Нова українська школа

Оріон





Ольга ЯРОШЕНКО
Тетяна КОРШЕВНЮК

ХІМІЯ





7

ЕТАПИ ДОСЛІДЖЕННЯ РЕЧОВИН І ЯВИЩ

1. Визначити мету дослідження
   - Що я хочу з’ясувати
   - Для чого я це роблю
2. Сформулювати припущення (гіпотезу)
   - Якщо ..., то ...
   - Оскільки ..., то ...
3. Обрати методи, дії, інструменти, засоби фіксування результатів
   - Який метод вивчення природи використати
   - Які дії виконувати
   - В якій послідовності
   - Які інструменти необхідні
   - Як фіксувати результати
4. Скласти план дослідження
   Виконати дослідження згідно з планом
   - ПЛАН
     1. _____
     2. _____
     3. _____
5. Сформулювати висновок
   - Чи досягнуто мету дослідження
   - Підтверджено чи спростовано гіпотезу
6. Презентувати результати дослідження
   - Усне повідомлення, таблиця, комп’ютерна презентація, лепбук, колекції тощо

Український освітянський видавничий центр «Оріон»

Ольга ЯРОШЕНКО
Тетяна КОРШЕВНЮК

ХІМІЯ



Підручник для 7 класу закладів загальної середньої освіти

7

Український освітянський видавничий центр «Оріон»

Рекомендовано Міністерством освіти і науки України

Київ
Оріон
2024

УДК 54*кл7(075.3)
Я77

Рекомендовано Міністерством освіти і науки України

(наказ Міністерства освіти і науки України від 05.02.2024 № 124)

ВИДАНО ЗА РАХУНОК ДЕРЖАВНИХ КОШТІВ. ПРОДАЖ ЗАБОРОНЕНО.

Підручник створено за модельною
навчальною програмою
«Хімія. 7–9 класи»
для закладів загальної середньої освіти
(автор *Олексій Григорович*)

Український освітянський видавничий центр «Оріон»

Авторки підручника:

Ольга ЯРОШЕНКО, дійсний член (академік) НАПН України, доктор педагогічних наук, професор, заслужений працівник освіти України, головний науковий співробітник Інституту вищої освіти НАПН України

Тетяна КОРШЕВНЮК, кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник, провідний науковий співробітник Інституту педагогіки НАПН України

Ярошенко О. Г., Коршевнюк Т. В.

Я77 Хімія : підручник для 7 кл. закладів загальної середньої освіти / Київ: УОВЦ «Оріон», 2024.160 с. : іл.

ISBN 978-966-991-293-0.

УДК 54*кл7(075.3)

ISBN 978-966-991-293-0

© Ярошенко О. Г., Коршевнюк Т. В., 2024
© УОВЦ «Оріон», 2024

ШАНОВНІ СЕМИКЛАСНИЦІ Й СЕМИКЛАСНИКИ! ДОРОГІ НАШІ ЮНІ ДРУЗІ!

Сьогодні ви піднімаєтесь на нову сходинку шкільної освіти і відразу знаходите нові навчальні предмети. Серед них фізика, біологія і хімія! І це не тільки нові назви, а й нові підходи до навчання. Адже ми з вами починаємо вивчати ці науки систематизовано й осмислено. Бо вже добре знаємо, що сучасна освіта — це освіта розуміння та активних дій. Ми сподіваємося, що протягом свого насиченого шкільного життя всі ви вже переконалися: ***жодне розуміння не можливе без знань.***

Ми недаремно беремо на себе сміливість називати вас друзями: адже ми з вами потоваришували на уроках улюбленого курсу «Пізнаємо природу». На них ви усвідомили, що пізнавати природу — означає розуміти і відчувати її, взаємодіяти з довкіллям.

Інтегрований курс «Пізнаємо природу» подарував вам перше знайомство з Її величністю **Хімією**. Ця природнича наука цікава і надзвичайно важлива для людства. *Чому?* — запитаєте ви... — Мабуть, усі науки важливі. — Так! Але хімія — наука про перетворення речовин, що відбуваються в природі і людині. Вся наша планета і всі ми — продукти хімічних реакцій. Вони керують нашим самопочуттям та емоціями, дають змогу робити життя комфортним, дбати про здоров'я і довкілля.

Сподіваємося, що підручник стане вашим надійним помічником у вивченні хімії. Навчаючись за ним, ви будете:

- експериментувати, вимірювати, спостерігати, моделювати, щоб відкривати нове для себе в природі;
- здобувати вміння і знання, необхідні для безпечного поводження з речовинами;
- розвивати естетичні смаки;
- пліч-о-пліч у парі чи групі з однокласницями й однокласниками розв'язувати дослідницькі та інші проблеми й обмінюватися досвідом;
- генерувати наукові ідеї і втілювати їх у різних проєктах;
- відчувати себе креативними й успішними, змінюватися самі і змінювати світ.

Але не сподівайтеся, що уроки хімії — це лише магічні досліди й ігрові завдання. Всі ми знаємо, що вагомий результат може бути

Український освітній видавничий центр «Оріон»

досягнутий лише у кропіткій праці, внаслідок досліджень і розумових зусиль. Сподіваємося, що наш підручник допоможе вам не один раз відчути радість пізнання, розуміння і відкриття нового.

Переконані, що отримані знання стануть у пригоді кожному з вас, незалежно від того, який фах оберете в майбутньому...

Навчатися цікаво й успішно вам допоможуть рубрики нашого підручника.


Варто пригадати, щоб нове пізнати


ПРИГАДУЄМО Й ЗАСТОСОВУЄМО



РОБОТА В ГРУПАХ


НУМО ДОСЛІДЖУВАТИ


ХІМІЧНА СКАРБНИЦЯ


ХІМІЯ І ЖИТТЯ


Медіапошук


ТОБІ ДО СНАГИ


ІНТЕГРОВАНІ ЗАВДАННЯ


Основні поняття, правила


Застереження


Зверніть увагу

Український освітянський видавничий центр «Оріон»

ВІРИМО В КОЖНОГО І КОЖНУ З ВАС!

НАВЧАЮЧИСЬ — ПЕРЕМАГАЄМО!

З повагою і надією на взаєморозуміння та співпрацю
Авторки

ЗМІСТ

Тема 1. ХІМІЯ. ПЕРШІ КРОКИ

§ 1. Що вивчає та чим корисна хімія 8

§ 2. Правила безпеки під час роботи в кабінеті хімії 15

§ 3. Знайомимося з лабораторним обладнанням і вивчаємо правила користування ним 22

§ 4. Як застосовують спостереження, вимірювання й експеримент у хімії 29

§ 5. Навчаємося безпечно працювати з лабораторним обладнанням 36

§ 6. Оцінюємо ризики і безпечно використовуємо речовини в побуті 42

Самооцінювання навчальних досягнень з теми 1 50

Тема 2. ВІД ХІМІЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ДО ХІМІЧНИХ СПОЛУК

§ 7. Первинні відомості про будову атома 54

§ 8. Що таке хімічний елемент 59

§ 9. Про що можна дізнатися з Періодичної системи хімічних елементів 65

§ 10. Хімічна формула як спосіб запису складу речовини 70

§ 11. Прості речовини: метали та неметали 75

Самооцінювання навчальних досягнень з теми 2 82

Український освітянський видавничий центр «Оріон»

Тема 3. ДОСЛІДЖУЄМО РЕЧОВИНИ ТА СУМІШІ

§ 12. Фізичні властивості речовини та способи їх визначення 87
§ 13. Чисті речовини та суміші 93
§ 14. За якими ознаками розчини відрізняють від інших сумішей 99
§ 15. Як і чому розділяють суміші 105
§ 16. Що означає масова частка компонентів суміші 111
§ 17. Виготовляємо і розділяємо суміші 116
Самооцінювання навчальних досягнень з теми 3 118

Тема 4. МОДЕЛЮЄМО ФІЗИЧНІ ТА ХІМІЧНІ ЯВИЩА

§ 18. Чим хімічні явища відрізняються від фізичних 123
§ 19. Закон збереження маси в хімічних реакціях 129
§ 20. Схема хімічної реакції та хімічні рівняння 133
Самооцінювання навчальних досягнень з теми 4 139
§ 21. Переконайся, що пізнання хімії було для тебе успішним і корисним! 142

Покажчик термінів і понять 151

Додаток 1. Пам'ятка для тих, хто виконує навчальний проєкт 154
Додаток 2. Орієнтовна тематика проєктів 156
Додаток 3. Орієнтовні екскурсійні об'єкти (реальні та віртуальні) 158
Додаток 4. Періодична таблиця хімічних елементів (коротка форма) 159

Український освітянський видавничий центр «Оріон»

Тема 1

ХІМІЯ. ПЕРШІ КРОКИ



Український освітянський видавничий центр «Оріон»

- *Що вивчає та чим корисна хімія*
- *Правила безпеки під час роботи в кабінеті хімії*
- *Знайомимося з лабораторним обладнанням і вивчаємо правила користування ним*
- *Як застосовують спостереження, вимірювання й експеримент у хімії*
- *Навчаємося безпечно працювати з лабораторним обладнанням*
- *Оцінюємо ризики й безпечно використовуємо речовини в побуті*
- *Самооцінювання навчальних досягнень з теми 1*



§1 ЩО ВИВЧАЄ ТА ЧИМ КОРИСНА ХІМІЯ

Варто пригадати, щоб нове пізнати

- **Природні й рукотворні тіла складаються з речовин.**
- **Природничі науки — біологія, хімія, фізика, астрономія, екологія, фізична географія — вивчають тіла та явища природи від мікроскопічних частинок до космічних об'єктів.**
- **Матеріалами називають речовини і суміші, які використовують у побуті й виробництві для виготовлення предметів, обладнання тощо.**
- **Вимірювання, спостереження, експеримент — основні методи дослідження природи/одержання знань про неї.**

На *колажі* наведено приклади застосування хімічних знань. Спираючись на власні знання і досвід, для кожного з них назви́ 2–3 відомі тобі речовини або матеріали. Які приклади спонукають тебе вивчати хімію?



ЩО ДОСЛІДЖУЄ ХІМІЯ? Виникненню хімії як науки сприяли насамперед потреби людини. Їй необхідно було пізнавати речовини, щоб пристосуватися до середовища життя, облаштовувати свій побут.

Тисячоліттями тривало накопичення первинних хімічних знань, здобутих людиною спостереженням та в практичній діяльності. Наукою хімія стала відтоді, як людина свідомо і цілеспрямовано почала експериментувати з метою одержання та перетво-

Український освітянський видавничий центр «Оріон»

рення речовин. Це знайшло відображення у визначенні хімії як науки.

***Хімія* — природнича наука про властивості, склад, будову та перетворення речовин.**

Конкретизуємо наведене визначення хімії. Певні ознаки, які притаманні кожній речовині, називають її *властивостями*. Під *будовою* речовини розуміють те, з яких частинок вона складається. Коли речовини зазнають змін і з одних речовин утворюються інші, тоді йдеться про їхнє *перетворення*.

Основними методами дослідження в хімії є *спостереження*, *експеримент*, *вимірювання*. Застосовуючи їх у науковій діяльності, хіміки і хімікині збагачують науку новими знаннями, сприяють розвитку хімічного виробництва.

Нині відомо понад 100 мільйонів різних речовин. Одні з них, як-от кисень, вода, вуглекислий газ, існують у природі, інші отримані завдяки клопіткій праці хіміків і хімікинь (мал. 1).



Мал. 1. Вироби з речовин, створених завдяки хімії

Завдання 1. З додаткових джерел дізнайся про властивості створених хіміками і хімікинями речовин: поліетилену, тефлону, віскози. На яких властивостях кожної з них ґрунтується їхнє використання як матеріалів для виготовлення виробів, зображених на малюнку 1?

Український освітянський видавничий центр «Оріон»

ХІМІЧНА СКАРБНИЦЯ

Як кожна наука, хімія має свою історію. Найбільш тривалим і утаємниченим у її розвитку був *алхімічний період*, який тривав з IV по XVIII століття нашої ери. Людей, які у цей час займались дослідженням речовин, називали алхіміками. Алхіміки прагнули добути так званий філософський камінь та еліксир молодості. Перший мав забезпечити способи перетворення звичайних металів у дорогоцінне золото, другий — дарувати людині безсмертя. Кожному сьогодні є очевидною нездійсненність поставленої алхіміками мети. Проте їм вдалося виділити багато речовин з природної сировини, розробити способи одержання та очищення речовин, які пришвидшили розвиток ремесл, металургії і фармації; сконструювати різноманітне обладнання; розробити методи дослідження; створити різні прилади та лабораторний посуд для проведення дослідів (деякі з них використовуються донині); написати й надрукувати перші підручники хімії, облаштовувати спеціальні приміщення — лабораторії, щоб проводити в них різноманітні експерименти (мал. 2). Цим алхіміки зробили неоціненний внесок у розвиток хімії.



Мал.2. Лабораторія алхіміка (*XVIII ст., Мюнхен, музей «Deutsches Museum»*)

Завдання. З різних інформаційних джерел дізнайся більше про становлення хімії як науки. Тим, що тебе найбільше зацікавило, поділись із близькими тобі людьми та обговори у групі.

ЗДОБУТКИ СУЧАСНОЇ ХІМІЇ. Бурхливий розвиток хімії і хімічної технології зумовив становлення окремих наук і галузей хімії. На́зви деяких з них уміщено у хмаринці.

Завдання 2. Ознайомся за хмаринкою з назвами наук у сучасній хімії, про одну з них підготуй розповідь для однокласників/однокласниць.



Завдяки хімічним знанням створено всі вироби, якими користуються люди на Землі та за її межами; наприклад, для дослідження космосу сконструйовано космічні кораблі, марсоходи, штучні супутники. Досягнення хімії використовуються у виготовленні виробів, що створюють комфортні умови існування людини (транспортні засоби, смартфони, будівельні матеріали, нагрівальні та освітлювальні прилади, комп'ютери тощо) і збереження здоров'я (ліки, медична техніка).

Масштабною сферою застосування хімії є медицина. Вакцини, антибіотики, противірусні препарати врятували життя мільйонам людей. Хімія також застосовується в лабораторній діагностиці для аналізу крові. Це допомагає швидко виявити порушення в роботі організму і вчасно призначити лікування. Хіміки розробляють нові матеріали для виготовлення медичних інструментів, протезів, імплантів.

Значну частку побутового сміття становлять різні пакування. Здебільшого вони виготовлені з матеріалів, які не здатні розкладатися у природних умовах. Це призводить до їх накопичення на сміттєзвалищах і в океанах, різних куточках довкілля. Один зі способів розв'язання проблеми забруднення довкілля поліетиленовим сміттям (використані та викинуті поліетиленові пакети, обгортки, коробки, банки) винайшли хіміки. Вони розробили їстівну плівку, яку використовують для пакування харчових продуктів (*див. колаж, поданий на наступній сторінці*).

Український осередок видавничий «Коріон»

ПРОБЛЕМА **РОЗВ'ЯЗАННЯ ПРОБЛЕМИ**





Плівки для застосування як їстівна упаковка, створені українськими вченими



Їстівний посуд

Виготовляють її з природної сировини, наприклад молока, картоплі, морських водоростей. Оскільки саму упаковку можна використовувати після споживання їжі, це дає змогу скоротити кількість відходів без шкоди для якості продукту. І навіть якщо таке паковання викинути на смітник, воно не забруднить ґрунт, а розкладеться і стане відмінним кормом для мікроорганізмів.



