт притягує тільки залізні предмети



Мал. 44. Магніти: підковоподібний (а) і штабовий (б)



Мал. 45. Взаємодія полюсів магнітів

На малюнку 44 зображено штучно виготовлені підковоподібний та штабовий магніти. В них одна половина зафарбована у синій колір, інша – у червоний. Це зроблено для того, щоб розрізняти північний полюс (Пн) магніту та південний (Пд). Магніти притягуються різнойменними полюсами і відштовхуються однойменними (мал. 45).

Якщо спробувати розділити полюси магніту, то з цього нічого не вийде. Навіть найменший шматочок магніту, відокремлений від будь-якої його частини, завжди матиме два полюси.

Притягання тіл до магніту дістало назву *магнітних явищ*.

Необхідний прилад для мандрівників

Для орієнтування на місцевості люди виготовили прилад – *компас* (мал. 46). Він дає змогу визначати сторони горизонту за будь-якої погоди. Тому компас обов'язково беруть із собою



Мал. 46. Компаси

мореплавці, геологи, туристи. Основна складова цього приладу – магнітна стрілка. Вона розташована на вістрі голки і вільно обертається. Наша планета сама є магнітом велетенських розмірів. Магнітна стрілка компаса щомиті відчуває магнітну дію Землі. І тому один її кінець завжди вказує на північ, а інший – на південь.

Магнітами можна скористатись для кріплення карт, таблиць, для пошуку голки, інших дрібних залізних виробів, для щільного закриття дверей тощо. Намагнічений інструмент дає можливість годинниковому майстру працювати із дрібними залізними деталями, не гублячи їх.

Електризація тіл та електричні явища

Не тільки магніти можуть діяти на тіла на відстані. Якщо пластмасову лінійку натерти папером, то вона притягуватиме до себе маленькі клаптики паперу так само, як магніт залізо. Подібне відбувається, коли до клаптиків паперу піднести пластмасовий гребінець, яким щойно розчісували сухе волосся. В обох випадках це сталося тому, що внаслідок тертя лінійка та гребінець *наелектризувалися*. Наелектризуватися можуть й інші тіла.

Для того щоб зрозуміти електризацію тіл, слід пригадати, з яких найменших частинок складається речовина. Так, з атомів. Учені довели, що в складі атома містяться ще менші часточки – протони та електрони. Вони поводять себе як різнойменні полюси магнітів – притягуються один до одного.

У ненаелектризованому тілі кількість протонів і електронів однакова. Але коли ми потерли лінійку об папір або ебонітову паличку об ганчірку (мал. 47), то деякі електрони перейшли з одного тіла на інше. Внаслідок цього на лінійці чи ебонітовій паличці кількість електронів та протонів стала різною. Лінійка



Мал. 47. Ебонітова паличка після натирання вовняною тканиною притягує клаптики паперу

та ебонітова паличка наелектризувалися і почали притягувати шматочки паперу.

Явища, пов'язані з електризацією тіл, мають назву *електричних явищ*. Електрони досить вільно рухаються всередині металів у різних напрямках. Їхній рух в одному напрямку називається *електричним струмом*. Натискаючи електричний вимикач, ти з'єднуєш дроти, по яких до лампочки прямує електричний струм, і вона починає світити.

Люди навчилися використовувати електричні явища. Світло і тепло в приміщеннях, рух багатьох машин і механізмів, роботу радіо, телефонів, телевізорів забезпечують переважно за допомогою використання електричних і магнітних явищ.

Підсумки

- Магніти – це природні чи штучні тіла, здатні притягувати до себе інші тіла, до складу яких входить залізо.
- Однойменні полюси магніту відштовхуються, а різнойменні – притягуються.
- Електричні явища – це взаємодія наелектризованих тіл. Однойменно заряджені тіла й часточки відштовхуються, різнойменно заряджені – притягуються.

Сторінка природодослідника

Виконай удома завдання. Досліди дію магніту на різні монети. Для цього тобі знадобляться магніт, монети вартістю 1, 2, 5, 10, 25 копійок.

По черзі доторкнись магнітом до кожної з монет. Яким буде результат дії магніту на монети в кожному випадку? Опиши побачене в зошиті. Зроби висновок про те, монети якого кольору притягуються до магніту. Спробуй пояснити це.

Сторінка ерудита

Електричні явища трапляються і в природі. Під час грози можна спостерігати блискавку. Вона є різновидом потужного електричного струму. Звідки беруться заряджені частинки, що спричиняють блискавку?

Грози здебільшого бувають улітку чи пізньої весни, коли тепле повітря піднімається високо вгору. Внаслідок тертя в хмарах шарів повітря і краплин води відбувається їх електризація. Під час грози наелектризовані хмари можуть зблизитись настільки, що від цього виникає електричне явище – блискавка. Вона супроводжується гучним звуком – громом.

Під час грози блискавка також може виникнути між хмарою та землею. Це дуже небезпечно, бо від блискавки трапляються пожежі і гинуть люди. Тому під час грози необхідно дотримуватись певних правил: уникати контакту з металевими тілами. Якщо гроза застала на відкритій місцевості, рекомендується сісти на землю і перечекати її. На малюнку 48 правильно вчинив хлопчик, який заховався у заглибину в землі, а не став під поодиноким деревом.



Мал. 48. Правильна (а) та неправильна (б) поведінка на відкритій місцевості під час грози

Щоб запобігти влучанню блискавки, на будинки та інші споруди встановлюють блискавковідводи.

Перевір свої знання

1. Наведи приклади магнітних явищ та їхнього практичного використання. 2. У переліку тіл і речовин вкажи, які притягуватимуться магнітом, а які – ні: залізній цвях, пластмасова скріпка, цукор, кухонна сіль, залізна та алюмінієва ложки. 3. Поясни, чому виникають електричні явища. 4*. Якщо прозору обкладинку для зошита або книжки потерти об аркуш паперу 10–15 разів, то, віддалені на невелику відстань (близько 10 см), вони притягуватимуться одне до одного. Яке явище відбувається при цьому? Поясни його.

§ 15. Хімічні явища, або хімічні реакції

Чим відрізняються хімічні явища від фізичних

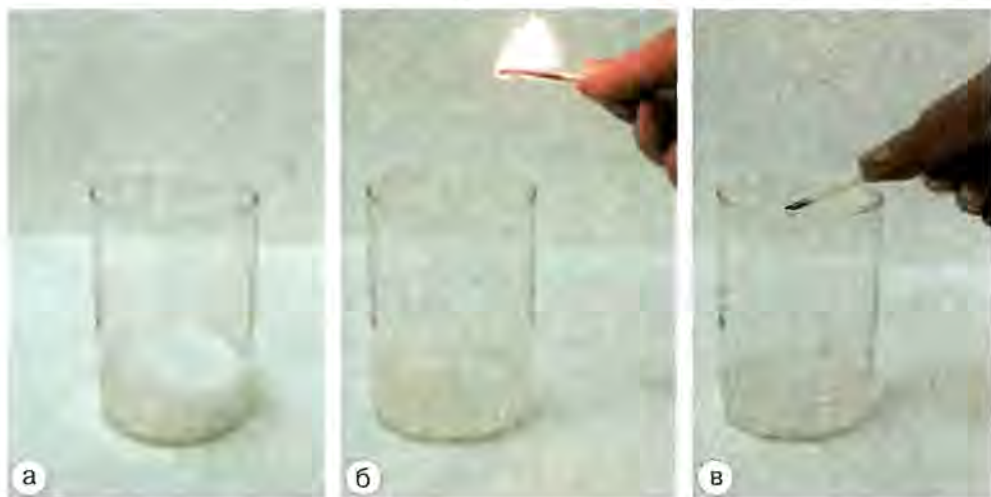
У природі спостерігається величезна кількість явищ. І ти в цьому зміг переконатися, вивчаючи механічні, теплові, звукові, світлові, магнітні та електричні явища. Незважаючи на відмінності, всі перелічені явища мають спільну ознаку: під час цих явищ руйнування одних та утворення інших речовин не відбувається. Такі явища назвали *фізичними*.

Внаслідок фізичних явищ змінюється лише агрегатний стан речовини, форма чи розміри тіл.

Перетворення води на лід та її випаровування, виготовлення із гранітної брили пам'ятника, із золота – тонесенької плівки для позолоти куполів храму, подрібнення цукру на цукрову пудру – все це приклади фізичних явищ. Під час них жодна речовина не зруйнувалася і жодна нова речовина не утворилася.

Утім часто у природі та під впливом різних видів діяльності людини настають зміни, внаслідок яких одні речовини перетворюються на інші. Такі зміни називають *хімічними явищами*, або *хімічними реакціями*.

Виконаємо дослід. У скляний стакан вмістимо трохи питної соди і долемо до неї оцту. Одразу ж спостерігаємо своєрідне «закипання» суміші цих речовин (мал. 49, а). Таке враження створюється завдяки бурхливому виділенню бульбашок вуглекислого газу. Запалений сірник, внесений у стакан під час виділення газу, гасне, не догорівши (мал. 49 б, в). Під час досліду



Мал. 49. Дослід з виділення газу

питна сода та оцет зруйнувалися, а утворилися нові речовини, у тому числі й вуглекислий газ. Тобто відбулася хімічна реакція.

Про здатність вуглекислого газу припиняти горіння давно відомо, тому його використовують у вогнегасниках.

Хімічні явища служать людині

Першою хімічною реакцією, яку люди почали свідомо здійснювати, була реакція горіння. Вона супроводжується виділенням світла та тепла. З давніх-давен люди навчилися видобувати метали, виготовляти фарби, порцеляну і скло, уповільнювати за допомогою солі та оцту реакції, що призводять до псування м'яса, риби тощо.

Нині на хімічних підприємствах, на заводах з виробництва ліків та, зрештою, просто у побуті люди здійснюють величезну кількість хімічних реакцій. Завдяки хімічним реакціям одержують усе нові й нові речовини.

Навіщо потрібні хімічні лабораторії

Учені вивчають хімічні явища у спеціально обладнаних приміщеннях – хімічних лабораторіях (мал. 50). Їм важливо знати, як відбуватиметься хімічне явище, як прискорити бажані та сповільнити небажані хімічні реакції, що потрібно для одержання нових речовин з наперед заданими властивостями.



Мал. 50. Хімічна лабораторія

Завдяки тривалій копіткій праці вчені навчилися керувати багатьма хімічними явищами.

Знайомство з хімічними явищами не буде повним, якщо не згадати про *обмін речовин*. Це тисячі хімічних явищ у живій природі. Вони одночасно та злагоджено відбуваються у найдосконалішій хімічній лабораторії – живому організмі, зокрема в організмі людини. Тут з їжею постійно відбуваються різні хімічні явища. Молекули білків, жирів, вуглеводів, що входять до складу продуктів харчування, руйнуються, а натомість утворюються нові молекули, з яких будується тіло людини. Водночас виділяються тепло та деякі речовини, як-от вуглекислий газ і вода (мал. 51).



Мал. 51. Схема наслідків хімічних явищ, що відбуваються в організмі людини з продуктами харчування

Підсумки

- Під час фізичних явищ склад речовин залишається незмінним.
- Хімічні явища (хімічні реакції), на відміну від фізичних, супроводжуються руйнуванням одних речовин і утворенням інших.
- Хімічними явищами можна керувати – тривалий час здійснювати корисні для людини, уповільнювати чи призупиняти шкідливі.

Сторінка природодослідника

Виконай удома завдання.

1. Половину чайної ложки зубного порошку насип у прозору склянку чи скляну баночку і додай до нього одну чайну ложку оцту. Які зміни відбулися при цьому? До яких явищ вони належать?

2. Поспостерігай за тим, як мама чи бабуся, перш ніж покласти у борошно питну соду, «гасять» її оцтом. Фізичне чи хімічне явище при цьому відбувається? З'ясуй, навіщо воно потрібне.

Сторінка ерудита

Ти міг бачити металеві огорожі, дахи, залізні вироби, вкриті нальотом коричневої іржі. Поява іржі – це результат небажаного хімічного явища корозії (дослівно – роз’їдання) металів, що відбувається під впливом речовин навколишнього середовища. Щоб запобігти цьому шкідливому хімічному явищу, металеві вироби фарбують, змащують мастилами тощо (мал. 52).



Мал. 52. Приклади запобігання появі іржі

Перевір свої знання

1. Що називають хімічним явищем? Яка інша назва хімічних явищ тобі відома? 2. У чому полягає головна відмінність між фізичними та хімічними явищами? Наведи приклади. 3. Навіщо потрібні хімічні лабораторії? 4*. До фізичних чи хімічних явищ належить: а) виготовлення цвяхів із заліза; б) поява іржі на залізному виробі; в) скисання молока; г) приготування з молока масла? Відповідь обґрунтуй.

Розділ 2. Всесвіт як середовище життя людини



§ 16. Небесні тіла. Всесвіт

Ти вже знаєш про існування фізичних тіл. Вони тебе оточують, ти ними користуєшся. Але у природі існують ще *небесні тіла*. Це зорі, планети, супутники планет, комети, астероїди, метеороїди тощо.

Що таке зорі та сузір'я

Пізно ввечері чи вночі на безхмарному небі ми можемо побачити близько 3000 зір. Спеціальні прилади виявляють їх кілька мільярдів. **Зорі** нам нагадують маленькі ліхтарики. Насправді ж це великі вогняні кулі, що складаються з розжареного газу. Вони мають дуже високу температуру і постійно випромінюють світло та тепло. А малими зорі здаються нам тому, що перебувають на дуже великій відстані від Землі. Світло від них, рухаючись зі швидкістю 300 000 км/с, прямує до Землі сотні років.

Сонце – це теж зоря, яка з усіх зір розташована до нас найближче. Тому ми сприймаємо Сонце більшим за інші зорі, і його тепло доходить до Землі. Удень Сонце затьмарює світло інших зір, і ми їх не бачимо.

Наступна зоря розташована від Землі на відстані у 260 тисяч разів більшій, ніж Сонце.

Зорі різні за розмірами. Серед них є більші та менші за Сонце.

Окремі ділянки зоряного неба з певним розміщенням на них яскравих зір мають назву *сузір'я*. Зорі та сузір'я допомагають орієнтуватися на місцевості, тому здавна мали важливе

значення для мореплавців, мандрівників, купців. Так, яскрава Полярна зоря завжди вказує на північ. Знаючи це, можна легко визначити сторони горизонту, що дасть змогу швидко зорієнтуватися на місцевості. Ще в сиву давнину з'явилися назви сузір'їв Лева, Дракона, Терезів, Оріона, Ліри, Великої та Малої Ведмедиць (мал. 53). Багато назв зірок і сузір'їв пов'язані з міфами та легендами. Схематичні зображення сузір'їв, перенесені на папір, називають зоряними картами (мал. 53).



- 1 - Велика Ведмедиця
- 2 - Мала Ведмедиця
- 3 - Полярна зоря
- 4 - Дракон
- 5 - Кассіопея

Мал. 53. Фрагмент карти зоряного неба

Планети та супутники планет

До небесних тіл належать також *планети*. Це кулеподібні тверді тіла великих розмірів, що обертаються навколо Сонця власними траєкторіями. Траєкторію руху планети називають *орбітою*. На відміну від зір, ці небесні тіла не випромінюють світло і тепло.

Відомо дев'ять планет: Меркурій, Венера, Земля, Марс, Юпітер, Сатурн, Уран, Нептун і Плутон. Вони відрізняються за розмірами і перебувають на різній відстані від Сонця (мал. 54).

Сонце і небесні тіла, що обертаються навколо нього, утворюють *Сонячну систему*.

Ми живемо на планеті Земля, тому добре її знаємо. А чи можна неозброєним оком побачити інші планети? Так, але не всі.



Мал. 54. Планети Сонячної системи

Хоча планети і не випромінюють світло, вони відбивають світло, що потрапляє на їхню поверхню від Сонця. Завдяки цьому у певний час та певну пору року вночі можна побачити на небі Меркурій, Венеру, Марс, Юпітер та Сатурн. Вони нагадують нам яскраві зорі.

У семи планет Сонячної системи виявлено *супутники* – небесні тіла, які обертаються навколо них. Найбільше супутників у Сатурна – понад 20. Деякі з них за своїми розмірами дорівнюють розмірам Землі. Навколо Марса обертаються два природні супутники. Земля має один природний супутник – *Місяць*.

Що відносять до малих небесних тіл

До малих небесних тіл належать астероїди, комети, метеороїди. Їхні розміри можуть бути у кілька тисяч разів менші за розміри планет чи супутників. Кількість малих небесних тіл сягає десятків тисяч. Вони, як і планети, рухаються навколо Сонця своїми орбітами та не випромінюють світла і тепла.

