

Любі п'ятикласники!

Ви розпочинаєте вивчення нового предмету, який є ще однією сходинкою до пізнання природи і дослідження навколишнього світу. Ви довідаєтеся про те, як наука змінює світ і наше життя. Про вчених, які досліджують природу і черпають з неї не лише натхнення, а й цікаві ідеї для своїх винаходів і відкриттів. Дізнаєтеся, із чого складаються навколишні тіла, чому вони такі різні на вигляд та за своїми властивостями, навчитесь пояснювати явища, що відбуваються навколо щодня.

Ви живете на унікальній планеті Земля, яку разом з нами населяє величезне розмаїття організмів – віруси і бактерії, лишайники і гриби, рослини, тварини. Усі вони взаємопов'язані між собою, усі важливі для людини, яка теж є частиною природи і впливає на неї. Вивчайте і шануйте рослинний і тваринний світ, насолоджуйтеся краєвидами рідного краю, чистою водою в ріках та озерах, бережіть природу. Адже шанувати природу – це шанувати свою країну.

Все, про що ви довідаєтеся, допоможе вам у подальшому, коли ви глибше вивчатимете науки про природу, її збереження для себе і майбутніх поколінь.

Сподіваємося, що ви навчитесь задавати запитання і шукати відповіді на них. На вас чекають цікаві спостереження, неймовірні досліди, а також власні винаходи і маленькі відкриття у царині живої та неживої природи, захоплюючі мандрівки у різні куточки рідного краю і нашої Землі.

Практичні роботи, тестові завдання та відеоматеріали, запропоновані у посібнику, – це спосіб перевірити і розвинути свої здібності, зрозуміти, що для вас найцікавіше. Це шлях дізнатися щось нове. Це ще один крок у пізнанні природи і себе.

Але пізнання природи на уроці лише розпочинається. У посібнику є багато цікавих матеріалів для позаурочного читання. Знайдіть хвилинку для особистісного росту. А щоб легше було користуватися посібником, уважно розгляньте умовні позначення.

Успіхів вам, юні дослідники і шанувальники природи!

Автори

Умовні позначення



Запитання



У вільну хвилину



Робота в групі, парах



Для допитливих



Досліди, спостереження, практична робота



Твої роздуми, висновки, емоції



Робота з інформацією



Перевіряємо себе

Розділ 1. Пізнаємо світ науки



Хто думає про науку, той любить її, а хто її любить, той ніколи не перестає вчитися

Григорій Сковорода, український філософ

Урок 1. Як наука змінює світ

*Пригадай, що ти знаєш про науку.
Які бувають науки?*

- Наука
- природничі науки
- науковці

З давна людей спонукала до пізнання жадоба знань та інтерес до вивчення природи. Досліджувати світ підштовхували практичні потреби людей, пов'язані з розвитком землеробства, будівельної техніки, мореплавства, ремесел.

Із часом знання накопичувалися, систематизувалися, поглиблювалися. Виникла наука – достовірні, впорядковані знання, завдяки яким ми маємо багато корисних речей. Наука проникла в усі сфери нашого життя. Усе нове, що винайшли люди, зроблено завдяки науці.



Як ти розумієш фразеологізм «храм науки»?

1. Які асоціації у тебе викликає слово «наука»? Доповни схему.



Наука – це сфера діяльності людини, спрямована на отримання нових знань про навколишній світ. Завдання науковців – збирати наукові факти про світ природи і людини, встановлювати між ними взаємозв'язки. У світі працює близько 8 мільйонів науковців.



У Києві є дивовижний музей, у якому всі експонати можна і треба брати до рук, усе пробувати і досліджувати. Це музей науки.



◀ Музей науки
у Києві

Науковці із захопленням пізнають те, про що ніхто не знав раніше. Наукові знання допомагають у розробленні нових технологій, лікуванні захворювань, збереженні клімату, вирішенні енергетичних та багатьох інших проблем.

Усі науки класифікують за галузями (мал. 1).



Мал. 1. Класифікація наук за галузями

2. Наукові знання відзначаються достовірністю, логічністю, практичністю, вони є істинні та обґрунтовані. Запиши, як ти розумієш ці поняття, або підбери синоніми до основних характеристик наукових знань.

Достовірність

Логічність

Практичність

Істинність

Обґрунтованість

До природничих наук належать: фізика, хімія, біологія, астрономія та географія та інші. Природничі науки вивчають світ живої та неживої природи. Вони пояснюють, як влаштований Всесвіт, чому небо блакитне, із чого складається домашній пил, чому ми плачемо і сміємося, чому літають літаки, як працює твій смартфон.

Кожна наука має свою мову, тобто використовує особливі **терміни**. Дуже часто наукові терміни походять з грецької або латини. Наприклад, слово «телефон» походить з давньогрецької: *теле* – далеко і *фоно* – голос, звук. Запозичені терміни збагачують нашу мову.



3. Запитай учителя, як знайти інтерактивні тести. Розв'яжи тестові завдання, і ти довідаєшся, звідки походять наукові терміни – назви об'єктів живої та неживої природи. Обери тему, яка тобі більше до вподоби.



◀ **Абетка
живої природи**



◀ **Абетка
неживої природи**



Ярослав Мудрий відповідально ставився до навчання, знав, що знання – безцінні, та любив книги. Саме цей князь побудував Софію Київську, заснував найбільшу на той час на теренах Русі бібліотеку задля освіти й науки, задля майбутнього.

4. У народі здавна розуміли важливість науки і цінність знань. З'єднай прислів'я та приказки з їхніми поясненнями.

Народна мудрість	Пояснення
Науку ні вода не затопить, ні вогонь не спалить	Важливо докладати великих зусиль у навчанні та пізнанні наукових істин. Така наполеглива праця дає свої рясні плоди у вигляді цінних знань та наукових відкриттів. Кожен винахід – це плід багаторічної праці вченого.
Наука в ліс не веде, а з лісу виводить	Наука – незнищенна, а її досягнення та відкриття – вічні, вони стають основою для нових досліджень та із часом лише вдосконалюються.
Наука і труд поруч ідуть	Наука і знання роблять із людини освічену, багатогранну особистість, що володіє різноманітними знаннями про навколишній світ та вміє ними користуватися.

5. Розглянь магічний квадрат «Учені-природодослідники» на с. 5. Користуючись підказками, впиши відповідні цифри біля зображень учених. Якщо ти зробиш це правильно, сума чисел у кожному рядку, стовпці та по діагоналі буде дорівнювати 15.

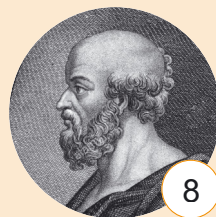
1. Український науковець, нащадок запорізьких козаків. Перший президент Української академії наук.
2. Розклав біле світло у спектр і виокремив у ньому 7 основних кольорів.
3. Висловив гіпотезу, що всі тіла складаються з атомів.
4. Український фізик та винахідник, що відкрив X-промені, які тепер називають рентгенівськими.
5. Засновник дослідницького методу вивчення природи.
6. Український учений-винахідник, розробив проєкт космічних польотів на Місяць. І тепер американці запускають свої ракети за траєкторією цього вченого.
7. Подарував світові нову науку – мікробіологію, а господарям на кухні – спосіб знищення бактерій у харчових продуктах – пастеризацію.
8. Перший розрахував радіус Землі, тому його заслужено називають «батьком географії».
9. Довів експериментально, що повітря – це суміш газів.



Юрій Кондратюк



Володимир Вернадський



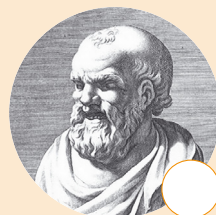
Ератосфен



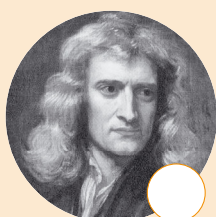
Луї Пастер



Галілео Галілей



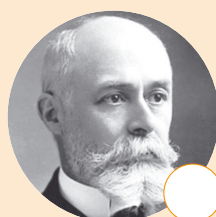
Демокріт



Ісаак Ньютон



Антуан Лавуазьє



Іван Пулюй



6. Відвідайте кабінети фізики та астрономії, хімії, біології, географії. Розпитайте у вчителя або старшокласників, які цікаві наукові факти встановила кожна наука. Занотуйте інформацію.



7. Довідайся, як утворюються назви тварин і рослин.



Як утворюються назви



Поміркуй, що для тебе важливо у майбутньому, і продовж думку.

Я хочу більше довідатися про досягнення природничих наук. Найцікавіше для мене дізнаватися про

Мене цікавлять науки про людину і суспільство. Але природничі науки є важливі для всіх, тому що

Якщо хочете придумати чудові ідеї, знайте: кращі з них ви можете запозичити

Томас Едісон,
американський науковець і винахідник

Урок 2. Як зробити винахід

Пригадай, що таке винаходи.
Хто такі винахідники? Якими рисами вони володіють?

• Винахідник	
• винахід	
• патент	



1. Позмагайтеся, яка група за 5 хвилин напише найбільше наукових фактів про рослини, тварин, Землю та інші небесні тіла, організм людини.



Наприклад:

- Земля обертається навколо Сонця.
- Рослинам для росту потрібне світло, вода, ґрунт, тепло, повітря.

2. Запиши 5 найважливіших, на твою думку, винаходів людства, без яких ти не уявляєш свого життя. Обґрунтуй, чому.

.....

.....

.....

.....

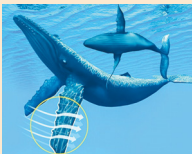
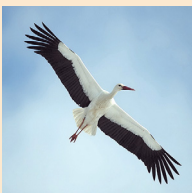
.....

3. Розгадай ребус і довідайся, як називають документ, який засвідчує право на винахід.



4. Прочитай усталені вирази і поміркуй, які винаходи зробила людина, скориставшись мудрістю природи: швидкий мов птах; липучий мов реп'ях; потужний мов кит; міцний мов павутина; організований мов вулик.

5. Патенти природи. Зістав світлини винаходів із явищами у природі, що надихнули науковців на відкриття. Заповни таблицю і ти дізнаєшся англійський термін, що в перекладі означає «наука». А яке ще одне значення цього слова англійською?

Патенти природи		Винаходи	
1. Світіння очей і нічне бачення у тварин		N. Самоочисна фарба	
2. Форма дзьоба у птаха рибалочки		E2. Форма крил планера	
3. Лапки-причіпки гекона		I. Рукавички-липучки	
4. Горбики на плавцях у китів		S. Світловідбивне покриття (в елементах одягу та на дорозі)	
5. Пелюстки лотоса		E1. Лопаті вітрових генераторів	
6. Вуха зайця, що повертаються		C1. Видовжена лобова частина потяга	
7. Крила лелеки		C2. Локатор	

1	2	3	4	5	6	7

Усі технічні винаходи – від смартфонів та медичних сканерів до автомобілів і космічних ракет розробляють науковці, й лише потім вони потрапляють у виробництво. Це сучасний зв'язок, транспорт, медична апаратура, побутова техніка. Упродовж історії наука проклала шляхи дивовижним досягненням нашого суспільства: колесо, вітрило, корабель, хліб, книга, зубна паста, млин, окуляри, телефон, комп'ютер тощо.



6. Корисні речі. Досліді, якими технічними винаходами ти користуєшся. Щоб приготувати чай, ти береш **чайник**, наливаєш води з **крана** або **кулера**, запалюєш **сірник** і підносиш його до **газового пальника** або встромляєш **штепсель електроплитки в розетку**. Потім відчиняєш **холодильник** або кладеш їжу у **мікрохвильову піч**...

Продовж перелік корисних речей, якими ти користуєшся.

Вирушаєш на прогулянку: велосипед,

Ідеш до школи: ранець,

Виконуєш уроки: ручка,

Мандруєш: літак,



7. Запитай учителя, як зайти на інтерактивні тести. Обери тему, яка для тебе цікава, і розв'яжи тести.



◀ Патенти природи 1



◀ Патенти природи 2

8. Зістав винахід і проблему, яку він вирішує.

Винахід	Проблема
Дамба	Безпечний спуск з великої висоти
Світловідбивач (рефлектор, катафот, флікер)	Боротьба зі шкідниками без отрутохімікатів
Парашут	Надійне і зручне використання застібок
Застібка-липучка	Безпека дорожнього руху
Клейка пастка	Створення великих штучних водойм, що містять значні запаси води



9. Прочитай про юного українського винахідника, який створив технологію виготовлення паперу з опалого листя. Поміркуй, яке значення має цей винахід для збереження природи.

Валентин Фречка (мал. 2) зробив свій винахід, коли навчався у Сокирницькій школі, що на Закарпатті. Юний хімік розумів, що для виготовлення паперу потрібна целюлоза. Одного дня, йдучи лісовою стежкою, хлопець захоплено розглядав різнобарвне опале листя, і у нього промайнув ланцюжок думок: деревина, целюлоза, папір... А чи можна виготовити папір з опалого листя? Адже листки – частина дерева і теж повинні містити целюлозу. Як просто! І ніхто цього не збагнув раніше? Ніхто у світі!



Мал. 2. Валентин Фречка, український винахідник

Валентин збирав опале листя з різних дерев, сортував його, а тоді виділяв з нього целюлозу. Після багаторазових спроб юнаку вдалося виготовити папір, а з нього – екопакети. Із цим проєктом Валентин неодноразово здобував перемоги на міжнародних конкурсах. Юнак запатентував свій винахід і мріє створити новітнє виробництво паперу в Україні.

10. Напиши есе «Як наука змінює світ?».



11. Прочитай статті про винаходи.



◀ Як заробити мільйон на власних помилках



◀ Як винайшли скотч



◀ Історія фломастера



◀ Винахід для ледарів



Як ти гадаєш, чи кожен може стати винахідником? Що ти порадиш тим, хто мріє зробити відкриття і прославити свою країну?

Урок 3. Як шукати відповіді на запитання?