Завдання 1. Обговоріть наведені твердження щодо значення хімії та згрупуйте їх.

1 група. Збереження довкілля.
2 група. Внесок у покращення здоров'я.
3 група. Забезпечення харчовими продуктами.
4 група. Створення комфортних побутових умов.

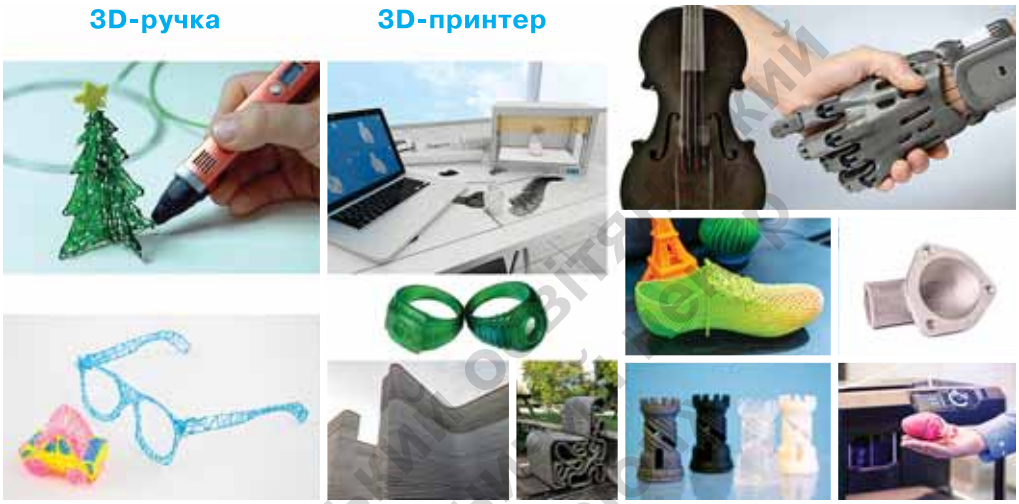
1. Речовини-консерванти подовжують термін зберігання продуктів
2. Будівельні екоматеріали безпечні для здоров'я
3. Вивчення хімії розкриває таємниці навколишнього світу
4. Ліки рятують життя
5. Хімічні знання є ключем до розуміння відкриттів і винаходів
6. Бензин і дизельне пальне — джерело енергії для різних видів транспорту
7. Добрива і засоби догляду за рослинами підвищують їх врожайність
8. Різноманітні засоби побутової хімії полегшують прибирання, прання, догляд за меблями, автомобілями
9. Аналіз та очищення питної води — запорука її якості
10. Косметичні та гігієнічні засоби стали незамінними у догляді за тілом, волоссям, ротовою порожниною
11. Розуміння складу виробів, вказаного на етикетках, важливе для покупців

Український освітянський видавничий портал

Завдання 2. Доповніть кожну групу власними прикладами.

Завдання 3. Визначте ТОП-5 тверджень, що відображують ставлення вашої групи до ролі хімії та її вивчення.

У співпраці хіміків, фізиків і технологів сконструйовано 3D-принтер — унікальний пристрій, який може створювати тривимірні об'єкти, наприклад предмети інтер'єру, деталі механізмів, штучні органи, музичні інструменти, іграшки, прикраси (мал. 3).



Мал. 3. 3D-ручка, 3D-принтер і вироби, отримані завдяки 3D-друку

Для друку на 3D-принтері використовують різні матеріали, переважно пластмаси, металеві сплави, нейлон. Залежно від призначення виробу обирають гнучкий/жорсткий, ударостійкий, безпечний матеріал.

Для українських захисників і захисниць особливу цінність становлять надруковані на 3D-принтері деталі для безпілотників та іншої військової техніки.

Із 3D-друком деталі для боєприпасів знайомить відео за QR-кодом і покликанням.

qr.orioncentr.com.ua/5LPpJ

Спільно з іншими науковцями і винахідниками хіміки та хімікині працюють над створенням безпечних для довкілля та людини речовин і технологій. Більше про це ти дізнаєшся, вивчаючи хімію.

Український освітній видавничий центр «Оріон»

Завдання 3. Обговори з однокласниками й однокласницями або друзями й подругами інформацію, яка була для тебе новою. Чи корисною є ця інформація для тебе?

ТОБІ ДО СНАГИ

1. Назви **один** природний матеріал, **дві** природні речовини, **три** речовини, створені хіміками/хімікинями, і розкажи про їх використання.
2. Вислови судження щодо вислову: «*Хімія лікує, годує, захищає й одягає*». Доповни його слушними, з твоєї точки зору, функціями хімії.
3. Накресли таблицю 1 в зошиті та заповни її.

Таблиця 1

Матеріали й речовини для комфортного життя

Матеріали й речовини	
з тексту параграфа	*власні приклади*

Класифікуй матеріали і речовини, записані тобою в таблицю 1, на природні та штучні. Яких виявилося більше?

4. Оціни практичну користь здобутків хімії та ризики, які вони можуть спричинити.
5. Спрогнозуй три ситуації, в яких тобі можуть знадобитися хімічні знання.
6. Пригадай проблемну ситуацію з особистого життя, розв'язати яку допомогли хімічні знання, речовини, засіб чи виріб, виготовлені завдяки досягненням хімії. Поясни, чим керувався/керувалася, розв'язуючи проблему.
7. Створи лепбук чи підготуйся до дискусії: «Чим важлива хімія у моєму повсякденному житті?».

Український освітянський видавничий центр «Оріон»



§2 ПРАВИЛА БЕЗПЕКИ ПІД ЧАС РОБОТИ В КАБІНЕТІ ХІМІЇ

Варто пригадати, щоб нове пізнати

Правило — вимога, обов'язкова для виконання.
Чимало правил, що убезпечують людину від можливих негативних наслідків їхнього недотримання, тобі вже відомо, а саме:

- **правила безпеки під час виконання досліджень природи в класі;**
- **правила безпечного поводження з електроприладами;**
- **правила гігієни;**
- **правила здорового способу життя.**



Відновіть у пам'яті й обговоріть складники/одиничні правила зазначених у рубриці «Варто пригадати, щоб нове пізнати» груп правил безпеки, оцініть дотримання їх особисто вами.

Домовтесь між малими навчальними групами, які правила буде пригадувати й обговорювати кожна з них.

Під час групової роботи:

- розкрийте суть кожного одиничного правила, за бажанням проілюструйте його малюнками;
- висловіть судження про те, якими можуть бути наслідки порушення цих правил;
- оцініть, наскільки ви дотримуєтесь цих правил, встановіть, яка оцінка є переважаючою у вашій групі;
- делегуйте одному з членів вашої групи право представити класу результати спільної праці.

Ти вже знаєш, як виглядає алхімічна лабораторія. Й донині хімічне експериментування проводиться у спеціально обладнаних приміщеннях — хімічних лабораторіях (мал. 4, с. 16).

Завдання 1. За QR-кодом або покликанням qr.orioncentr.com.ua/hAiRJ ознайомся з навчальною лабораторією студентів університету.

Український освітянський видавничий центр «Оріон»



Мал. 4. Частина приміщення сучасної хімічної лабораторії

Хімічна лабораторія школи зветься **кабінетом хімії**. У ньому учнівство вивчає основи хімічної науки, проводить різноманітні досліди, використовуючи речовини й обладнання.

Завдання 2. Разом з учителем/учителькою побувай на екскурсії у шкільному кабінеті хімії та з'ясуй:

- як облаштовані лаборантська кімната й робоче місце учня у кабінеті хімії;
- що особливого є в кабінеті хімії, чого немає в інших кабінетах;
- що підготовлено в кабінеті на випадок займання речовин, потрапляння небезпечних речовин на шкіру та одяг, опіку;
- які засоби індивідуального захисту наявні в кабінеті хімії?

Зафіксуй у зошиті, що вдалося з'ясувати під час екскурсії.

З'ясоване є важливим, але недостатнім для безпечного проведення занять у кабінеті хімії. Під час виконання дослідів можуть виникнути небезпечні ситуації, зокрема отруєння реактивами, травмування уламками скла, отримання опіків через неправильне користування нагрівними приладами та хімічними речовинами.

Тому учнівству перш за все варто знати і дотримуватись правил безпеки під час роботи в кабінеті хімії. Їх можна поділити на три групи: правила поведінки учня/учениці в кабінеті хімії; правила роботи з речовинами/реактивами; правила роботи з лабораторним обладнанням і посудом.

Український освітянський видавничий центр «Оріон»

ПРАВИЛА ПОВЕДІНКИ В КАБІНЕТІ ХІМІЇ. Вони є нескладними у виконанні, але не менш важливими за інші.

Правила поведінки в кабінеті хімії

1. Заходь у кабінет хімії і перебувай у ньому з дозволу вчителя або лаборанта.

2. Виконуй завдання/дослідження уважно і зосереджено.

3. Стеж за тим, щоб не було нічого зайвого на столі, а також нагромадження сумок, рюкзаків у проходах між партами.

4. Не метушись, не заважай іншим, не вживай у кабінеті хімії їжу й напої.

5. Виконуй досліди з дозволу вчителя/вчительки, враховуй вказівки інструкції.

6. Виконуй тільки ті хімічні досліди, які передбачені планом.

7. Дбайливо стався до обладнання кабінету, підтримуй чистоту й порядок у ньому.

8. Не порушуй правил безпечного користування водопроводом, нагрівними приладами й електричним струмом.

9. Не відволікайся під час роботи і не відволікай інших.

10. Прибирай робоче місце після виконання дослідження.

11. Знай місце розташування в кабінеті хімії протипожежних засобів й аптечки, умій ними користуватися.

Український освітянський видавничий Центр «Оріон»

12. Використовуй засоби індивідуального захисту: халат, фартух, рукавички, окуляри.

13. Негайно повідомляй вчителя/вчительку про кожну непередбачену ситуацію, що трапилася, а саме: розбився посуд, розлилися речовини, ти чи хтось з однокласників/однокласниць травмувався тощо.

Перебуваючи в хімічному кабінеті, необхідно поводитися належним чином, під час виконання дослідів суворо дотримуватися правил безпечної роботи.

ПРАВИЛА РОБОТИ З РЕЧОВИНАМИ. На заняттях з хімії ти будеш мати справу з різними речовинами. Під час виконання дослідів тобі необхідно буде дотримуватись правил роботи з ними.

Завдання 3. Відшукай на *колажі* правила, що стосуються роботи з речовинами.



Зрозумівши й усвідомивши їх суть, перейди до розгляду та вивчення повнішого списку правил роботи з речовинами/реактивами.

Український освітянський видавничий центр «Оріон»

Реактивами прийнято називати речовини, взяті для проведення досліду.

Правила роботи з речовинами/реактивами

1. Категорично заборонено нюхати речовини, торкатися і пробувати їх на смак.

2. Не використовуй речовини, які містяться в посудинах без етикеток.

3. Відкривши банку з речовиною, клади накривку на стіл нижньою частиною догори.

4. Не міняй місцями накривки від посудин з реактивами.

5. Реактиви для дослідів слід брати тільки в кількості, передбаченій в описі досліду. Залишки взятого реактиву не можна зливати (зсипати) назад у посудину, у якій він зберігався, а слід поміщати в спеціальну банку для відходів.

6. Не бери реактиви незахищеними руками, користуйся для цього спеціальними ложечками, шпателями або пінцетами.

7. Наливаючи розчин, посудину бери так, щоб етикетка прилягала до долоні, знімай краплю з краю шийки посудини, бо рідина стікатиме і може пошкодити шкіру рук.

8. Посудину, із якої взято реактив, відразу закривай накривкою і став на місце.

9. Якщо в інструкції немає конкретних указівок щодо кількості речовин, рідину бери об'ємом 1–2 $см^3$, тверді речовини — стільки, щоб вкрити дно пробірки.

10. Перемішування речовин здійснюй помірним струшуванням чи за допомогою скляної палички для перемішування речовин, роблячи нею плавні колові рухи.

Український освітянський видавничий центр «Оріон»

11. Не нахиляйся над ємністю, в якій відбувається взаємодія речовин або нагрівання, бо непомітні бризки можуть потрапити в очі.

12. Визначаючи запах речовини, не піднось її до носа. Роби це на відстані, спрямовуючи до носа повітря, що є над речовиною, помахом долоні.

13. Використані речовини зливай у раковину (після їх нейтралізації), а цінні — у спеціальний хімічний посуд.

14. Якщо сталось виділення у повітря шкідливого газу, негайно припини дослід і повідом вчителя/вчительку, який/яка провітрить кабінет, а за потреби виведе учнів і учениць із приміщення.

15. Після закінчення роботи прибери своє робоче місце, відключи воду, вимкни електронагрівні прилади й обов'язково ретельно вимий руки.

Український освітянський видавничий центр «Оріон»

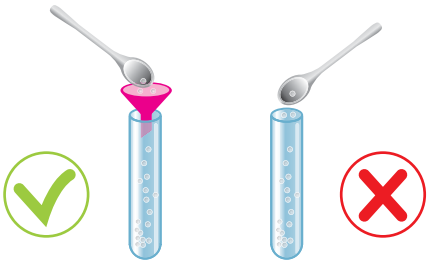
Найголовніше у поводженні з реактивами — це обережність і дотримання усіх без винятку правил безпеки. Стеж, щоб реагенти не потрапляли на відкриті ділянки шкіри. У разі нещасного випадку негайно звернись до вчителя чи лаборанта та повідом, що сталося. Під їхнім наглядом промий місце потрапляння речовини достатньою кількістю проточної води й у разі необхідності скористайся засобами з аптечки.

У кабінеті хімії кожний учень і кожна учениця піклуються про власну безпеку і безпеку інших.

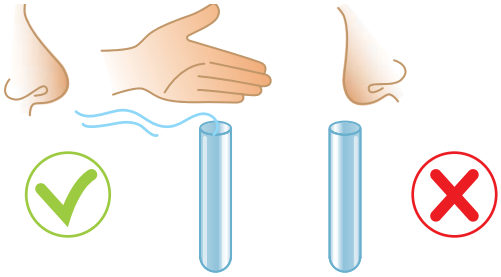
Ознайомлення з правилами роботи з лабораторним обладнанням і посудом чекає на тебе у наступному параграфі.



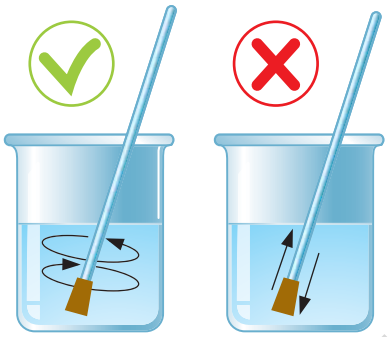
Розгляньте *колаж,* поданий на наступній сторінці. Знайдіть малюнки із зображенням порушень правил роботи з речовинами/реактивами і запишіть, як правильно та безпечно працювати з речовинами у кожному з випадків.