Галактики та Всесвіт

Велетенські скупчення зір називають *галактиками* (мал. 55). Їх існує багато. Розміри галактик надзвичайно великі. Відкриваючи галактики, учені дають їм назви та присвоюють номери. Галактика, до якої належить наша зоря Сонце, називається Молочний Шлях. Вона складається з мільярдів небесних тіл. Українська народна назва Молочного Шляху – Чумацький Шлях.

Сукупність галактик і простір між ними називають *Всесвітом*, або Космосом. Меж Всесвіту встановити ще не вдалося.



Мал. 55. Галактики (а); наша Галактика Молочний Шлях (б)

Підсумки

- Зорі – це небесні тіла, що складаються з розжареного газу і випромінюють світло та тепло.
- Сузір'я – певні ділянки неба з розташованими на них зорями.
- Планети є небесними тілами, що не випромінюють світла і обертаються навколо Сонця по своїх орбітах. Відомо дев'ять таких планет.
- До малих небесних тіл належать астероїди, комети, метеороїди.
- Галактика – велетенське скупчення зір. Всесвіт – сукупність галактик і простір між ними.

Сторінка ерудита

Протягом століть зорі об'єднували у сузір'я по-різному, змінювали їхні назви. З часом почалася плутанина. Тому в 1922 році зібралися астрономи (вчені, які досліджують небесні тіла) всього світу і для зручності орієнтування на небосхилі «поділили» небо на 88 сузір'їв та провели між ними межі. Особливе місце серед цих сузір'їв посідають 12 зодіакальних сузір'їв. Слово «зодіак» у перекладі з грецької мови означає «пояс звірів». Це такі сузір'я: Овен, Телець, Близнюки, Рак, Лев, Діва, Терези, Скорпіон, Стрілець, Козоріг, Водолій, Риби.

Перевір свої знання

1. Назви відомі тобі небесні тіла та розкажи про них. 2. Що ти знаєш про сузір'я? 3. Які небесні тіла називають планетами? Назви планети, що обертаються навколо Сонця. 4. З чого складаються галактики, Всесвіт? 5*. У чому полягає відмінність між планетами та зорями?

§ 17. Дослідження Всесвіту

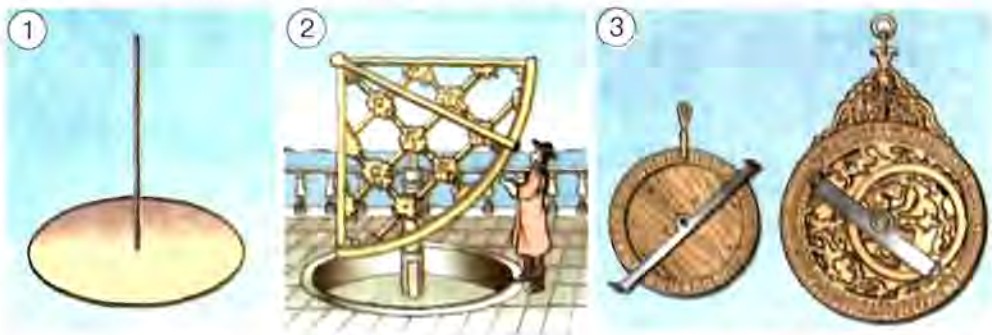
Зоряне небо та Сонце здавна привертали увагу людини. Вони були її помічником, оскільки допомагали визначати погоду, зміну пір року, найкращий час для посіву та збирання врожаю, сторони горизонту, допомагали не заблукати на місцевості, знаходити дорогу в безмежних морських просторах.

Відкриття Коперника

Тривалий час вважали, що нерухома Земля розташована в центрі Всесвіту, а навколо неї обертаються планети, Сонце, Місяць. Зорі, начебто, розташовані на сфері, яка обмежує Всесвіт. Одним із перших 500 років тому ці уявлення спростував польський учений Микола Коперник. Після тридцяти років тривалих спостережень і завдяки складним математичним розрахункам він довів, що Земля є не центром Всесвіту, а лише однією з планет, що обертаються навколо Сонця. Та минуло ще багато років, перш ніж відкриття М. Коперника набуло визнання.

Прилади для дослідження небесних тіл із Землі

Давні дослідники неба спостерігали за ним, використовуючи прості прилади: гномон, квадрант, астролябію (мал. 56). Ці прилади давали змогу визначати небагато – місце розташування і час перебування небесних тіл на небосхилі.



Мал. 56. Гномон (1), квадрант (2), астролябія (3)

Для детального дослідження небесних тіл створено спеціальні прилади. Першим таким приладом став *телескоп*, назва якого означає «далеко дивлюсь». Його винайшов італієць Галілео Галілей у 1609 році. (Телескоп Галілея мав здатність наближувати зображення небесного тіла у 30 разів.) Сучасні оптичні телескопи набагато потужніші, але навіть за їхньою допомогою проводять дослідження лише вночі і за безхмарної



Мал. 57. Радіо- (а) та оптичний (б) телескопи

погоди. Нині вже створено прилади, які дають змогу вивчати небесні тіла із Землі цілодобово (мал. 57).

Прилади для дослідження небесних тіл із космосу

Спостереженнями із Землі дослідження небесних тіл не обмежується. В останнє п'ятдесятиріччя створено прилади (орбітальні станції, штучні супутники, зонди тощо), які вивчають небесні тіла, перебуваючи в космосі. Крім того, вони ще здійснюють радіозв'язок, інформують про зміни погоди.

Завдяки космічним станціям стало відомо, що на поверхні Венери є рівнини і гори, часто стаються виверження вулканів, а в надрах Марса існують величезні запаси замерзлої води.

Також створено і виведено на орбіти спеціальні фотокамери, за допомогою яких фотографують небесні тіла. Знімки, зроблені ними, дають змогу детально роздивитися поверхні планет, астероїдів тощо.

Досягнення в освоєнні космосу

Назавжди в історію освоєння космосу ввійшли імена К. Ціолковського, Ю. Кондратюка, С. Корольова. Вони доклали багато зусиль, щоб мрія людства про космічні польоти здійснилася. 12 квітня 1961 року вся планета почула радісну звістку про те, що людина вперше побувала в космосі. За 108 хв росіянин Юрій Гагарін (мал. 58) облетів земну кулю зі швидкістю 8 км/с (її налічують першою космічною швидкістю) і приземлився у визна-



Мал. 58. Юрій Гагарін



Мал. 59. Леонід Каденюк

ченому районі. Цей день увійшов в історію людства як День космонавтики.

Успішним було і подальше освоєння космосу. Так, у 1965 році людина вийшла у відкритий космос, у 1969 році здійснила посадку на Місяць і взяла проби місячного ґрунту. Це дало змогу з'ясувати, що умов для існування живих організмів на Місяці немає.

Тепер стало можливим тривале перебування спеціально підготовлених людей (їх називають космонавтами) у космосі. Космонавти можуть працювати на орбітальних станціях по декілька місяців і здійснювати надзвичайно цінні дослідження. Перший космонавт незалежної України Леонід Каденюк (мал. 59) у 1997 році 16 днів працював на такій станції спільно з американськими космонавтами.

Освоєння космосу збагачує науку новими знаннями про небесні тіла.

Підсумки

- М. Коперник, Г. Галілей, К. Цюлковський, С. Корольов, Ю. Кондратюк – видатні дослідники Всесвіту.
- Для дослідження небесних тіл використовують різноманітні спеціальні прилади.
- Юрій Гагарін – перший космонавт у світі, Леонід Каденюк – перший космонавт незалежної України.

Сторінка природодослідника

Виконай удома завдання. Здійсни спостереження за зоряним небом. Все, що тобі знадобиться для цього, – це твої очі, хороша погода, фрагмент карти зоряного неба.

1. Ознайомся з картою зоряного неба. Зверни увагу на сузір'я із семи зір, схоже на ківш з ручкою. Давнім людям ці зорі та деякі менш яскраві, розташовані поруч, нагадували обриси ведмедя. Звідси і походить назва сузір'я – Велика Ведмедиця. В Україні це сузір'я називають ще Великий Ківш, або Віз. Знайди також сузір'я зі схожими обрисами, але менших розмірів – Малу Ведмедицю. Остання зоря ручки її ковша є Полярною зорею (мал. 60).



Мал. 60. Як знайти Полярну зорю

2. Після ознайомлення з картою пізно ввечері в ясну погоду вийди з дорослими на вулицю. **Пам'ятай!** Перед початком спостереження твій зір повинен звикнути до темряви. Спробуйте разом відшукати на зоряному небі сузір'я Великої та Малої Ведмедиць, Полярну зорю.

3. Через 45–60 хв перевір, чи змінили сузір'я Великої та Малої Ведмедиць своє положення на небосхилі. Спробуй пояснити побачене.

Сторінка ерудита

Запуск першого штучного супутника Землі, який обертався навколо неї подібно до її природного супутника Місяця, було здійснено 4 жовтня 1957 року. Супутник був виготовлений з алюмінію та інших речовин, важив 84 кг і мав форму кулі діаметром лише 58 см. Чотири довгі антени, розміщені на ньому, передавали радіосигнали на Землю. Так розпочалася космічна ера.

Нині кількість супутників, відправлених різними країнами у космічний простір, дуже велика. Вони здійснюють радіозв'язок та телевізійні передачі, випробовують апаратуру для майбутніх космічних польотів. Існують супутники, за якими, як за Сонцем і зорями, орієнтуються кораблі у морі та літаки в небі. Супутники-розвідники визначають місце розташування корисних копалин, допомагають складати прогнози погоди, виявляти радіаційні забруднення на нашій планеті тощо.

Перевір свої знання

1. Кого з перших дослідників Всесвіту ти знаєш? Схарактеризуй їхній внесок у його вивчення. 2. Які прилади допомагають людям вивчати Всесвіт із Землі? 3. Які твої враження від спостереження за нічним небом? 4*. Яких успіхів досягнуто у дослідженні Всесвіту? Підготуй розповідь про космонавтів та їхні польоти в космос.

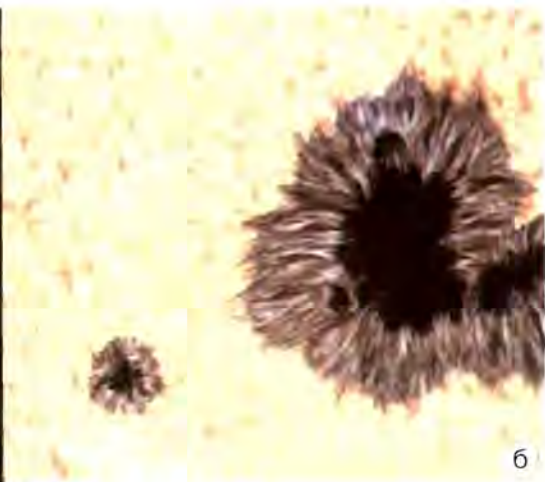
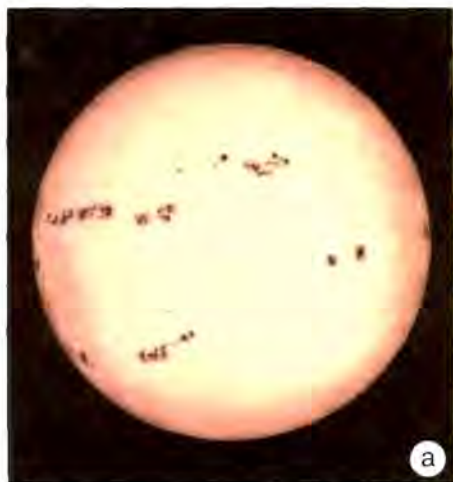
§ 18. Сонце

Природне джерело світла і тепла

Сонце – одна з мільярдів зір нашої Галактики. Його діаметр становить 1 392 000 км. Порівняно із Землею це у 109 разів більше. І хоча Сонце є найближчою до Землі зорею, відстань між ними дорівнює 150 мільйонів кілометрів. Тому на небі воно і має вигляд невеликого диска. Цей диск оточений яскраво сяючою сонячною короною.

Промінь світла від Сонця досягає Землі за 8 хв. А від наступної найближчої до Землі після Сонця зорі світло долає космічний простір за 4 роки.

Як і всі зорі, Сонце – це розпечена куля, у складі якої найбільше газоподібних простих речовин – водню та гелію (мал. 61, а). На поверхні Сонця температура становить близько 6000 градусів, а з наближенням до центру вона зростає і досягає понад 15 мільйонів градусів! Зрозуміло, що за таких температур речовини не можуть існувати у твердому чи рідкому агрегатному стані.



Мал. 61. Фото поверхні Сонця (а) та сонячної плями (б)

Плями на Сонці

Ще Галілео Галілей, вивчаючи Сонце за допомогою телескопа, помітив на ньому плями (мал. 61, б). Вони переміщувались по сонячному диску, їхні розміри змінювались. Учений припустив, що на Сонці відбувається активний рух речовин. Нині встановлено, що це дійсно рухаються розжарені гази, тому поверхня Сонця нагадує бурхливе море. А плями на Сонці – це місця, в яких температура газів нижча за 6000 °С приблизно на 1500 °С.

Значення Сонця для живої природи

У різні пори року ми отримуємо від Сонця різну кількість світла і тепла. На прикладі рослин своєї місцевості ти можеш спостерігати, як живі організми реагують на це. Влітку, коли сонячного світла і тепла багато, вода легко надходить через корінь до листків. Рослини активно ростуть, збільшується їхня маса. Взимку сонячного світла і тепла не вистачає для цього. Тому у більшості рослин восени листя опадає. Навесні молоді листки розпускаються знову і починають активно виробляти на світлі органічні речовини. Їх споживають тварини і людина. У такий спосіб світло та тепло Сонця продовжує служити живій природі.

Помірне освітлення тіла людини сонячними променями сприяє утворенню в її шкірі речовин, під впливом яких кістки набувають міцності.

Отже, Сонце – це єдина із зір, що є природним джерелом світла і тепла для всього живого на Землі.

Підсумки

- ☉ Сонце – найближча до Землі зоря, яка забезпечує її світлом і теплом.
- ☉ Сонце у 109 разів більше за Землю і розташоване від неї на відстані 150 мільйонів кілометрів.
- ☉ Завдяки Сонцю існує життя на Землі.

Сторінка природодослідника

Виконай удома завдання. Проведи спостереження за тим, як листки кімнатних рослин реагують на сонячне освітлення.

1. З'ясуй, як розташовані листки кімнатної рослини, що стоїть на підвіконні чи близько від вікна. Дату і результати спостереження запиши у зошиті.

2. Поверни рослину до світла тією стороною, що була спрямована в бік кімнати. Через деякий час (не раніше ніж через

тиждень) знову розглянь розташування листків на ній. Які зміни відбулися? Результати та дату цього спостереження також запиши в зошит. Поясни причину змін, що відбулися.

Улітку ранком, у полудень та увечері проведи спостереження за рослиною із чудовою назвою – соняшник. Зверни увагу на те, як вона себе поводить протягом дня. Що тобі нагадує суцвіття цієї рослини? Отримана на ці запитання відповідь переконає тебе у влучності назви рослини.

Сторінка ерудита

Хімічний елемент Гелій дістав свою назву від слова «геліос», що в перекладі з грецької означає «сонячний». Він єдиний з хімічних елементів, який було відкрито спочатку на Сонці, а потім на Землі.

Проста речовина гелій є рідкісною на Землі. Але разом з воднем – це основні речовини у складі Сонця. Явища, що відбуваються з воднем на Сонці, супроводжуються виділенням світла, тепла і утворенням гелію.

На скільки ще вистачить запасів водню на Сонці? За підрахунками вчених хвилюватися, що водень закінчиться і Сонце згасне, немає підстав. Вони довели, що Сонце світитиме ще мільярди років.

Перевір свої знання

1. До яких небесних тіл належить Сонце? Які його розміри? 2. На яку відстань Земля віддалена від Сонця? 3. Наведи якомога більше прикладів, що підтверджують значення Сонця для життя на Землі. 4*. Завдяки чому на Сонці така висока температура?