Що ти знаєш про свої органи чуття?
Як ти отримуєш нові знання про природу? Як ти шукаєш відповіді на запитання, які у тебе виникають?

- Спостереження
- гіпотеза
- моделювання
- експеримент
- вимірювання
- методи пізнання

Науковці вивчають світ природи не лише для того, щоб з'ясувати її закони. Вони задовольняють свою цікавість і радіють новим знанням. Будь-яке наукове дослідження розпочинається з натхнення. Дослідники запалюються ідеєю, яка допоможе краще зрозуміти, як влаштований наш світ. Вони ставлять запитання і шукають відповіді на них, щоб відрізнити факти від здогадок, правду від вигадки.

Ти навчаєшся і щодня пізнаєш щось нове. Роби це із задоволенням, і твої дослідження та навчання будуть завжди в радість.

1. У тебе, безперечно, виникають запитання. Скористайся піктограмами-підказками і запиши, як можна знаходити відповіді.



.....



.....



.....



.....



.....



.....

Твоя пропозиція:

Вивчаючи природу, ми ознайомимося з різними способами або методами пізнання (від грец. *методос* – шлях, спосіб пізнання): спостереження, експеримент (дослідження), вимірювання, опис, моделювання, порівняння. Основні методи пізнання природи – **спостереження** та **експеримент**.

Спостереження – це спосіб вивчення предметів і явищ без втручання до них. Визначальними для цього методу є наші органи чуття (зір, слух, нюх, дотик, смак). На відміну від звичайного споглядання, наукове спостереження має мету і чіткий план.

Спостереження – один з найдавніших методів пізнання. Тривалі спостереження за Сонцем і Місяцем допомогли давнім людям створити календар, за зоряним небом – орієнтуватися за сторонами горизонту, за рослинами і тваринами – передбачати погоду тощо.

Спостерігач описує явище, занотовує його особливості, замальовує або фотографує його. Перші мандрівники описували землі, які вони відкрили, народи та їхні традиції, тваринний та рослинний світ, рельєф місцевості. Такий метод вивчення природи називають **описом**. Його використовують учасники експедицій, які вивчають щойно відкриті організми на Землі.

Експерименти (досліди) проводять переважно у лабораторіях. Під час експерименту можна впливати на об'єкти, наприклад, нагрівати, стискати, занурювати у воду. Дослідницький (експериментальний) метод пізнання запропонував італійський учений Галілео Галілей.

Під час спостережень і експериментів зазвичай здійснюють **вимірювання**.



Іноді вчені не можуть провести експеримент, щоб перевірити свою гіпотезу. Наприклад, вони не можуть полетіти на Марс для пошуку доказів існування там води. У 2004 році на Марс відправили двох роботів, Spirit та Opportunity. Роботи взяли зразки марсіанського ґрунту з різних місць на планеті та з різної глибини й доставили їх на Землю.

Якщо безпосередньо вивчати об'єкти (явища) неможливо, застосовують метод моделювання.

Моделювання – це метод дослідження об'єктів пізнання (явищ), що ґрунтується на заміні оригіналу іншою, схожою до нього моделлю. На сучасному етапі розвитку пізнання важливе значення має комп'ютерне моделювання. Учені створюють моделі кулястої блискавки, внутрішньої будови Землі та планет, Всесвіту.



2. Обери одну із запропонованих моделей (мал. 3). Порівняй її з реальним об'єктом (явищем). Які у них спільні ознаки? Чим вони відрізняються?



Мал. 3. Види моделей: 1 – модель колообігу води у природі; 2 – модель вулкана; 3 – глобус – модель Землі; 4 – карта України; 5 – модель ока людини; 6 – модель квітки; 7 – модель Землі і Місяця; 8 – 3D модель людини

Як шукати відповіді на запитання

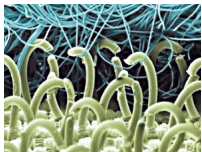
1. Вибери для дослідження природне явище чи об'єкт. Вивчай його, описуй, спостерігай.
2. Запитуй: чому все відбувається саме так?
3. Висловлюй гіпотезу (здогад), яка пояснює це явище чи об'єкт.
4. Заплануй і виконуй досліди, щоб перевірити, чи правильна твоя гіпотеза.
5. Зроби висновок про те, чи підтвердилася гіпотеза. Якщо ні, – висловлюй іншу і починай спочатку.



3. Підбери 2–3 синоніми до слова «гіпотеза».

4. Чому реп'ях чіпляється до одягу людей і шерсті тварин? Запиши свою гіпотезу.

5. Щоб перевірити гіпотезу, прочитай історію винаходу застібки-липучки.



ЧУДО-ЛИПУЧКА

Чи знаєте ви, що швейцарський інженер Жорж де Местраль винайшов липучку випадково? І допоміг йому у цьому... собака! Науковець помітив з десяток реп'яхів на шерсті домашнього улюбленця. Чіпляючись до хутра тварин, реп'яхи мандрують на досить великі відстані. Тварина розносить насіння, а реп'ях відпадає лише тоді, коли оболонка плоду руйнується від тертя об навколишні предмети.

Рятуючи собаку від реп'яхів, Жорж зацікавився – чому вони такі липучі? Він розглянув стиглі плоди реп'яха під мікроскопом і помітив, що колючки реп'яхів на кінчиках загнуті, наче малесенькі гачки. Саме вони і чіплялися до шерсті собаки. І тут інженера осяяла думка – зробити липучку за принципом реп'яха і використати її як застібку. Через кілька років експериментів інженер зрозумів, що найкращим матеріалом для цього буде нейлон.

6. Запиши послідовність дій, які привели Жоржа де Местраля до відкриття.

Спостереження

Запитання

Гіпотеза

Перевірка гіпотези

Висновок

7. Перевір свою гіпотезу експериментально.

Тобі знадобиться: лупа, плід реп'яха, 2–3 см стрічки застібки-липучки.

1. Досліди, на яку відстань до предмета треба піднести лупу, щоб отримати чітке зображення.
2. Розглянь під лупою реп'ях і обидві частини застібки-липучки. Замалюй, який вигляд мають гачки і ворсинки у липучки. А що у реп'яха?

Реп'ях	Одна половина застібки	Інша половина застібки

Зроби висновок

8. Застібка-липучка на взутті (одязі) перестала липнути. Як ти гадаєш, чому? Як можна її полагодити?



9. Досліди застібку і реп'ях: до якого матеріалу вони краще липнуть (шовк, шерсть, поліетилен, шкіра, хутро)? Що краще липне – реп'ях чи застібка?



Липучка корисна не лише на Землі. На Міжнародній космічній станції нею обклеєні всі стіни! У невагомості липкі стіни утримують дрібні предмети. Адже їх не можна покласти на стіл чи полицю. Усередині космічної станції все у вільному польоті. Тож на липучих стінах космонавти утримують власні речі.



Прочитай про те, які ще є способи «клеїтися» у природі.

Які є способи
«клеїтися» у природі ►



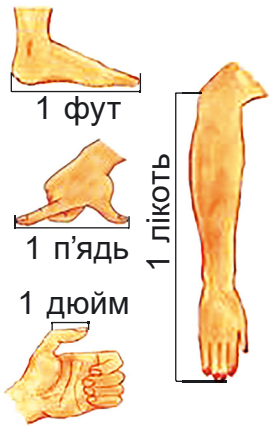
На які запитання ти хотів/-ла би отримати відповідь? Якими методами плануєш одержати відповідь? Який із цих методів, на твою думку, найдостовірніший і чому?

Урок 4. Що таке фізичні величини та як їх вимірювати

Якими вимірювальними приладами ви користувалися на уроках? Згадайте, які вимірювальні прилади є у вас вдома. Які величини ви вмієте вимірювати?

- Фізична величина
- одиниці фізичної величини
- ціна поділки шкали

З давна у людей була потреба вимірювати відстані і час, розміри і масу предметів. Для вимірювання відстаней зручно було користуватися власним тілом. Одиницею вимірювання була довжина кроку. У Стародавньому Вавилоні та Єгипті довжину вимірювали ступнею дорослої людини (з англійської **фут**): ставили по черзі одну ногу перед іншою. Руки, кисті і пальці (**лікоть, п'ядь, дюйм**) використовували для вимірювання тканин (мал. 4). На Русі користувались мірою довжини **перестріл** – відстанню, що її пролетить стріла, випущена з лука. За одиницю маси найчастіше приймали масу зерна. У Київській Русі мірою маси була **гривна**, яка становить приблизно 409,5 г.



Мал. 4.
Стародавні міри
довжини

Але розміри тіла у всіх людей різні, та й стріла летить на різні відстані. Тому виникла потреба встановити стандартні одиниці вимірювання. **За одиницю вимірювання довжини обрали метр, маси – кілограм, часу – секунду.**

Ти вже вмієш вимірювати лінійні розміри предметів (довжину, ширину, висоту), температуру, визначати тривалість подій за годинником. Довжина, площа, місткість, температура, час – приклади **фізичних величин** (або просто **величин**).

Виміряти величину означає порівняти її з однорідною величиною, прийнятою за одиницю вимірювання. Якщо ти визначаєш довжину столу вимірювальною стрічкою у сантиметрах, ти порівнюєш розміри столу із сантиметром.

Щоб виміряти фізичну величину, потрібно вміти користуватися вимірювальними приладами (мал. 5). Вимірювальні прилади мають шкалу з певною ціною поділки. Дослідники використовують також збільшувальні та метеорологічні прилади (мал. 6).



Сучасні мікроскопи збільшують у 500 тисяч разів. За такого збільшення вушко голки мало би розмір стадіону.



Мал. 5. Вимірювальні прилади: 1 – різні види термометрів; 2 – годинники; 3 – секундомір; 4 – мензурка; 5 – мірний циліндр; 6 – сантиметрова стрічка; 7 – рулетка; 8 – лінійка; 9 – різні види ваг



Мал. 6. Збільшувальні прилади: 1 – лупа; 2 – бінокль; 3 – телескоп; 4 – мікроскоп; метеорологічні прилади: 5 – флюгер; 6 – барометр

Розглянь свою лінійку (мал. 7). Рисочки і цифри – це **шкала** лінійки. Відстань між двома найближчими рисочками називають **ціною поділки шкали**. Найбільшу відстань, яку можна виміряти за допомогою лінійки, має назву **межа вимірювання**. У лінійки, якою ти користуєшся на уроках, ціна поділки становить 1 мм. Тому лінійкою можна виміряти довжину з точністю до 1 мм.

Вимірювання – це один зі способів пізнання світу. З вимірюваннями тісно пов'язаний розвиток науки і техніки.

Метрологія – наука про вимірювання.



Мал. 7



- L = _____

- Пальцами: а = см, в = см.

Лінійкою: а = см, в = см.

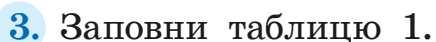
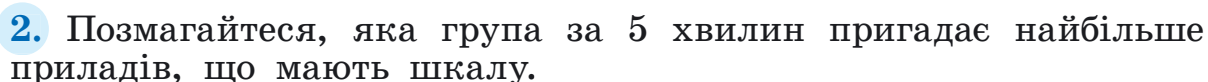
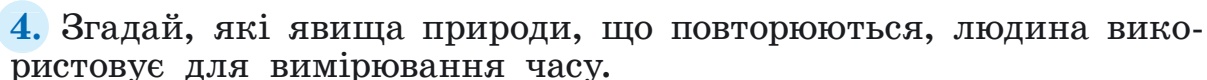


Таблица 1

№	Фізична величина	Позначення	Прилади	Одиниці вимірювання
1.		L	Лінійка	
2.		m		кг, г, мг
3.	Час	T, t		
4.		V	Мензурка	л
5.		t°		°C



- Одиниця часу, пов'язана з обертанням Землі навколо осі:

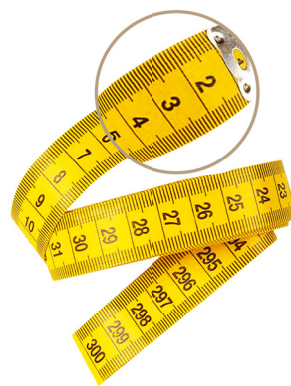
- Одиниця часу, пов'язана з обертанням Землі навколо Сонця:



- 6.** Визнач ціну поділки та межу вимірювання спідометра, термометра та вимірювальної стрічки (мал. 8). Подивись відео і пригадай, як визначати ціну поділки.

Як визначати ціну поділки вимірювальних приладів ►



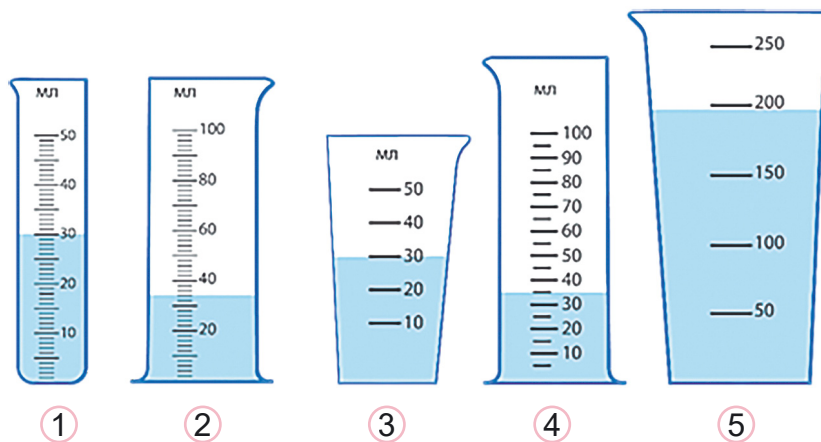


Мал. 8



7. Для практичної роботи приготували мензурки і мірні циліндри (мал. 9), що мають такі ціни поділок: 1 мл/под; 2 мл/под; 5 мл/под; 10 мл/под; 50 мл/под.