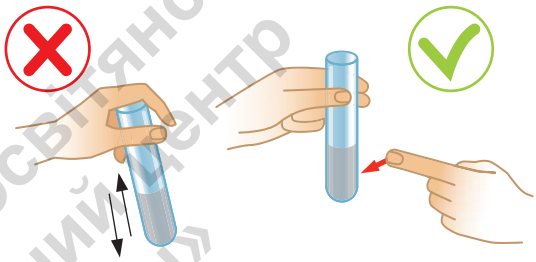
Насипання речовин
у пробірку



Виявлення запаху



Перемішування речовин
скляною паличкою

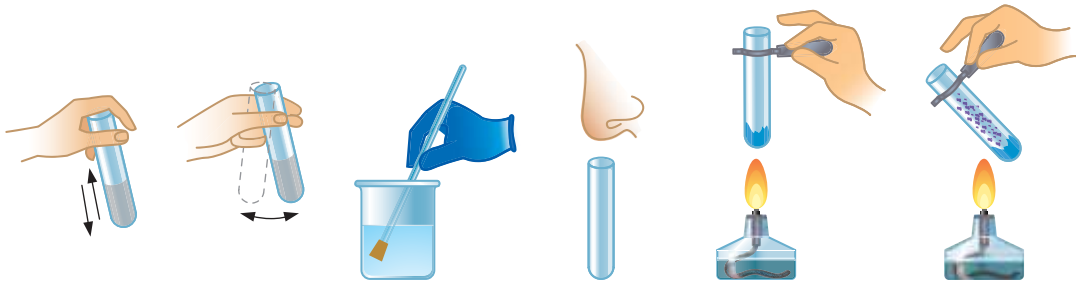


Перемішування речовин
у пробірці

Український освітянський
видавничий центр
«Оріон»

ТОБІ ДО СНАГИ

1. Назви **один** наслідок недотримання правил безпечного поводження з речовинами, **два** правила поведінки в кабінеті хімії, **три** правила безпеки під час роботи з речовинами.
2. Як ти вважаєш, на основі чого сформульовано правила поведінки учнівства в хімічному кабінеті?
3. Чому необхідно дотримуватись правил безпеки під час проведення хімічних дослідів?
4. Чому не можна захаращувати лабораторний стіл зайвими предметами?
5. На *колажі*, поданому на наступній сторінці, ти можеш побачити: перемішування рідин; визначення запаху речовини; нагрівання рідини. Які дії, зображені на малюнку, виконані правильно, а які — ні? Поясни свою відповідь.



1 2 3 4 5 6

6. До правил безпеки, наведених у параграфі, добери схожі або такі самі (2–3 правила), якими ти керуєшся в повсякденному житті. Підготуй стислу розповідь про те, що може статися, якщо не дотримуватися цих правил.

Український освітянський видавничий центр «Оріон»



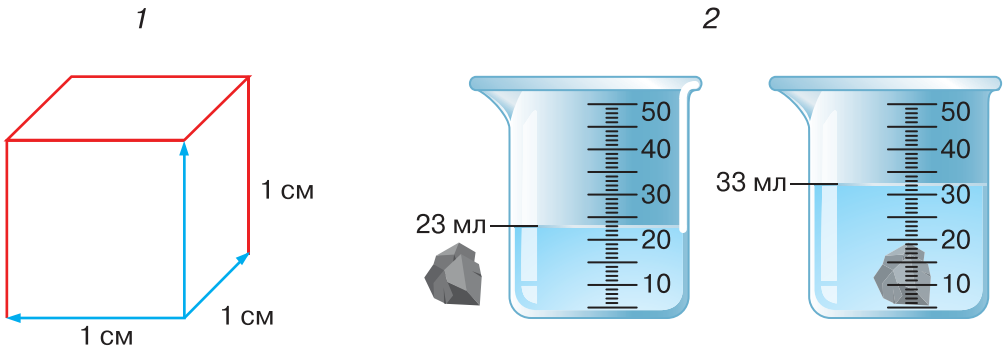
§3 ЗНАЙОМИМОСЯ З ЛАБОРАТОРНИМ ОБЛАДНАННЯМ І ВИВЧАЄМО ПРАВИЛА КОРИСТУВАННЯ НИМ

Варто пригадати, щоб нове пізнати

- **Використання матеріалів зумовлене їхніми властивостями.**
- **У дослідженні природи використовують різноманітні природодослідницькі інструменти (прилади, обладнання, матеріали).**

Назви́ один експеримент та одне спостереження природи, які тобі запам'ятались під час досліджень природи у 5 і 6 класах. Яке обладнання було використано та з якою метою?

На малюнку 5 показано вимірювання об'ємів тіл, яке тобі доводилося здійснювати у попередніх класах. Що необхідно знати і вміти, аби здійснити такі вимірювання?



1 см x 1 см x 1 см = 1 см^3 33 мл – 23 мл = 10 мл

Мал. 5. Вимірювання об'єму тіла: *1* — правильної форми; *2* — неправильної форми

Після ознайомлення з правилами поведінки учня/учениці в кабінеті хімії та правилами роботи з речовинами/реактивами можеш приступати до проведення хімічних дослідів, але за умови обізнаності з **лабораторним обладнанням** і **правилами** роботи з ним.

У шкільному кабінеті хімії користуються типовим лабораторним обладнанням: *нагрівними приладами, вимірювальними приладами, лабораторним посудом*.

НАГРІВНІ ПРИЛАДИ ШКІЛЬНОГО КАБІНЕТУ ХІМІЇ. Зазвичай нагрівання проводять ***спиртівкою*** або ***сухим пальним***, розміщеним на термостійкій підставці, рідше — електронагрівачами.

Завдання 1. За малюнком 6 з'ясуй, із яких частин складається спиртівка.



Мал. 6. Будова спиртівки: *1* — скляний резервуар; *2* — ґніт; *3* — металева трубка з диском; *4* — ковпачок

Український освітянський видавничий центр «Оріонія»

Зверни увагу, що резервуар широкий і товстостінний. Це надає спиртівці стійкості та убезпечує її використання. Ґніт виготовлений із тканини. Він одним кінцем дістає дна, а іншим виведений через металічну трубку і кільце за поверхню резервуара. Пальне ґнотом піднімається вгору, його легко запалити сірником. Гасять полум'я спиртівки накриванням ковпачком.

Завдання 2. Поясни, чому ґніт виготовлений з тканини, а резервуар — зі скла.

Завдання 3. На чому ґрунтується спосіб гасіння спиртівки за допомогою ковпачка?

Сухе паливо (мал. 7, *1*) має твердий агрегатний стан, білий колір і круглу форму, легко загорається від сірника. Для безпечності користування його спалюють на термостійкій підставці або керамічній плитці (мал. 7, *2*). Як і спиртівку, гасять його ковпачком.



Мал. 7. Сухе паливо: *1* — сухий спирт; *2* — підставка для сухого спирту

Український освітянський видавничий центр «Оріон»

Правила роботи зі спиртівкою

1. Резервуар на 2/3 об'єму заповнюють горючою рідиною.

2. Стеж, щоб диск щільно прилягав до резервуара. У протилежному випадку спирт у резервуарі може загорітися.

3. Запалений сірник піднось збоку до розташованої зовні ділянки ґнота.

4. Не дмухай на полум'я і не переставляй запалену спиртівку з місця на місце.

5. Гаси полум'я, ковпачком і не знімай його після припинення горіння.

Під час роботи з сухим пальним дотримуються тих самих правил, що й при користуванні спиртівкою.

ЗВАЖУВАЛЬНІ ПРИЛАДИ І МІРНИЙ ПОСУД. Під час проведення дослідів часто доводиться вимірювати масу чи об'єм речовини.

Малюнок 8 ілюструє **зважувальні прилади** і допоміжні засоби до них, що використовуються для вимірювання маси переважно твердих речовин.

Не забувай, що механічні терези перед зважуванням слід зрівноважити.



Мал. 8. Механічні терези (*1*), механічні ваги (*2*), електронні ваги (*3*)

Щоб встановити масу рідини, її не зважують, а обчислюють за формулою $m = V \cdot \rho$, де V — об'єм, ρ — густина.

***Густиною* речовини (ρ) називається величина, що чисельно дорівнює масі одиниці об'єму цієї речовини.**

Український освітянський видавничий центр «Оріон»

Завдання 4. Густина соняшникової олії становить 920–927 кг/м^3, або 920–927 г/л. Господиня придбала олію об'ємом 2 л. Обчисліть масу (г, кг) олії, придбаної господинею.

Особливістю води є те, що числові значення її маси й об'єму збігаються: 1 кг або 1000 г цієї речовини має об'єм 1 літр (1000 мл). Тобто густина води — 1 г/см^3. Тому під час проведення дослідів воду не зважують, а відміряють об'єм, рівнозначний масі. Для цього використовують мірний посуд.

МІРНИЙ ПОСУД. Мірний посуд виготовляють здебільшого зі звичайного скла, хоча трапляється й тонкостінний поліпропіленовий (мал. 9).



1 *2* *3*

Мал. 9. Мірний посуд: *1* — мірні циліндри; *2* — мірні склянки; *3* — мензурки

Завдання 5. Що спільного ти відзначиш для всієї групи мірного посуду?

Скло — досить поширений матеріал для виготовлення лабораторного обладнання. Крім мірного посуду скляними є пробірки (мал. 10, *1*), колби (мал. 10, *2*), лійки (мал. 10, *3*) тощо.



1 *2* *3*

Мал. 10. Скляне лабораторне обладнання

Український освітянський видавничий центр «Оріон»

ПОРЦЕЛЯНОВЕ ЛАБОРАТОРНЕ ОБЛАДНАННЯ ШКІЛЬНОГО КАБІНЕТУ ХІМІЇ. У виготовленні деякого лабораторного обладнання застосовують **порцеляну**. Це білий, щільний/непористий, вогнетривкий і водонепроникний матеріал. З нього виготовляють тиглі для прожарювання речовин, чашки для випарювання, ступки і товкачі для подрібнення й перетирання твердих речовин, шпателі для набирання твердих речовин (мал. 11).

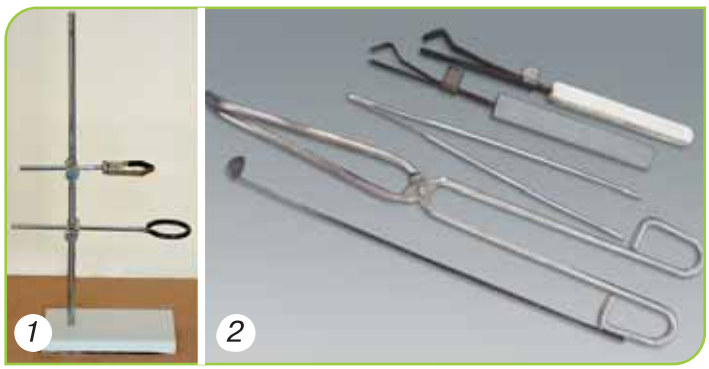


Мал.11. Порцелянове лабораторне обладнання: *1* — чашка для випарювання; *2* — тигель; *3* — ступка з товкачем; *4* — шпателі

Завдання 6. Розглянь лабораторне обладнання з порцеляни і з'ясуй, що спільного та чим відрізняються чашка для випарювання і ступка та товкач для подрібнення.

Для нагрівання речовин у пробірці використовують тримач для пробірок. Він має залізну частину і дерев'яну ручку.

Із заліза виготовляють шпателі, тиглі для прожарювання речовин, ложечки для спалювання речовин, лабораторний штатив (мал. 12). У рубриці «Хімічна скарбниця» цього параграфа зможеш дізнатись про будову і використання лабораторного штатива.



Мал.12. Лабораторне обладнання з металу: *1* — лабораторний штатив; *2* — ручний інструмент (тримачі пробірок, пінцет, затискач, ложка для спалювання речовин)

Український освітянський інформаційний центр «Оріон»

НУМО ДОСЛІДЖУВАТИ

ЛАБОРАТОРНЕ ОБЛАДНАННЯ

Тобі знадобиться: різне лабораторне обладнання, видане на уроці для дослідження.

Пам'ятай, що скло — крихкий матеріал, легко б'ється й скляними друзками можна травмуватись. Дотримуйся правил безпеки і поведінки в кабінеті хімії.

Крок 1. Класифікуй видане обладнання на групи: *а* — за призначенням; *б* — за матеріалами, з якого воно виготовлене.

Крок 2. У тексті параграфа знайди інформацію про види обладнання, із яким ти працюєш.

Крок 3. Розглянь і навчися розрізняти:

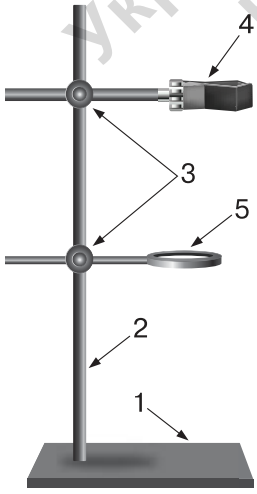
- плоскодонну, круглодонну, конічну колби;
- склянку хімічну і склянку градуйовану/мірну;
- мірну склянку, мензурку і мірний циліндр.

Крок 4. Розглянь, як влаштований штатив для пробірок. Як вважаєш, чому він є обов'язковим обладнанням кабінету хімії?

Сформулюй ***висновок*** про властивості матеріалів, якими обумовлено використання їх для виготовлення лабораторного обладнання, з яким ти працював.

Український освітянський видавничий центр «Оріону»

ХІМІЧНА СКАРБНИЦЯ



Мал. 13. Будова лабораторного штатива

Штатив (мал. 13) складається з двох частин — підставки з отвором (*1*) і стержня (*2*), який вкручують в отвір підставки. Лабораторний штатив досить стійкий і відносно важкий. Він виготовлений з чавуну — матеріалу, який на 96 % складається із заліза.

До стержня лабораторного штатива за допомогою муфт (*3*) кріпляться металеві тримачі (*4*) для пробірок чи колб (їх ще називають лапками), кільця (*5*), на які ставлять чашки для випарювання.

Медіапошук

Відшукай інформацію про один лабораторний прилад чи посуд, що **не розглядались** у цьому параграфі.

ТОБІ ДО СНАГИ

1. Наведи приклади **одного** нагрівного приладу, **двох** порцелянових і **трьох** скляних одиниць/зразків лабораторного обладнання шкільного кабінету хімії.
2. Уклади перелік матеріалів, із яких виготовляють лабораторне обладнання. Поміркуй і зроби висновок, з якого матеріалу виготовлено найбільше найменувань лабораторного обладнання шкільного кабінету хімії.
3. Склади план виготовлення розчину із води масою 45 г і кухонної солі масою 5 г. Уклади перелік лабораторного обладнання, яке знадобиться.
4. Незважаючи на крихкість скла, його продовжують використовувати як матеріал для виготовлення пробірок. Чим ти можеш це пояснити?
5. Господиня придбала у магазині фасовану питну воду й соняшникову олію у пластикових пляшках об'ємом 1 л кожна. Пляшка з олією чи пляшка з водою має більшу масу? Довідкову інформацію в разі необхідності відшукай у тексті параграфа.