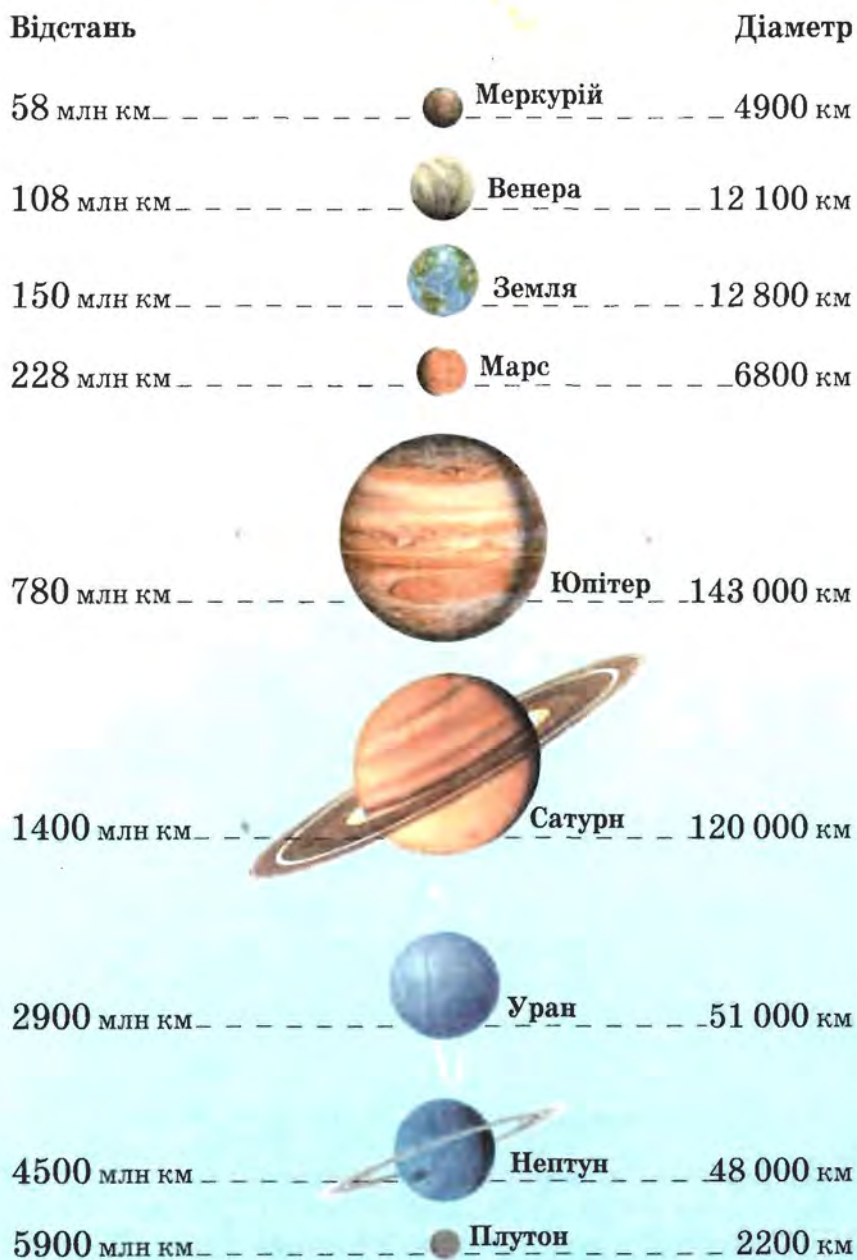
§ 19. Сонячна система

Тобі вже відомо, що маса Сонця значно більша за масу небесних тіл, які обертаються навколо нього. Завдяки величезній силі притягання воно утримує біля себе планети та малі небесні тіла і не дає їм відлетіти в космічний простір. Ось чому Сонце – центр Сонячної системи.

Відомості про планети Сонячної системи

Дослідники поділили планети Сонячної системи на дві групи. До першої групи віднесли Меркурій, Венеру, Землю, Марс, а до другої – Юпітер, Сатурн, Нептун, Уран і Плутон. Розглянь малюнок 62 і зроби висновок про відстані планет обох груп від Сонця. Які підстави поділу планет на ці групи?

Діаметр: 1 392 000 км



Мал. 62. Розміри планет і відстані їх від Сонця

Найбільшою за розмірами планетою Сонячної системи є Юпітер, а найменшою – Плутон. Земля – п'ята за розмірами планета Сонячної системи.

Що таке рік та який він на різних планетах

Усі планети рухаються навколо Сонця власними орбітами і здійснюють повний оберт за різний час. Чим ближче до Сонця розташована планета, тим менше часу їй потрібно для цього. Час, протягом якого планета здійснює повний оберт навколо Сонця, називають *роком*. На Землі рік триває 365,25 діб.

Зверни увагу, що земний рік – число не ціле. Тому за 4 роки і «набігає» 1 день. Через це кожного четвертого року в календарі з'являється 29 лютого. Рік тривалістю 366 діб називають високосним.

Тривалість року на планетах залежить від їхньої відстані до Сонця. Він тим довший, чим далі від Сонця розташована планета. Так, Меркурій обертається навколо нього всього за 88 діб, Венера – за 225 діб. Рік на Сатурні триває 29,5 земних років, а на найвіддаленішому від Сонця Плутоні – 248 земних років!

Планети ще обертаються навколо своєї осі. Про таке обертання Землі ти дізнаєшся детальніше у наступному параграфі.

Як Сонце зігріває різні планети

Оскільки планети розташовані на різних відстанях від Сонця, то й нагріваються вони Сонцем по-різному. Чим ближче планета до Сонця, тим вищою є температура на ній. Так, на поверхні Меркурія вона сягає +430 °С. Віддалені від Сонця планети Уран, Нептун і Плутон називають холодними планетами. Тут температура коливається між -200 °С і -230 °С.

А чи існують зорі, навколо яких обертаються небесні тіла, як і в Сонячній системі? Вчені припускають існування інших систем, подібних до Сонячної, але ще не створені прилади, які б дали можливість у цьому пересвідчитись.

Малі небесні тіла Сонячної системи

Астероїди (їх ще називають малими планетами), як і планети, рухаються навколо Сонця по своїх орбітах і не випромінюють світла та тепла. Діаметр найбільшого з відомих астероїдів становить 768 км, найменшого – близько 1 км. Більшість із них розташовані між Марсом та Юпітером.

Комети рухаються навколо Сонця по дуже витягнутих орбітах. З наближенням до Сонця речовини, з яких складається комета, розігріваються, починають випаровуватись і утворюють блискучий слід, схожий на велетенський хвіст (мал. 63). Його довжина може сягати мільйонів кілометрів, тому комету добре видно неозброєним оком. У перекладі на нашу мову «комета» означає «хвостата».



Мал. 63. Мале небесне тіло – комета

Метеороїди – це тверді небесні тіла, що на величезній швидкості потрапляють у повітряний шар Землі і згорають у ньому. Людина сприймає це явище як зорепад.

Підсумки

- Сонце – центр Сонячної системи, навколо нього обертаються планети та малі небесні тіла.
- У Сонячній системі виявлено 9 планет: Меркурій, Венера, Земля, Марс, Юпітер, Сатурн, Нептун, Уран і Плутон.
- Рік – це час, протягом якого планета здійснює повний оберт навколо Сонця.

Сторінка ерудита

Чому планети Сонячної системи, обертаючись навколо Сонця, не відлітають у космічний простір? На ці запитання дав відповідь всесвітньо відомий учений Ісаак Ньютон. Приблизно 300 років тому він відкрив закон всесвітнього тяжіння. Згідно із законом, усі тіла притягуються між собою. Силу їхнього притягання він назвав тяжінням. Ньютон довів, що сила притягання між тілами залежить від їхньої маси та відстані між ними. Таким чином стало зрозумілим, що всі планети Сонячної системи перебувають на своїх орбітах завдяки величезній силі сонячного тяжіння. Місяць також утримується на своїй орбіті силою земного тяжіння.

Знання закону дало змогу конструкторам створити та вивести на орбіту Землі штучні супутники, космічні кораблі, орбітальні станції.

Перевір свої знання

1. Які планети Сонячної системи тобі відомі? За якою ознакою їх поділяють на дві групи? 2. Що таке рік? Порівняй тривалість року на різних планетах Сонячної системи. 3. Чим зумовлена поява високосного року в нашому календарі? 4*. Що тобі відомо про малі небесні тіла?

§ 20. Наша планета Земля

Ми є мешканцями планети Земля. Це третя планета за віддаленістю від Сонця. (Пригадай, чому дорівнює ця відстань.) У неї є єдиний природний супутник – Місяць – та багато штучних, створених людиною.

Як змінювалися уявлення людей про форму нашої планети

Тривалий час люди уявляли Землю нерухомою і плоскою. До цього їх підштовхували щоденні спостереження за Сонцем, за рухом Місяця, зір. Але ще вчені Давньої Греції висловлювали припущення про те, що Земля – це куля, і пропонували способи виміряти її розміри.

Усі наступні століття дослідники переконувалися у справедливості цього припущення. Незаперечним його підтвердженням стали перші навколосвітні плавання.

Штучні супутники Землі сфотографували її з космосу (мал. 64). На фотографіях Земля також мала форму кулі. Космонавти розповідають, що під час польоту вони бачили Землю у вигляді біло-блакитної кулі.



Мал. 64. Вигляд Землі з космосу

Глобус – зменшена модель Землі

Розглянемо *глобус* – зменшену у мільйони разів модель Землі (мал. 66). Ми побачимо, що у найширшій частині Землю оперізує уявна лінія – *екватор*. Він ділить нашу планету на дві *півкулі*. Верхня півкуля над екватором називається Північною, а нижня – Південною.

Україна розташована в Північній півкулі. Найвіддаленіші від екватора точки півкуль називають *полюсами* – Північним і Південним. Якщо провести уявну пряму лінію через центр Землі від Північного полюса до Південного, то отримаємо *вісь Землі*.

Зверни увагу, що вісь на глобусі розташована похило та нерухомо. Так само і земна вісь під час обертання Землі навколо Сонця завжди нахилена в один бік (мал. 67).

Радіус Землі – близько 6400 км. Насправді вона не зовсім кругла, а дещо стиснута з полюсів.



Мал. 66. Глобус



Мал. 67. Напрямок обертання Землі навколо своєї осі

Обертання Землі навколо своєї осі

Наша планета постійно обертається навколо своєї осі. Але ми не відчуваємо цього обертання, тому що рухаємось разом з нею. Здається, що Земля залишається нерухомою, а рухаються Сонце, Місяць і зорі. Повний оберт навколо своєї осі наша планета здійснює за 24 години. Цей період має назву *доба*.

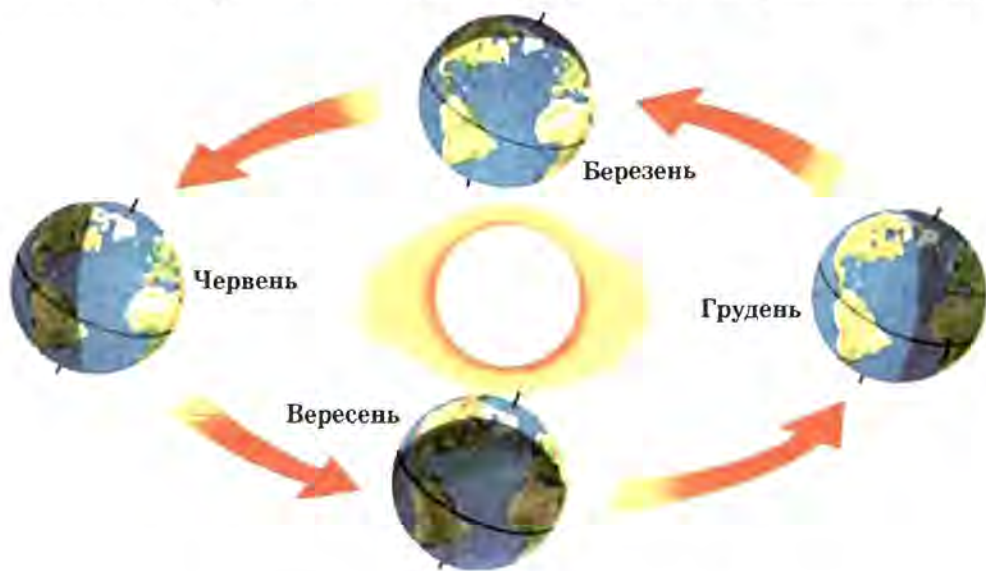
Отже, Земля одночасно обертається навколо своєї осі та навколо Сонця. На підставі цих природних явищ було створено календар. *Календар* – це система лічби проміжків часу – року, місяця, тижня, доби.

Як Сонце освітлює Землю

Обертаючись навколо власної осі, земна куля освітлюється Сонцем по-різному. На стороні, зверненій до Сонця, триває день, тоді як на протилежній стороні у цей час ніч.

Через те, що земна вісь завжди нахилена в один бік, сонячні промені протягом року нерівномірно освітлюють і нагрівають Північну та Південну півкулі. Саме завдяки цьому і змінюються пори року.

Розглянь малюнок 68. Ти побачиш, що у червні вісь Землі похилена до Сонця і Північна півкуля звернена до нього. У цей час у нас літо. У грудні, навпаки, вісь Землі похилена від Сонця і Північна півкуля більш віддалена від нього. Тому настає зима.



Мал. 68. Схема обертання Землі навколо Сонця

Найдовший день у Північній півкулі – 22 червня. Його називають *днем літнього сонцестояння*. Найдовша ніч, а отже, найкоротший день у Північній півкулі припадає на 22 грудня. Це *день зимового сонцестояння*.

У Північній півкулі 21 березня та 23 вересня тривалість дня дорівнює тривалості ночі. Ці дні називають відповідно *днями весняного та осіннього рівнодення*.

Біля екватора день постійно дорівнює ночі і не відчувається зміна *пір року*.

На Північний та Південний полюси сонячні промені падають похило, тому там завжди дуже холодно (інколи температура досягає $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$) і взимку триває ніч, а влітку Сонце сяє цілодобово. Звичайної зміни дня і ночі на полюсах не буває.

Підсумки

- Земля – планета Сонячної системи, що обертається навколо Сонця та своєї осі.
- Екватор поділяє Землю на дві півкулі – Північну та Південну. Північний і Південний полюси – найвіддаленіші від екватора точки півкуль.
- Доба – час повного обертання Землі навколо своєї осі. Вона дорівнює 24 години.
- Завдяки нахилу осі обертання Землі в один бік та рухові нашої планети навколо Сонця змінюються пори року.

Сторінка природодослідника

Виконай практичну роботу на тему «Визначення сторін горизонту за допомогою Сонця».

Погожого сонячного дня вийди вранці на вулицю і подивись, у якій стороні зійшло Сонце. Там розташований схід. В обід повтори свої спостереження за Сонцем. Де в цей час воно перебуває, там і буде південь. З протилежної від півдня сторони розташована північ. Дочекайся вечора і подивись, у якій частині неба Сонце заходить. Її називають захід.

Перевір за допомогою компаса, чи правильно ти визначив сторони горизонту за Сонцем. Пригадуєш, стрілка компаса завжди показує на північ. Стань обличчям до півночі. Праворуч від тебе буде схід, а ліворуч – захід.

Сторінка ерудита

Те, що Земля має форму кулі та набагато більша, ніж вважалося раніше, довели навколосвітні подорожі мореплавців. Бажання знайти морський шлях до екзотичної країни Індії спонукало мореплавця Фернана Магеллана 20 вересня 1519 року вирушити ескадрою з п'яти кораблів на захід. Лише одному з кораблів 6 вересня 1522 року пощастило повернутися додому зі сходу. Так люди вперше дізналися, що їхня планета має форму кулі.

Перевір свої знання

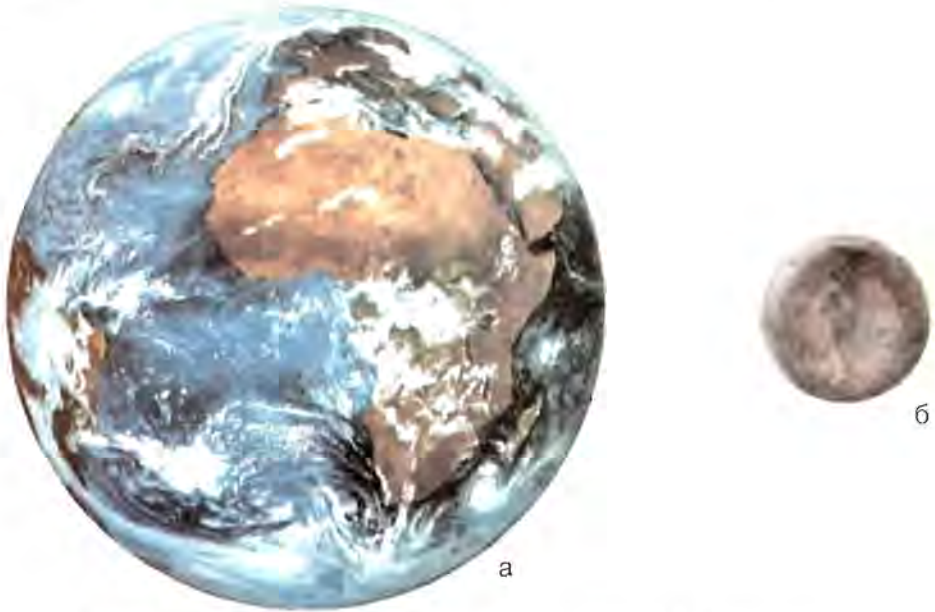
1. Якими були перші уявлення людей про форму Землі? На підставі чого зроблено правильний висновок про форму Землі? 2. Що називають: а) екватором; б) полюсами; в) добою; г) роком; д) земною віссю? 3. Завдяки чому день змінює ніч? 4. Поясни, чому відбувається зміна пір року. 5*. Якою є тривалість дня і ночі: а) 22 червня; б) 22 грудня; в) 21 березня; г) 23 вересня? Чим це зумовлено?