За малюнками визнач: 1) ціну поділки мензурок і мірних циліндрів; 2) об'єм рідини в мензурках і циліндрах. У якого приладу найбільша межа вимірювання? А яким приладом можна виміряти об'єм найточніше?



Мал. 9

Результати вимірювань запиши у таблицю 2.

Таблиця 2

	Мірний циліндр 1	Мірний циліндр 2	Мензурка 3	Мірний циліндр 4	Мензурка 5
Ціна поділки, мл					
Об'єм рідини, мл					

8. Окомір. Відмір «на око» з пляшки у пластмасову посудину (обрізану пляшку): 30 мл води; 50 мл води; 150 мл води. Перевір об'єм за допомогою мензурки або медичного шприца.

9. Про які фізичні величини: 1) об'єм, 2) температуру, 3) площу, 4) довжину, 5) час йдеться у реченнях?

- ☐ Територія України становить 603 500 кв. км.
- ☐ Середній радіус Землі дорівнює 6370 км.
- ☐ Ртуть замерзає за температури 39 °С нижче нуля.
- ☐ В організмі дорослої людини міститься понад 5 л крові.
- ☐ Світловий сигнал від Місяця долітає до нас за $1\frac{1}{3}$ секунди.



10. Прочитай сенкани про вимірювальні прилади (секундомір та лінійку) і збільшувальний прилад (лупу).



Секундомір

Механічний, електронний.

Засікає, відраховує, фіксує.

Точно визначає певний проміжок часу.

Мить.

Лупа

Ручна, штативна.

Збільшує, деталізує, досліджує.

Бачимо дрібні предмети краще.

Лінза.

Лінійка

Пряма, довга.

Вимірює, визначає, показує.

Найпростіший прилад для вимірювання довжини.

Шкала.



Придумай сенкани про телескоп, мікроскоп і барометр.



Уяви, що раптом зникли всі вимірювальні прилади. Опиши ситуації, які могли б з тобою трапитися.



Урок 5. Практична робота № 1. Змішування води та вимірювання температури

Обережно працюйте зі скляним приладдям.
Акуратно змішуйте воду.

Пригадай, як визначати ціну
поділки вимірювальних приладів ►



Прилади і матеріали: вимірювальні циліндри, посудина, кімнатний та водяний термометри, секундомір.

Хід роботи

1. Виміряй температуру повітря у класному приміщенні:

$$t_{\text{пов}} = \underline{\hspace{2cm}}$$

2. Виміряй температуру холодної і гарячої води (таблиця 1).

Таблиця 1

	Холодна вода	Гаряча вода
Температура води, °C		
Температура суміші, °C		

3. Як ти гадаєш, якою буде температура води, якщо змішати холодну і гарячу воду? Запиши свою гіпотезу:

4. Перевір своє припущення. Змішай холодну і гарячу воду в посудині, виміряй температуру суміші.

$$t_{\text{сум}} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ } ^\circ\text{C}$$

5. Спостерігай за зміною температури води в посудині. Кожні 2 хвилини вимірй температуру і записуй результати в таблицю 2. Зроби три виміри. Якщо встигнеш, продовж вимірювання.

Таблиця 2

Початкова температура суміші	Температура суміші через 2 хв	Температура суміші через 4 хв	Температура суміші через 6 хв	

6. Як ти гадаєш, яка температура врешті встановиться в посудині? Опиши свої спостереження та зроби висновки.

.....

.....

.....

7. Оціни свої вміння вимірювати. Постав +, якщо ти згодний/-на з висловлюванням:

- ☐ Я це роблю досконало, бо часто вимірюю температуру, об'єм і час.
- ☐ Я рідко здійснюю вимірювання, ці вміння треба вдосконалювати.
- ☐ Об'єм я вимірюю вперше, але маю досвід вимірювання часу і температури.
- ☐ Мені сподобалося вимірювати, практична робота – це цікаво.

8. Удома підготуй демонстрацію та пояснення власного досліду (спостереження).

9. Обери об'єкти, які тебе цікавлять, і переглянь дослід.



◀ Досліди
з водою



◀ Досліди
з яйцем



◀ Досліди
з рослинами



◀ Досліди
з пляшкою 1



◀ Досліди
з пляшкою 2

Урок 6. Узагальнення до розділу «Пізнаємо світ науки»

Позмагаємося у групах!



1. Пригадайте наукові методи пізнання природи



Методи
пізнання природи



2. Ми пізнаємо природу. Презентація та пояснення домашніх дослідів.



3. Розв'яжи кросворд «Наука змінює світ».



Наука змінює світ ►



4. Що можна виміряти та дослідити за допомогою сучасних мобільних телефонів, маючи доступ до мережі інтернет? Функції яких приладів виконує мобільний телефон?

Завдяки досягненням яких наук створили та постійно вдосконалюють мобільний телефон?



5. Знайди факти та гіпотези у науково-популярному тексті.



Найнижчу температуру на Землі було зареєстровано в Антарктиді 21 липня 1983 р. Вона становила трохи більше, ніж 89 °С нижче нуля. Це так холодно, що хочеться плакати. Але краще цього не робити – сльоза замерзне, не встигнувши впасти. Що й казати, лютий холод. Атмосфера Землі замерзла б, перетворившись на лід. Про моря та океани і говорити не варто. Добре, що охолонути до такої температури наша планета не може завдяки близькості Сонця і його теплу.

Таблиця 1

Факти	Гіпотези

6. Заповни таблицю 2, вибравши з переліку відповідні одиниці вимірювання (сучасні і давні): *метр, бочка, доба, кілограм, сантиметр, тонна, міліметр, грам, лікоть, літр, п'ядь, гран, кварта, дюйм, центнер, мілілітр, крок, гривна, відро, рік, година, хвилина, секунда, жменя, карат, фут, сажень*.

Скористайся підказками.

 В Україні квартою називали металевий кухоль	 П'ядь	 Фут	Сажень (з давньо-руської) – «сягати»	Відро – приблизно 12 л	1 дюйм = 2,54 см
--	--	--	--------------------------------------	------------------------	------------------

Таблиця 2

Одиниці вимірювання фізичних величин			
Довжина	Маса	Місткість (об'єм)	Час

7. Скільки секунд у році?

8. Знайдіть, як поняття «час» визначають у словнику. Чи зрозуміли ви, що таке час? А яке б ви дали визначення часу?



9. Розв'яжи кросворд «Метрологія».

Метрологія ►



Розділ 2. Пізнаємо будову речовин



Немає нічого більш винахідливого, ніж природа

Марк Цицерон,
давньоримський оратор та філософ

Урок 7. Що нас оточує

Пригадай ознаки живої та неживої природи. Наведи приклади природних та рукотворних тіл.

- Тіло
- речовина
- характеристики тіла
- властивості речовини

Фізичним тілом (або просто **тілом**) називають будь-який предмет дослідження: віконну шибку, цвях, мураху, метеорит, краплину води, Землю і Сонце та навіть повітря у кімнаті. Фізичні тіла мають різні характеристики.

Характеристики тіл – це ознаки, за якими вони відрізняються між собою (форма, розміри, маса). Важливою величиною, що характеризує тіло, є його об'єм.

Об'єм – це частина простору, яку займає тіло.

Усі тіла складаються з **речовин**. Вода, залізо, крейда, олія, кисень – речовини.

Властивості речовин – це ознаки, за якими вони схожі або відрізняються між собою. Речовина може мати смак або запах, а може бути без смаку і без запаху; мати блиск, колір або бути безбарвною і прозорою, може розчинятися у воді, бути твердою, рідкою або газуватою.



1. Запиши у таблицю 1 характеристики тіл та властивості речовин.

Таблиця 1

Характеристики тіл	Властивості речовин

2. Опиши та порівняй пари тіл, зображених на малюнку 10.



Будинок і гніздо ремеза

Кристалик кухонної солі і сніжинка



Бабка і гвинтокрил

Мал. 10

3. Назви тіла, зображені на малюнку 11. Що між ними спільного?



Мал. 11

4. Установи відповідність між природними тілами та геометричними фігурами, які їх моделюють.

Моделюємо
форму тіл ►





5. Розглянь тіла на малюнку 12. Яка їхня спільна ознака?



1



2



3



4



5

Мал. 12

Знайди навколо себе 5 симетричних тіл і запиши їхні назви:

1.
2.
3.
4.
5.

Чи подобається тобі симетрія у природі? Чому?



6. Визнач за шкалою розміри яєць птахів і запиши результати в таблицю. Чим схожі і чим відрізняються яйця птахів? Запропонуй спосіб виміряти об'єм яйця.



Гусяче	
Качине	
Куряче	
Цесарки	
Перепелине	



7. Маса страусинового яйця, зображеного на малюнку 13, 1500 г. Скористайся даними з таблиці у попередньому завданні й оціни його розміри.



.....

.....

.....



Мал. 13. Страусине та перепелине яйце



8. Виміряй Місяць. За фотографією (мал. 14) визнач, у скільки разів Земля більша, ніж Місяць. Обчисли радіус Місяця, якщо середній радіус Землі становить 3400 км. Які ще відмінності є між цими небесними тілами?



Мал. 14. Місяць на фоні освітленої поверхні Землі.
Унікальне фото надіслане з борту супутника Deep Space

9. Наведи приклади тіл з однакових матеріалів, але різної форми; однакової форми, але з різних матеріалів.

10. З яких речовин і матеріалів: 1) порцеляни, 2) скла, 3) гуми, 4) заліза, 5) дерева, 6) пластику – виготовлені фізичні тіла: віконні шибки, паркет, калоші, цвяхи, столові чашки, замки до дверей, віконні рами, камери для шин велосипеда, пляшка для води?



11. Зістав маркування і назви небезпечних речовин. Впиши у кружечки відповідну цифру.



1. Токсична речовина (отрута): пари ртуті, хлор, нікотин.
2. Вибухонебезпечна речовина: природний газ, бензин.
3. Легкозаймиста, вогнебезпечна, самозаймиста речовина, пальне, спирт.
4. Їдка речовина: засіб для проčiщення труб, засоби для чищення унітазу.



12. По черзі задумуйте фізичне тіло. Щоб відгадати, опишіть його характеристики та властивості речовини, з якої воно складається, не називаючи це тіло.



13. Прочитай опис пташиного яйця. Що ти довідався/-лась про його **характеристики** та **властивості речовин**, які входять до складу яйця?

Пташине яйце має овальну форму. Воно складається з жовтка, білка та шкаралупи (мал. 15). Під шкаралупою є оболонка, яка вкриває білок. У жовтку є корисні речовини для живлення зародка.

Жовток теж має оболонку. Товстий шар білка захищає жовток від пошкоджень, поштовхів і є основним джерелом води. У тупій частині яйця є повітряна камера із запасами кисню для пташеняти. Білкові канатики утримують жовток посередині яйця.

Шкаралупа може мати різний колір. У птахів, які відкладають яйця у відкритих гніздах або на ґрунті, забарвлення яєць часто збігається із тлом навколишнього середовища. Так вони майже непомітні для хижаків.

У різних птахів яйця різного розміру.

Знайди в тексті складові яйця та впиши їх у порожні комірки.

1.

2. Підшкаралупна

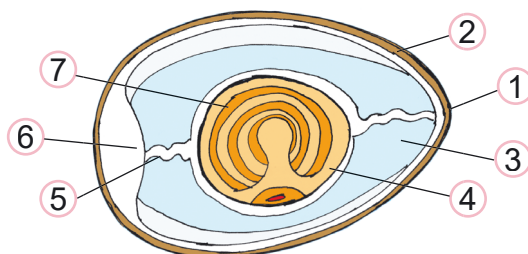
3.

4.

5.

6. Повітряна

7. Жовткова



Мал. 15. Будова пташиного яйця



Відчуй себе філософом. Як ти розумієш слова Цицерона, які є епіграфом до цього уроку?

Не існує нічого, крім атомів
Демокріт,
давньогрецький філософ

Урок 8. Із чого все складається

Пригадай властивості води, повітря і льоду. Які ти знаєш речовини у твердому, рідкому та газуватому стані?

- Атом
- молекула
- плавлення – тверднення
- пароутворення – конденсація
- сублімація – десублімація



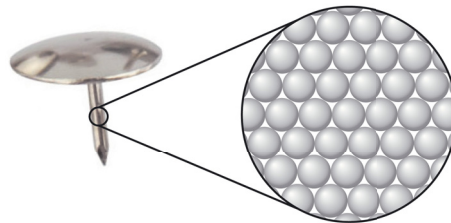
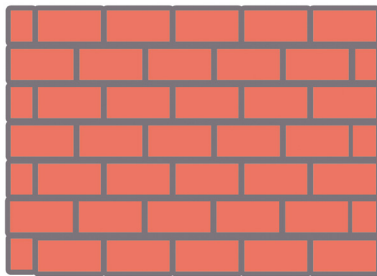
1. Доки можна дробити речовину? Перевір на досліді, на скільки частин ти зможеш розрізати стандартний аркуш паперу. Обговори результат у групі.

Мені вдалося розрізати аркуш _____ разів.



2. Придумай спосіб, як можна визначити товщину аркуша будь-якої книжки.

Цеглинки речовини. Науковці довели, що всі предмети, всі організми (і ми з вами), наша Земля і всі об'єкти у космосі складаються з окремих частинок речовини. Тіла здаються нам суцільними лише тому, що ми не бачимо цих частинок, вони дуже малесенькі. Стіна, яка складається з окремих цеглин, здаля теж здається нам суцільною (мал. 16).



Мал. 16. Усі тіла складаються з окремих частинок, наче стіна із цеглинок

Частинки однієї й тієї ж речовини однакові. Частинки кисню, вуглекислого газу, води, кухонної солі відрізняються між собою за будовою та розмірами.

Найдрібніша частинка речовини має назву **молекула** (з лат. – *маленька маса*). Молекули складаються з **атомів** (з грец. – *неподільний*). Молекули і атоми неможливо побачити навіть у найсильніший мікроскоп.