§4 ЯК ЗАСТОСОВУЮТЬ СПОСТЕРЕЖЕННЯ, ВИМІРЮВАННЯ Й ЕКСПЕРИМЕНТ У ХІМІЇ

Варто пригадати, щоб нове пізнати

- **Основними методами дослідження природи є спостереження (візуальне споглядання за допомогою органів чуття чи за допомогою збільшувальних приладів); вимірювання (встановлення, маси, розмірів, об'єму тіл і речовин); експеримент (вивчення досліджуваних об'єктів у спеціально створених для цього умовах).**
- **Колір, запах, блиск та деякі інші фізичні властивості речовин можна визначити за допомогою органів чуття — зору, слуху, дотику, нюху, смаку.**

Український освітянський видавничий центр «Оріон»

Накресли у зошиті й заповни таблицю 2.

Таблиця 2

Фізична величина	***Одиниці вимірювання***	***Вимірювальні прилади***
Маса		
Об’єм		
Температура		

У разі виникнення утруднення повернись до цього завдання після опрацювання основного тексту параграфа.

Хіміки збагачують свої знання про речовини, використовуючи методи наукових досліджень: спостереження, вимірювання, експеримент.

СПОСТЕРЕЖЕННЯ ЯК МЕТОД НАУКОВОГО ДОСЛІДЖЕННЯ РЕЧОВИН І ЯВИЩ. Спостереження полягає у цілеспрямованому спогляданні та сприйнятті дослідником/дослідницею речовин без жодних втручань. Спостереження зазвичай не потребує приладів, окрім збільшувальних (за потреби) і може відбуватись як у хімічній лабораторії, так і в природних умовах. В одержанні результатів дослідник покладається лише на власні органи чуття, тому вони не завжди достовірні.

Для того щоб спостереження стало джерелом інформації про спостережувані речовини чи явища, науковці дотримуються чіткого плану.

Основні етапи наукового спостереження

1. Обрати об’єкт спостереження (це буде одна речовина, якась конкретна властивість чи взаємодія речовин, умови цієї взаємодії тощо).

2. Сформулювати мету спостереження (усвідомити, навіщо проводиться спостереження, що хочеш з’ясувати).

3. Скласти план спостереження, щоб досягти визначеної мети. Передбачити тривалість спостереження, підібрати необхідне обладнання, визначити способи фіксування результатів.

4. Презентувати результати спостереження.

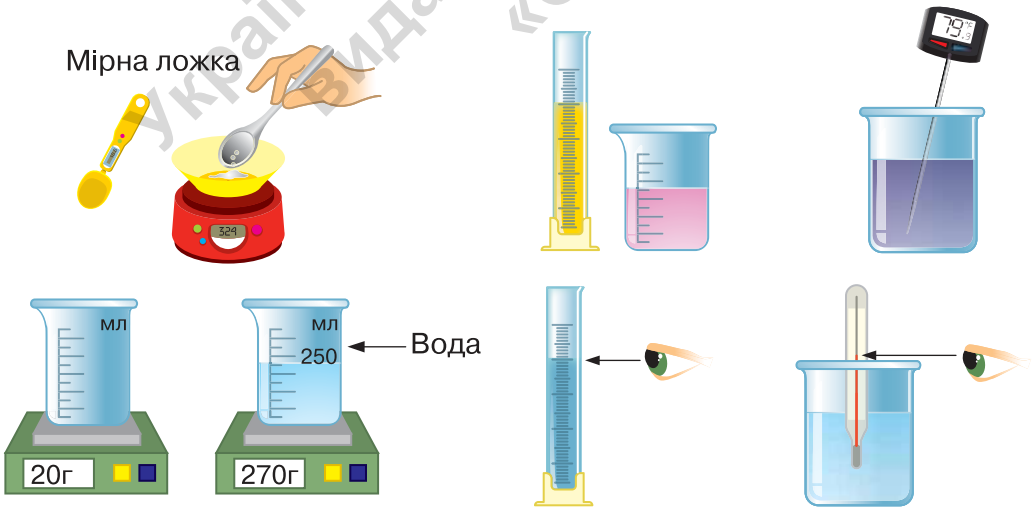
Український освітянський видавничий центр «Оріон»

Під час *спостереження* дослідник споглядає об'єкт спостереження за заздалегідь розробленим планом та в обраний спосіб фіксує одержані за допомогою органів чуття результати.

У, так би мовити, «чистому» вигляді спостереження використовується нечасто, тому що спостереженням можна встановлювати лише одиничні факти. Наприклад, що графіт темно-сірого кольору і має блиск, а крохмаль — речовина білого кольору, без запаху. Зазвичай спостереження застосовують у поєднанні з вимірюванням та експериментом.

ВИМІРЮВАННЯ. Значна частина хімічних досліджень передбачає проведення вимірювань з використанням вимірювальних приладів та обладнання. За допомогою них для речовин визначають цифрові значення вимірюваних фізичних величин, зокрема масу, об'єм, температуру. Кожна величина має певні одиниці. Пригадай, що масу вимірюють у кілограмах (кг), грамах (г); об'єм — у метрах кубічних ($м^3$), літрах (л), мілілітрах (мл), сантиметрах кубічних ($см^3$).

Електронні терези і термометри дають змогу проводити вимірювання з високою точністю. Приклади вимірювань в хімії ілюструє *колаж*. Зверни увагу на розташування очей дослідника, коли визначається об'єм рідини і зчитуються показники термометра.



Завдання 1. Назви́ фізичні величини, вимірювання яких ілюструє колаж. Наведи приклади вимірювань, які тобі доводилось здійснювати.

Український освітянський видавничий центр «Оріон»

Для точного вимірювання маси беруть до уваги масу ємності, в якій зважують речовину. Для зручності набирання сипучих речовин користуються шпателями або мірними ложками.

Вимірять **фізичну величину — означає порівняти її з однорідною величиною, прийнятою за еталон.**

Завдання 2. Озвуч закінчення речень:

Щоб виміряти масу речовини, потрібні … і … .

Щоб виміряти об'єм рідини, необхідно мати … .

Щоб виміряти об'єм тіла, виготовленого з твердого, нерозчинного у воді матеріалу, необхідні … .

Результати вимірювань називають ***даними***, їх обов'язково фіксують, наприклад у таблицях.

З рубрики «Хімічна скарбниця» цього параграфа скарбниці ти дізнаєшся про сучасні вимірювальні прилади шкільного кабінету хімії. Вони, правда, дороговартісніші за вже відомі тобі, але точні у вимірюванні, зручні у використанні й завдяки під'єднанню до комп'ютера чи гаджета виконують обчислення, порівняння, побудову графіків та інші потрібні досліднику дії.

Завдання 3. Поясни різницю між спостереженням і вимірюванням.

ЕКСПЕРИМЕНТ — ОСНОВНИЙ МЕТОД ХІМІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ. Хімія — експериментальна наука. Як ти вже знаєш, предметом вивчення хімії є речовини та хімічні перетворення, що відбуваються з ними. Для хімічних досліджень важливі точність і надійність вимірювань. Хіміки проводять численні дослідження речовин і їх перетворень, використовуючи такий науковий метод, як експеримент (мал. 14).



Мал. 14. Світлини проведення хімічного експерименту дослідницею і дослідником

Український освітянський видавничий центр «Орбіта»

Експериментом **у хімії (хімічним експериментом) називають метод наукового дослідження властивостей речовин і хімічних явищ у змінених чи спеціально створених умовах. Один і той самий експеримент можна повторювати кілька разів.**

У разі потреби проводять вимірювання маси, об'єму речовин, температури перед початком експерименту та після, часу тривалості експерименту, обов'язково фіксують результати експерименту в різний спосіб.



З'ясуйте й обговоріть зазначені на першому форзаці етапи експерименту. Який з них ваша група вважає найлегшим для виконання, а який викликає утруднення? Зверніться за поясненнями до інших груп чи вчительки/вчителя, щоб подолати утруднення.

Експерименту передує постановка ***проблеми***. Наприклад, така проблема: необхідно з'ясувати, яка з двох речовин нерозчинна у воді. Наступний крок — висунення ***гіпотези***. Так називають обґрунтоване припущення, засноване на власних спостереженнях чи знаннях. Для розв'язання зазначеної проблеми гіпотеза може бути сформульована так: якщо невелику порцію кожної речовини, наприклад по 5 г, помістити в окремі посудини, заповнені водою об'ємом 100 мл, то розчинна речовина розчиниться, з нерозчинна — ні. Формулюючи гіпотезу, дослідникові/дослідниці варто бути впевненим/впевненою, що її можна перевірити під час дослідження. Результати проведеного експерименту слугуватимуть підтвердженням або спростуванням висунутого припущення. Якщо гіпотезу не підтверджено, тоді необхідно сформулювати іншу гіпотезу, розробити план і виконати дослідження знову.

Проведення експерименту передбачає складання плану, в якому чітко визначені послідовність дослідницьких дій, необхідне обладнання. На уроках хімії учнівство виконує експерименти за інструкціями, наданими вчителем/вчителькою або вміщеними в підручнику, а також за самостійно складеним планом дослідження.

Під час вивчення хімії ти матимеш справу з двома видами хімічного експерименту — *учнівським* і *демонстраційним*. Учнівський експеримент виконують учні/учениці на уроці чи вдома.

Український освітянський видавничий центр

Демонстраційний експеримент проводить учитель, або учні споглядають на відео.

За QR-кодом або покликанням переглянь відео виконання хімічного експерименту.

qr.orioncentr.com.ua/sXcE9

Завдання 4. Назви́ обладнання і речовини, використані в експерименті.

Завдання 5. Результати досліджень хіміки презентують колегам у наукових виданнях і мережі «Інтернет», на конференціях, симпозіумах, інших наукових заходах. Зрозуміло, що в сучасних умовах наука не знає державних кордонів. Як ти вважаєш, яке значення має такий обмін науковими ідеями, що зветься відкритою наукою?

ХІМІЧНА СКАРБНИЦЯ

Сучасні вимірювальні прилади. Бездротовий цифровий вимірювальний комплекс для кабінету хімії складається з набору програмного забезпечення та комплекту датчиків, що підключаються до смартфона, ПК, ноутбука або планшета (мал. 15). Це датчики температури, тиску газів, вмісту в повітрі вуглекислого газу, кисню, датчик-лічильник крапель, що автоматично видає їхній об'єм, та деякі інші.



Мал. 15. Цифровий вимірювальний комп'ютерний комплекс для кабінету хімії

Український освітянський видавничий центр «Оріон»

ТОБІ ДО СНАГИ

1. Назви **один** приклад спостереження за допомогою органа нюху, **два** приклади вимірювань у хімії, **три** наукові методи хімічних досліджень.
2. Поясни, які знання і вміння необхідні, щоб провести спостереження і вимірювання в хімії.
3. Зроби словесний опис одного з проведених тобою чи переглянутих за покликанням експериментів з речовинами.
4. Підлітки на уроці виконували дослідження. Спершу до половини чайної ложки харчової соди долили 25 мл оцту і спостерігали виділення газу. Потім цей дослід повторили з кухонною сіллю і спостереженням ніяких змін не виявили. Визнач мету і сформулюй гіпотезу цього дослідження.
5. Запропонуй кілька досліджень, які можна виконати, використовуючи зображені речовини й обладнання.



Передбач, щоб серед них були вимірювання, спостереження й експеримент. Виконай одне дослідження на власний вибір і презентуй його результати в класі.

Український освітянський видавничий центр «Оріон»



§5 НАВЧАЄМОСЯ БЕЗПЕЧНО ПРАЦЮВАТИ З ЛАБОРАТОРНИМ ОБЛАДНАННЯМ

Варто пригадати, щоб нове пізнати

- **Дотримання правил безпеки у кабінеті хімії — обов'язкове для всіх!**
- **Уміння правильно використовувати прилади і лабораторний посуд — запорука безпечних і ефективних досліджень.**

Проводячи хімічний експеримент, ти найбільше будеш використовувати пробірки, нагрівні прилади, мірний скляний посуд, терези, тримач і штатив для пробірок.

ПРАВИЛА РОБОТИ З ПРОБІРКАМИ. Пробірки виготовлені з тонкостінного скла, відтак легко б'ються, а при неправильному нагріванні чи закріпленні у тримачі тріскаються. Заокруглене дно не дає змоги ставити пробірки на рівну поверхню. У таблиці 3 містяться інформація та світлини щодо безпечного використання пробірок під час дослідів.

Таблиця 3

1	2	3	4 *а* *б*
Наливати рідину в пробірку слід по її стінці, тримаючи пробірку під невеликим кутом. Рівень рідини в пробірці не повинен перевищувати 1/6 її об'єму.	Пробірки розміщують у спеціальних штативах, які ставлять на парту чи лабораторний стіл.	Під час виконання досліду пробірку тримають у руках так, як показано на світлині.	Перемішування рідин у пробірці: *а* — правильне; *б* — неправильне. Чому не можна під час перемішування реагентів закривати отвір пробірки пальцем? Відповідь обґрунтуй.

Українське освітянське видавничий центр «Оріон»

 5 *а* *б*	 6	 7
За змінами у пробірці спостерігають збоку (*а*), у жодному разі не заглядаючи в отвір (*б*).	Запах виявляють, спрямовуючи долонею повітря над отвором пробірки в напрямку до себе.	У пробіркотримачі пробірку закріплюють у верхній частині. *Чому? Як ти думаєш?*
 8	 9	 10
Аби запобігти розтріскуванню скла, спершу обережно нагрівають усю пробірку, а потім лише ту її частину, де містяться речовини. Для нагрівання використовують верхню частину полум'я.	Під час наливання у пробірку кількох рідин, стеж щоб її загальний об'єм не перевищував 1/3 об'єму пробірки.	Під час виконання дослідів пробірку тримають отвором від себе й інших учнів.

Український освітянський видавничий центр



Завдання 1. Ознайомтеся з описаними у таблиці 3 правилами роботи з пробірками і потренуйтесь їх дотримуватись.

Крок 1. Розгляньте пробірки і штатив для пробірок, зверніть увагу, наскільки пробірки тонкостінні, яка у них форма дна.

Крок 2. По черзі кожен продемонструйте групі переливання рідин із посудини в пробірку та з пробірки в пробірку, внесення твердих речовин із посудини в пробірку, перенесення твердої речовини з пробірки в пробірку. Оцініть, наскільки вміло кожен це робить.

Завдання 2. Здійсніть вимірювання об'єму пробірки за складеним групою планом, доберіть необхідний інструментарій. Прооблені кроки й отримані результати зафіксуйте в зошиті.

Здобутою інформацією про об'єм пробірки скористайтесь для обчислення об'єму 1/6 частини пробірки. Цей об'єм важливо знати, тому що наливати у пробірку більший об'єм рідини є порушенням правил.

Завдання 3. За допомогою мірного посуду кожен по черзі відміряйте обчислений об'єм води і вилийте її в пробірку. Після цього виміряйте висоту стовпчика води у пробірці і в наступних дослідах наливайте рідини приблизно стільки само.

Завдання 4. Потренуйтесь у правильному закріпленні пробірки з водою у пробіркотримачі. Оцініть правильність дій кожного/кожної.

Пам'ятайте, що пробіркотримачем охоплюють пробірку у верхній її частині. Не дуже стискуйте пробірку тримачем, щоб уникнути розтріскування скла!
Залишайте пробірку у пробіркотримачі для проведення наступного дослідження.

ПРАВИЛА РОБОТИ З НАГРІВНИМИ ПРИЛАДАМИ. Тим, хто експериментує у шкільному кабінеті хімії, досить часто доводиться здійснювати базову операцію нагрівання речовин.