§ 21. Місяць – природний супутник Землі

На нічному зоряному небі ми звикли бачити Місяць. Тож познайомимось ближче з цим загадковим небесним тілом.

Місяць – найближче до Землі небесне тіло

З усіх небесних тіл Місяць досліджений найкраще. Відомо, що природний супутник Землі має кулясту форму. Від нашої планети Місяць перебуває на відстані приблизно у 400 разів меншій, ніж Сонце. Порівняно із Землею маса Місяця менша приблизно у 81 раз, радіус менший майже у 3,7 раза. Розглянь малюнок 69. Він допоможе тобі порівняти розміри Землі та Місяця.



Мал. 69. Порівняльні розміри Землі (а) і Місяця (б)

Ніч і день на Місяці тривають приблизно по 15 земних діб. Тобто доба на Місяці дорівнює 720 годин (порівняй з добою на Землі).

Через відсутність навколо Місяця повітряної оболонки, подібної до тієї, що має Земля, вдень його поверхня нагрівається до $+130^{\circ}\text{C}$, а вночі охолоджується до -160 – 170°C .

Сам Місяць не випромінює світла, але сонячні промені відбиваються від його поверхні, ніби від поверхні дзеркала. Тому він світить відбитим світлом Сонця. Цікаво те, що Місяць завжди повернений до Землі одним боком.

Фази Місяця

Чи звертав ти увагу на те, що у різні дні Місяць із Землі має різний вигляд: від вузької скибочки до повного диска? А бувають дні, коли ми його зовсім не бачимо. Пояснюється це зміною освітлення Місяця Сонцем.

Певні видимі з Землі форми Місяця мають назву *фази Місяця* (мал. 70). У фазі *нового Місяця* його зовсім не видно. Появу освітленої тоненької скибочки з правого боку місячного диска називають *молодиком*. Половину диска Місяця ми бачимо у фазах, що мають назву *перша* та *остання чверть*. Зверни увагу, що це різні частини Місяця. Приблизно через два тижні після нового Місяця вся його сторона, яку видно з Землі, повністю освітлюється Сонцем. Тоді це небесне тіло має вигляд диска. Цю фазу названо *повний Місяць*.



Мал. 70. Зміна фаз Місяця

Як відбуваються місячне та сонячне затемнення

Трапляється, що на кілька хвилин тінь від Землі потрапляє на Місяць. Складається враження, що Місяць зник. Це цікаве для спостерігача явище називається *місячним затемненням*. За один рік буває три місячні затемнення.

Хоча Місяць набагато менший за Сонце, ці небесні тіла видаються нам однаковими. Чому? Бо Сонце перебуває на значно більшій відстані від Землі, ніж Місяць. У певний час Місяць розташовується між Землею й Сонцем (мал. 71). Тоді на кілька хвилин частково чи повністю сонячний диск стає невидимим із Землі. Це і є причиною *сонячного затемнення*. Можливо, ти бачив таке рідкісне явище. Із Землі його краще спостерігати через скло, вкрите шаром кіптяви.

Тривалий час людина не могла пояснити причини місячних та сонячних затемнень, тому боялася їх. Нині про дату їхнього настання вчені повідомляють завчасно.



Мал. 71. Схема сонячного затемнення

Як Місяць впливає на Землю

Під впливом Місяця рівень води в морях і океанах щодоби періодично то підвищується, то понижується. Цим пояснюються так звані *припливи і відпливи*.

Помічено, що у період від молодика до повного Місяця люди на більш активна, енергійна. А у період від повного Місяця до останньої фази Місяця активність зменшується, більше проявляється втома. У дні повного Місяця деякі люди стають більш знервованими, сварливими. Тому вважається, що Місяць, а точніше зміни його фаз, впливають і на людину.

Підсумки

- Місяць є природним супутником Землі.
- Фази Місяця – це зміни форми видимої із Землі сторони Місяця внаслідок різного освітлення її Сонцем.
- Місячне затемнення – явище, коли Місяць потрапляє у тінь Землі; сонячне затемнення – явище, коли Місяць перебуває між Землею і Сонцем і частково чи повністю закриває від нас сонячний диск.
- Virізняють чотири фази Місяця: новий Місяць, перша чверть Місяця, повний Місяць, остання чверть Місяця.

Сторінка природодослідника

Виконай удома завдання. Встанови дні, коли в твоїй місцевості Місяць перебуває у фазі нового та повного Місяця. Для цього найкраще щодня спостерігати за розмірами місячного диска і записувати побачене. Коли Місяць досягне фази повного Місяця, розглянь його уважніше (краще це зробити, скориставшись збільшувальним приладом). Зверни увагу на темні і світлі плями на поверхні Місяця. Чим вони є насправді?

Сторінка ерудита

Із землі ми маємо змогу бачити лише один бік Місяця, тому що час його обертання навколо власної осі та навколо Землі однаковий. Крім того, обидва оберти відбуваються в один бік. Тепер ти розумієш, чому про другий бік Місяця люди довго нічого не знали. У 1959 році невидимий землянам бік місячної поверхні сфотографувала радянська автоматична станція «Луна-3». А через шість років на поверхню Місяця опустилась інша автоматична станція, яка передала на Землю зображення його поверхні (мал. 72).



Мал. 72 Місячна поверхня

Значним досягненням у дослідженні природного супутника Землі стало те, що американські космонавти (їх ще називають астронавтами) побували на Місяці. Вони встановили прилади для подальших досліджень, взяли проби місячного ґрунту і повернулись на Землю.

Відтепер відомо, що на Місяці є рівнини, невисокі гори та западини. Найбільші рівнини на Місяці називають морями. Складено навіть карту Місяця, де є Море Дощів, Море Спокою, Океан Бурь та інші.

Перевір свої знання

1. Яка причина того, що Місяць «світить»? 2. опиши форму та розміри Місяця. 3. Назви фази Місяця. Який вигляд він має у кожній з фаз? 4. Що тобі відомо про місячне і сонячне затемнення? 5*. Склади розповідь про успіхи людини у дослідженні Місяця.

Тема 2. Умови життя на планеті Земля

§ 22. Роль води у природі

Значення води для живої природи

Вода настільки міцно увійшла в наше життя, що ми і не мислимо своє існування без неї. Цю речовину справедливо називають коліскою життя. Адже перші живі істоти, що з'явилися на нашій планеті мільйони років тому, мешкали у воді.

Навіщо вода потрібна живим організмам

Сучасний світ рослин і тварин, сама людина завдячують своїм існуванням воді. Рослинам вона потрібна, щоб розчиняти і транспортувати поживні речовини по всьому тілу. Вода підтримує форму та пружність рослин. Зелені рослини на світлі з води та вуглекислого газу утворюють органічні речовини.

Для багатьох тварин і рослин вода є рідною домівкою – місцем їхнього оселення (мал. 73). Густина води більша за гус-



Мал. 73. Мешканці водойм: 1 – бабка; 2 – окунь; 3 – крокодил і жаба; 4 – котушка; 5, 6 – водяні рослини

тину повітря у 770 разів, тому мешканці водойм ще використують її як опору.

Серед речовин, що входять до складу тіла тварин і людини, воді належить перше місце. Навіть кістки та зуби мають у своєму складі воду. Не говорячи вже про кров, піт і слину. Яку роль відіграє вода у тілі людини? Насамперед роль розчинника. Тисячі хімічних реакцій, що відбуваються в живому організмі з їжею, без води були б просто неможливі. Поживні речовини, які утворюються при цьому, та речовини, що підлягають видаленню з організму, переносяться кров'ю. А в складі крові багато води.

Улітку ми споживаємо води більше, ніж узимку. Це зумовлено ще однією важливою її роллю – захищати тіло людини і тварин від перегрівання. Як саме? Під час перегрівання виділяється багато поту. Він випаровується, і шкіра охолоджується. Завдяки цьому навіть за найбільшої спеки температура тіла людини залишається постійною.

Водні багатства Землі

Який колір переважає на глобусі? Так, голубий. Ним позначають воду океанів, морів, річок, озер.

Океани та моря – це великі маси солоної води, що заповнюють западини в поверхні землі (мал. 74). На Землі є чотири океани: Атлантичний, Тихий, Індійський та Північний Льодовитий (знайди їх на глобусі). Найбільший серед них Тихий океан. Його розміри вражають – 15 000 км з півночі на південь і стільки ж зі сходу на захід. Частину території України займають Чорне та Азовське моря.

Річки – це потоки прісної води (мал. 75). Зазвичай річка починається з невеликого джерельця.



Мал. 74. Море



Мал. 75. Річка

Більшість річок планети впадає у моря. Найбільша річка України Дніпро впадає у Чорне море. Територією України несуть свої води річки Буг, Дністер, Прут, Десна та інші.

Озера – водойми на суходолі, які безпосередньо не сполучені з морем. Вода в них здебільшого прісна, тобто несолонна, але трапляються озера з солоною водою. Все більше з'являється штучних озер – водосховищ і ставків (мал. 76, 77). Людина створює їх для своїх господарських потреб.



Мал. 76. Ставок



Мал. 77. Водосховище

Колообіг води у природі

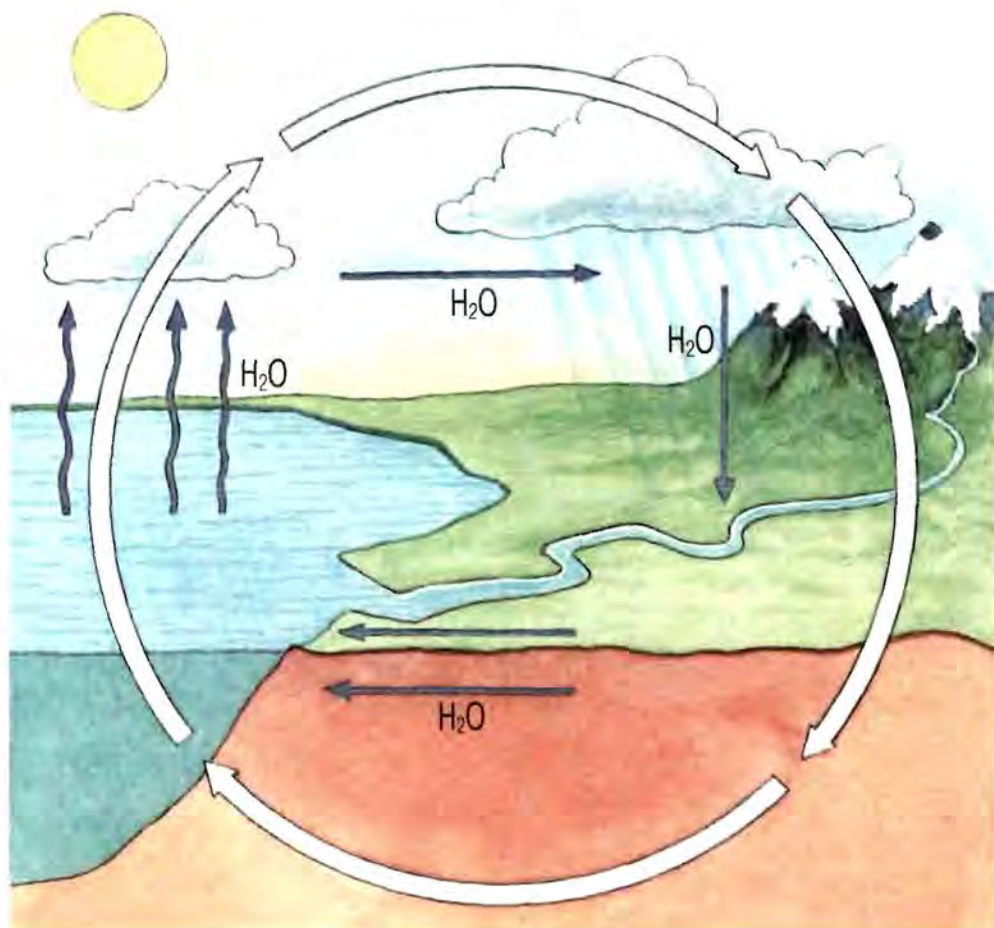
Вода морів, річок, озер, нагріваючись, випаровується. Від цього великі річки міліють, а мілководні часто навіть пересихають. Вода, що випарувалась, утворює росу, туман, хмари.

Хмари – це скупчення водяної пари у повітрі. Молекули води у хмарах можуть об'єднуватися, утворюючи краплі. Як тільки краплі починають важити стільки, що повітря їх не утримує, вони падають на землю у вигляді дощу, снігу чи граду.

Пригадай, як влітку після дощу відчувається свіжість і прохолода. Це тому, що повітря очистилося від пилу, шкідливих газоподібних речовин.

Сніг – це не лише розвага для дітей, а й надійна, легка, пухнаста ковдра для тварин і для коріння рослин, які зимують у ґрунті. Тому і з'явилося прислів'я: «Взимку – сніг на полі, восени – врожай у коморі».

Тож у природі трапляються всі агрегатні стани води та відбувається її перетворення з одного агрегатного стану в інший. Це і є **колообіг води в природі** (мал. 78).



Мал. 78. Колообіг води в природі

Охорона прісних водойм

Запаси прісної води на Землі постійно зменшуються, бо з кожним роком зростає її споживання. Трапляється, що джерела прісної води забруднюються шкідливими для живих істот речовинами. Загалом водойми здатні до самоочищення завдяки тваринам і рослинам, які в них мешкають. Але це потребує дуже багато часу. Тому вже тепер потрібно дбайливо охороняти чистоту водойм. У жодному разі не можна зливати в них відходи лазень, пральних комбінатів, хімічисток тощо. Стічні води заводів, фабрик, тваринницьких ферм потребують очищення.

Для цього будують відстійники, на зливні труби встановлюють фільтри, здійснюють знезараження.

Надійним способом очищення питної води є її знезараження на водоочисних станціях, за допомогою побутових фільтрів тощо.

Пам'ятай! Справа кожного і твоя особиста – піклуватися про чистоту водойм. А це означає, що не слід засмічувати їх побутовими відходами, гіллям дерев.

Підсумки

- Наявність води – необхідна умова існування всіх живих істот на Землі.
- У природі постійно відбувається колообіг води.
- Унаслідок господарської діяльності людини прісна вода забруднюється, зменшуються її запаси на планеті.
- Охорона водойм від забруднення – справа кожного з нас.

Сторінка природодослідника

Виконай удома завдання. Проведи екскурсію по своїй місцевості. Які природні джерела води ти побачив? Опиши їх, а за бажання намалюй.

На контурній карті України познач Азовське та Чорне моря, великі річки України.

Сторінка ерудита

Справжнім дивом нашої планети є озера із солоною водою. Їх дуже мало, але неповторність кожного з них не перестає дивувати.

Одне із солоних озер дістало назву Мертве море. Вода в цьому озері у кілька разів солоніша за воду океанів. Мертвим його назвали через відсутність у ньому будь-яких живих істот. А морем – бо воно подібно до моря має великі розміри. Завдяки високому вмісту солей, густина води Мертвого моря велика і людина з легкістю тримається на його поверхні, навіть не вмючи плавати. Тіло плавця просто виштовхується на поверхню озера.

Доведено, що солі Мертвого моря мають неабиякі лікувальні властивості. З них виготовляють різні мазі, шампуні, косметичні креми тощо.

Перевір свої знання

1. Поясни значення води для рослин.
2. Чому вода необхідна тваринам?
3. Яку роль відіграє вода в житті та побуті людини?
4. Доведи необхідність охорони вод від забруднення. Що для цього роблять?
- 5*. Склади розповідь про колообіг води в природі.