Давньогрецький учений Демокріт, який уперше висловив гіпотезу про існування атомів, уявляв атоми у вигляді твердих неподільних кульок, різних за розміром та формою.

3. Розглянь діаграму на малюнку 17 і вибери три основні гази, що входять до складу повітря. Запиши їх у порядку спадання вмісту у повітрі. Додай до переліку водяну пару – її вміст мізерний, але роль надважлива: вона бере участь у колообігу води у природі.

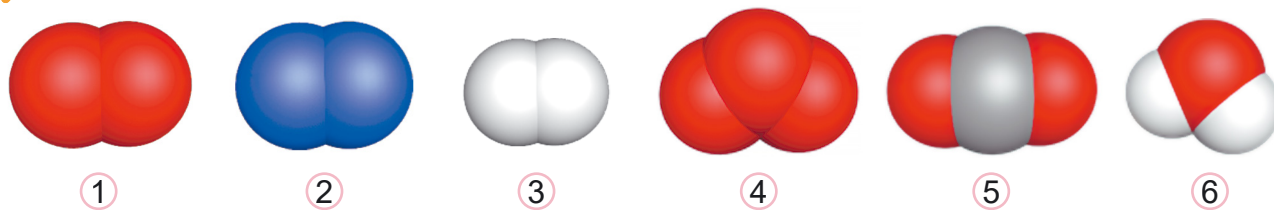


1.
2.
3.
4.

Мал. 17. Склад повітря



4. Створюємо моделі молекул.



Мал. 18. Моделі молекул.

Двоатомні: 1 – кисню; 2 – азоту; 3 – водню;
триатомні: 4 – озону; 5 – вуглекислого газу, 6 – води

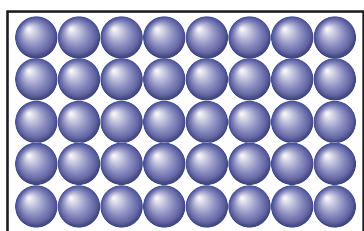
Тобі знадобиться: пластилін різних кольорів, зубочистки, дощечка.

Що треба робити:

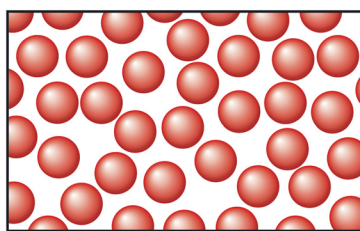
1. Скористайся малюнком 18 і порахуй, скільки різних елементів з пластиліну тобі знадобиться, щоб виготовити чотири молекули: 1) кисню, 2) азоту, 3) вуглекислого газу та 4) води.
2. Зверни увагу, що елементи, з яких складаються молекули, мають різний розмір. Для кожного елемента обери свій колір.
3. Зліпи з пластиліну окремі елементи моделей вибраних молекул у вигляді кульок.
4. З'єднай відповідні елементи між собою зубочистками.

Зроби висновок

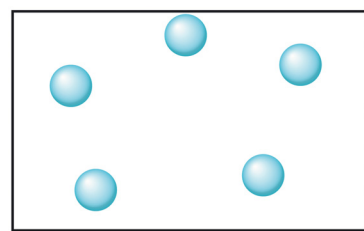
Чим відрізняються тверді тіла, рідини і гази. Усі речовини можуть перебувати у трьох станах: твердому, рідкому та газуватому.



а



б



в

*Мал. 19. Модель розташування частинок:
а – у твердих тілах; б – у рідинах; в – у газах*

У твердих тілах частинки речовини розташовані впорядковано і дуже щільно. Вони сильно притягуються між собою і можуть лише легенько коливатися, не змінюючи свого положення (мал. 19, *а*).

У рідинах частинки речовини теж розташовані близько одна до одної. Але сили притягання між ними слабші, і вони можуть вільніше рухатися, час від часу змінюючи своє положення (мал. 19, *б*).

У газах частинки речовини рухаються вільно, відстані між ними великі, вони час від часу зіштовхуються між собою і стінками посуду (мал. 19, *в*).

5. Намалюй розташування частинок речовини в тілах, зображених на малюнках 20–22. Скористайся малюнком 19.



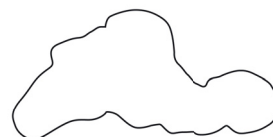
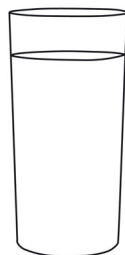
Мал. 20. Повітря в кульці – газувате тіло



Мал. 21. Вода у склянці – рідке тіло



Мал. 22. Шматок міді – тверде тіло



Стан речовини може змінюватися. За нагрівання частинки твердого тіла отримують більшу енергію. Вони швидше рухаються, проміжки між ними збільшуються, і за певної температури тверде тіло перетворюється на рідину. Цей процес називають **плавленням**. Зворотний процес називають **твердненням**.

Залежність швидкості руху частинок від температури ►

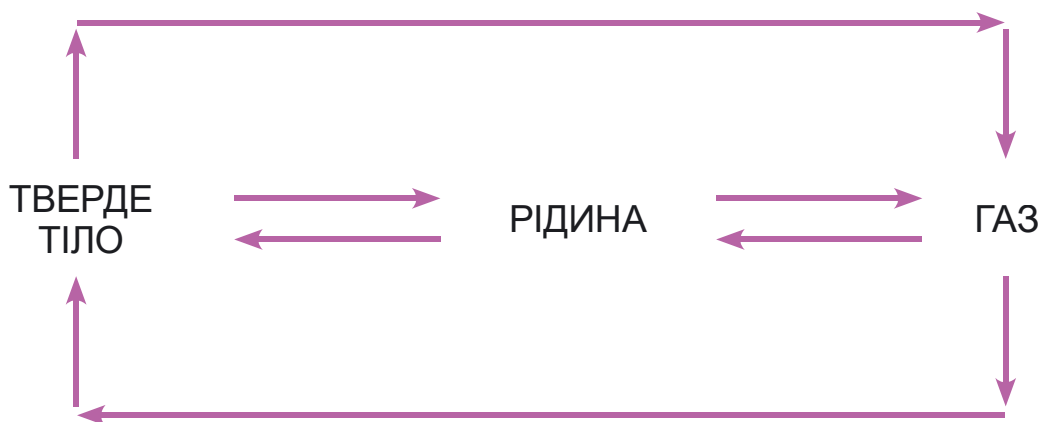


Процес перетворення речовини з рідкого стану у газуватий має назву **пароутворення**, а зворотний – **конденсація**.

Сублімація – перехід речовини з твердого стану відразу в газуватий. Приклад сублімації – висихання білизни на морозі. Зворотний процес – **десублімація**. Приклад десублімації – утворення паморозі (водяна пара відразу перетворюється на кристалики).



6. Підпиши над стрілками назви процесів:



7. Досліджуємо речовини у різних станах за допомогою органів чуття.

Тобі знадобиться: металевий предмет, шматок мила, кухонна сіль, склянка з водою, склянка з олією, надувна кулька з гелієм (якщо є).

Що треба робити:

Опиши властивості перелічених речовин, звертаючи увагу на їх стан, колір та запах.

Зроби висновок

.....

.....

.....

.....

.....

Результати запиши у таблицю 1.

Таблиця 1

Речовини та матеріали	Агрегатний стан	Колір	Запах
Метал			
Мило			
Кухонна сіль			
Вода			
Олія			
Гелій у надувній кульці (мислений експеримент)			



8. Прочитай наукову казку «Лего, яке придумала природа». Як ти вважаєш, чи вдало авторка назвала статтю? Напиши свої роздуми.

Лего, яке придумала природа ►



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



Чи віриш ти, що:

Усі тіла складаються з молекул і атомів? ☐ так ☐ ні

Молекули складаються з атомів? ☐ так ☐ ні

Молекули і атоми ніколи не перестають рухатися? ☐ так ☐ ні

Лід, вода і водяна пара складаються з однакових молекул? ☐ так ☐ ні

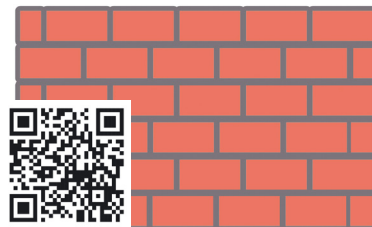
Урок 9. Які властивості у твердих тіл

Пригадай ознаки живої та неживої природи. Наведи приклади природних і рукотворних тіл.

- Нестисливість
- міцність
- твердість
- пластичність
- пружність
- крихкість
- магніти

Чому тверді тіла зберігають форму та об'єм. Тверді тіла **мають власну форму**, бо частинки, з яких вони складаються, сильно притягуються між собою, не можуть вільно рухатися, лише коливаються.

Ще одна особливість твердих тіл – **нестисливість**. Спробуйте стиснути шматок дерева або металу і відчуєте опір тіла. Молекули у твердих тілах так щільно упаковані, що зблизити їх звичайними зусиллями не вдасться. Тому тверді тіла **зберігають об'єм**.



Хоч як щільно упаковані частинки у твердих тілах, між ними є проміжки. Під час випробування апаратури для космічних кораблів з'ясувалося, що газ проникає крізь товщу металу, якщо його попередньо не прокатати і відкувати.

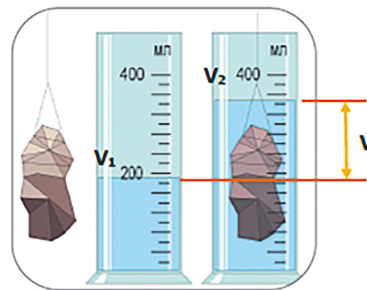


1. Як визначити об'єм твердого тіла. Об'єм невеликих тіл неправильної форми можна визначити за допомогою вимірювального циліндра (мензурки).

Що треба робити:

1. Налий у циліндр стільки води, щоб можна було занурити в неї тіло.
2. Визнач об'єм води V_1 .
3. Опустити тіло у воду і визнач загальний об'єм тіла та води V_2 .
4. Визнач об'єм тіла: $V = V_2 - V_1$.

Запропонуй спосіб, у який можна виміряти об'єм однієї зернини.



2. Переконайся, що тверді тіла зберігають об'єм.

Тобі знадобиться: шматок пластиліну, прозора посудина з водою, дерев'яна паличка.

Що треба робити:

1. Познач фломастером рівень води у посудині.

- Опусти шматок пластиліну в посудину. Зроби позначку нового рівня води в посудині.
- Обережно вийми пластилін з води за допомогою палички. Спостерігай за зміною рівня води.
- Зміни форму пластиліну і опусти у воду.
- Знову познач рівень води іншим кольором.

Зроби висновок



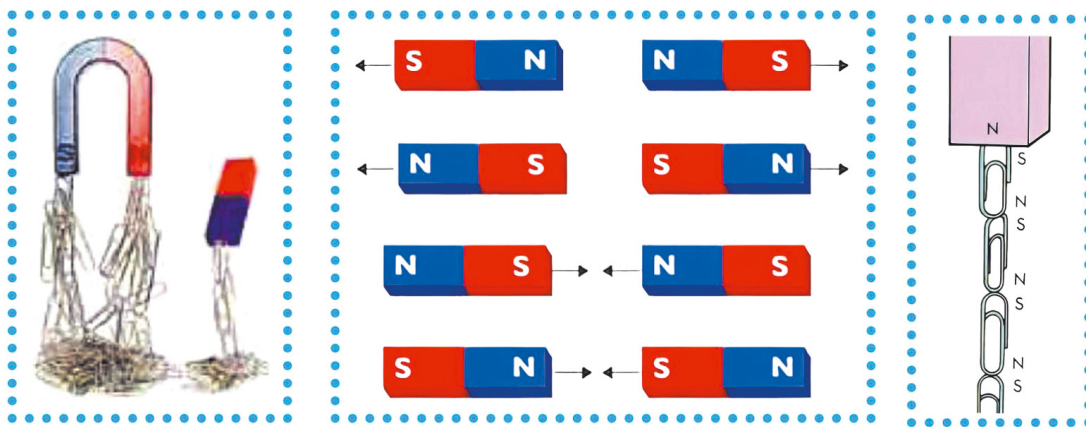
Які властивості мають тверді тіла. З досвіду ти знаєш, що тверді тіла чинять опір, якщо ти намагаєшся змінити їхню форму або зруйнувати. Така властивість має назву **міцність**.

Але в техніці не можна покладатися лише на міцність. Що твердіша деталь і повільніше зношується, то вона довговічніша. Є спеціальна шкала, за якою визначають **твердість**. За цією шкалою найтвердіший – алмаз, а найм'якший – тальк. Ти можеш самотужки порівняти твердість будь-яких матеріалів: твердіший залишає на м'якшому подряпину.

Вироби з пластиліну, мокрої глини, нагрітий бджолиний віск – **пластичні**. Не докладаючи великих зусиль, ти можеш змінювати їхню форму, але вона не відновлюється. Водночас гума, пружинка в ручці, еспандер мають **пружні** властивості. Є речі, з якими треба поводитися дуже обережно. Склянка, фарфорова чашка, крейда – **крихкі**.

Твердість, міцність, пружність, крихкість, пластичність – **механічні** властивості тіл.

Деякі тверді тіла мають **магнітні** властивості. Магніти не лише притягують тіла. Кожен магніт має два полюси – північний N та південний S. Магніти притягуються різнойменними полюсами і відштовхуються однойменними (мал. 23).



Мал. 23



3. У кого сильніший магніт? Цікаво, скільки скріпок підніме магніт? Поекспериментуй зі своїм магнітом (з дитячого конструктора, магнітиком на холодильнику). Кожна скріпка під дією магніту сама стає малесеньким магнітом. Позмагайтеся, чий магніт підніме довший ланцюжок. Намалюй малюнок. Познач на ньому полюси магнітів і намагнічених скріпок.



4. Прочитай статтю «Любляча руда».

Любляча руда ►



5. Демонстраційний експеримент «Дослідження властивостей твердих тіл». Спрогнозуйте, а потім перевірте на досліді, які властивості мають перелічені тіла. Позначте їх у таблиці 1.