НУМО ДОСЛІДЖУВАТИ

ПРИЙОМИ БЕЗПЕЧНОГО ВИКОРИСТАННЯ НАГРІВНИХ ПРИЛАДІВ

Дослідження виконай у складі малої навчальної групи.

Завдання 1. Навчіться правильно використовувати нагрівні прилади. У цьому вам допоможе відео «Правила роботи зі спиртівкою». Перейдіть до нього за QR-кодом або покликанням.

qr.orioncentr.com.ua/powM6

Український освітянський видавничий центр «Оріон»

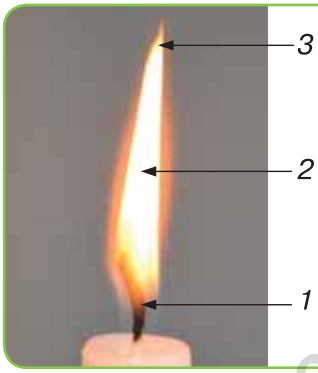
Перевірте, щоб на столі не було нічого зайвого. Дотримуйтесь правил безпеки під час досліджень.

Вам знадобляться: нагрівний прилад, сірники за потреби.

Крок 1. Розгляньте спиртівку, знайдіть резервуар, трубку, диск, ґніт, ковпачок.

Перевірте, щоб, резервуар був на 2/3 заповнений горючою рідиною і мав ковпачок.

Крок 2. Сірником запаліть ґніт і спостерігайте за полум'ям. Однорідне воно чи неоднорідне? За необхідності скористайтесь наведеними нижче інформацією і малюнком 16.



У полум'я розрізняють три зони:
нижню (*1*) — найтьмянішу;
середню (*2*) — найяскравішу;
верхню (*3*) — менш яскраву за середню, але яскравішу за нижню.

Мал. 16. Будова полум'я

Нагрівання слід проводити у верхній зоні полум'я нагрівного приладу. Це тому, що в ній температура полум'я найвища, тоді як у нижній — найнижча. Спершу рівномірно прогрівають усю пробірку, а потім нагрівають ту її частину, де розташовані речовини. Якщо так не вчинити, то від перегрівання в одному місці й недогрівання в іншому пробірка може тріснути.

Завдання 2. Потренуйтеся правильно нагрівати речовини у пробірці, закріпленій у пробіркотримачі.

Стежте, щоб об'єм води у пробірці не перевищував безпечний.

Перед виконанням досліду обговоріть у групі правила нагрівання: в якій зоні полум'я спиртівки будете нагрівати; у який бік спрямуєте отвір пробірки; розміщення вашої групи під час нагрівання пробірки.

Український освітянський видавничий центр «Оріон»

Дотримуйтесь правил нагрівання, а після його припинення пробірку разом з пробіркотримачем поставте у сухий штатив для пробірок.

Крок 1. Нагрійте пробірку з водою.

Крок 2. Правильно загасіть нагрівний прилад після завершення нагрівання.

Завдання 3. За самостійно розробленим планом подрібни грудочку цукру-рафінаду у ступці товкачем, зваж цукор масою 5 г і розчини його у воді об'ємом 25 мл.

Крок 1. Складіть план виконання досліду.

Крок 2. Укладіть перелік обладнання і речовин/реактивів, потрібних для проведення досліду.

Крок 3. Виконайте базові операції (зважування, вимірювання об'єму, перемішування речовин тощо) з розчинення подрібненої речовини у воді.

Завдання 4. Зважаючи на думку кожного члена групи, сформулюйте судження про правильність виконання вами дослідів і дотримання правил безпеки, оцініть їх за вербальною шкалою: відмінно, добре, задовільно, незадовільно.

Сплануйте, як будете надалі вдосконалювати свої уміння безпечного використання лабораторного обладнання під час виконання базових операцій з речовинами.

ХІМІЧНА СКАРБНИЦЯ

Базові операції з речовинами можуть проводитися з іще меншою кількістю речовин ніж ті, що використовуються під час дослідів у пробірках. Ідеться про *експеримент з малими кількостями речовин*, або *мікрометод*. Його виконують у планшетках з комірками (заглибленнями) і навіть на предметному склі. Для проведення дослідів з малими кількостями речовин потрібні ще піпетки чи крапельниці (мал. 17).

Український освітянський видавничий центр «Оріон»



Мал. 17. Обладнання для дослідів з малими кількостями речовин: *1* — крапельниці; *2* — піпетки; *3* — планшетка

Завдання 5. Порівняй проведення дослідів у пробірках з мікрометодом, зроби висновок про екологічність і безпечність кожного з них.

ТОБІ ДО СНАГИ

1. Назви́ **один** нагрівний прилад, **дві** речовини, **три** різні види лабораторного посуду, якими скористався/скористалась на уроці.
2. Склади розповідь про основні правила роботи з пробірками.
3. Яку будову має полум'я? У якій частині полум'я будеш проводити нагрівання пробірки, щоб її вміст швидше нагрівся?
4. Укажи, що є зайвим у кожному переліку. Поясни свій вибір:
   а) спиртівка, пробірка, сухе пальне;
   б) ступка, товкач, штатив для пробірок.
5. За результатами проведених на уроці досліджень сформулюй висновки, що потрібно знати і вміти, щоб користуватися обладнанням шкільного кабінету хімії безпечно.
6. Вислови судження про наслідки недотримання правил роботи з лабораторним обладнанням, підтверджуючи їх прикладами.
7. Скориставшись QR-кодами або покликаннями, переглянь відеозаписи безпечного нагрівання речовини у пробірці: **qr.orioncentr.com.ua/pdDOQ** і лабораторних способів нагрівання речовин: **qr.orioncentr.com.ua/CPogk**

   Чим корисною виявилась для тебе одержана інформація? Які емоції викликала? Чи виникло бажання поділитися цією інформацією?

Український освітянський видавничий центр «Оріон»



§ 6

ОЦІНЮЄМО РИЗИКИ І БЕЗПЕЧНО ВИКОРИСТОВУЄМО РЕЧОВИНИ В ПОБУТІ

Розглянь *колаж*. Про що попереджають зображені знаки? Де їх розміщують та з якою метою? Установи відповідність між знаком і місцем його розміщення.



1



2



3



а *б* *в*

Пригадай і назви́ відомі тобі правила безпечного поводження з нагрівними приладами, електричними приладами побутового призначення.

Вислови припущення, навіщо людям, які на світлинах, знадобився такий одяг і засоби захисту. Порівняй своє припущення з інформацією параграфа.



БЕЗПЕКА І РИЗИКИ ВИКОРИСТАННЯ РЕЧОВИН У ПОБУТІ. Щодня ти маєш справу з різноманіттям речовин, що є у складі харчових продуктів, одягу, засобах гігієни тощо.

Український освітянський видавничий центр «Оріон»

Одні речовини цілком безпечні для людей, як-от натрію хлорид, сахароза, крохмаль. Інші за неправильного використання несуть загрозу життєдіяльності людини, шкодять довкіллю. Щоб запобігти можливим ризикам, важливо знати про такі речовини і дотримуватись правил поводження з ними у побуті, довкіллі, зокрема й у надзвичайних ситуаціях.

Хімічна промисловість виробляє речовини, які містяться в засобах побутової хімії.

Засоби побутової хімії **— це мийні засоби, засоби для чищення, дезінфекції, виведення плям, відбілювачі, освіжувачі повітря та ароматизатори, засоби боротьби зі шкідниками рослин і тварин, лаки, фарби тощо.**

Зазнати впливу небезпечних речовин людина може під час неправильного їх використання, вдихання шкідливих парів разом з повітрям, потрапляння речовин на відкриті ділянки тіла, в організм людини з їжею чи напоями тощо. Інформацію про правила безпечного використання речовин і виготовлених з них засобів надають етикетки, інструкції, попереджувальні знаки, які виробники розміщують на пакованні.

ПОПЕРЕДЖУВАЛЬНІ ЗНАКИ. Загальноприйняті попереджувальні знаки про небезпечні властивості речовин наведено в таблиці 4.

Таблиця 4

Знак, що означає	***На чому розміщують***	***Яких запобіжних заходів варто дотримуватись***
 Містить легкозаймисті речовини (вогненебезпечно)	Лаки для волосся і нігтів, дезодоранти, освіжувачі повітря, бензин, розчинники (ацетон, спирт), фарби для скла і металу	Тримайте подалі від тепла, вогню та іскор

Українське освітянське видавничий центр «Оріон»

Закінчення таблиці 4

Знак, що означає	***На чому розміщують***	***Яких запобіжних заходів варто дотримуватись***
 Шкідливі речовини для навколишнього середовища, екосистем	На засобах для боротьби з тарганами, гризунами, шкідниками культурних рослин, бур'янами	Ніколи не пробувати на смак, запобігати контакту таких речовин із ґрунтом та навколишнім середовищем, не виливати/не висипати в каналізацію, раковини або сміттєві баки. Потребують спеціального утилізування
 Токсичні або отруйні речовини	На засобах боротьби зі шкідниками рослин, бур'янами, тарганами, мухами	Уникайте контакту з засобом. Хай цим займається компетентна людина
 Містить їдкі речовини, що псують («роз'їдають») металеві вироби, спричиняють важкі хімічні опіки шкіри, ураження слизових оболонок очей і дихальних шляхів	Цей знак зображують на тих ємностях та упаковках, які містять легкозаймисті речовини, а також на предметах, які можуть вибухнути, і на дверях приміщень, де вони зберігаються	Тримати подалі від вогню, джерел тепла, не допускати ударів і тертя
 Не можна викидати у сміття (потрібне спеціальне утилізування)	Зображують на всьому, що заборонено викидати у сміттєві баки чи довкілля	Речовини і матеріали утилізують окремо, у відведених для цього місцях, здають до спеціальних пунктів прийому

Український освітянський видавничий центр «Оріон»

На етикетках вказують не лише склад засобу, але й термін придатності. Це важлива інформація, з якою слід рахуватись, адже через певний проміжок часу речовини здатні змінювати або втрачати свої властивості. Особливо це стосується речовин, з яких виготовляють ліки.

Завдання 1. Обери на малюнку 18 засоби, під час використання яких необхідно одягати захисні рукавички, окуляри. Відповідь аргументуй.



Мал. 18. Приклади маркування на засобах побутової хімії

Завдання 2. Поясни, чому лак для волосся треба тримати подалі від вогню і високих температур.

Щоб убезпечити себе, рідних, екосистему житла від можливого шкідливого впливу речовин, дотримуйтеся цих порад щодо безпеки, коли використовуєте, зберігаєте або викидаєте ті чи інші засоби побутової хімії.

1. Під час використання та зберігання засобів побутової хімії дотримуйтесь інструкцій на етикетках.

2. Не змішуйте кілька засобів. Це може призвести до виділення небезпечних газів або пожежі.

3. Зберігайте засоби закритими.

4. Тримайте всі легкозаймисті речовини подалі від відкритого вогню чи джерела тепла.

5. Працюючи із засобами, у яких містяться шкідливі для людини і довкілля речовини, одягайте рукавички, захисні окуляри, маску чи респіратор.

Український освітянський видавничий центр «Оріон»

Ще один вкрай важливий спосіб, що убезпечить тебе і довкілля від негативного впливу деяких речовин, — це здавання їх на призначених для цього пунктах чи місцях відходів і відпрацьованих матеріалів. У жодному разі їх не можна спалювати, закопувати у ґрунт чи викидати/виливати у водойми, залишати на сміттєзвалищах просто неба.

Приміром, значної шкоди може завдати природі батарейка чи інший елемент живлення, якщо його викинути будь-де (навіть у контейнер/бак зі сміттям!) (*див. колаж*).



Адже одна пальчикова батарейка може забруднити великий об'єм ґрунту і грунтових вод. Яким чином? Металеве покриття батарейки руйнується під впливом вологи, повітря, речовин ґрунту, і шкідливі речовини, що були у її складі, потрапляють в організм людини з харчовими продуктами рослинного і тваринного походження, питною водою. Те ж саме відбувається з викинутими як сміття акумуляторами для смартфонів, планшетів і ноутбуків. Спалювати їх також заборонено, оскільки небезпечні хімічні речовини під час горіння потрапляють в атмосферу.

Завдання 3. Чи погоджуєшся ти з твердженням: «*Викинути батарейку на смітник — означає завдати шкоди не лише собі та оточуючим, а й наступним поколінням*»? Доведи свою точку зору. За допомогою колажу та іншої інформації підготуй оголошення, яке б закликало вашу громаду правильно поводитися з використаними батарейками.

Український освітянський видавничий центр «Оріон»

ХІМІЯ І ЖИТТЯ

Незважаючи на розмаїття сучасних термометрів для вимірювання температури тіла людини (безртутні, інфрачервоні, електронні, контактні й безконтактні), трапляється, що в лікарнях і вдома користуються ртутним термометром (мал. 19).



Мал. 19. Ртутний термометр

Він точний, недорогий, але ризик і небезпека криються у крихкості скляного корпусу термометра. Якщо термометр ненароком розбивається, то уламками скла можна травмуватися. Небезпека також полягає в тому, що з термометра виливається ртуть. Поступово вона випаровується, її пари проникають в організм людей і домашніх тварин, спричиняючи отруєння. Щоб цього не сталося, повідом дорослих, які без метушні зберуть докупи блискучі кульки ртуті, що утворились після розбивання термометра, за допомогою двох аркушів паперу, рухаючи їх назустріч один одному. За допомогою тих самих листків паперу дорослі перенесуть ртутні кульки у скляну посудину і щільно закриють її накривкою. Після цього обов'язково здадуть банку з ртуттю на утилізування.

Завдання. Ознайомся з матеріалом рубрики «Хімія і життя». Відшукай інформацію в інших джерелах про електронні та інфрачервоні термометри. Досліди наявність цих термометрів у аптеках і проаналізуй їхні ціни. Дай відповідь на запитання: «*Який термометр обереш особисто ти для домашнього використання?*».

Український освітянський видавничий центр «Оріон»

Медіапошук У параграфі описано лише деякі приклади і правила безпечного поводження з речовинами у побуті та в екстремальних ситуаціях. Насправді їх значно більше. Скориставшись доступними інформаційними джерелами, добери інформацію на цю актуальну тему і спосіб презентації її у класі.



Завдання 1. Проаналізуйте інформацію на етикетках кількох засобів побутової хімії, які ви отримаєте від вчителя/вчительки або знайдете в інтернеті.

Завдання 2. Оцініть корисну дію і ризики застосування кожного засобу та накресліть і заповніть у зошиті таблицю 5.

Таблиця 5

Назва засобу	***Призначення***	***Як часто застосовується в родині***	***Можлива негативна дія***	***Спосіб захисту організмів та речей***

Завдання 3. Поміркуйте, чи є можливість замінити кожен із досліджених засобів безпечнішим або відмовитись від його використання. Обміняйтесь своїми міркуваннями з іншими групами.

ТОБІ ДО СНАГИ

1. Назви́ **одну** стихійну ситуацію, **два** вогненебезпечні засоби, **три** види засобів, на пакованні чи в інструкціях яких є застереження щодо небезпечного впливу.
2. Чому пересічному споживачеві необхідно звертати увагу на маркування небезпечних хімічних речовин у своїх щоденних покупках? Поясни свою думку.
3. Склади пам'ятку з домашньої хімічної безпеки «Основні групи засобів повсякденного використання, що потребують безпечного поводження». За необхідності відшукай інформацію в доступних джерелах інформації.
4. Зображення на *колажі,* поданому на наступній сторінці, ілюструють приклади догляду за рослинами саду. Оціни засоби захисту з огляду на безпеку. Вибери світлини, де дії людини відповідають правилам безпечного використання засобів, аргументуй свій вибір.