§ 23. Повітряна оболонка Землі

Земля є особливою планетою Сонячної системи, тому що лише вона оточена повітрям. Завдяки притяганню до Землі повітря не залишає її і не відлітає у космічний простір, а обертається разом з нею як єдине ціле.

Повторимо склад повітря

Тобі відомо, що повітря – це суміш газів. Пригадай, з яких речовин воно складається, який їхній вміст у повітрі та які властивості проявляє ця природна суміш.

Важливою властивістю повітря є здатність підтримувати горіння. Вона зумовлена наявністю в ньому кисню.

Виконаємо дослід. Запалимо свічку і накриємо скляним циліндром. Деякий час вона продовжуватиме горіти, а потім згасне. Це сталося тому, що під циліндром не залишилося кисню (*мал. 79*).



Мал. 79. Дослід із свічкою

Потреба в кисні величезна. Великі його кількості використовуються на спалювання речовин з метою одержання світла та тепла, на добування інших речовин.

Щодо наявності води у складі повітря ти переконаєшся самотійно, виконавши вдома завдання природодослідника.

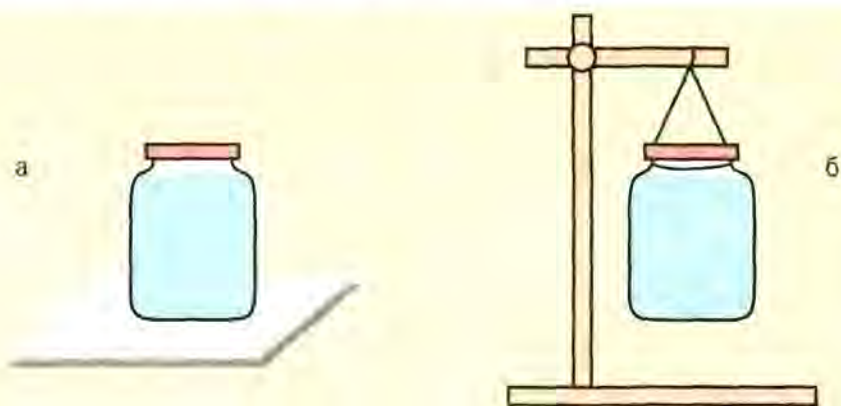
Атмосфера Землі

Газоподібну оболонку планет називають *атмосферою*. Атмосфера Землі – це повітряна оболонка завтовшки приблизно 1000 км. Повітря в атмосфері Землі зосереджене нерівномірно. Чим далі від земної поверхні, тим його менше. І це відчувається вже під час походу в гори.

В атмосфері з висотою знижується не лише вміст повітря, а і його температура. На відстані 10–12 км від поверхні Землі температура атмосфери досягає $-55-60\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Повітря – надійний захисник Землі

Повітря погано проводить тепло. Переконаємося у цьому на досліді. Візьмемо дві скляні банки місткістю 0,5 л. Одну поставимо на залізну суцільну підставку (мал. 80, а), іншу підвісимо до лабораторного штатива, як показано на малюнку 80, б. Обидві банки одночасно наповнимо гарячою водою однакової температури. Через 15–20 хв помірємо температуру води в обох банках. У другій банці температура води буде вищою. Це доводить, що повітря – поганий провідник тепла. Під час досліді ми також переконалися, що залізо добре проводить тепло.



Мал. 80. Дослід з виявлення здатності повітря проводити тепло

Наша планета, як і будь-яке нагріте тіло, охолоджується, теж віддає тепло. Це означає, що земля, вода річок, морів та океанів віддають своє тепло менш нагрітому повіттю. Те, що повітря погано проводить тепло, має велике значення для Землі. Тобі відомо, що зміна дня і ночі на планетах супроводжується змінами температури. На Землі різниця між денною і нічною температурами набагато менша, ніж на інших планетах. Це тому, що сильним коливанням денної та нічної температури перешкоджає повітря.

Отже, повітря як поганий провідник тепла захищає нашу планету від перегрівання влітку та надмірного охолодження взимку. А від чого ще захищає повітряна оболонка Землю?

Як тобі вже відомо, в Сонячній системі небесні тіла постійно рухаються. Трапляється, що деякі малі небесні тіла наближа-

ються до Землі і постає загроза їхнього зіткнення з нашою планетою. Однак більшість з них згорає в атмосфері, не долітаючи до поверхні Землі. Пригадай метеорні дощі-зорепали.

Повітря і життя

Без повітря було б неможливим життя на Землі. Ним дихають усі живі істоти. Тож недарма говорять: «Потрібний як повітря!» За добу людина споживає близько 700 г кисню, що входить до складу повітря.

Вміст кисню в атмосфері залишається відносно сталим завдяки зеленим рослинам. Вони єдині виробники життєво необхідного кисню.

Як зберегти повітря чистим

Під впливом діяльності людини склад повітря змінюється – погіршується його прозорість, підвищується вміст шкідливих газів. Найбільшу небезпеку становлять викиди газів двигунами автомобілів, заводами та фабриками (мал. 81). Тому в державі приймаються спеціальні закони і розпорядження, спрямовані на охорону повітря від забруднення. Так, автомобілі проходять обов'язкову перевірку на вміст чадного газу та сажі у складі вихлопних газів, у містах влаштовують затишні парки (мал. 82).

Ти теж можеш і повинен робити посильний внесок у збереження чистоти повітря. Для цього слід берегти зелені насадження, висаджувати рослини та доглядати за ними. Адже вони затримують пил і бруд і виділяють кисень, дуже потрібний для дихання всіх живих істот.



Мал. 81. Забруднення повітря



Мал. 82. Міський парк

Підсумки

- Повітря – природна суміш газоподібних речовин, серед яких найбільше азоту і 1/5 частина кисню.
- Повітря утворює атмосферу Землі.
- Повітряна оболонка Землі – надійний захист планети від перегріву, охолодження та небажаного впливу космосу.
- Усі живі істоти для свого дихання використовують повітря.

Сторінка природодослідника

Виконай удома завдання. Доведи, що в складі повітря є водяна пара. Для цього тобі знадобляться порожня неушкоджена консервна банка, шматочки льоду.

У невелику консервну банку поклади шматочки льоду і залиш банку на столі. Переконайся, що з часом під банкою стіл змокріє, тобто з'явиться вода. Поясни, звідки під банкою взялася вода, адже банка була неушкоджена.

Сторінка ерудита

В атмосфері Землі на висоті 20–25 км розташований озоновий шар. Свою назву він дістав від назви речовини, що міститься в ньому. Озон – це проста речовина, утворена, як і кисень, з атомів хімічного елемента Оксигену. Проте молекули озону складаються не з двох, а з трьох атомів цього хімічного елемента (мал. 83). Озоновий шар, незважаючи на відносно невелику товщину, має дуже велике значення. Ніби фільтр, він пропускає до Землі нешкідливі промені Сонця та затримує шкідливі.



O₃

Мал. 83. Модель молекули озону

Перевір свої знання

1. Що називають атмосферою? 2. Які властивості повітря використовує людина у господарській діяльності? 3. Заповни таблицю:

Речовини у складі атмосфери Землі	Значення речовин
Кисень	
Озон	
Вуглекислий газ	
Вода	

4*. Поясни, чому без повітря на нашій планеті не існувало б життя.

§ 24. Атмосферний тиск, рух повітря

Повітря теж тисне на Землю

Через те, що усі тіла притягуються до Землі, вони певною мірою тиснуть на неї. Як би високо ти не підкинув м'яч та не підстрибнув при цьому сам, все одно і ти, і м'яч знову опинитесь на землі і почнете тиснути на неї. Про цей тиск свідчитимуть твій слід на піску і заглибина в ньому на місці падіння м'яча.

Повітря також тисне на Землю, але побачити це не можна, оскільки воно прозоре, безбарвне, газоподібне. Та варто тобі промчатись на велосипеді чи мотоциклі, як ти відразу відчуєш на собі тиск повітря. Твої одяг, волосся будуть розвіюватись, а обличчя відчуватиме пружний потік повітря.

Те, що повітря тисне на поверхню Землі і на всі тіла, розміщені на ній, довів італійський учений Торрічеллі.

Дослід Торрічеллі

Запаяну з одного кінця скляну трубку завдовжки 1 м учений ущерть заповнив ртуттю і незапаяним кінцем занурив у посудину з цією самою речовиною (мал. 84, а). Ртуть почала вилитись із трубки в посудину, але вилася не вся, а зупинилася на позначці 760 мм від поверхні ртуті в посудині. Торрічеллі повторив дослід, розташувавши трубку не вертикально, а похило (мал. 84, б). І знову відстань від поверхні ртуті у посудині до її краю у трубці становила 760 мм. Одержаний результат він пояснив тим, що стовпчик ртуті у трубці і повітря над відкритою поверхнею ртуті тиснуть на неї однаково. Цей тиск дістав назву *нормального атмосферного тиску*.



Мал. 84. Дослід Торрічеллі

Як вимірюють атмосферний тиск

Для вимірювання атмосферного тиску використовують *барометри*. У побутового барометра є шкала з поділками в міліметрах ртутного стовпчика і стрілка (мал. 85). За розташуванням стрілки барометра у будь-який час можна дізнатись про атмосферний тиск. Якщо постійно спостерігати за показаннями барометра, то можна безпомилково передбачати зміну погоди. Різке зниження тиску сповіщає, що незабаром слід чекати на дощ чи вітер. Навпаки, стрімке підвищення тиску свідчить про настання сухої погожої днини.



Мал. 85. Барометр



Мал. 86. Флюгер

Що таке вітер

Атмосферний тиск у різних місцях земної кулі різний. Завдяки цьому виникає рух повітря. Подібно до води в річках, яка завжди тече з підвищення до низовин, повітря переміщується над поверхнею Землі з територій, де тиск вищий, на території з нижчим атмосферним тиском. Таке переміщення повітря називається *вітром*.

Вітри, що дмуть з великою швидкістю, можуть руйнувати будівлі, опори ліній електропередач, ламати і валити дерева. Ще більшого лиха сильні вітри завдають, якщо супроводжуються випаданням дощу чи снігу. В Україні найбільші вітри бувають у Карпатах.

Напрямок вітру визначають за допомогою флюгера (мал. 86). Для точності показань його встановлюють на відкритій місцевості на висоті 10–12 м від поверхні землі.

Люди навчилися використовувати вітер з користю для себе. Пригадай хоча б вітрильники чи вітряки. В країнах з потужними постійними вітрами вітер використовують для отримання електроенергії (мал. 87).



Мал. 87. Вітрильник (1), вітряк (2), вітряна електростанція (3)

Зміни атмосферного тиску та вплив їх на людину

Чим вище підніматися в гори, тим нижчим буде атмосферний тиск. І це цілком зрозуміло. Адже з висотою зменшується вміст повітря і тому воно менше тисне на Землю та тіла, розташовані на ній.

Повітря не завжди тисне на земну поверхню з однаковою силою. І від цього атмосферний тиск буває то вищим, то нижчим. Для людей з міцним здоров'ям зміни атмосферного тиску не створюють проблем. Якщо ж людина має вади здоров'я, то зниження чи підвищення тиску негативно позначається на її самопочутті. Щонайперше з'являється головний біль.

Підсумки

- Атмосферний тиск – це тиск, який чинить атмосфера на земну поверхню.
- Нормальним вважають атмосферний тиск 760 мм ртутного стовпчика.
- Барометр – прилад для вимірювання атмосферного тиску.
- Вітер – це рух повітря над земною поверхнею з територій, де атмосферний тиск вищий, до місць із нижчим атмосферним тиском.

Сторінка природодослідника

Виконай удома завдання. Виготов модель барометра і проведи спостереження за зміною атмосферного тиску. Для цього тобі знадобляться скляна банка об'ємом 3 л, повітряна кулька, загострена з одного краю соломинка, скотч, аркуш картону, нитки або шпагат чи бинт.

1. Зріж з повітряної кульки горловину так, щоб можна було кулькою закрити отвір банки. Після цього туго зафіксує її за допомогою ниток, шпагату чи бинта. Простеж, щоб гумова плівка над отвором банки мала рівну поверхню. Тоді повітря не зможе вийти з банки чи надійти в неї у разі зміни атмосферного тиску.

2. Загострену з одного краю соломинку та аркуш картону закріпи на банці за допомогою скотчу так, як показано на малюнку 88,а. Злегка загостреним кінчиком соломинка має торкатися картону. У місці їхнього дотику зроби позначку.

3. Протягом тижня спостерігай за соломинкою і за гумовою плівкою. Відхилення загостреного краю соломинки від позначки на картоні свідчатиме про зміну атмосферного тиску. Так, коли загострений край соломинки зміститься вище початкової позначки, це означатиме, що атмосферний тиск зріс, порівняно з днем початку досліду. Зверни увагу на те, що гумова плівка при цьому ввігнеться всередину банки (мал. 88, б). І навпаки, якщо загострений край соломинки опуститься нижче початкової позначки, то це вказуватиме на зниження атмосферного тиску порівняно з днем початку досліду. Гумова плівка при цьому вигнеться назовні (мал. 88, в).

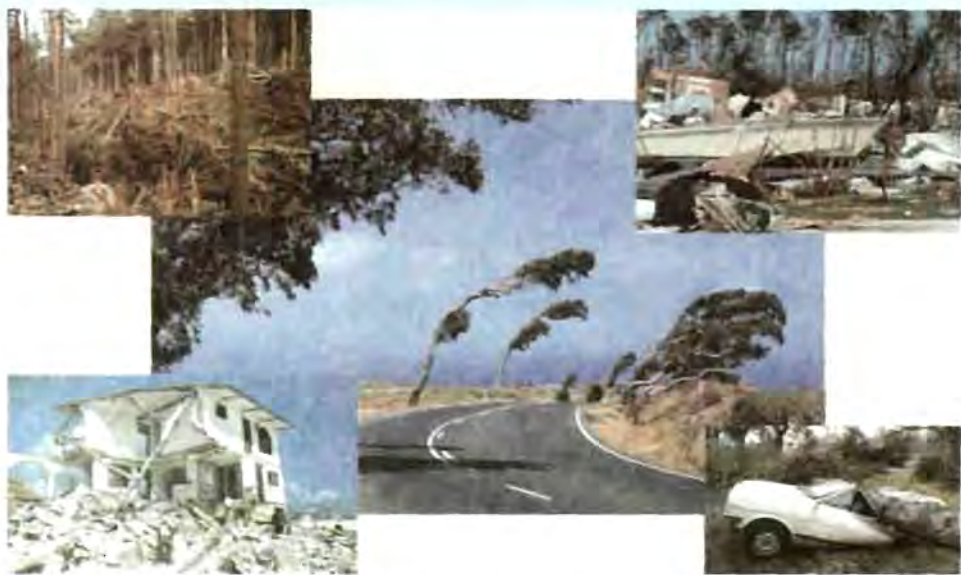


Мал. 88. Модель барометра

Сторінка ерудита

Переміщення повітряних мас залежно від швидкості їхнього руху дістали різні назви. Приємний легенький вітерець, що виникає на берегах морів, озер, великих річок і протягом доби змінює свій напрямок, називають бризом.

Вітри, швидкість яких досягає понад 150 км/год, дістали назву ураганів. Вони часто супроводжуються сильним дощем. Якщо ураган вирує над морем чи океаном, то здіймаються хвилі, іноді заввишки кілька десятків метрів. Урагани завдають великої шкоди (мал. 89). Коли дмуть ці вітри, на відкритій місцевості можуть з'явитися смерчі. Це атмосферні вихори, що здіймаються від земної чи водної поверхні вертикально вгору. Закручуючись і одночасно піднімаючись по спіралі, смерчі втягують у себе над суходолом пил, над морем – воду. Потужний смерч може, наче іграшку, підняти автомобіль, будівлю, людину.



Мал. 89. Руйнівна дія вітру

Перевір свої знання

1. Дай визначення атмосферного тиску. Чому дорівнює нормальний атмосферний тиск? 2. Підвищується чи знижується атмосферний тиск зі збільшенням висоти над землею? Поясни. 3. Як виникає вітер? 4. Закінч речення назвами приладів: а) температуру вимірюють ...; б) атмосферний тиск вимірюють ...; в) напрямок вітру вимірюють 5*. Що у досліді Торрічеллі завалило ртуті повністю вилитися з трубки?