Таблиця 1

Матеріал	Міцність	Твердість	Пластичність	Пружність	Крихкість
Канцелярська гумка					
Крейда					
Шматок пластиліну					
Металева скріпка					
Кухонна губка					
Залізний цвях					
Шматок пінопласту					



6. Застосування властивостей твердих тіл. Підкресли властивість твердого тіла, про яку йдеться в реченні.

1. Штampуючи вироби, використовують... (пружність, пластичність, крихкість) матеріалу.
2. Шини виготовляють з гуми, використовуючи її... (пружність, пластичність, крихкість).
3. Для ріжучих інструментів дуже важлива... (пластичність, твердість, крихкість).
4. На шкільній дошці легко писати крейдою, адже вона... (крихка, міцна, тверда).

5. З пінопластів виготовляють м'які килимки, сидіння в автомобілях, наповнювачі в диванах, бо вони... (міцні, пластичні, пружні).

7. Підбери назви відповідних матеріалів і заверши фрази.

Твердий, як

Міцний, як

Крихкий, як

Пластичний, як

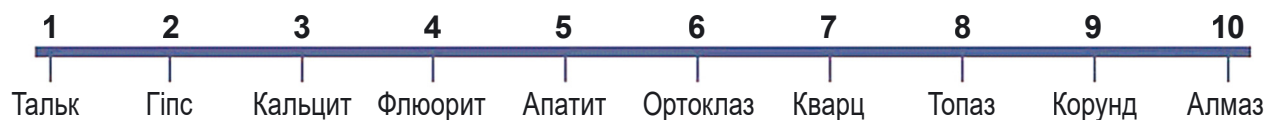
Пружний, як



8. Пошукай інформацію і підготуй розповідь про використання властивостей твердих тіл. Обери для розповіді 2–3 тіла.



Оціни свій внесок у групову роботу на уроці за шкалою твердості.



м'який

твердий

Немає нічого м'якшого та гнучкішого, ніж вода,
але спробуйте чинити їй опір

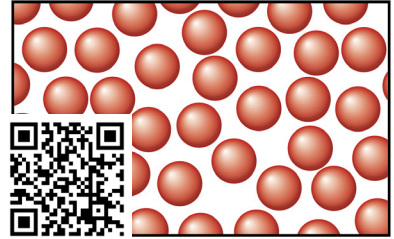
Лао-Цзи, давньокитайський філософ

Урок 10. Які властивості у рідин

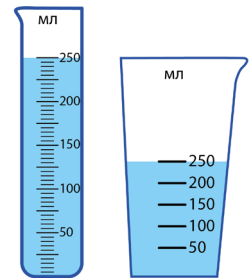
Пригадай властивості води.

- Текучість
- дифузія
- випаровування

Чому рідини зберігають об'єм, але не мають власної форми. У рідинах, як і у твердих тілах, частинки речовини щільно прилягають одна до одної. Тому рідини теж **нестисливі**. Частинки рухаються вільніше, ніж у твердих тілах, час від часу змінюють своє положення («перескакують» з місця на місце). Тому рідини **текучі, не мають власної форми**, а набувають форми посудини. Притягання між частинками рідини менше, ніж у твердих тілах, але значне. Тому рідини **зберігають об'єм**.



1. На практичній роботі учні виконували дослід (мал. 24). Запиши, які властивості рідини вони вивчали.



Мал. 24

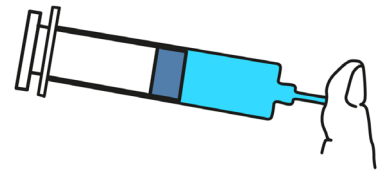


2. Переконайся, чи можна змінити об'єм рідини.

Тобі знадобиться: вода, медичний шприц без голки.

Що треба робити:

1. Набери у шприц воду.
2. Щільно закрій отвір для голки пальцем.
3. Щосили натисни поршнем. Чи вдалося тобі перемістити його?



Зроби висновок



3. **Чому не переллється чай?** Наповни склянку чаєм по вінця так, щоб не можна було долити ані краплі. Потім обережно насип у чай цукру. Тобі вдасться всипати майже ложку цукру, а чай не переллється. Чому? Прочитай уривок науково-популярного тексту і знайди підказку.

Між молекулами речовини, наприклад між молекулами води у склянці, існують проміжки, «порожні місця», як між накиданими в сітку м'ячами, картоплинами у відрі, каменями у купі. Так само як у наповнене картоплею відро можна насипати кілька склянок гороху чи проса, так само можуть розміщатися молекули іншої речовини між молекулами води.

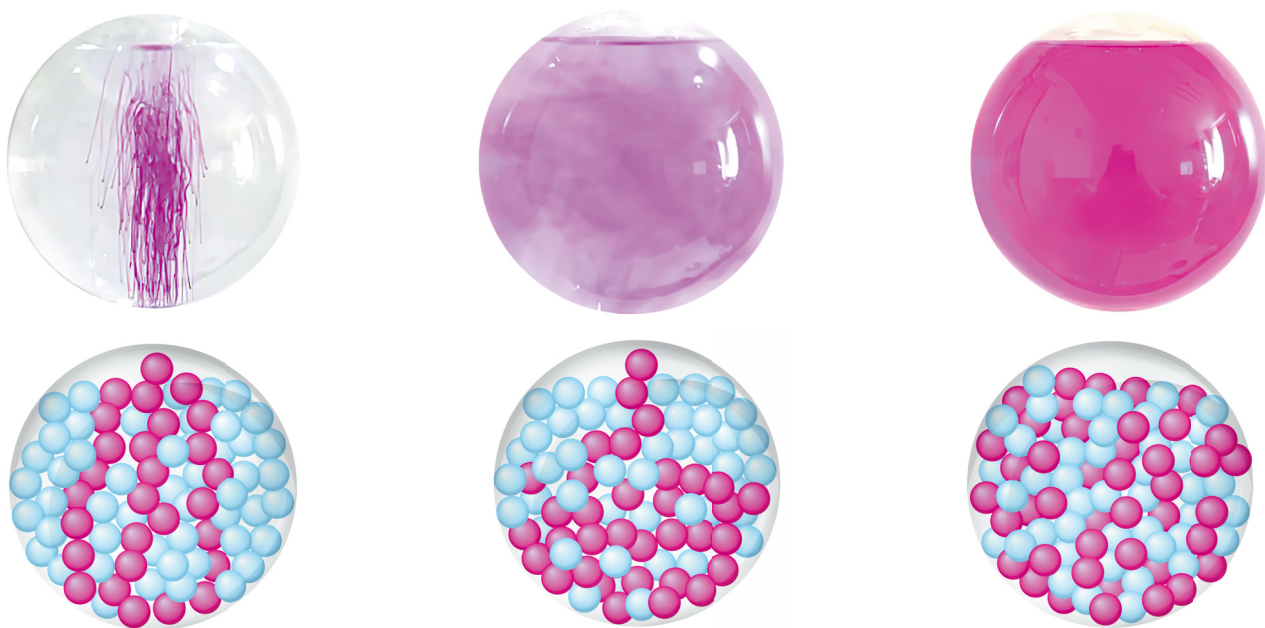
С. У. Гончаренко

Поясни, чому не переллється чай.

Що відбувається, коли змішуються рідини? Між молекулами обох рідин є проміжки. Молекули рухаються. Унаслідок руху молекули однієї рідини проникають у проміжки між молекулами іншої. Із часом рідини самовільно перемішуються. Таке явище називають дифузією.

Дифузія – взаємне проникнення частинок однієї речовини в іншу, яке зумовлене рухом молекул.

Якщо декілька кристаликів марганцівки кинути у воду, то із часом вся вода в посудині забарвиться (мал. 25).



Мал. 25. Явище дифузії і його модель

4. Переглянь відео «Дифузія в рідинах». Озвуч його.

Дифузія в рідинах ►



Дифузія швидше відбувається в гарячій рідині, ніж у холодній. Це тому, що за вищої температури молекули речовини рухаються швидше.



5. Придумай, як ще можна змоделювати явище дифузії. Уяви, що у тебе є дві команди гравців: у синіх і зелених формах. Поясни їм, як вони повинні рухатися, щоб змоделювати явище дифузії.

Чи можна вважати моделлю дифузії рух футболістів, які грають на полі?



6. Дифузія навколо нас. Прочитай основні положення про дифузію.

1. Дифузія відбувається у газах, рідинах і твердих тілах.
2. У твердих тілах дифузія відбувається набагато повільніше, ніж у рідинах і газах.
3. Що вища температура, то швидше відбувається дифузія. Подумай, чому дифузія відбувається в усіх станах речовин.



7. Обери один з прикладів дифузії і поясни, що відбувається.

Огірки просолюються в гарячій воді швидше, ніж у холодній.



Борщ наступного дня ще смачніший, ніж одразу після приготування.



За допомогою аерозолю можна в лічені хвилини нанести будь-який малюнок і надати речі ексклюзивного вигляду.



Тварини у водоймах дихають. Кисень проникає у водойми разом з повітрям.



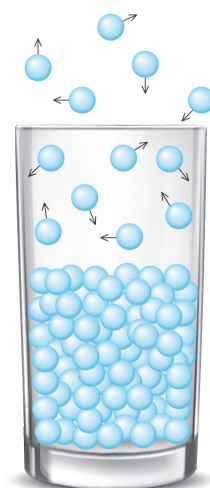
Кулька, наповнена повітрям, через деякий час здувається.



Солодко-кислуватий цитрусовий запах мандаринки розповсюджується у приміщеннях.



З вільної поверхні рідини постійно відбувається **випаровування** (мал. 26). Найшвидші частинки відриваються від поверхні і покидають рідину. Рідина переходить з рідкого стану в газуватий.



Мал. 26.
Модель явища випаровування



8. Про яке явище йдеться в усіх трьох випадках?

- Уночі йшов дощ, а вранці немає жодної калюжі.
- У сонячний день після купання можна не витиратися рушником.
- Мокра білизна висохла.

Запиши відповідь тут:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



9. У дві посудини налили однакову кількість води. Поміркуй і запиши у праву колонку таблиці 1, з якої посудини вода випарується швидше.

Таблиця 1

Умови	Де швидше?
Вода за температури 20 °C і 90 °C	
Вода в широкій і вузькій посудині	
Одну склянку обдувають вентилятором, іншу – ні	



10. Ми не бачимо молекул, але щодня спостерігаємо явища, які підтверджують, що всі тіла складаються з найдрібніших частинок, які безперервно рухаються. Допиши пояснення явищ, використовуючи слова з переліку у відповідному відмінку: *цукор, вода, пахуча речовина, повітря, фарби*.

Частинки проникають поміж частинками, і чай стає солодкий.

Частинки рухаються між частинками, потрапляють у ніс, і ми відчуваємо запах.

Частинки рухаються, потрапляють у, і вода випаровується з калюжі.

Частинки проникають між частинками, і вода забарвлюється.

Явища **дифузії, випаровування, розчинення** – це докази існування молекул.

11. Уважно прочитай твердження. Яке явище відбувається – дифузія чи випаровування? Постав + у відповідну клітинку.

№	Що відбувається	Випаровування	Дифузія
1.	Кисень з легень надходить у кров, а кров розносить його до всіх органів		
2.	Хвора людина спітніла і температура її тіла знизилася завдяки потовиділенню		
3.	Коріння рослин вбирають поживні речовини, розчинені у ґрунті.		
4.	У спеку собаки відкривають рот і висовують язик. Саме через гортань і язик собаки відбувається охолодження тіла тварини		
5.	У кишківнику людей і тварин всмоктуються продукти травлення		



Прочитай епіграф до уроку. Як ти розумієш вислів мудреця? Запиши свої міркування.

.....

.....

.....

.....

.....

Проведи аналогію між думкою філософа та властивостями рідини (текучістю, нестисливістю, відсутністю власної форми).

На думку філософа, рідина	Властивість рідини
М'яка	
Гнучка	
Опирається зовнішньому впливу	

Воді дана чарівна влада стати
соком життя на Землі

Леонардо да Вінчі,
італійський учений і винахідник

Урок 11. Чому вода – найдивовижніша рідина на Землі

*Пригадай, що вирізняє воду серед
інших рідин.*

• Кристалічна структура

Вода – найпоширеніша речовина на Землі. Ти вже знаєш, що чиста вода – прозора і не має ані запаху, ані смаку. Але така вода є хіба що в лабораторіях учених.

У природі вода активно вбирає в себе, розчиняє в собі та сама проникає майже усюди. Три чверті планети вкрито водою: океани, моря, озера, річки, струмки, болота, а над планетою пливуть хмари – нагромадження водяної пари, краплинок води і кристаликів льоду.

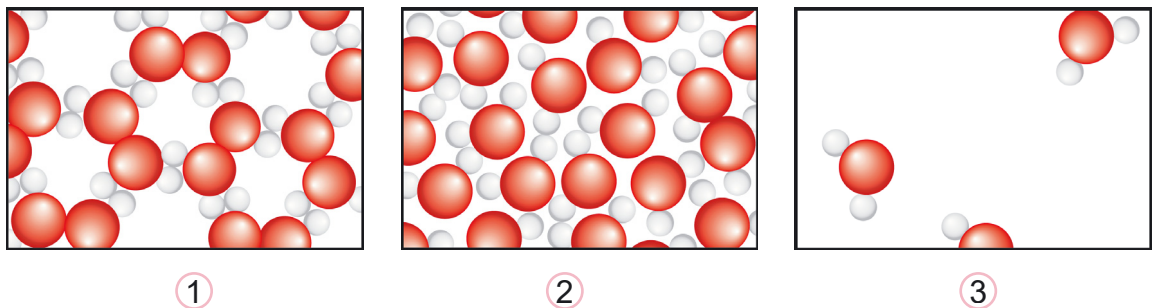
Вода є в повітрі, яким ми дихаємо, а найбільші запаси прісної води на Землі заморожені у льодовиках і велетенських айсбергах. Ми самі значною мірою складаємося з води. Без води неможливе життя, адже вона:

- входить до складу організмів;
- розчиняє потрібні для життя і виводить шкідливі для організму речовини;
- охолоджує організми;
- усе живе на Землі споживає воду;
- вода – середовище існування багатьох тварин.