Український освітянський видавничий центр «Оріон»



Вислови судження, як вплине використання хімічних засобів догляду за садом на:

а) людину, яка споживатиме плоди саду;

б) бджіл, які прилітають під час цвітіння рослин;

в) мешканців екосистеми саду, зазначених у ланцюгу живлення:

яблуня → гусениця яблуневої плодожерки → синиця?

5. Проведи опитування знайомих, друзів, родичів (у соціальних мережах, месенджерах, в інший спосіб) щодо їх обізнаності з безпечністю та ризиками використання конкретного засобу побутової хімії (обери на власний розсуд).

Орієнтовний перелік запитань для опитування (можеш його доповнити власними запитаннями):

а) *чим небезпечний цей засіб для мого здоров'я?*

б) *як убезпечити себе/довкілля, якщо використання засобу може зашкодити?*

в) *що робити в разі надзвичайної ситуації, спричиненої необережним чи неправильним поводженням із засобом?*

г) *де можна знайти відповіді на ці запитання?*

За результатами опитування склади діаграму. Зроби висновок, наскільки учасники і учасниці опитування обізнані щодо безпечного поводження з обраним засобом. Дізнайся про правила його безпечного використання і зберігання, поділися набутою інформацією з опитаними.

Український освітянський видавничий центр «Оріон»

САМООЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ З ТЕМИ «ХІМІЯ. ПЕРШІ КРОКИ»

Завдання 1. Перейди за QR-кодом або покликанням і ознайомся із шаблоном для виконання всіх завдань цієї рубрики. Якщо є така можливість, то роздрукуй цей шаблон.

qr.orioncentr.com.ua/IYUvR

Завдання 2. Якщо у тебе немає можливості роздрукувати шаблон із завдання 1, то створи його самостійно у зошиті. Для цього проаналізуй схеми на с. 50, 51 і на їх основі накресли таблицю із трьома варіантами оцінки: «Так», «Частково», «Ні».



Український освітянський видавничий центр «Оріон»



Український освітянський видавничий центр «Оріон»

Завдання 3. Оціни свої досягнення в пізнанні хімії. Для цього у створеній тобою таблиці вибери один із трьох варіантів оцінки.

Завдання 4. Для оцінки своєї роботи в групі на основі схеми створи у зошиті ще одну таблицю із трьома варіантами оцінки: «Завжди», «Часто», «Інколи».



Український освітянський видавничий центр «Оріон»

Завдання 5. Оціни свою роботу в групі. Для цього у створеній тобою таблиці вибери один із трьох варіантів оцінки.

Завдання 6. Запиши у зошиті відповідь на запитання: «*Наскільки корисною була для тебе співпраця у групі? Чим саме?*».

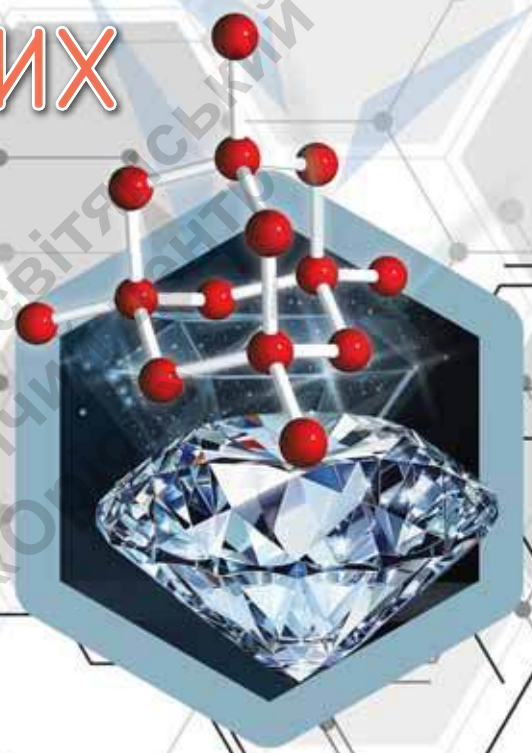
Завдання 7. Запиши у зошиті, що цікавого і корисного ти дізнався/дізналася, опрацювавши цю тему. Де і з якою метою ти зможеш використати набуті знання? Порівняй свої відповіді з відповідями однокласників/однокласниць.

Завдання 8. Пригадай і запиши в зошит своє найбільше досягнення під час вивчення теми «Хімія. Перші кроки».

Завдання 9. Запиши в зошит власні рекомендації щодо змін у темі «Хімія. Перші кроки», які, на твою думку, покращать сприйняття і засвоєння матеріалу.

Тема 2

ВІД ХІМІЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ДО ХІМІЧНИХ СПОЛУК



Український освітянський видавничий центр «Оріон»

- *Первинні відомості про будову атома*
- *Що таке хімічний елемент*
- *Про що можна дізнатися з Періодичної системи хімічних елементів*
- *Хімічна формула як спосіб запису складу речовини*
- *Прості речовини: метали та неметали*
- *Самооцінювання навчальних досягнень з теми 2*



§7 ПЕРВИННІ ВІДОМОСТІ ПРО БУДОВУ АТОМА

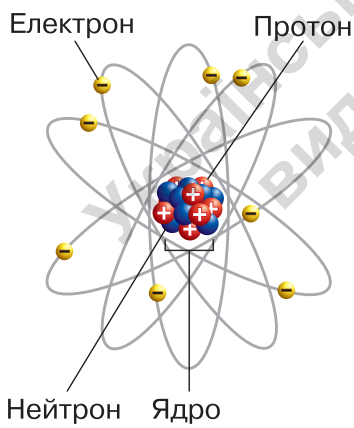
Варто пригадати, щоб нове пізнати

- **Назва «атом» походить від давньогрецького слова «неподільний». Тривалий час вважали, що виділити у складі атома ще якісь частинки неможливо.**
- **Атоми мають настільки малі розміри, що лишаються невидимими у світлових/оптичних мікроскопах.**

Що означає частина слова «*мікро*» у словах *мікроскоп*, *мікросвіт*, *мікроорганізм*? У разі необхідності за тлумаченням звернися до доступних джерел інформації.

Поясни, як виникає статична електрика. Чим вона небезпечна?

БУДОВА АТОМА. Знання про будову і властивості атомів необхідні, щоб розумітися на будові та хімічних перетвореннях речовин.



Мал. 20. Модель атома Оксигену

Будову атома (мал. 20) — однієї з частинок мікросвіту — науковці з'ясували лише на початку XX століття.

Атом складається з **протонів, нейтронів та електронів.** ***Протони*** й нейтрони, утворюють ***ядро*** атома, в якому зосереджена майже вся маса атома. Протони заряджені позитивно, нейтрони заряду не мають. Вважають, що заряд протона дорівнює +1. Кількість протонів у ядрі дорівнює чисельному значенню заряду ядра атома. Наприклад, якщо в атомі Оксигену 8 протонів, то заряд його ядра +8.

Електронною оболонкою називають простір навколо ядра атома, в якому перебувають ***електрони***. Ці частинки заряджені негативно і безперервно рухаються. Вважають, що заряд електрона дорівнює −1.

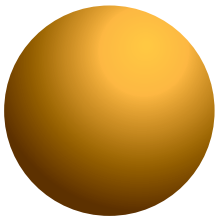
У кожному атомі кількість електронів і протонів однакова.

Український освітянський видавничий центр

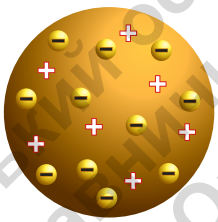
Завдання 1. Установи кількість електронів у атомі Оксигену, про склад ядра якого йшлося. Сформулюй висновок, зарядженою чи незарядженою частинкою є атом Оксигену. Поясни свої міркування.

***Атом* — найменша електронейтральна хімічно неподільна мікрочастинка речовини, що складається з позитивно зарядженого ядра та негативно зарядженої електронної оболонки.**

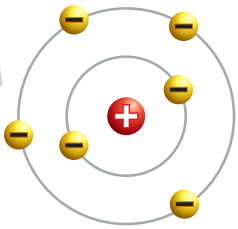
Про існування частинок, поділ яких на ще менші частинки неможливий, висловлювали припущення давньогрецькі філософи близько 2000 років тому. Цю уявну частинку назвали «*атом*» — неподільний. Не маючи належного обладнання, аби «зазирнути» всередину атома, вчені спершу використовували ***моделювання***. Моделі змінювалися з винаходом нових приладів, які дозволили дізнатися про наявність електронів, протонів, нейтронів. Кілька моделей, створених для опису будови атомів у різні часи, ілюструє *колаж*.



Модель існувала близько 2000 років до XIX століття, атом — тверда неподільна кулька



1903 рік, атом моделювали у вигляді суцільної позитивно зарядженої сфери, в якій розміщені незначні за розмірами негативно заряджені електрони



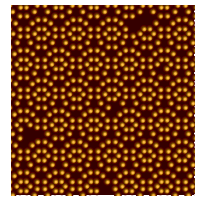
1911 рік, в центрі атома — позитивно заряджене ядро, навколо якого по певних орбітах рухаються електрони

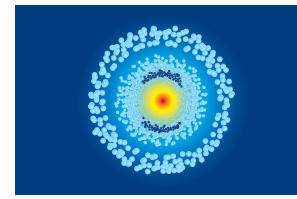
Завдання 2. Як ти вважаєш, яку з моделей, зображених на *колажі*, називають планетарною, яку — пудинговою (десерт із тіста і родзинок)? Обґрунтуй свою відповідь. Яка з моделей, на твою думку, більше відповідає сучасному уявленню про будову атома?

Науковці довели, що атоми одного виду відрізняються від інших атомів будовою. Ти в цьому переконаєшся, розглядаючи далі моделі атомів та моделюючи їх самостійно.

Завдяки розвитку фізики, математики, технологій у XX столітті вчені створили електронні мікроскопи, здатні збільшувати зображення мікрооб'єктів у 2 мільйони разів. За допомогою цих приладів науковці пізнають мікросвіт атомів (мал. 21, с. 56).

Український освітянський видавничий центр «Оріон»


1


2

Мал. 21. Зображення атомів Силіцію, одержані за допомогою скануючої тунельної мікроскопії (*1*) візуалізація структури атома Гідрогену, одержана за допомогою квантового мікроскопа (*2*)

Атоми мають вигляд сфери, тому що електрони обертаються навколо ядра з неймовірною швидкістю. І спостерігачеві здається, що електрони перебувають одночасно в усіх точках їхнього руху. Подібне відбувається, коли ми спостерігаємо за увімкненим вентилятором. Ми бачимо перед собою суцільний диск, а не окремі лопаті пропелера.

Сферичний вигляд атомів під електронним мікроскопом відображає атоміум у Брюсселі (мал. 22). Це споруда, що символізує розвиток науки і технологій, які дали змогу використовувати знання про атоми для розв'язання різних проблем людства.



Мал. 22. Атоміум у Брюсселі (*Бельгія*)

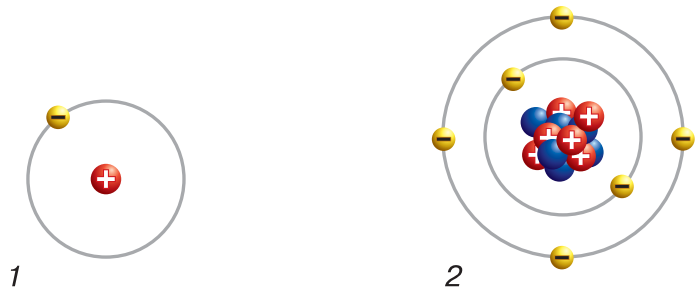
Завдання 3. За допомогою інтернет-джерел дізнайся більше про споруду «Атоміум» .

НУМО ДОСЛІДЖУВАТИ МОДЕЛІ АТОМІВ

» Дослідження виконай у складі малої навчальної групи.

Завдання За моделями, зображеними на малюнку 23, з'ясуйте будову атомів Гідрогену та Карбону.

Український освітянський медичний центр «Оріон»



Мал. 23. Моделі атомів Гідрогену (*1*) і Карбону (*2*)

Крок 1. Розгляньте зображені моделі атомів та з'ясуйте:

- де в атомах Гідрогену і Карбону розміщене ядро, з чого воно складається та яка кількість кожного складника?
- який заряд ядра у кожного з досліджуваних атомів?

Крок 2. За моделями атомів Гідрогену і Карбону (мал. 23) з'ясуйте, зі скількох електронів складається електронна оболонка кожного атома.

Крок 3. Порівняйте кількість протонів і електронів в атомах Гідрогену і Карбону, сформулюйте висновок щодо наявності/відсутності заряду в атомів цих елементів.

Крок 4. Накресліть і заповніть кожен/кожна у своєму робочому зошиті таблицю 6 за результатами проведеного групового дослідження з вивчення будови атомів.

Таблиця 6

Склад атомів Гідрогену і Карбону

Атом	Кількість структурних частинок атома			Заряд ядра атома	Заряд атома
	протони	*нейтрони*	*електрони*		
Гідрогену					
Карбону					

Крок 5. Сформулюйте ***висновок*** про спільне й відмінне в будові атомів Гідрогену і Карбону. Презентуйте свої напрацювання у формі діаграми Венна.

Український освітянський видавничий центр «Оріон»

ХІМІЧНА СКАРБНИЦЯ

Атоми мають вражаюче малі розміри. Відповідно, й абсолютна маса атома великою бути не може. Переконайтесь у цьому на наведених прикладах.

Абсолютна маса одного атома Гідрогену дорівнює всього лише

0,000 000 000 000 000 000 000 001 674 г.

Абсолютна маса одного атома Карбону дорівнює

0,000 000 000 000 000 000 000 01993 г.

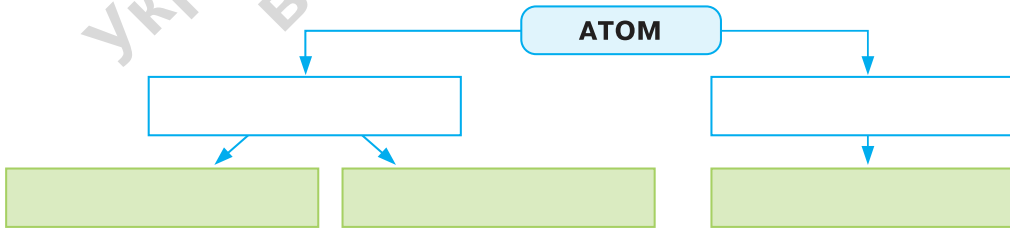
Використовувати абсолютні маси атомів у розрахунках незручно, тому хіміки беруть для розрахунків не абсолютні, а відносні атомні маси.

Відносна атомна маса — це число, яке показує, у скільки разів маса атома більша за 1/12 маси атома Карбону, ядро якого містить 6 протонів і 6 нейтронів.

Український освітянський видавничий центр «Оріон»

ТОБІ ДО СНАГИ

1. Назви́ **один** науковий метод, використаний тобою під час виконання завдання рубрики «Нумо досліджувати», **два** види заряджених частинок у складі атома, **три** структурні частинки атома.
2. Перемалюй у зошит і заповни схему «Будова атома».