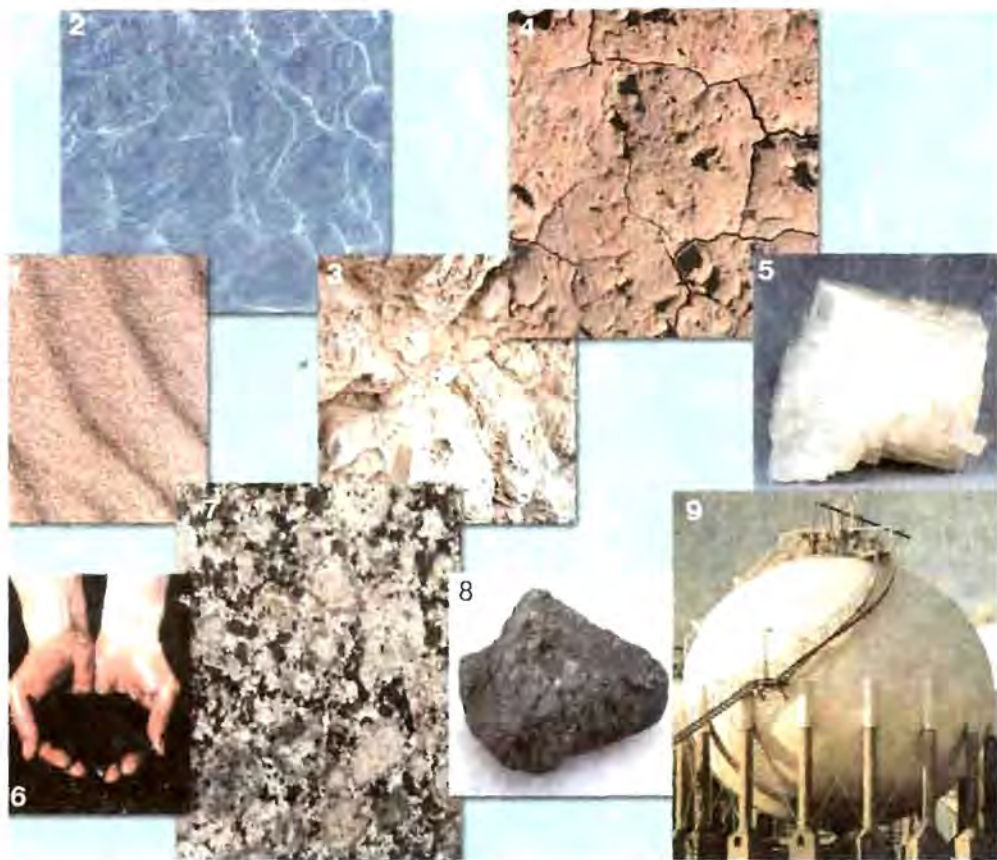
§ 25. Гірські породи та мінерали

Мінерали – складові гірських порід

Твердий зовнішній шар нашої планети утворений *гірськими породами*. Серед них найпоширенішим є граніт. Досить поширені також пісок, глина, вапняк, вугілля, торф, мармур, базальт, крейда (мал. 90).

Гірські породи складаються з *мінералів*. Мінерали – це природні прості та складні речовини, що перебувають здебільшого у твердому агрегатному стані. Вони і зумовлюють властивості гірських порід. До речі, вода – найпоширеніша на Землі речовина – також є мінералом (мал. 90).

У складі мінералів переважають хімічні елементи Оксиген, Силіцій, Алюміній, Ферум, Кальцій.



Мал. 90. Гірські породи: 1 – пісок; 3 – вапняк; 4 – глина; 6 – нафта; 7 – граніт; 8 – вугілля; 9 – резервуар із зрідженим природним газом.

Мінерали: 2 – вода; 5 – галіт (мінерал, з якого складається гірська порода кам'яна сіль)

Відомо понад 2000 мінералів, проте половина з них у природі трапляється рідко. Місця залягання великої кількості мінералів називають **покладами**. Поклади мінералів розташовуються на різних глибинах, що іноді сягають кількох сотень метрів.

До мінералів, які є простими речовинами, належать алмаз, графіт, сірка, золото, срібло та інші. Але таких мінералів у природі небагато, і не всі вони утворюють поклади. Серед мінералів значно більше складних речовин. Наприклад, мінерал кальцит – складова частина крейди, мінерал кварц є у складі піску. У білій глині переважає мінерал глинозем.

Мінерали мають характерні властивості, які дають змогу їх розпізнавати. Так, їх розрізняють за кольором, блиском, твердістю, міцністю тощо. Найтвердіший з усіх відомих мінералів – алмаз. Він легко розрізає скло, залишає подряпини на залізі. А от графіт м'який, його легко подрібнити (*мал. 91*).



Мал. 91. Алмаз (а) і графіт (б)

Людина з давніх-давен використовує мінерали та гірські породи. Мармур, граніт, вапняк застосовують при спорудженні будівель та їх оздобленні. Без глини та піску не можна виготовити керамічний, порцеляновий чи скляний посуд.

Що називають корисними копалинами

Мінерали та гірські породи, які люди видобувають у великих кількостях для подальшого практичного застосування, називають **корисними копалинами**. Слово «копалини» у цій назві з'явилося тому, що більшість із них відсутні на поверхні і в прямому розумінні їх викопують з-під землі (*мал. 92*). Ті, з яких одержують метали, називають **рудами**. Наприклад, із залізних руд добувають залізо.



Мал. 92. Копальня

До корисних копалин, яких видобувають у всьому світі найбільше, належать вугілля, нафта, природний газ, руди. Їхні колекції ти можеш побачити у кабінеті географії чи хімії.

Отже, корисні копалини є природним джерелом необхідних для життя та господарської діяльності людини речовин.

Корисні копалини України

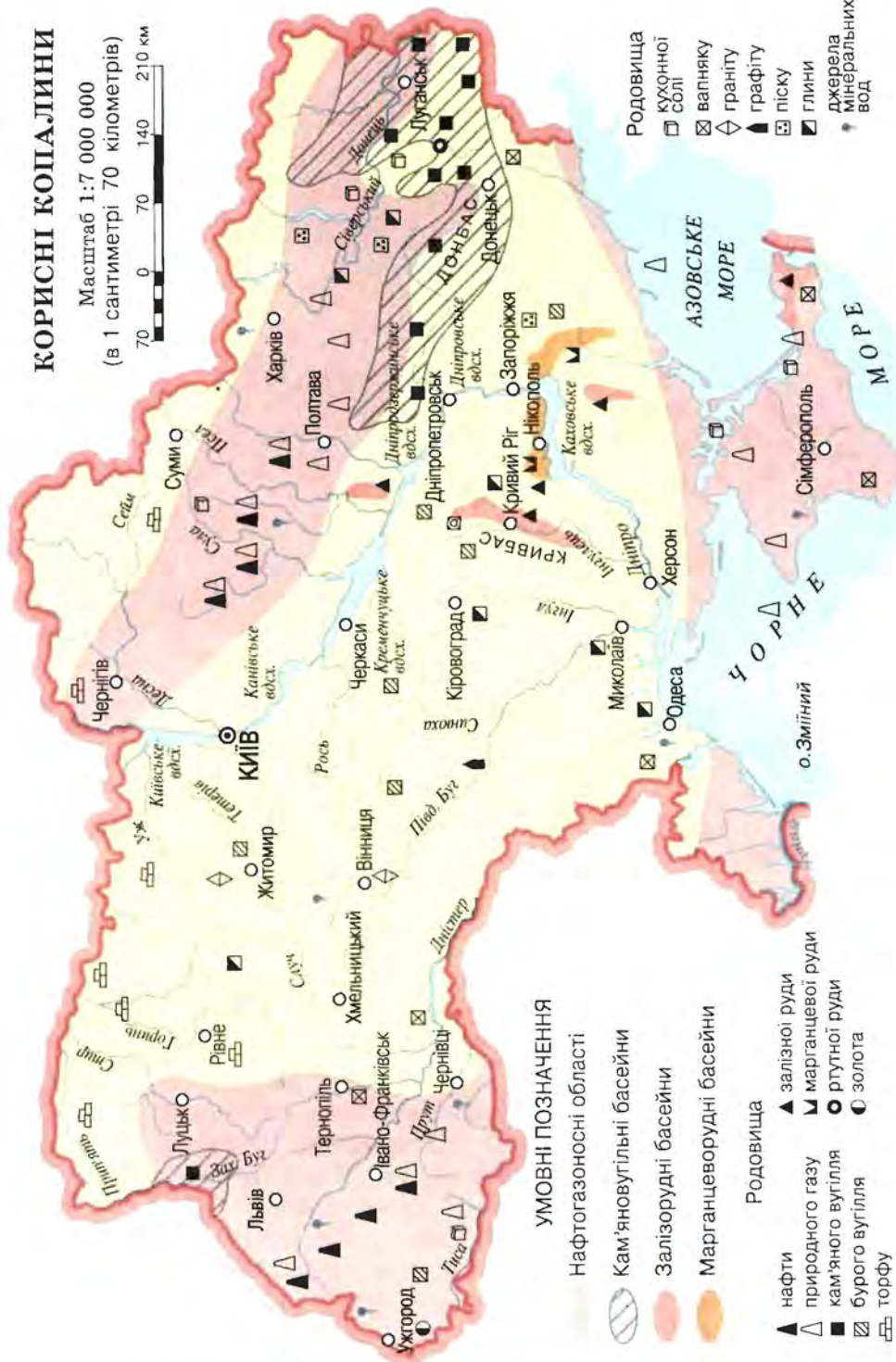
Місця залягання корисних копалин ще називають *родовищами*. Українська земля багата на різні корисні копалини: вугілля, природний газ, залізну руду та багато інших (*мал. 93*). Найбільші поклади вугілля є на Донеччині, залізної руди – поблизу Кривого Рогу, природного газу – на Закарпатті, Сумщині, Полтавщині, Харківщині. Великі ділянки залягання гірських порід, що містять поклади корисних копалин, називають *басейнами*.

На перший погляд здається, що корисних копалин багато і вони невичерпні. Проте це не так. Людина видобуває їх за один рік стільки, скільки природа створювала тисячі років. Тож перед людством уже тепер постають важливі завдання – правильно видобувати корисні копалини та раціонально їх використовувати. Це означає, що видобувати їх треба стільки, скільки повністю буде використано, а переробляти з найменшими відходами.

КОРИСНІ КОПАЛИНИ

Масштаб 1:7 000 000

(в 1 сантиметрі 70 кілометрів)



УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ

- Нафтогазоносні області
 - Кам'яновугільні басейни
 - Залізорудні басейни
 - Марганцеворудні басейни
- Родовища
- ▲ нафти
 - △ природного газу
 - кам'яного вугілля
 - ▨ бурого вугілля
 - торфу
 - ▲ залізної руди
 - ▼ марганцевої руди
 - ртутної руди
 - золота

- Родовища
- ☐ кухонної солі
 - ⊠ вапняку
 - ◇ граніту
 - ▲ графіту
 - ▨ піску
 - глини
 - джерела мінеральних вод

Мал. 93. Карта корисних копалин України

Підсумки

- Гірські породи складаються з мінералів.
- Мінерали – це природні прості чи складні речовини.
- Корисні копалини – гірські породи, з яких у великих кількостях видобувають речовини, необхідні для господарської діяльності людини.
- Руди – корисні копалини, з яких добувають метали.
- Україна багата на корисні копалини.

Сторінка природодослідника

Виконай удома завдання.

Завдання 1. З'ясуй, на які гірські породи та мінерали багата твоя місцевість.

Завдання 2. Здійсни спостереження за використанням гірських порід і мінералів населенням твоєї місцевості.

Результати спостережень та одержану інформацію запиши у зошит. Зроби висновок, які властивості досліджених тобою гірських порід і мінералів зумовили їхнє застосування.

Сторінка ерудита

Нафта належить до найцінніших копалин. На заводах завдяки хімічним реакціям з неї одержують сотні речовин. Переробляючи нафту, отримують цінні суміші речовин: бензин, гас, мазут, гудрон, яким асфальтують дороги, тощо.

Звідки з'явилася нафта? Вчені припускають, що вона утворилася з відмерлих решток морських рослин і тварин, які нагромаджувалися на морському дні. Там вони вкривалися шаром глини і піску, що поступово кам'янів. Під тиском цього каміння рештки морських мешканців перебували мільйони років. За цей час вони перетворились на нафту – рідину коричневого кольору різних відтінків.

Нині цю природну суміш органічних речовин добувають у величезних кількостях. Учені підрахували, що за сучасних темпів споживання нафти її запасів надовго не вистачить. Тому вони вже працюють над створенням нових речовин, що замінять нафтопродукти.

Перевір свої знання

1. Поясни, що таке гірські породи та мінерали. Наведи приклади.
2. Чому воду називають найціннішим мінералом Землі?
3. Дай визначення корисних копалин. Яке значення вони мають для людини?
4. Обґрунтуй, чому виникла потреба у раціональному використанні корисних копалин.
- 5*. Скориставшись картою копалин України, з'ясуй, де розташовані родовища нафти та кам'яної солі.

§ 26. Рельєф та ґрунт

Гори і рівнини – основні форми рельєфу

Унаслідок явищ, які відбувалися і відбуваються з гірськими породами, земна поверхня планети в різних ділянках має неоднакову товщину. Так утворився **рельєф** нашої планети. Рельєфом називають сукупність різних за формою, величиною, походженням нерівностей земної поверхні. До основних форм рельєфу належать гори і рівнини (*мал. 94, 95*).

Гори – ділянки земної поверхні, підняті вище 500 м над *рівнем моря*. З'ясуємо, що це за рівень. Моря та океани нашої планети сполучені між собою (дивись глобус). Тому вода в них перебуває на однаковому рівні. Все, що є на суходолі, розташоване над рівнем моря.

Гори відрізняються за формою, висотою, наявністю снігу на вершинах. На території України є Українські Карпати та Кримські гори. Найвища гора України Говерла розташована в Українських Карпатах.

Гори характерні не лише для суходолу. Поодинокі гори немов розкидані по всьому дну водного океану. Деякі з них піднімаються над поверхнею, утворюючи острови.



Мал. 94. Гори

Рівнина – форма рельєфу поверхні Землі, для якої властива поступова незначна зміна висот, плавний перехід від підвищених ділянок до знижених.

Форми рельєфу, як і водні простори Землі, на фізичній карті чи глобусі позначають кольорами, зокрема коричневим – гори, зеленим – рівнини. Погляньмо на фізичну карту України (*мал. 98*) і з'ясуємо, які форми рельєфу притаманні земній поверхні нашої країни. Як бачимо, переважають рівнини, хоча є і гори.



Мал. 95. Рівнини

Інші форми рельєфу України

Існують ще такі форми рельєфу, як височини та низовини.

Височини, як і гори, на картах забарвлюють у світло-коричневий колір. Вони є підвищеними ділянками землі заввишки від 200 до 500 м над рівнем моря. Так, до Українських Карпат прилягає Подільська височина. На ній розташовані Львів, Тернопіль, Івано-Франківськ, Хмельницький.

Низовинами називають форми рельєфу, висота яких не перевищує 200 м над рівнем моря. Низовини досить великих розмірів. На Придніпровській низовині розташовані Чернігів, Київ, Черкаси, Полтава, Дніпропетровськ, Запоріжжя.

В Україні поширені також горби, яри, балки, річкові долини. **Горби** – це невисокі куполоподібні підвищення з пологими схилами. Вони вкриті трав'янистою та дерев'янистою рослинністю (мал. 96). **Яри** становлять собою вимоїни з крутими або прямовисними схилами. Вони утворюються внаслідок розмиву пухкого поверхневого шару землі водними потоками. **Балки** –



Мал. 96. Горби

заглибини з плоским дном і пологими схилами, здебільшого вкритими кущами або деревами. *Річкові долини* утворюються внаслідок руйнівної дії річкової води (мал. 97). Долини рівнинних річок широкі, їхні схили пологі, і їхня висота не перевищує кількох десятків метрів. Гірські річки, зазвичай, течуть у вузьких скелястих долинах з крутими схилами.

Різноманітні форми рельєфу створюють неповторні українські краєвиди.



Мал. 97. Річкова долина

Що таке ґрунт

Ти вже вивчав ґрунт у попередніх класах. Тож пригадай, що ґрунтом називається верхній пухкий родючий шар землі, де ростуть рослини і мешкають тварини. Це не лише земля, по якій ми ходимо, а ще й життєво важлива частина земної поверхні. Завдяки наявності у ґрунті поживних речовин і його здатності утримувати вологу, ростуть і розвиваються рослини.