1. Вода – стратегічний продукт кожної держави. Прочитай текст і встав слова із запропонованого переліку у відповідному відмінку: *транспорт, промисловість, сільське господарство, архітектура.*

Без води не може існувати жодна рослина і тварина, а отже, і
У вона є сировиною, теплоносієм, розчинником. Вона є найдешевшим, адже слугує гладкою дорогою, що пов'язує віддалені міста. Ставки і фонтани – неповторні елементи

Три стани води. Вода – єдина речовина на Землі, яка за температур, придатних для життя людей, може перебувати **одночасно у трьох станах** (мал. 27): твердому, рідкому і газуватому. Саме ця особливість води забезпечує колообіг води у природі.



Мал. 27. Двовимірний модель трьох станів води: 1 – лід;
2 – краплина води, збільшена у мільярд разів; 3 – водяна пара



2. Пригадай, за якої температури вода починає замерзати. Переглянь 3D модель «Замерзання води». Зверни увагу, як змінюється щільність упакування молекул під час переходу з рідкого стану у твердий.

3D модель
«Замерзання води» ►



3. Лід плаває на поверхні води. Тверді тіла зазвичай щільніші, ніж рідини, з яких вони утворилися. А з водою все навпаки (мал. 27): молекули води в рідкому стані (2) упаковані щільніше, ніж у твердому (1). Тому лід плаває на поверхні води. Переконайся в цьому.

Тобі знадобиться: кубик льоду, прозора посудина з водою.

Що треба робити:

1. Обережно опусти шматочок льоду у посудину з водою.
2. Познач олівцем рівень води в посудині з льодом. Оціни, яка частина льоду занурена під воду – більша чи менша.
3. Почекай, доки лід розтане. Чи змінився рівень води в посудині?

Опиши свої спостереження

Саме тому, що лід плаває на поверхні води, у річках та озерах можливе життя. Уявімо, що лід тоне у воді. Тоді на поверхні утворювалися б дедалі нові й нові шари льоду, і врешті водойма промерзала б до дна. Водні рослини на дні скувала б крига, а мешканці водойм неминуче загинули б.

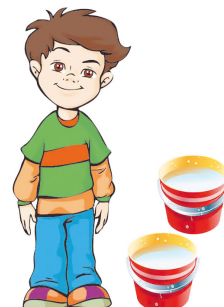
Сніжинки. Науковці отримали десятки тисяч фотографій сніжинок у найрізноманітніших умовах: і високо в хмарах, і поблизу землі, і на півночі, і на півдні – всюди, де випадає сніг. Найчастіше трапляється шестипроменева форма вишуканих зірочок-сніжинок. Двох однакових сніжинок у природі не існує.



Цікаво
про сніжинки



4. Скільки в тобі води? Уяви, ти більше ніж на половину складаєшся з води! Щоб дізнатися, скільки в тобі води, зважся і порівняй свою масу з показниками в таблиці 1.



Таблиця 1

Твоя маса	25 кг	30 кг	35 кг	40 кг	45 кг	50 кг
Маса води в тілі	17 кг	20 кг	23 кг	27 кг	30 кг	33 кг

Запиши, скільки води міститься у твоєму організмі



5. Скільки води треба випити упродовж одного дня? Подихай на холодне скло, і воно вкриється крапельками води. Ти видихаєш вологе повітря, що містить водяну пару. Охолоджуючись, вона конденсується – перетворюється на рідину. За добу ти витрачаєш на дихання приблизно 10 склянок води.

Поясни, чому треба пити воду. Скільки бажано пити води упродовж одного дня, щоб відновити втрати води під час дихання?



6. Вода з продуктів. В овочах, фруктах, м'ясі, хлібі, крупах води більше, ніж твердої речовини. Переконайся, що всі тверді продукти містять воду.

Тобі знадобиться: цілий поліетиленовий пакет, кусень свіжого хліба.

Що треба робити:

1. Поклади хліб у поліетиленовий пакет і щільно закрій його.
2. Помісти пакет у холодильник або морозильну камеру.
3. За добу вийми пакет з хлібом. Чи є краплини води на внутрішній поверхні пакета? Звідки ця вода?



Заморожений хліб – досить поширений напівфабрикат у світі. Такий продукт можна зберігати тривалий час. Він не черствіє, а за потреби його можна швидко «допекти» і частувати гостей свіженькою випічкою.



7. Добери до означень відповідні терміни: *конденсація, водяна пара, випаровування, опади, десублімація, ґрунтова вода.*

1. Перехід води з газуватого стану в рідкий
2. Процес, унаслідок якого вода стає одним з газів атмосфери,
3. Газуватий стан води
4. Види конденсації водяної пари: сніг, дощ, град, паморозь
5. Вода, накопичена у ґрунті,
6. Утворення кристалів паморозі з водяної пари

Явища: випаровування, конденсація, опади.



8. Модель колообігу води у природі. Виготов за інструкцією модель явища колообігу води у природі. Які спільні ознаки моделі і явища? Чим вони відрізняються? Заповни таблицю 2.

Таблиця 2

Спільні ознаки	Чим відрізняються
1.	1.
2.	2.
3.	3.

1. Акуратно відріж верхню частину пластикової пляшки.
2. Дно пляшки вистели дрібними камінцями шаром завтовшки приблизно 1,5 см.
3. Зверху насип п'ятисантиметровий шар доброго ґрунту.
4. Посади невеликі рослини – алое, товстянки, очитки, кактуси. Усі вони невибагливі й житимуть у закритій пляшці дуже довго.
5. Зволож землю (несильно).
6. Закріпи верхню частину пляшки клейкою стрічкою і закрути кришкою.
7. Постав модель у добре освітленому місці, але не на пряме сонце. Якщо рослини приймуться, колообіг води можна буде спостерігати упродовж року.
8. Простеж за змінами, що відбулись усередині пляшки упродовж доби. Запиши свої спостереження.



Мал. 28. Модель колообігу води у природі



◀ І знову
про воду



◀ Водний
довідничок



◀ Три стани води
в природі



Зістав наукові факти із чотиривіршами.

1. Щодня з поверхні океану випаровується трильйон тонн води.
2. Сонце приводить у дію нескінченний процес колообігу води.
3. Водяну пару, що утворилася над поверхнею океанів, вітри переносять на материки, і там випадають атмосферні опади.
4. Вологе повітря охолоджується, і водяна пара перетворюється на дрібні краплинки води або кристалики льоду.
5. На Землі є півсотні великих річок завдовжки понад 1000 км, які впадають в океан.

А	Б	В	Г	Д

КОЛОБРОДИ ПРИРОДИ

- А** Із ґрунтових джерел і річок
Біжить води півсотні стрічок.
Неначе велетенський жбан
Їх поглинає океан.
- Б** Та неспокійно водній гладі –
Тепер вона у сонця владі.
Трильйони тонн води угору
Здіймає велет світотвору!
- В** Злетіла вверх водяна пара,
І от уже над нами хмара
Зібрала крапельки води
Чи льоду (це у холоди).
- Г** І знову воду колобродить¹,
Нема спокою у природи:
Несуть на материк вітри
Дорогоцінні дари.
- Д** Летять дощі на спраглу землю,
Усе в природі даремно,
Бо знову ріки у достатку
Мчать в океан. І – все спочатку!

Дарія Біда

¹ Колобродити – пустувати, бешкетувати.

Воно таке велике, що займає цілий світ,
Воно таке мізерне, що в найменшу щілину зайде
(Загадка про повітря)

Урок 12. Які властивості в газів

Пригадай властивості повітря.

- Стисливість
- здатність розширюватись

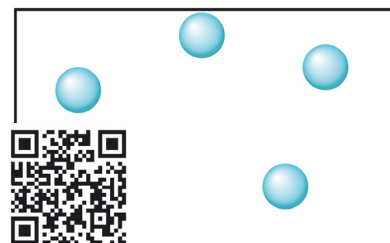
Чому газуваті тіла не мають власної форми і не зберігають об'єм. На відміну від частинок речовини у твердих тілах і рідинах, частинки в газах розташовані далеко одна від одної.

Вони вільно рухаються в різні сторони, час від часу стикаючись між собою та стінками посудини. Тому гази **не мають власної форми**. Вони набувають форми посудини, у якій перебувають.

Гази легко змінюють свою форму і цим вони схожі на рідини. Частинки газу не взаємодіють між собою, а тому гази **не мають власного об'єму**. Об'єм газу дорівнює об'єму посудини, у якій він закритий.

Відстані між частинками газу великі, тому гази **легко стискаються**. Гази **мають здатність розширюватися** і займати весь наданий їм об'єм.

У газах, як і в рідинах, відбувається **дифузія**.

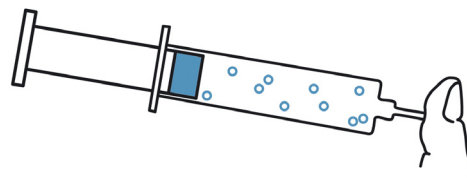


1. Досліди, чи можна змінити об'єм газу.

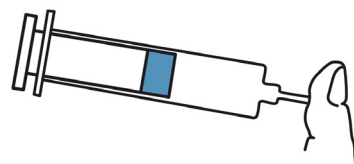
Тобі знадобиться: медичний шприц без голки.

Що треба робити:

1. Витягни поршень і наповни шприц повітрям.
2. Щільно закрій отвір для голки пальцем (мал. 29).
3. Щосили стисни поршнем повітря у шприці (мал. 30).
4. Чи вдалося тобі перемістити поршень до кінця? Поясни чому.



Мал. 29



Мал. 30

5. Відкрий отвір, і ти почуєш звук. Що відбувається?
6. Замалюй частинки повітря у шприці після стискання (мал. 30).



2. Прочитай науково-популярний текст «Океан, що не має берегів».

Запиши 5 найважливіших думок про значення повітря для життя на Землі.

ОКЕАН, ЩО НЕ МАЄ БЕРЕГІВ

Чи здогадуєшся ти, що живеш на дні океану? Гадаєш, це жарт, бо на дні океану живуть водні мешканці, а ми, люди, живемо на землі? А от і ні! Ми справді живемо на дні океану – повітряного! Він огортає всю Землю і обертається разом з нею. У нього немає берегів, а його дно – вся поверхня Землі: рівнини, гори, пустелі, моря. Цей океан називають атмосферою.

Повітря – це природна суміш газів. Найбільше в повітрі азоту та кисню, є незначна кількість вуглекислого газу, водяної пари та мізерна кількість інших газів.

Якщо повітря – це газ, то чому воно не покидає Землю? Бо газову оболонку утримує та сама сила, що й тебе – сила тяжіння Землі. Підстрибни – і вона поверне тебе на Землю.

Повітря проникає скрізь. Воно утримує тепло, не дає замерзнути і пташці, яка настовбурчила пір'я, і тобі, коли ти одягаєш декілька шарів одягу, між яким є невидимий охоронець тепла – повітря. Атмосфера захищає Землю від перегрівання, переохолодження і від шкідливого космічного випромінювання.

Рослинам повітря потрібне не тільки для дихання, а й для живлення. У зелених листках на світлі з повітря утворюються цукри. Насіння рослин, комахи, птахи та інші істоти літають завдяки повітрю. Кисень, який є у повітрі, підтримує горіння. Усі живі істоти дихають киснем, навіть якщо вони живуть у воді. Лікарі стверджують, що здорова людина може протриматися без їжі 8 тижнів, без води – 3–5 днів, а без повітря – 2–3 хвилини.

Без повітря немає життя! А щоб зберегти його, треба оберігати ліси. Вони очищають повітря від пилу, вбирають вуглекислий газ і дають нам кисень. Ліси – це легені нашої атмосфери.

Дарія Біда

1.
2.
3.
4.
5.

Дифузія в газах відбувається швидше, ніж у рідинах і твердих тілах. Це тому, що частинки, з яких складаються газуваті тіла, рухаються швидше, ніж у твердих тілах і рідинах. Крім того, проміжки між частинками в газі такі великі, що частинки одного газу легко проникають поміж частинками іншого.



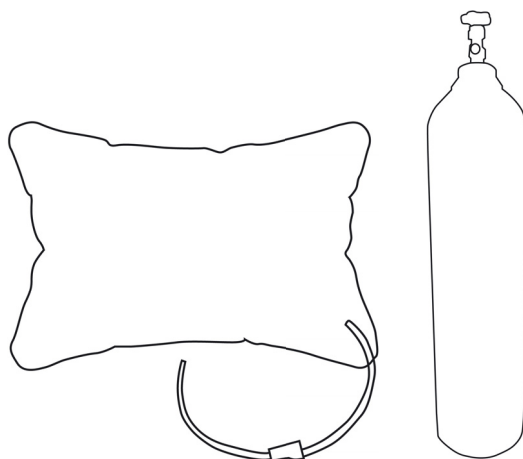
3. Подивись відео «Дифузія в газах». Газуваті тіла невидимі. Як вдалося побачити дифузію в газах? Озвуч відео.

Дифузія в газах ►



4. Рідкий кисень – це рідина блакитного кольору. Він вибухонебезпечний. Його тримають у сталевих балонах і ним наповнюють кисневі подушки (мал. 31).

Зобрази схематично розташування частинок рідкого кисню в балоні й газуватого – у кисневій подушці.



Мал. 31. Киснева подушка і кисневий балон



5. Прочитай тексти. У кожному з них підкресли фрагменти, які описують властивості газів. Згадайся, про які гази йдеться.