3 Атом Алюмінію має 13 протонів і 14 нейтронів. Скільки в ньому електронів: а) 27; б) 14; в) 13; г) 1?

4. Чому в дослідженні атомів і молекул використовують моделювання?
5. Змоделюй атом Натрію, використовуючи інформацію про його склад: 11 електронів, 12 нейтронів. Якої інформації бракує для побудови моделі? Як ти про неї дізнався/дізналася? Опиши створену модель, використовуючи наукову термінологію.



§8 ЩО ТАКЕ ХІМІЧНИЙ ЕЛЕМЕНТ

Варто пригадати, щоб нове пізнати

- **Зовнішні оболонки Землі — атмосфера, гідросфера, літосфера, біосфера.**
- **Класифікувати — означає групувати об'єкти (явища, матеріали, організми, речовини тощо) за певними ознаками.**

Наведи приклади речовин у складі кожної оболонки Землі.

Назви́ хімічні елементи, які ти знаєш.

ХІМІЧНИЙ ЕЛЕМЕНТ. Кількість атомів на Землі та в космосі величезна. Поміж них є атоми і з однаковими, і з різними зарядами ядер. Щоб ідентифікувати та розрізняти їх, учені здійснили класифікацію атомів на різновиди. Атоми з однаковим зарядом ядра вважають окремим різновидом. Вони є атомами одного хімічного елемента. Нині відомо 118 різновидів атомів, або **хімічних елементів**.

Хімічний елемент **— це різновид атомів з однаковим зарядом ядра.**

Так, усі існуючі у природі атоми із зарядом ядра +8 — це атоми хімічного елемента Оксигену. І не має значення, у складі яких речовин — кисню, води, цукру чи інших — вони містяться. Визначальним є те, що всі вони мають однаковий заряд ядра +8, оскільки в ядрі кожного з цих атомів є 8 протонів.

Кожний хімічний елемент має ***власну назву*** і ***символ***. Учені не відразу дійшли спільної думки стосовно того, як називати, позначати і записувати хімічні елементи. Сучасні назви і символи хімічних елементів (письмові позначення) запропонував у 1814 р. шведський хімік Єнс Якоб Берцеліус. За символ кожного хімічного елемента обрано одну першу або дві перші літери його латинської назви. Так, символ Оксигену **O** походить від його латинської назви **O**xigenium, а символ Алюмінію **Al** — від **Al**uminium.

Український освітянський видавничий центр «Оріон»

На́зви і символи хімічних елементів пишуть з великої літери, подібно до власних назв в українській мові.

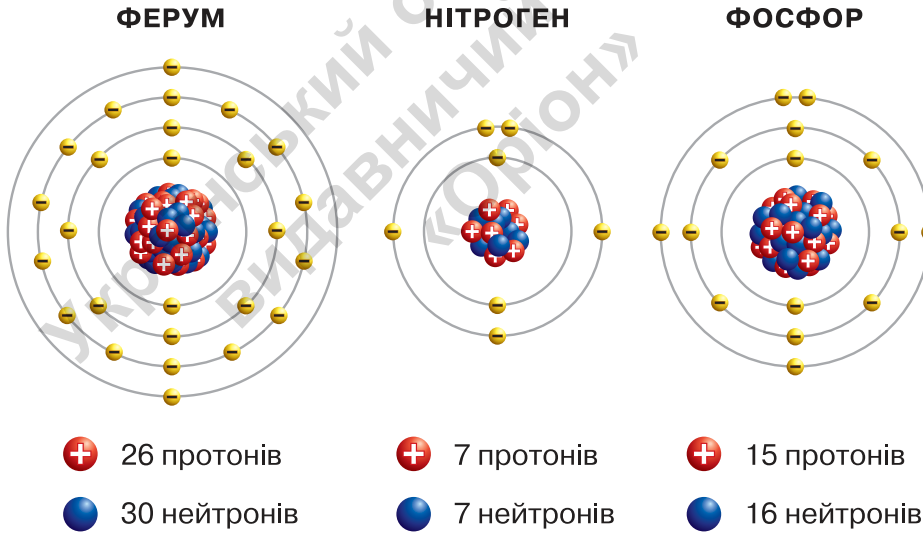
Символами хімічних елементів користуються природодослідники і природодослідниці усього світу. Це забезпечує їм взаєморозуміння незалежно від того, якою є рідна мова кожного з них.

Символи хімічних елементів становлять абетку хімічної мови.

З-поміж 118 хімічних елементів 92 трапляються у природі, решта — створені (синтезовані) вченими в лабораторіях ядерної фізики та ядерної хімії.

Завдання 1. Відшукай у тексті параграфа пояснення, чому символи хімічних елементів зазвичай не збігаються з літерами української абетки.

Завдання 2. Скористайся малюнком 24 та: а) установи кількість електронів в атомах Феруму, Нітрогену й Фосфору; б) поясни, чим відрізняються зображені моделі атомів хімічних елементів, а що між ними спільного.



Мал. 24. Моделі атомів хімічних елементів Феруму, Нітрогену, Фосфору

ПЛІЧ-О-ПЛІЧ

Завдання 1. Попрацюйте з інформацією таблиці 7 задля засвоєння назв, символів і вимови зазначених у ній хімічних елементів. Це стане запорукою подальшого успішного пізнання хімії, бо з наведеними у таблиці хімічними елементами ви матимете справу на уроках хімії найчастіше.

Український освітянський видавничий центр «Оріон»

Завдання 2. Для хімічних елементів, наведених у таблиці 7, установіть: а) яка буква лідирує поміж перших букв у назвах; б) назви скількох хімічних елементів починаються буквою «Н»; в) які хімічні символи переважають — позначені однією буквою чи двома.

Таблиця 7

Відомості про деякі хімічні елементи

Група, до якої належить елемент	Назва хімічного елемента	Символ хімічного елемента	Вимова символу
НЕМЕТАЛІЧНІ	Оксиген	O	О
	Нітроген	N	Ен
	Гідроген	H	Аш
	Карбон	C	Це
	Фосфор	P	Пе
	Флуор	F	Фтор
	Хлор	Cl	Хлор
	Силіцій	Si	Силіцій
	Сульфур	S	Ес
	Йод	I	Йод
	Бром	Br	Бром
МЕТАЛІЧНІ	Алюміній	Al	Алюміній
	Літій	Li	Літій
	Магній	Mg	Магній
	Натрій	Na	Натрій
	Калій	K	Калій
	Кальцій	Ca	Кальцій
	Ферум	Fe	Ферум
	Купрум	Cu	Купрум
	Цинк	Zn	Цинк
	Аргентум	Ag	Аргентум
	Барій	Ba	Барій
	Меркурій	Hg	Гідраргіум
	Плюмбум	Pb	Плюмбум

Український освітянський видавничий центр «Оріон»

МЕТАЛІЧНІ І НЕМЕТАЛІЧНІ ЕЛЕМЕНТИ. У таблиці 7 класифіковано елементи на металічні й неметалічні. Прикметники «металічний» і «неметалічний» утворено від назв простих речовин (метали й неметали). Вивчаючи склад електронної оболонки різних атомів, науковці зрозуміли, що цей поділ здійснено на основі її будови. Детальніше про це ти дізнаєшся у 8 класі.

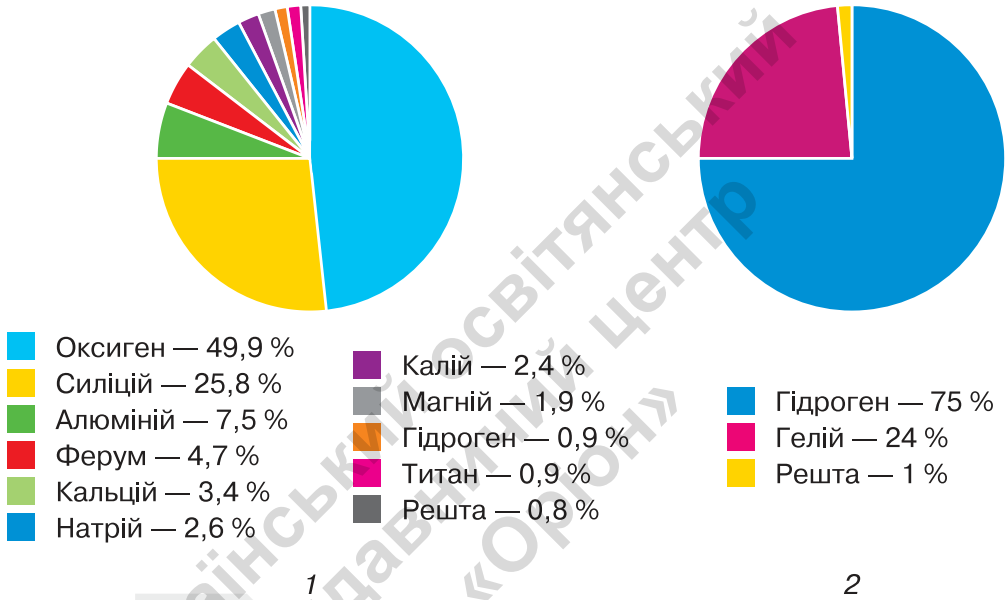
Завдання 3. За інформацією в таблиці 7 установи, металом чи неметалом є речовини, утворені хімічними елементами: а) Калій; б) Хлор; в) Цинк; г) Сульфур.

ПОШИРЕННЯ ХІМІЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ У ПРИРОДІ. В літосфері, гідросфері та верхніх шарах атмосфери хімічні елементи поширені нерівномірно. Є поміж них лідери за вмістом. У цьому ти переконаєшся, виконавши завдання рубрики «Нумо досліджувати».

НУМО ДОСЛІДЖУВАТИ

ПОШИРЕННЯ ХІМІЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ У ПРИРОДІ

Завдання 1. Порівняй дані діаграм на малюнку 25. Сформулюй висновок щодо двох найпоширеніших хімічних елементів у земній корі та в космосі.



Мал. 25. Поширення хімічних елементів (*за масою*): *1* — у земній корі; *2* — у космосі

Український освітянський видавничий центр «Оріон»

Завдання 2. Накресли і заповни таблицю 8 у зошиті, скориставшись додатковими джерелами інформації для наведення прикладів.

Таблиця 8

Найпоширеніші в земній корі хімічні елементи

Місце за поширенням у природі	Хімічний елемент			
	Назва	***Символ***	***Вміст у % за масою***	***Приклади речовин***

Завдання 3. Для елементів, які віднесені тобою до п'ятірки найпоширеніших, побудуй стовпчикову діаграму «Найпоширеніші хімічні елементи земної кори».

ХІМІЧНА СКАРБНИЦЯ

До того, як Є. Берцеліус запропонував позначення хімічних елементів, якими користуються й донині, використовували різні позначення хімічних елементів. У цьому ти переконаєшся, попрацювавши з таблицею 9.

Таблиця 9

Хімічний елемент	Проста речовина — метал	Небесне тіло — символ	Позначення елементів		
			Алхіміками	*Дж. Дальтоном*	*Є. Берцеліусом*
Ферум	Залізо	Марс			Fe
Аурум	Золото	Сонце			Au
Купрум	Мідь	Венера			Cu
Станум	Олово	Юпітер			Sn
Меркурій	Ртуть	Меркурій			Hg
Плюмбум	Свинець	Сатурн			Pb
Аргентум	Срібло	Місяць			Ag

Український освітянський видавничий центр «Оріон»

Завдання. Розглянь позначення елементів Феруму й Меркурію алхіміками. У якій із природничих наук використовують ці позначення? Що вони означають?

ТОБІ ДО СНАГИ

1. Назви́ **один** найпоширеніший в атмосфері хімічний елемент, **два** неметалічні і **три** металічні хімічні елементи.
2. Фосфор, Хлор, Кальцій, Алюміній, Карбон. Поміж назв елементів, які наведено, більше назв металічних чи неметалічних елементів?

3. Увідповідни символ і на́зву хімічного елемента.

Елемент	Символ
1 Гідроген	**А** Na
2 Нітроген	**Б** N
3 Оксиген	**В** H
4 Натрій	**Г** O
	Д Cu

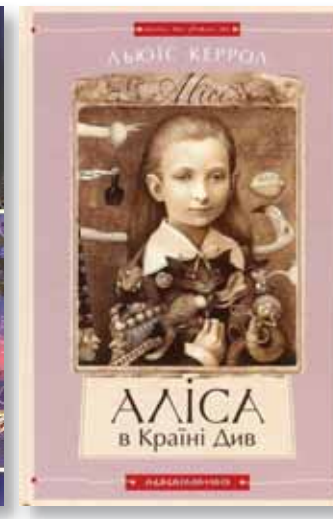
4. Підготуйся до змагання у групі на кращого знавця хімічних елементів. Щоб перемогти у змаганні, потрібно буде по пам'яті назвати найбільше хімічних елементів, не зволікаючи з назвою наступного елемента, написати і прочитати у відведений для цього час найбільше символів хімічних елементів.

5. Найпоширеніші в організмі людини елементи — Оксиген, Гідроген, Карбон, Нітроген, Кальцій. Скориставшись доступними джерелами, знайди дані про їхній відсотковий вміст за масою та кількістю атомів у тілі людини і побудуй стовпчикові діаграми. Чи однакові ці діаграми? Поясни, чому?

6. За бажанням проведи дослідження «Хімічні елементи в художній літературі». У своєму дослідженні можеш використати такі твори.







Презентуй результати свого дослідження однокласницям та однокласникам.

УКРАЇНСЬКИЙ ОСВІТЯНСЬКИЙ ВИДАВНИЧИЙ ЦЕНТР «Оріон»



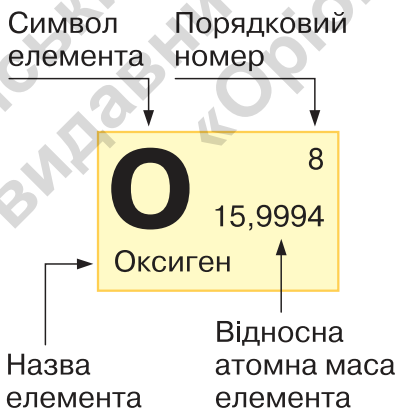
§9 ПРО ЩО МОЖНА ДІЗНАТИСЯ З ПЕРІОДИЧНОЇ СИСТЕМИ ХІМІЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ

Варто пригадати, щоб нове пізнати

- **Система — єдине ціле, що складається з окремих взаємопов'язаних частин.**
- **Тобі відомо про Сонячну, кровоносну системи, екосистеми та інші.**

Опиши, з яких елементів складається одна з відомих тобі природних систем. Як вони взаємопов'язані?

ПЕРІОДИЧНА СИСТЕМА. Усі хімічні елементи зібрано в Періодичну систему хімічних елементів. Ми будемо використовувати її графічне зображення у формі таблиці (*див. форзац 2*). Хоча є й інші форми, як, наприклад, таблиця, зображена у додатку 4 на с. 159. У кожну клітинку таблиці вписано символ хімічного елемента й інформацію про нього, що зазначена на малюнку 26.



Мал. 26. Інформація про Оксиген з клітинки у періодичній таблиці хімічних елементів

Така сама інформація є в Періодичній системі про кожний із хімічних елементів.