Товщина шару ґрунту невелика – від кількох сантиметрів до кількох метрів, але його утворення потребує надзвичайно багато часу. Ти тільки уяви, що шар ґрунту завтовшки 2,5 см формується від 1 до 25 століть!

Ґрунт утворюється з неорганічних та органічних речовин. Неорганічні речовини ґрунту є наслідком руйнування гірських порід. Вони входять до складу піску, глини тощо.

Органічні речовини ґрунту утворились із відмерлих решток організмів і називаються *перегноєм*, або *гумусом*. Найбільше його міститься у ґрунтах під назвою *чорноземи*. Україна належить до небагатьох країн світу, багатих на чорноземи.

Роль ґрунту у живій природі

Якими б щільними не видавалися нам окремі ділянки ґрунту, між його частинками завжди є проміжки, заповнені повітрям і водою. Це має важливе значення для живлення рослин, дихання тварин – мешканців ґрунту.

До важливих характеристик ґрунту належить родючість. Вона визначається кількістю гумусу в ґрунті. Чим більше гумусу, тим забезпеченіші рослини поживними речовинами, тим краще вони ростуть. На родючих ґрунтах збирають високі врожаї сільськогосподарських рослин, якими живляться тварини, харчуються люди. Отже, від родючості ґрунту залежить існування і рослин, і тварин, і людини.

Підсумки

- Рельєф – це різноманітні за формою, величиною, походженням нерівності земної поверхні.
- Гори і рівнини – основні форми рельєфу земної поверхні.
- Ґрунт – верхній пухкий родючий шар землі, де ростуть рослини і живуть тварини.
- Родючість ґрунту зумовлена вмістом у ньому органічних речовин – гумусу. Чорноземні ґрунти – природне багатство України.

Сторінка природодослідника

Виконай завдання: познач на контурній карті України Кримські гори, Українські Карпати, кілька височин і низовин. Для цього тобі знадобляться фізична карта України (мал. 98), контурна карта України, коричневий, зелений та простий олівці.

Спочатку знайди вказані форми рельєфу на карті. Після цього познач їх на контурній карті і зафарбуй.

Сторінка ерудита

Дві третини земної поверхні перебуває під водою морів та океанів. Рельєф цієї частини земної поверхні представлений хребтами і глибоководними западинами. Хребти – це величезні ланцюги гір. В окремих місцях протяжність океанічних хребтів досягає 2500 км. Подекуди вершини цих хребтів виступають над поверхнею води й утворюють острови.

Глибоководні западини розташовані на глибині понад 6 км. Найглибша з них – Маріанська, що у Тихому океані. Її глибина в окремих місцях становить 11 км.

На дні морів та океанів активно відбуваються горотвірні процеси і рельєф поступово змінюється.

Перевір свої знання

1. Дай визначення рельєфу. 2. Які форми рельєфу ти знаєш? Опиши їх. 3. Поясни утворення та значення ґрунту. 4. Які форми рельєфу є у твоїй місцевості? 5*. Знайди на фізичній карті України Причорноморську низовину та Придніпровську височину. Які великі міста розташовані на них?

§ 27. Чинники формування рельєфу

Чи змінюється рельєф

Природа дивує і зачаровує різноманітністю рельєфу земної поверхні. І хоча він нам може видаватись незмінним, насправді постійно відбуваються явища, що так чи інакше змінюють його форми. Здебільшого минає багато часу, перш ніж станеться помітна зміна рельєфу, але інколи (через виверження вулкана, потужний землетрус) за лічені хвилини він докорінно змінюється (мал. 99).

Гори важко змінити чи зруйнувати, адже гірські породи, що їх утворюють, досить тверді. І все ж біля їхнього підніжжя можна бачити уламки у вигляді великих брил (мал. 100), дрібних камінчиків, піску. Це наслідок руйнування гірських порід, яке називається *вивітрюванням*. Невидимі сили вивітрювання, працюючи день у день, руйнують скелі. Навіть міцний і довговічний граніт під впливом різних чинників урешті-решт перетворюється на глину та пісок. Таким чином, вивітрювання впливає на формування рельєфу земної поверхні.



Мал. 99. Вулкан



Мал. 100. Руйнування гірських порід

Як сонце, вода та вітер змінюють рельєф

Нагрівання сонцем твердих порід вдень і різке охолодження уночі, що триває довгі роки, призводять до утворення тріщин і розломів, які заповнює дощова вода. Замерзаючи, вона розширюється сама та розширює щілини у гірській породі. Будучи розчинником, вода поступово розчиняє мінерали, що є у складі гірських порід, та вимиває речовини в одних місцях і переносить в інші. Омиваючи береги морів, океанів, річок, хвилі теж змінюють рельєф. Значні опади в гірській місцевості призводять до утворення стрімких потоків з води, грязі, уламків гірських порід (мал. 101).

Ґрунти руйнуються через розмивання водою під час сильних злив і різкого танення снігу та в результаті господарської діяльності людини. На схилах вони взагалі можуть змиватися водою, при цьому утворюються яри.

Унаслідок розмивання гірських порід підземними водами виникають пустоти різних розмірів. Так утворюються печери (мал. 102). Їхня довжина може сягати кількох метрів.



Мал. 101. Розмивання гірських порід



Мал. 102. Печера

Вітри, що поширюються з дуже великою швидкістю, зносять ґрунт, переносять пісок над поверхнею землі, формуючи піщані пагорби різної форми – бархани (мал. 103, а). Не без допомоги вітру утворюються кам'яні скелі химерних форм (мал. 103, б, в).

Руйнівну силу вітру та води істотно послаблюють зелені насадження. Ось чому на відкритих місцевостях висаджують лісосмуги.



Мал. 103. Бархани (а), химерні скелі (б, в)

Таким чином, вода, вітер і сонце – головні природні архітектори, що змінюють рельєф, створюють різноманітні краєвиди.

Вплив живої природи на рельєф

Коріння рослин дещо розпушує ґрунт, коли проникає вглиб у пошуках води та поживних речовин (мал. 104, а). А в гірських породах воно може утворювати тріщини.

Мешканці ґрунту, як-от: комахи, черви, кроти, сліпаки – під час риття ґрунту збагачують його киснем та роблять підземні ходи (мал. 104, б, в). Це також змінює структуру ґрунту.



Мал. 104. Мешканці ґрунту, що змінюють його структуру:
а – корені рослин; б – дощовий черв'як; в – кріт

Людина своєю діяльністю впливає на формування рельєфу, зводячи різноманітні будівлі, риючи канали, створюючи водосховища, вирубуючи ліси, осушуючи болота, прокладаючи дороги і тунелі, видобуваючи корисні копалини тощо. Отже, рельєф формується під впливом різноманітних чинників.

Коли рельєф змінюється раптово

У природі трапляються виверження вулканів і землетруси. Під час виверження вулканів розжарені речовини із земних надр виливаються назовні. Це свідчить про те, що наша планета, тверда і холодна ззовні, у своїх глибинах містить речовини, які внаслідок високої температури перебувають у рідкому і газоподібному стані. У місцях землетрусів земна поверхня піднімається, опускається, вигинається, тріскається, тобто різко змінюється її форма. Землетруси та виверження вулканів є небезпечними природними явищами, оскільки за лічені хвилини можуть заподіяти багато лиха, забрати життя людей.

Підсумки

- Вивітрювання – це процес руйнування гірських порід під впливом різних чинників.
- Формування рельєфу – явище тривале, за винятком землетрусів і вивержень вулканів.
- Сонце, вода, вітер, життєдіяльність рослин і тварин, господарська діяльність людини – основні чинники формування рельєфу.

Сторінка природодослідника

Проведи спостереження. Переконайся в руйнівних можливостях рослин. Зверни увагу, як, торуючи собі дорогу, маленький паросток пробивається через міцне асфальтове покриття.

Підійди до великого дерева, що росте поруч із заасфальтованим тротуаром. Ти зможеш побачити, що коріння цього дерева в деяких місцях піднімає і розламає асфальт.

Проведені спостереження дадуть тобі змогу краще уявити, як рослини долучаються до руйнування гірських порід.

Сторінка ерудита

Стрімкі потоки дощової води розмивають ґрунт, утворюючи в ньому заглибини. Після сильного дощу така заглибина може досягати понад півметра. Але ще більшу руйнівну дію виявляє вода, потрапляючи у найменші щілинки гірської породи і замерзаючи в них. Після багаторазового замерзання і танення вода, що потрапила у невеликі тріщини, поглиблює та розширює їх. До цих руйнівних процесів долучається вітер, і врешті-решт гірська порода повністю руйнується. Протягом мільйонів років високі гірські хребти вивітрюються, стають нижчими та пологішими і можуть взагалі перетворитися на рівнини.

Перевір свої знання

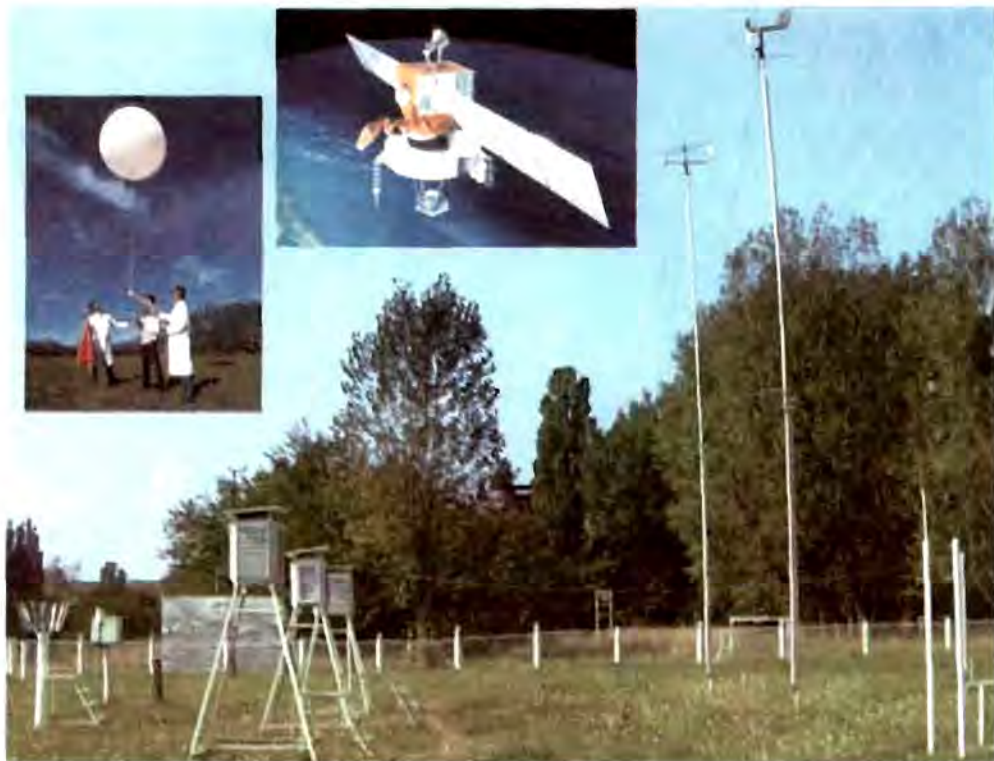
1. Сформулюй визначення рельєфу та вивітрювання. 2. Назви відомі тобі чинники утворення рельєфу. 3. Як ти розумієш прислів'я: «Вода камінь точить»? 4*. Підготуй розповідь про вплив води та вітру на формування рельєфу, збери фотографії чи малюнки, що ілюструють твою розповідь.

§ 28. Погода. Пристосування організмів до умов існування

Що таке погода та як складають прогноз погоди

Погодою називають стан нижнього шару атмосфери на конкретній місцевості у визначений час. Першопричиною погоди є Сонце, бо саме його промені зігрівають поверхню Землі. До важливих погодних чинників належить вода. Впливають на погоду також близькість гір, морів, океанів.

За погодою спостерігають учені на метеорологічних станціях (мал. 105), використовуючи барометри, термометри, флюгери,



Мал. 105. Збір даних для прогнозу погоди

опадоміри та інші прилади. Кожні три години, тобто вісім разів на добу, вони вимірюють вологість повітря (вміст у ньому водяної пари), атмосферний тиск, температуру повітря, силу і напрямок вітру. А ще стежать за хмарністю, кількістю та тривалістю опадів. Допомагають у цій справі також автоматичні метеостанції, встановлені у важкодоступних районах земної поверхні: в горах, льодах Північного Льодовитого океану тощо. Останнім часом для спостережень за погодою використовують штучні супутники, спеціальні зонди (мал. 105).

На підставі зібраних даних складають прогноз погоди.

Прогнозом погоди називається наукове передбачення, якою буде погода на конкретній місцевості у певний проміжок часу.

Про те, якою буде погода, ми дізнаємося із прогнозів погоди, що звучать по радіо чи телебаченню. Прогноз погоди має важливе значення для повітряного, водного та наземного транспорту, вирощування рослин тощо.

Прикмети, що віщують погоду

Але не тільки з прогнозів можна дізнатись про погоду та її зміни. Тривалі спостереження людей за поведінкою тварин і рослин, за деякими явищами природи дали змогу встановити прикмети, що віщують ту чи іншу погоду. Так, якщо ластівки літають низько над землею, скоро буде дощ. Бджоли рано вилітають з вуликів – чекай ранньої теплої весни. Якщо береза розпуститься раніше за вільху, літо буде сонячне і тепле, якщо навпаки – холодне і дощове. На поверхні водойми з'явилося листя латаття білого – заморозки припиняться.

Білі й пухнасті купчасті хмари свідчать про гарну погоду (мал. 106, а). Великі й темні віщують погіршення її (мал. 106, б). Шаруваті хмари (тонкі блідо-сірі хмари, що закривають усе небо) приносять дрібний дощик та мряку. Червоний захід Сонця – до сильного вітру чи дощу.



Мал. 106. Хмари – передвісники погоди

Як живі організми пристосувалися до зміни погоди та умов існування

Умови існування живих організмів – це наявність води, світла, тепла, повітря, продуктів живлення. У нашій місцевості ці умови змінюються зі зміною пір року. До несприятливих умов існування взимку рослини нашої місцевості готуються заздалегідь. У них опадає листя, восени зменшується, а взимку і зовсім припиняється надходження води та поживних речовин з ґрунту. Коли починається весна і знову стає тепло, відновлюється вбирання корінням води та поживних речовин, з'являються молоді листки і рослина активно росте та розвивається.

А в таких рослин, як сосна і ялина, виробилось інше пристосування до умов існування в холодну пору. Їхнє листя перетворилося на вузьенькі голки – хвою.

Готуються до зими і тварини. Це проявляється в утепленні хутра, запасанні жиру (мал. 107). Комахи, змії, жаби, ящірки взимку перебувають у стані заціпеніння.



Мал. 107. Тварини, добре пристосовані до холодних умов існування:
1 – білий ведмідь; 2 – лисиця; 3 – пінгвін; 4 – тюлені

Для життя рослинам і тваринам потрібна вода. В посушливих місцях планети – пустелях – води дуже мало. Але і там живі організми пристосувались до умов існування. Наприклад, стебло кактусів м'ясисте і товсте, щоб утримувати воду, а колючки на ньому – це видозмінені листки, які випаровують зовсім мало вологи.

Тварини, які мешкають у ґрунті, пристосовані до життя в умовах недостатньої кількості світла.

Території поблизу екватора – це найтепліші райони нашої планети, де завжди тепло і часто випадають дощі. Тому рослини тут ростуть швидко й густо.

Найхолоднішими місцями планети є Північний та Південний полюси. Небагато тварин змогли пристосуватися до постійного холоду і оселитися тут. Так, Південний полюс – це батьківщина пінгвінів, яких надійно захищають від низьких температур щільне пір'я з пухом і жир (мал. 107). Кити й тюлені – теж мешканці полюсів. Людині важко пристосуватися до постійного життя в умовах полюсів. Туди приїзять лише вчені проводити свої дослідження.

Підсумки

- Погода – це стан нижнього шару атмосфери (його температура, тиск, вологість, напрямок і швидкість руху вітру, хмарність, опади) на конкретній місцевості у визначений час.
- Прогноз погоди – це наукове передбачення, якою буде погода на конкретній місцевості у певний проміжок часу.
- Про погоду можна дізнатися за народними прикметами.
- Живі організми пристосовуються до умов існування.

Сторінка природодослідника

Виконай удома завдання: проведи самостійне тривале спостереження за погодою. Для цього тобі знадобляться термометр для вимірювання температури повітря, барометр (може бути саморобний), флюгер (за флюгер може правити саморобний млинок), скляна банка об'ємом 1 л, мірна посудина.