1. Цей газ не має смаку і запаху. Ми видихаємо його під час дихання. Він входить до складу повітря разом з азотом і киснем. Рослини використовують його для живлення і росту. Він легко стискається. Свічка в цьому газі гасне. Це

2. Цей газ заповнює весь наданий йому об'єм. Він підтримує горіння і забезпечує дихання більшості організмів на Землі. Подушки, наповнені цим газом, застосовують при деяких захворюваннях для полегшення дихання. Молекули газу перебувають на великих відстанях і слабо взаємодіють між собою. Це

3. Цей безбарвний невидимий газ входить до складу повітря. Його молекули складаються з трьох атомів. Вони покидають поверхню води

і дифундують у навколишнє середовище. Стикаючись із холодною поверхнею, цей газ знову перетворюється на воду. Він має здатність розширюватися. Це



6. Прочитай твердження про властивості твердих тіл, рідин і газів. Познач у таблиці 1 клітинку Т, якщо воно стосується твердих тіл, Р – якщо характерне для рідин і Г – коли для газів.

Таблиця 1

	Властивості твердих тіл, рідин і газів	Т	Р	Г
1.	Відстані між частинками дуже великі			
2.	Зберігають форму			
3.	Зберігають об'єм			
4.	Частинки безперервно рухаються			
5.	Нестисливі			
6.	Займає весь наданий об'єм			
7.	Частинки рухаються безладно			
8.	Набуває форми посудини			
9.	Частинки час від часу стикаються між собою і стінками посудини			



Прочитай наукову казку «Звідки у сирі дірки?». Запиши що нового про використання газів ти дізнався/-лася.

«Звідки у сирі дірки?» ►



.....

.....

.....

.....

.....

.....

Урок 13. Практична робота № 2. Спостереження явищ дифузії та випаровування



Частина 1



Частина 2

Прилади і матеріали: мандаринка, ватні диски, трохи харчового барвника (у порошку), піпетка, холодна та гаряча вода, кілька чистих папірців для нотаток (без клею).



Працюємо у групах.



Увага! Харчовий барвник для кожної групи видає вчитель.



Частина 1. Спостереження явища дифузії

Ти вже знаєш, що частинки твердих тіл, рідин і газів безперервно і хаотично рухаються. Що вища температура речовини, то швидше рухаються частинки. Безпосередньо побачити це ми не можемо – частинки надто малі. Але є явища, які підтверджують існування молекул та їхній рух. Серед них – дифузія.

Наша робота складається з кількох завдань.

Завдання 1

1. Зніми шкірку з мандаринки. Що ти відчуваєш?
2. Поясни поширення мандаринового запаху, спираючись на знання про частинки речовини.

Завдання 2

1. Намалюй на папірці для нотаток коло радіусом 2–3 см.
2. Ватним диском змочи водою частину папірця, на якій намальоване коло (або більшу за це коло). Попроси учителя покласти в центр кола щіпку харчового барвника. Зачекай.
3. Що ти спостерігаєш? Чи швидко поширюється барвник? Поясни це явище, спираючись на знання про частинки речовини.

Зроби висновок, де дифузія відбувається швидше – у газах чи рідинах.

.....

.....

Завдання 3

1. Приготуй дві склянки з водою – гарячою і холодною.
 2. Намалюй на двох папірцях для нотаток коло радіусом 2–3 см. Акуратно змочи один папірець у холодній воді й поклади його на склянку з холодною водою. Другий папірець змочи у гарячій воді та поклади його на склянку з гарячою водою.
 3. Попроси учителя покласти на обидва папірці щіпку харчового барвника. Спостерігай.
 4. У якому випадку дифузія відбувається швидше – на папірці з холодною водою чи на папірці з гарячою водою?
-
-
-

Зроби висновок, як залежить швидкість дифузії від температури.

.....

.....

.....



Частина 2. Від чого залежить швидкість випаровування рідини?

Прилади і матеріали: вата, піпетка, холодна та гаряча вода, медичний спирт або інша летка рідина (наприклад, парфуми), рідинний термометр, кілька чистих папірців для нотаток (без клею). Цей експеримент ти можеш виконати вдома.

Завдання 1

1. За допомогою піпетки нанеси на папірець для нотаток дві краплі: води і спирту.
 2. Спостерігай за випаровуванням. Яка крапля випарується швидше?
-
-

Завдання 2

1. Піпеткою нанеси на папірець для нотаток дві краплі води. Одну краплю розмаж олівцем – так ти збільшиш площу вільної поверхні, з якої відбувається випаровування.

2. Яка крапля випарувалася швидше?

Завдання 3

1. Піпеткою нанеси дві краплі спирту – одну на папірець для нотаток, іншу – на свою долоню. Твоя долоня тепліша, ніж папір.
2. Спостерігай, яка краплина випарується швидше. Зроби висновок, як залежить швидкість випаровування від температури.

Завдання 4

1. Піпеткою нанеси дві краплі спирту на папірці для нотаток. Одну краплю обдувай аркушем (або рукою).
2. Яка крапля випарується швидше?
3. Зроби висновок, від чого залежить швидкість випаровування рідини.



Завдання 5 (додаткове)

1. Зніми покази термометра. Він показує температуру в кімнаті.
2. Обгорни ваткою резервуар термометра та закріпи її. Намочи ватку. Через кілька хвилин зніми покази температури вологої ватки, яку показує термометр.
3. Вода з ватки випаровується. Стеж за показами термометра і запиши найнижчу температуру, яку він покаже.
4. Зроби висновок, як змінюється температура тіла під час випаровування.



Поміркуй і дай відповіді на запитання.

Чому на лісових дорогах калюжі висихають значно довше, ніж на польових?

Чому ти відчуваєш холод, коли виходиш з води і висихаєш (навіть у теплу погоду)?

Прочитай матеріал «Як виміряти масу» до наступного уроку. Обери конструкцію терезів (мал. 34–36), яка тобі найбільше до вподоби. Змайструй її. Для вимірювань на наступному уроці тобі знадобиться медичний шприц (без голки).

Усе, що одна людина може вигадати,
інші обов'язково зможуть реалізувати

Жуль Верн,
французький письменник-фантаст,
що передбачив багато винаходів ХХ ст.

Урок 14. Як виміряти масу

Пригадай одиниці маси
та співвідношення між ними.

- Маса
- еталон маси
- важільні терези

Що таке маса тіла. Ти часто користуєшся тілами з однієї і тієї ж речовини. Але одне виготовлене з меншої, а інше – з більшої кількості речовини. Наприклад, маленький цвяшок і великий цвях виготовлені з однакової речовини – заліза. Але в маленькому – заліза менше, а у великому – більше. Води більше у повній склянці, ніж у склянці, яка наповнена до половини. Більше сиру у трьох однакових шматочках, ніж в одному.

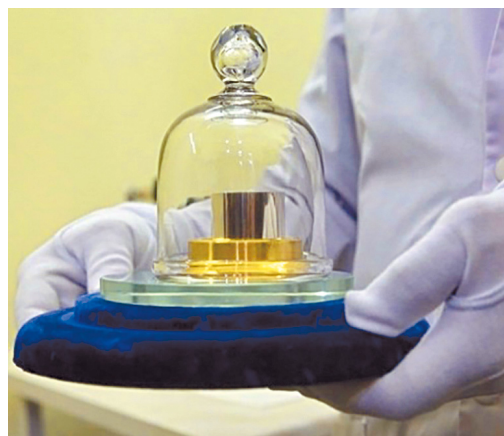
Фізичну величину, яка визначає, скільки речовини містить те або інше тіло, називають **масою**.

Одиниці маси. Масу тіла вимірюють вагами, порівнюючи її з масою взірця – **еталоном маси**. Таким еталоном є тіло, маса якого дорівнює 1 кг. Донедавна міжнародним еталоном кілограма був металевий циліндр зі спеціального сплаву (мал. 32). Він зберігається у Франції у Палаті мір і ваг. 80 точних копій цього еталона зберігаються у різних країнах, в Україні – у Національному науковому центрі «Інститут метрології» (м. Харків). Еталон дістають зі сховища не частіше ніж раз на 15 років.

Для вимірювання маси застосовують ваги.



Чому змінили еталон маси? Міжнародні перевірки національних копій показали, що за 100 років їхні маси відрізняються від маси головного еталона приблизно на 50 мікрограмів. Як при цьому змінилася маса головного еталона – невідомо, оскільки його немає із чим порівнювати. Для багатьох вимірювань таке відхилення може призвести до недостовірних результатів. Тому вчені розробили новий, електромагнітний еталон. Він діє з 20 травня 2019 року.



Мал. 32. Колишній еталон маси
1 кг



1. Вислови гіпотези, чому маса еталона, який зберігався під скляними ковпаками і ніхто не торкався його руками, змінилася.



Мал. 33. Домашній «еталон» маси

У тебе вдома теж є «еталон» маси (мал. 33):

1 кг – це маса 1 л води,

На практиці використовують також інші одиниці маси: міліграм, грам, центнер, тонна.



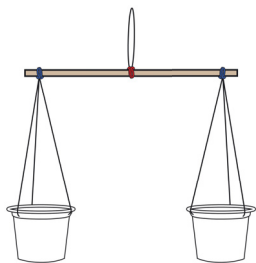
2. Розглянь за QR-кодом різні види ваг. Які ваги є у тебе вдома? Якими вагами ти вмієш користуватися?

Які бувають ваги ►

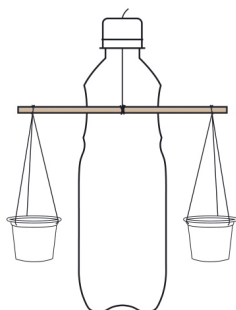


Найпростіші ваги – **важільні терези**. Терези – це коромисло, до кінців якого прикріплені шальки. Щоб визначити масу тіла, терези зрівноважують: на одну шальку кладуть тіло невідомої маси, а на іншу – важкі, на яких зазначена їхня маса. Якщо терези в рівновазі, маса тіла дорівнює масі важків.

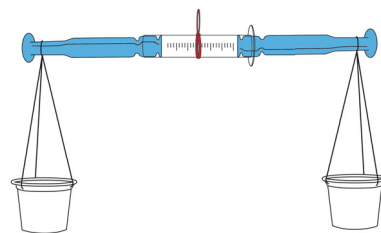
Саморобні терези. Розглянь конструкцію саморобних терезів (ручних і таких, що можуть стояти на поверхні) (мал. 34, 35, 36).



Мал. 34. Ручні терези (важіль – паличка)



Мал. 35. Терези, що стоять на поверхні



Мал. 36. Ручні терези (важіль зі шприців)



3. Конструюємо терези.

Майструємо важіль (коромисло) – основну частину терезів



Тобі знадобиться: дерев'яна паличка (штапик) завдовжки 25–30 см або два медичних шприци (якомога довші).

Знайди і познач середину важеля.

Майструємо шальки терезів

Тобі знадобиться: дві легкі посудини (коробочки, пластикові пакетики) або пластикові склянки. Щоб склянки не перехилялися, зроби попарні (навпроти одне одного) отвори, крізь які хрест-навхрест протягни дротинки. У місці хрестоподібного перетину дротинок прив'яжи нитку і прикріпи її до кінців важеля.

Шукаємо рівновагу. Конструюючи терези, ти побачиш, що рівновага постійно порушується.

Якщо твій важіль – паличка, знайди три канцелярські гумки-кільця. Прив'яжи нитки не до важеля, а до гумок. Намотай гумові кільця посередині та на кінцях важеля так, щоб вони щільно охоплювали паличку. Прив'яжи нитки до цих кілець і ти зможеш легко регулювати положення підвісу важеля та шальок терезів, переміщуючи нитки разом з кільцями, які будуть щільно притискатися до важеля завдяки пружності гуми.

Якщо твій важіль – медичні шприци, то встановити рівновагу легко, переміщуючи поршні – праворуч або ліворуч. Потренуйся!

Конструкція готова (мал. 36). Якщо тобі сподобалося конструювати, можливо, у майбутньому ти обереш професію інженера-конструктора.



4. Зважуємо на терезах. Класичні важкі для зважування мають такий вигляд (мал. 37):



Винаходимо «важкі» з ... води.

Що треба знати:

1 мг води має масу 1 г.

Ідея: медичний шприц із ціною поділки 1 мг – це набір «важків» масою 1 г.

Тобі знадобиться: пластиковий шприц із якомога меншою ціною поділки. Що менша ціна поділки, то точніші будуть твої вимірювання.

Набери у шприц води. Важкі готові – ми можемо «капати» їх у пластикову склянку і зважувати дрібні предмети – гумку, намистинки, скріпки, кнопки тощо.

Зважуємо тіла. Поклади тіло, масу якого потрібно визначити, всередину однієї склянки, а в іншу потроху наливай воду зі шприца. Зазнач, який об'єм води був у шприці на початку зважування і скільки води залишиться після того, як встановилася рівновага терезів. Різниця між цими об'ємами визначає об'єм води, що має таку саму масу, що й тіло, яке ти зважуєш. Отже, маса тіла в грамах чисельно дорівнює кількості кубічних сантиметрів води, яку ти вилив/-ла в склянку, зрівноважуючи тіло.

Визнач, яка маса пакетика чаю, сірника, скріпки, монетки, кнопки.



Мал. 37. Важкі масою від 100 до 1 г мають циліндричну форму, меншої маси – форму багатокутників



5. Винайди свої важкі. Ти можеш зважити водою дрібні тіла: скріпки, монетки, сірники. Подумай, як найточніше визначити масу дрібних предметів. Чи можна їх використати як важкі?

6. Запиши результати зважування в таблицю 1.

Таблиця 1

	Фізичне тіло	Об'єм води, який зрівноважив предмет, мл	Маса тіла, г
1.			
2.			
3.			
4.			



Саме з важільними терезами в руці та із зав'язаними очима зазвичай зображають богиню правосуддя Феміду (мал. 38). Терези в її руках – точність і зваженість правосуддя. Як ти гадаєш, чому в богині зав'язані очі? Адже для точного зважування потрібно уважно спостерігати за цим процесом.