Скляну банку, яка слугуватиме опадоміром, постав на відкритому місці. Якщо за час проведення спостереження пройде дощ, виміряй (у мл) об'єм води, що зібралася в банці. Для цього скористайся мірним посудом. Площа отвору банки становить $41,8 \text{ см}^2$. Поділи об'єм зібраної води на це число і ти знатимеш, скільки опадів (у $\text{мл}/\text{см}^2$) випало.

Щодня відмічай у щоденнику погоди температуру повітря, вимірюючи її вранці, в обід та ввечері. Намагайся в усі дні робити це в один і той самий час.

Спостерігай за хмарністю і теж фіксує її у щоденнику погоди.

Якщо на географічному майданчику школи є флюгер, скористайся його показниками. Якщо ж приладу немає, то зроби паперовий млинок (мал. 108). Він обертатиметься тоді, коли його розташувати назустріч вітру. За сторонами горизонту ти визначиш напрямок вітру.



Мал. 108. Виготовлення паперового млинка

Сторінка ерудита

Риби – мешканці водного середовища – добре пристосовані до життя у воді. Так, для дихання розчиненим у воді киснем вони мають спеціальні органи дихання – зябра. Для переміщення у воді на тілі риб існують такі органи руху, як плавці, а тіло зазвичай обтічної форми. До речі, за формою тіла риб можна визначити, де вони живуть. Якщо тіло довгастої форми, як-от у щуки, коропа, оселедця, то це мешканці верхніх шарів води, а якщо пласкої, то риба обирає місце проживання біля дна, наприклад камбала.

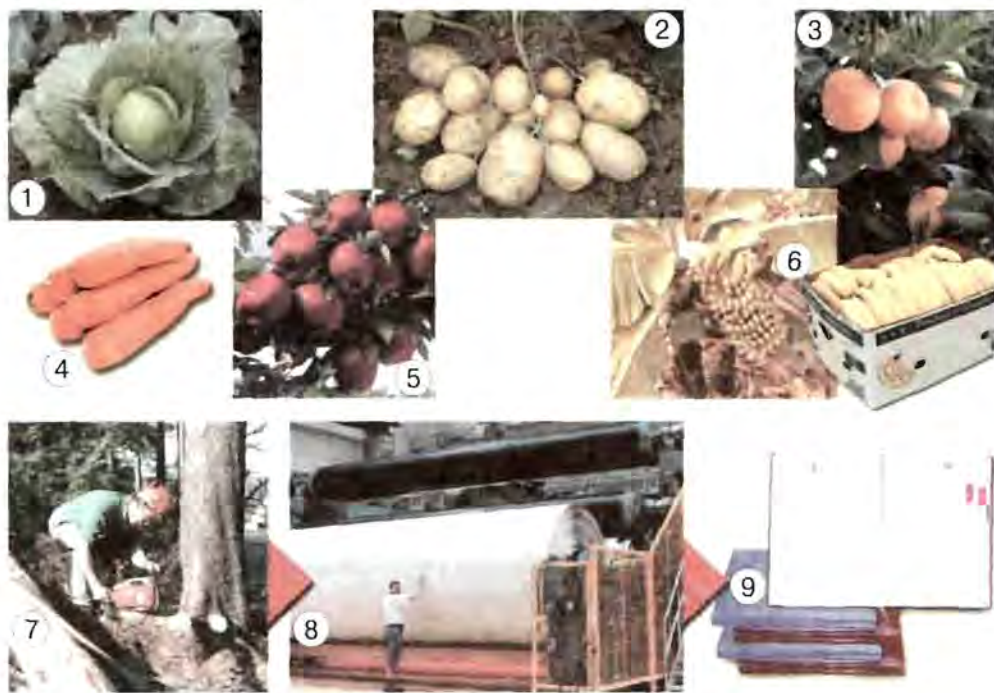
Перевір свої знання

1. Дай визначення погоди. Що називають прогнозом погоди?
2. Розкажи, як складають прогноз погоди та яке він має значення.
3. Назви відомі тобі народні прикмети, що віщують погоду.
4. Які пристосування до умов існування живих організмів ти знаєш?
- 5*. Наведи якомога більше прикладів різноманітних пристосувань живих організмів до умов існування.

УЗАГАЛЬНЕННЯ

Цілий рік ти присвятив вивченню природознавства. Пізнання фізичних тіл і різноманітних явищ, що відбуваються з ними, розширили твої уявлення про навколишній світ. Ти ознайомився з методами дослідження і вже можеш самостійно проводити спостереження за тілами живої та неживої природи, вмієш виконувати досліди. Багато явищ, які відбуваються в ній повсякчас з тілами, відтепер стали тобі зрозумілими.

Людина живе в оточенні тіл природи. Рослини дають їй продукти харчування, корм для свійських тварин, сировину для промисловості, речовини для виготовлення косметичних засобів, різноманітних ліків тощо (мал. 109). Без рослин у складі повітря не було б кисню.



Мал. 109. Рослини – джерело продуктів харчування (1–6) та сировини для промисловості (7–9)

Тварини також забезпечують людину цінними продуктами харчування. Вони є зручним видом транспорту у важкодоступних місцях земної поверхні (гори, пустелі) і сільській місцевості. Хутро, шкіра та вовна деяких тварин забезпечують людину теплим одягом. Не менш важливими для існування людини є вода та повітря, а для її господарської діяльності – корисні копалини.

Будь-яка жива істота, мешкаючи в певній частині нашої планети, пристосовується до умов існування саме в даній місцевості. Пригадай, як це проявляється у тварин Півночі, рослин на територіях з різними погодними умовами.

Людина є частиною природи і також пристосовується до умов існування. За багато-багато віків у неї виникли окремі пристосування, що дотепер передаються від покоління до покоління. Так, темний колір шкіри та густе кучеряве волосся, що затримує повітря, – це пристосування людини до життя на територіях з найбільшим сонячним освітленням протягом року. Вузький розріз очей мають жителі планети, предки яких проживали на територіях з частими сильними вітрами. Ці пристосування також передаються від батьків дітям (мал. 110, а, б).

Сучасна людина вміє якнайкраще пристосовуватися до несприятливих умов середовища, зменшуючи їхній негативний вплив на власний організм. Зокрема, кондиціонери, обігрівачі,



Мал. 110. Пристосування до умов життя та несприятливого впливу середовища

вентилятори, батареї опалення, одяг відповідно до пори року – це лише невелика частина того, що вона створила і використовує з цією метою повсякчас (мал. 110, в, г, д).

Людина, як і тварини, – жива істота. Але на відміну від них, вона є членом суспільства. Тому крім потреб у їжі, повітрі, воді людина має велику потребу у спілкуванні з іншими людьми. Тільки у такому спілкуванні формується особистість людини.

У давнину люди майже повністю залежали від природи. З часом, вивчивши природу, вони навчилися не лише пристосовуватись до неї, але й активно змінювати її в бажаному для себе напрямі. Вплив господарської та інших видів діяльності людини на природу зростає з року в рік (мал. 111). Доволі часто цей вплив завдає невиправних змін природі. Через активну і не завжди раціональну діяльність людина все частіше стає причетною до зникнення представників живої природи – тварин і рослин. Надмірне промислове будівництво, осушування заболоченої місцевості, вирубування лісів призводить до зникнення рослин і тварин на великих площах. Ти тільки вдумайся! Щоб виріс



Мал. 111. Вплив господарської діяльності людини на природу

могутній дуб, потрібні десятки років, а спилати його можна за декілька хвилин.

Людина, спілкуючись з природою, прагне всебічно пізнати її (мал. 112). Це потрібно, щоб з користю для себе і природи використовувати тіла і речовини, уміти пристосовуватися до явищ, які відбуваються у природі, і зрештою, щоб змінювати природу у бажаному напрямі.



Мал. 112. Людина пізнає та використовує природу

Як бачиш, людина як частина природи тісно пов'язана з нею. Цей зв'язок взаємний. Якщо ж він порушується чи в ньому посилюється одна зі сторін й послаблюється інша, неминуче настають небажані для природи зміни. Їх можна помітити відразу, наприклад пожежу в лісі. Але є й такі зміни, вплив яких відчувається через роки. Й на жаль, досить часто тоді, коли вже пізно щось змінити. Так, катастрофічно зменшилась чисельність багатьох представників рослин і тварин на Землі, чимало з них зникло безповоротно.

Чим загрожує така втрата? Тим, що це вже необоротна зміна в природі. Незважаючи на величезні досягнення людини в науці й техніці, ще нікому не вдалося відновити подібну втрату. Тому обов'язком кожної людини є збереження представників рослинного і тваринного світу на Землі. З цією метою було створено Міжнародну спілку охорони природи і природних ресурсів. Окрема комісія цієї спілки започаткувала укладання Червоної книги, до якої занесено рідкісних і зникаючих тварин, рослини і гриби. До Червоних книг України «Рослинний світ» та «Тваринний світ» також занесено рослини і тварин, яким загрожує зникнення на території нашої держави (мал. 113, 114).

Зберегти природу, примножити її багатства – справа державної ваги. Тому й приймаються в нашій державі закони на користь



Мал. 113. Рослини Червоної книги України:

1 – сон-трава, 2 – підсніжник, 3 – тис, 4 – конвалія, 5 – латаття біле

збереження природи. Важливу роль у збереженні природи відіграють природоохоронні території. Це заповідники, національні парки і ботанічні сади, яких в Україні чимало. Серед них заповідники Асканія-Нова на Херсонщині та Михайлівська ділина на Сумщині, Нікітський ботанічний сад у місті Ялті, Шацький національний парк на Волині тощо. На їхніх територіях забороняється ведення господарських робіт, полювання на тварин, збирання насіння й плодів рослин.

Як бачиш, жива природа – це справжній дивосвіт, який робить нашу планету неповторною у Сонячній системі. Жива та нежива природа приносить людині високу естетичну насолоду. Спілкування з нею надихає художників на створення картин, поетів і письменників – на написання чудових творів. Та й кожному з нас приємно побувати в лісі чи на березі річки, моря, помилуватися їхньою красою.

Ти сам як юний природодослідник повинен брати активну участь у справі охорони природи. Вивчаючи живу природу своєї місцевості під час походів, прогулянок та екскурсій, не лише спостерігай за мешканцями лісів, луків, степів, заплав, а ще й дбайливо стався до рослин і тварин, піклуйся про їхнє збереження. Крім нас, людей, захистити і зберегти рослини і тварин на Землі нікому!



Мал. 114. Тварини Червоної книги України:
1 – глухар, 2 – журавель, 3 – махаон, 4 – зубр

ПОКАЖЧИК ТЕРМІНІВ

А

агрегатний стан, 17
атом, 13
астероїд, 75
атмосфера, 90
атмосферний тиск, 94

Б

барометр, 95

В

вивітрювання, 109
вимірювання, 6
випаровування, 34
височина, 105
відстоювання, 32
вітер, 95

Г

галактика, 71
гірські породи, 99
гори, 104
густина, 11
ґрунт, 106

Д

день, 86
дифузія, 15
доба, 78
довжина, 9

Е

екватор, 78
експеримент, 6
електричний струм, 61
електрон, 60

З

Земля, 77
зоря, 63

К

календар, 78
комета, 76
компас, 60
корисні копалини, 100

М

магніт, 53–54
маса, 10
метеороїд, 76
мінерали, 99
Місяць, 82
місячне затемнення, 82
молекули, 15
море, 86

Н

низовина, 105
ніч, 85

О

об'єм, 9
озеро, 87
океан, 86
орбіта, 64

П

планета, 70
повітря, 25
погода, 113
поклади, 100
полюси
– Землі, 78
– магніту, 59
порівняння, 6
природознавство, 5
прогноз погоди, 114

Р

- рельєф, 104
- речовина, 12
 - неорганічна, 36
 - органічна, 35
 - проста, 19
 - складна, 20
 - чиста, 22
- рівень моря, 104
- рівнина, 104
- рівнодення
 - весняне, 79
 - осіннє, 79
- рік, 75
- річка, 86
- родовище, 101
- розділення сумішей, 36
- розчин, 26
- розчинена речовина, 26
- розчинник, 26
- розчинність, 27
- розширення, 52
- руди, 109

С

- Сонце, 71
- сонцестояння
 - зимове, 79
 - літнє, 79
- Сонячна система, 64
- сонячне затемнення, 82
- спостереження, 5
- сузір'я, 69
- суміш речовин, 22
- супутник планет
 - природний, 65
 - штучний, 68

Т

- телескоп, 67
- температура, 51
- тіло, 9
- траєкторія руху, 46

Ф

- фази Місяця, 82
- фільтрування, 32

Х

- хвиля
 - звукова, 43
 - світлова, 50
- хімічна реакція, 58
- хімічний елемент, 14
- хімічний символ, 14

Ч

- Червона книга, 122

Ш

- швидкість, 41
- шкала Цельсія, 46
- шлях, 40

Я


- явища
 - електричні, 56
 - звукові, 43
 - магнітні, 54
 - механічні, 40
 - світлові, 50
 - теплові, 45
 - фізичні, 58
 - хімічні, 58

ЗМІСТ


Дорогі п'ятикласники!	3
Вступ	4

РОЗДІЛ 1.

ЛЮДИНА ТА СЕРЕДОВИЩЕ ЇЇ ЖИТТЯ	8
-------------------------------------	---

 Тема 1. Тіла і речовини, що оточують людину.	9
---	---

§ 1. Тіла та їхні характеристики	9
§ 2. Речовини та їхній склад	12
§ 3. Твердий, рідкий, газоподібний стан речовини	17
§ 4. Прості та складні речовини	19
§ 5. Поняття про чисті речовини та суміші	21
§ 6. Вода та її здатність розчиняти речовини	25
§ 7. Розчини у природі та побуті	29
§ 8. Способи розділення сумішей	32
§ 9. Різноманітність речовин	35

 Тема 2. Світ явищ, у якому живе людина.	39
---	----


§ 10. Механічні явища	39
§ 11. Звукові явища	42
§ 12. Теплові явища	45
§ 13. Світлові явища	48
§ 14. Магнітні та електричні явища	53
§ 15. Хімічні явища, або хімічні реакції	58

РОЗДІЛ 2.

ВСЕСВІТ ЯК СЕРЕДОВИЩЕ ЖИТТЯ ЛЮДИНИ	62
--	----

 Тема 1. Небесні тіла	63
---	----

§ 16. Небесні тіла. Всесвіт	63
§ 17. Дослідження Всесвіту	67
§ 18. Сонце	71
§ 19. Сонячна система	73

§ 20. Наша планета Земля	77
§ 21. Місяць – природний супутник Землі	81
 Тема 2. Умови життя на планеті Земля	85
§ 22. Роль води у природі	85
§ 23. Повітряна оболонка Землі	90
§ 24. Атмосферний тиск, рух повітря	94
§ 25. Гірські породи та мінерали	99
§ 26. Рельєф та ґрунт	104
§ 27. Чинники формування рельєфу	109
§ 28. Погода. Пристосування організмів до умов існування	113
Узагальнення	118
Показчик термінів.	124

Навчальне видання

ЯРОШЕНКО Ольга Григорівна
БАШТОВИЙ Володимир Іванович
КОРШЕВНЮК Тетяна Валеріївна

ПРИРОДОЗНАВСТВО

5

Підручник для
загальноосвітніх навчальних закладів

За редакцією *О. Г. Ярошенко*
Завідувач редакції біології *Людмила Мялківська*
Редактор *Світлана Андрущенко*
Художнє оформлення та макет *Оксани Ільїних*
Малюнки *Наталії Михайличенко*
В оформленні підручника використано фотографії
Віктора Єзловецького, Павла Машкової
Технічний редактор *Валентина Олійник*
Коректори *Галина Старостіна, Світлана Романичева*
Комп'ютерна верстка *Світлани Поспішної,*
Олега Богдана

Здано до виробництва та підписано до друку 20.04.2007 р.
Формат 70×100/16. Папір офсетний.
Гарнітура Шкільна. Друк офсетний.
Умов. друк. арк. 10,4. Ум. фарбо-відб. 41,6.
Обл. вид. арк. 10,28.
Наклад 6 000 прим. Вид. № 441
Зам. № 178-7.

Видавництво «Генеза»,
04212, м. Київ, вул. Тимошенка, 2-л.
Свідоцтво серія ДК № 25 від 31.03.2000 р.

Віддруковано з готових позитивів
на ВАТ «Львівська книжкова фабрика «Атлас»»,
79005, м. Львів, вул. Зелена, 20.
Свідоцтво серія ДК № 1110 від 08.11.2002 р.