Мал. 38. Феміда – богиня правосуддя



Оціни за шкалою від 0 до 12, що тобі сподобалося найбільше:

- конструювати терези: 0 | | 12
- зважувати: 0 | | 12
- спілкуватися з друзями: 0 | | 12

Наука ніколи не розв'яже питання, не поставивши
десять нових

Бернард Шоу,
ірландський драматург і публіцист

Урок 15. Що таке розчинні та нерозчинні речовини

Які речовини ти розчиняєш
у побуті?

- Розчинник
- речовина, яка розчиняється
- розчин

Властивість води розчиняти речовини ти щодня використовуєш у побуті. Розчиняєш цукор, щоб чай був солодкий. Розчиняєш сіль, коли солиш борщ, соду – коли робиш розчин для полоскання горла. Вода розчиняє бруд, коли ти миєш руки (мал. 39).



1



2



3

Мал. 39. Приклади розчинів у побуті:

- 1 – вода розчиняє бруд; 2 – у страві розчиняється сіль;
3 – у каві розчиняється цукор

В усіх цих випадках ми спостерігаємо змішування рідини і твердих тіл, унаслідок якого отримуємо рідину з новими властивостями. Наприклад, змішуючи воду, яка не має забарвлення, з крупинками зеленої акварельної фарби, ми отримуємо рідину зеленого кольору.

Воду ми називаємо **розчинником**, крупинки фарби – **тілом, яке розчиняється**, а їхню суміш – **розчином**.

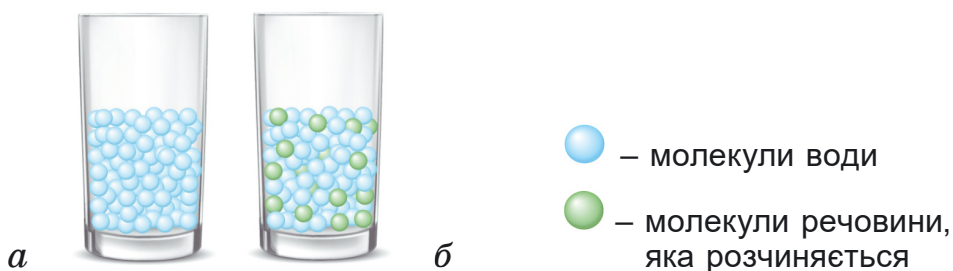
Як відбувається процес розчинення? Частинки рідини розташовані щільно, але невпорядковано (мал. 40, а). Вони безперервно рухаються одна відносно одної, наче мурашиний рій, час від часу міняються місцями. Речовина, що розчиняється, розпадається на молекули, які перемішуються з молекулами розчинника (мал. 40, б).

Розчин має водночас деякі властивості речовини, яку розчиняють (наприклад, смак, колір), і певні властивості розчинника (текучість, збереження об'єму).

Не всі речовини розчиняються у воді, наприклад, пісок, глина, ошурки заліза. Такі речовини називають **нерозчинними** у воді.

Випивши чашку чаю, ми поглинаємо одну десятитисячну грама скла.

Це тому, що вода – чудовий розчинник. У морській воді розчинено понад 70 хімічних елементів. Якби виділити розчинене в океані золото, то кожній людині на Землі дісталось б 3 кг.



Мал. 40.

а – модель рідини; б – модель розчину

 **1.** Спостерігай за дослідом. У пробірку з водою насип ложку крупнозернистої солі. Розмішай. Що відбувається?

Зроби висновок

 **2.** Спостерігай за дослідом. У пробірку з олією насип ложку крупнозернистої солі. Розмішай. Що тепер спостерігаєш?

Зроби висновок

 **3.** Секрет приготування салату. Поясни, чому досвідчені господині спочатку солять овочевий салат, а лише після цього заправляють олією? Що є розчинником солі в цьому разі? Яким буде на смак салат, якщо зробити навпаки?

Не можна розчинити будь-яку кількість солі, цукру чи іншої речовини в певній кількості води. Якщо до склянки із цукром всипати надто багато цукру, то його кристалики перестануть розчинятися, скільки б ми не перемішували суміш.

 **4. Виконай дослід.**

- Налий у мензурку більше половини води.
- Насип у воду ложечку цукру і розмішай.
- Чи змінилися властивості рідини у склянці? Як саме?

- Досип у мензурку ще ложечку цукру. Розмішай. Досип ще і знову розмішай. Що ти спостерігаєш? Чи можна розчинити в цій воді довільну кількість цукру?

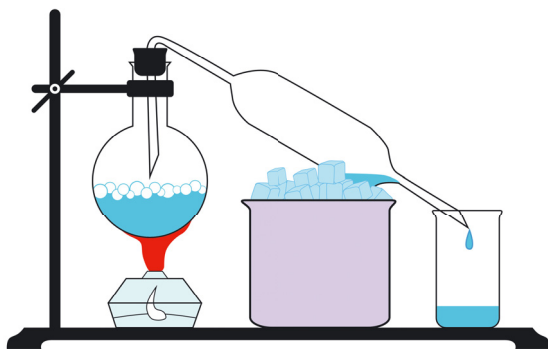
Розчинити сіль у воді дуже просто, а от знову опріснити воду важче, але можливо. Її треба випарувати й охолодити в іншій посудині (мал. 42). Саме в такий спосіб вода самоочищається у природі.



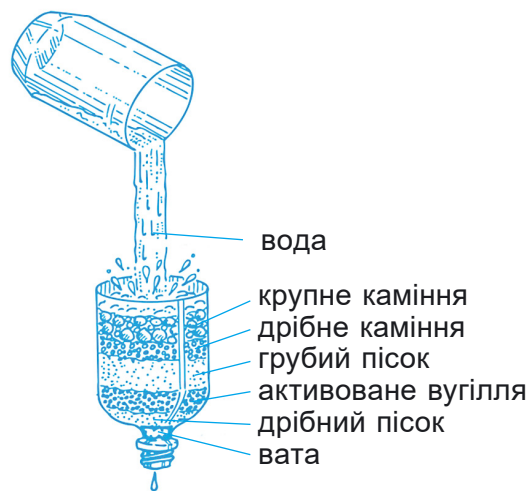
5. Опріснення води. Розглянь малюнок 41. Поясни, які перетворення відбуваються з водою у лабораторному досліді.

Деякі речовини, наприклад глина, не розчиняються у воді, а плавають у вигляді ледь помітних часточок. Таку мутну воду можна очистити за допомогою фільтра (мал. 42).

Природна вода не завжди є достатньо чистою, щоб її можна було безпечно пити. Навіть чиста на вигляд вода може містити хімічні домішки, бактерії та інші мікроорганізми, які можуть становити загрозу для здоров'я людини.



Мал. 41. Як опріснити воду



Мал. 42. Фільтрування води.
Перед використанням пропусти крізь фільтр 4–8 л чистої води



Промислове очищення води проходить у п'ять етапів.

1. Продування повітрям – насичення води киснем і усунення інших газів.
2. Коагуляція – хімічний процес «злипання» домішок.
3. Седиментація – осідання домішок на дно.

4. Фільтрація – пропускання рідини крізь пористий матеріал з метою відокремлення домішок.
5. Дезінфекція – знищення хвороботворних мікроорганізмів.



6. Впиши слова з переліку у відповідному відмінку: *випарювання, як завгодно велика кількість, рідина, розчинена речовина, не розчиняються, розчинник.*

Розчин має водночас властивості

і

Речовини, які входять до розчину, можна розділити

У заданій кількості розчинника не можна розчинити твердого тіла.

Є речовини, які у воді (або це не можна помітити).

Речовини, які не розчиняються у воді, можуть розчинятися в інших

У природі немає чистих рідин. У звичайній воді, яку ми п'ємо, розчинені мінеральні солі. Вони мають величезне значення для організмів. Тривале вживання води, що не містить розчинених солей (дощової, з гірських потоків), може призвести до захворювання.

Сольовим розчином є морська вода, якій солі надають солонувато-гіркого смаку. Розчини є і в тебе на кухні (столовий оцет, компот, сік, мінеральна і питна вода), і у твоїй домашній аптечці (нашатирий спирт, перекис водню, зеленка). Для консервування овочів і фруктів широко застосовують водні розчини кухонної солі та цукру.



7. Чому жирні плями на одязі не можна вичистити водою, але це можна зробити спиртом або бензином?



Намалюй комікс «Я і розчини зранку до ночі».

Що більше розчинів, якими ти користуєшся впродовж дня, згадаєш, то краще. А, може, позмагаєтесь з друзями, у кого інформативніший комікс? До речі, комікс можна створити за допомогою онлайн сервісів. Спробуй!



Урок 16. Практична робота № 3. Дослідження розчинності деяких речовин



Працювати самому одночасно з п'ятьма речовинами непросто. Цікавіше працювати з друзями, розподіливши обов'язки. Але пам'ятай: пустувати під час проведення дослідів неприпустимо!

Тобі знадобиться: п'ять пластикових мензурок, п'ять пластикових ложок, пластмасовий шприц без голки на 20 мл, секундомір, кухонна сіль, цукор, питна сода, крохмаль або борошно, лимонна кислота, кип'ячена холодна вода.

Дослід № 1. Що швидше розчиняється?

1. Пронумеруй мензурки фломастером. У кожну мензурку за допомогою шприца відмірай 50 мл води. У першу – додай порцію (неповну ложку, без «чубка») кухонної солі, а в другу – таку саму порцію цукру, у третю – питну соду, у четверту – крохмаль, у п'яту – лимонну кислоту. Розмішай розчини і визнач час розчинення секундоміром.

2. Результати дослідів запиши в таблицю 1.

Таблиця 1

	Мензурка	Як розчинилася речовина (швидко чи повільно)	Час (у секундах)
1.	з		
2.	з		
3.	з		
4.	з		
5.	з		

Приготовані розчини використай у наступному досліді.

Дослід № 2. Що більше розчиняється?

1. У кожну мензурку з розчинами, приготованими в досліді № 1, додай ще порцію відповідної речовини. Розмішай розчини. Що ти

спостерігаєш? Якщо речовини розчинились повністю, добавь третю порцію речовин і розмішай. Якої речовини розчинилося найбільше?

2. Результати дослідів запиши в таблицю 2.

Таблиця 2

Мензурка	Речовина, що розчиняється	Скільки порцій речовини розчинилося	У кожній порції приблизно 3 г речовини. Скільки грамів речовини розчинилося загалом?
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			

Твої наукові висновки

1. Дослідивши всі речовини, заповни підсумкову таблицю 3. Упиши речовини в порядку зменшення розчинності у воді. Під мензурками напиши назви речовин.

Таблиця 3

				
.....				
... секунд Максимально розчинилось	... секунд Максимально розчинилось	... секунд Максимально розчинилось	... секунд Максимально розчинилось	... секунд Максимально розчинилось
..... порцій	 порцій	 порцій	 порцій	 порцій
або г	або г	або г	або г	або г



2. Зроби висновки.

Речовина, яка найкраще розчиняється у воді, – це

Речовина, яка найгірше розчиняється у воді, – це

Кухонна сіль розчиняється у воді краще, ніж

але гірше, ніж



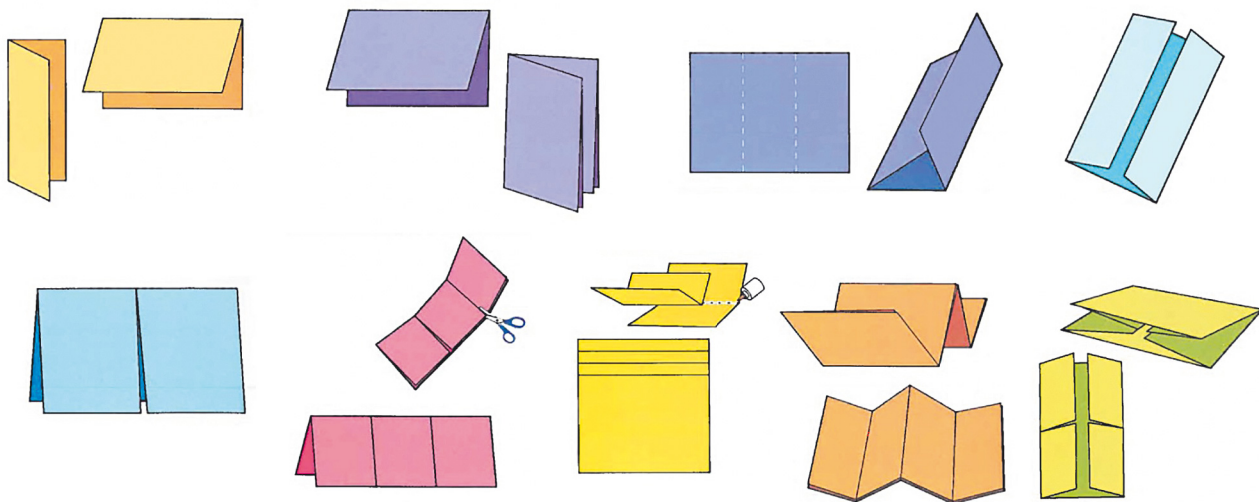
3. Розгадай кросворд «Речовини та суміші на кухні».

Речовини
та суміші на
кухні ►



Підготуй до узагальнювального уроку буклет «Будова речовини».

Тобі знадобиться: аркуш паперу, кольорові олівці або фарби.



Мал. 43. Склади буклет, як тобі до вподоби

Що треба робити:

1. Склади буклет, як тобі до вподоби (мал. 43).
2. Підпиши першу сторінку буклета.
3. Переглянь уроки розділу «Пізнаємо будову речовин».

Пригадай, що таке: тверде тіло, рідина, газ; атоми і молекули; зміна станів речовини; дифузія; розчинення; випаровування.

Які терміни, моделі та визначення були найважливішими? Вибери інформацію для буклета.

Наповни буклет інформацією, яка, на твою думку, найважливіша.