У періодичній таблиці хімічних елементів розрізнять горизонтальні ряди — **періоди** і вертикальні стовпчики — **групи**. Періоди і групи пронумеровано натуральними числами (одно- і двоцифровими).

Український освітянський видавничий центр «Оріон»

НУМО ДОСЛІДЖУВАТИ СТРУКТУРУ ПЕРІОДИЧНОЇ ТАБЛИЦІ

Тобі знадобиться: періодична таблиця хімічних елементів.

Завдання 1. З'ясуй, скільки груп у періодичній таблиці, якими цифрами позначають групи? В яких групах розташовано хімічні елементи Ферум, Купрум, Йод, Силіцій, Хлор? Накресли й заповни в зошиті таблицю 10.

Таблиця 10

Назва і символ хімічного елемента					
Група					

Завдання 2. Знайди у періодичній таблиці групи 1 і 18, накресли й заповни в зошиті таблицю 11 указаною інформацією про них.

Таблиця 11

Група	***Кількість хімічних елементів***	***Символи і назви хімічних елементів***
1		
18		

Завдання 3. З'ясуй, кількість періодів у періодичній таблиці. У яких періодах розташовано хімічні елементи Ферум, Купрум, Йод, Силіцій, Хлор? Накресли й заповни в зошиті таблицю 12.

Таблиця 12

Хімічний елемент і його символ					
Номер періоду					

Завдання 4. Усно доповни речення висловом а) чи б), який ти вважаєш правильним: «Заряд ядра атома кожного наступного хімічного елемента збільшується на одиницю…»:

а) у групах; б) у періодах.

Запиши три приклади на підтвердження свого вибору.

Український освітянський видавничий центр «Оріон»

Сформулюй ***висновок***, як побудована періодична таблиця хімічних елементів.

Медіапошук

Скористайся доступними джерелами інформації і дізнайся, які хімічні елементи названо на честь: 1) небесних тіл; 2) відомих учених; 3) країн. Знайди й опиши місце кожного з них у періодичній таблиці.

ПЕРІОДИЧНА СИСТЕМА І БУДОВА АТОМА

НУМО ДОСЛІДЖУВАТИ

ЯК ДІЗНАТИСЬ ПРО БУДОВУ АТОМА З ПЕРІОДИЧНОЇ СИСТЕМИ

Дослідження виконай у складі малої навчальної групи.

Вам знадобиться: періодична таблиця хімічних елементів.

Завдання 1. Назвіть кількість протонів та електронів в атомі одного з хімічних елементів, моделі яких зображено на малюнку 24 (с. 60). Відшукайте порядковий номер, під яким цей елемент розміщено в таблиці. Порівняйте порядковий номер хімічного елемента з кількістю протонів і електронів в його атомі. Яке припущення можна зробити на підставі цього порівняння про зв'язок між порядковим номером хімічного елемента і кількістю протонів та електронів в його атомі?

Завдання 2. Щоб підтвердити або спростувати припущення, проробіть аналогічне дослідження для 2–3 інших елементів. Чи підтверджується ваше припущення?

Завдання 3. Якщо в усіх розглянутих прикладах припущення підтверджується, то можете впевнено формулювати ***висновок*** про взаємозв'язок між порядковим номером хімічного елемента в періодичній таблиці і кількістю протонів та кількістю електронів в його атомах.

Для перевірки достовірності ***висновку*** опрацюйте текст параграфа.

Український освітянський видавничий центр «Оріон»

ЩО МОЖНА ДІЗНАТИСЯ ПРО ХІМІЧНИЙ ЕЛЕМЕНТ ЗА ЙОГО ПОРЯДКОВИМ НОМЕРОМ У ПЕРІОДИЧНІЙ СИСТЕМІ?

У періодичній таблиці порядковий номер кожного хімічного елемента — це не випадкове число. Так, Оксиген має порядковий номер 8 (мал. 26, с. 65). Як тобі відомо, атом Оксигену містить 8 протонів і 8 електронів. Оскільки заряд ядра атома визначається кількістю протонів, то й заряд ядра атома Оксигену дорівнює +8.

Порядковий номер хімічного елемента у періодичній таблиці збігається з кількістю протонів, кількістю електронів, величиною заряду ядра атома.

Достатньо відшукати порядковий номер хімічного елемента, щоб безпомилково назвати кількість протонів та кількість електронів в атомі, визначити заряд ядра атома.

Завдання 1. Поясни, як за допомогою періодичної таблиці хімічних елементів визначити:

а) кількість протонів у ядрі атома Карбону;

б) заряд ядра атома Гідрогену;

в) кількість електронів в електронній оболонці атома Алюмінію.

Завдання 2. Надай наукове пояснення, чому порядковий номер хімічного елемента в періодичній таблиці називають також протонним числом.

Про те, яку іншу інформацію надає періодична таблиця про хімічні елементи та утворені ними речовини, будеш вивчати у наступних класах.

ТОБІ ДО СНАГИ

1. Назви **один** складник періодичної таблиці, **два** хімічні елементи 2-ї групи і **три** хімічні елементи третього періоду.
2. Склади усний опис про те, як влаштована періодична таблиця. Підготуйся виголосити його в класі або використай, співпрацюючи в групі.
3. Накресли і заповни в зошиті таблицю 13 інформацією про хімічні елементи, порядкові номери яких вказано у першому стовпчику.

Таблиця 13

Порядковий номер елемента	Назва елемента	Символ елемента	Період	Група
34				
9				
18				
38				

Український освітянський видавничий центр «Оріон»

4. Знайди хімічний елемент за його місцем у періодичній таблиці, назви його і зазнач порядковий номер:

а) 2 період, 13 група; б) 3 період, 2 група; в) 4 період, 12 група.

5. Скористайся періодичною таблицею і розташуй хімічні елементи за збільшенням заряду ядра атома.

А Сульфур **Б** Нітроген **В** Ферум **Г** Карбон

6. Увідповідни на́зву хімічного елемента і кількість електронів у його електронній оболонці.

Елемент	**Кількість електронів**
1 Калій	**А** 15
2 Алюміній	**Б** 14
3 Цинк	**В** 19
4 Силіцій	**Г** 13
	Д 30

7. Накресли і заповни в зошиті таблицю 14 інформацією, якої не вистачає.

Таблиця 14

Хімічний елемент	**Символ**	**Заряд ядра**	**Кількісний склад атома**	
			протони	***електрони***
	S			
Оксиген				
		+26		
			40	
				13

Український освітянський видавничий центр «Оріон»



§10 ХІМІЧНА ФОРМУЛА ЯК СПОСІБ ЗАПИСУ СКЛАДУ РЕЧОВИНИ

Варто пригадати, щоб нове пізнати

- **Атоми й молекули — структурні частинки багатьох речовин.**
- **Символи хімічних елементів — абетка «хімічної» мови.**

Назви́ хімічні елементи в наведених записах: H_2S, KCl, NO_2, Fe.

Звісно, не вивчивши букв і не навчившись складати слова, неможливо ні писати, ні читати. «Словами» у хімічній мові є **хімічні формули речовин**.

ЩО РОЗУМІЮТЬ ПІД ХІМІЧНОЮ ФОРМУЛОЮ РЕЧОВИНИ.

Будь-яка речовина складається з властивих їй структурних частинок. Зокрема, з молекул складаються відомі тобі вода, кисень, цукор (сахароза).

Склад молекули можна описати вербально/словесно й за допомогою хімічної формули речовини. Ознайомся з прикладами словесного опису складу молекул речовин (лівий стовпчик таблиці 15) та їх хімічною формулою (правий стовпчик).

Таблиця 15

Склад речовини, описаний ***вербально/словесно***	*Склад речовини, описаний* ***хімічною формулою***
Молекула кисню складається з двох атомів Оксигену	O_2
Молекула води складається з двох атомів Гідрогену й одного атома Оксигену	H_2O
Молекула вуглекислого газу складається з одного атома Карбону й двох атомів Оксигену	CO_2
Молекула сахарози складається з дванадцяти атомів Карбону, двадцяти двох атомів Гідрогену й одинадцяти атомів Оксигену	$C_{12}H_{22}O_{11}$

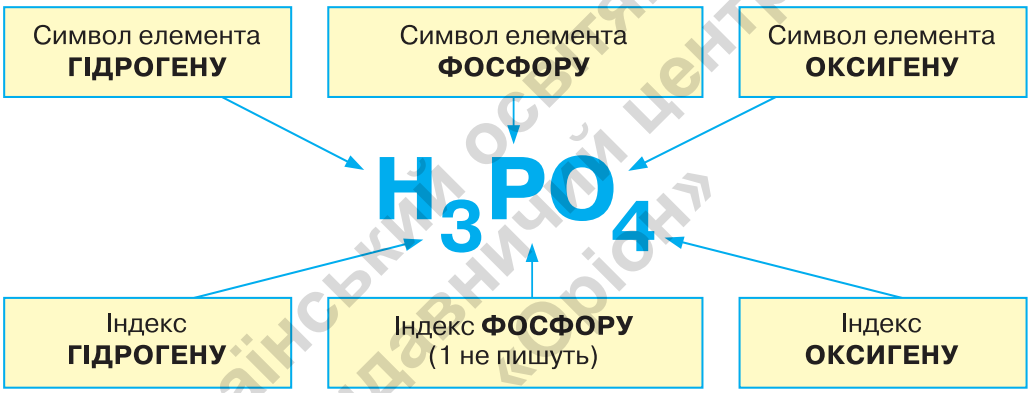
Український освітянський видавничий центр «Оріон»

Наведені у правому стовпчику таблиці записи O_2, H_2O, CO_2, $C_{12}H_{22}O_{11}$ — це **хімічні формули** кисню, води, вуглекислого газу, сахарози.

Нині відомо понад 100 млн речовин, і кожна з них має хімічну формулу.

У хімічній формулі записують символи всіх хімічних елементів, що містяться в складі структурної частинки речовини. Кількість атомів кожного елемента позначають **індексом** — так називають арабські цифри, що записані нижче лінії рядка після символу хімічного елемента. Якщо молекула містить лише один атом хімічного елемента, індекс «1» не пишуть.

У популярному в світі газованому напої «*Кока-кола*» міститься ортофосфатна кислота. Хімічна формула цієї речовини H_3PO_4 (читається: аш-три-пе-о-чотири). Склад молекули ортофосфатної кислоти схематично проілюстровано малюнком 27.



Мал. 27. Хімічна формула ортофосфатної кислоти відображає склад її молекули

Не всі речовини утворені з молекул. Так, структурними частинками заліза, алюмінію, вуглецю є атоми. Хімічну формулу таких речовин записують за допомогою хімічного елемента — Fe, Al, C відповідно.

Багато речовин не мають молекулярної чи атомної будови, але їхній склад також передають записом хімічної формули. Прикладом таких речовин є добре відома тобі кухонна сіль (за сучасною хімічною номенклатурою вона має назву натрій хлорид) NaCl. Її хімічна формула відображає співвідношення кількостей структурних частинок цієї речовини — йонів Натрію і Хлору (про йони ти дізнаєшся в наступних класах). Воно дорівнює 1 : 1.

Український освітянський видавничий центр «Оріон»

***Хімічна формула* — це умовний запис складу речовини за допомогою символів хімічних елементів та індексів.**

Завдання 1. Поясни, що необхідно знати, аби записати хімічну формулу.

ПРАВИЛА ВИМОВИ ХІМІЧНИХ ФОРМУЛ. Недостатньо вміти записувати хімічні формули. Їх треба вміти читати і промовляти.

Правила вимови хімічних формул:

1. Виголошують назви хімічних елементів у послідовності запису їхніх символів у хімічній формулі.
2. Після назви кожного елемента називають індекс, якщо він є. Індекс один не виголошується.

Приклади: Ag_2SO_4 — аргентум-два-ес-о-чотири;
$FeCl_3$ — ферум-хлор-три;
K_2CO_3 — калій-два-це-о-три.

Вичаючи хімію, ти маєш уміти за вимовою (так би мовити з голосу) записувати хімічні формули речовин. Розглянемо, як записати формулу речовини, що вимовляється «ферум-два-о-три».

Крок 1. Пишуть символ Феруму — Fe.

Крок 2. Після символу Fe пишуть індекс — Fe_2.

Крок 3. Дописують символ Оксигену та його індекс — O_3.

Хімічна формула — $\mathbf{Fe_2O_3}$.

Для досягнення успіху у вивченні хімії важливо знати назви і символи хімічних елементів, вміти їх правильно вимовляти й записувати.

ХІМІЧНІ ФОРМУЛИ І ЯКІСНИЙ ТА КІЛЬКІСНИЙ СКЛАД РЕЧОВИН. За хімічною формулою легко характеризувати якісний та кількісний склад речовини. **Якісний склад** вказує на хімічні елементи, якими утворена речовина. **Кількісний склад** вказує на кількість атомів (йонів) у складі молекули чи іншої структурної частинки речовини.

Приклад. Хімічна формула глюкози $C_6H_{12}O_6$. Речовина утворена атомами Карбону, Гідрогену, Оксигену. Це її якісний склад. Кількісний склад глюкози такий: шість атомів Карбону, дванадцять атомів Гідрогену, шість атомів Оксигену.

Український освітянський видавничий центр «Оріон»



Завдання 1. Прочитайте вголос хімічні формули: KPO_3, Cl_2O_7, $NaOH$, $NaHCO_3$.

Завдання 2. Напишіть формули, які вимовляють: «ен-два-о-п'ять», «натрій-два-силіцій-о-три».

Завдання 3. Схарактеризуйте якісний і кількісний склад гліцеролу за його формулою $C_3H_8O_3$.

СКЛАДНІ РЕЧОВИНИ. **Речовини, що утворені різними хімічними елементами, називають складними речовинами.**

Завдання 2. Запиши у зошиті формули складних речовин, про які йшлося в тексті цього параграфа.



ХІМІЧНА СКАРБНИЦЯ

У води і гідроген пероксиду (речовини, більш відомої у повсякденні як перекис водню) однаковий якісний склад — молекули обох речовин утворені з атомів Гідрогену та Оксигену. Але вони різняться за кількісним складом, про що свідчать їхні хімічні формули — H_2O (вода) й H_2O_2 (гідроген пероксид). Напевно, тобі доводилося безболісно знезаражувати ранки за допомогою гідроген пероксиду. У води така властивість відсутня.

Завдання. Поміркуй і спробуй пояснити причину відмінності властивостей води й гідроген пероксиду.



ТОБІ ДО СНАГИ

1. Назви́ **одну** речовину, формула якої складається з двох атомів одного хімічного елемента, **дві** складні речовини, **три** речовини, до складу яких входить Оксиген.
2. Поясни на конкретному прикладі, яку інформацію про склад речовини відображає хімічна формула.
3. Склади формули:
   • *етанової кислоти* (з неї виготовляють оцет), молекула якої утворена двома атомами Карбону, чотирма атомами Гідрогену і двома атомами Оксигену;
   • *метану* (основна речовина у складі природного газу), молекула якого утворена одним атомом Карбону і чотирма атомами Гідрогену;

Український освітянський видавничий центр «Оріону»

• *озону* (озоновий шар захищає Землю від шкідливого сонячного випромінювання), молекула якого утворена трьома атомами Оксигену.

Укажи серед них складні речовини.

4. Прочитай уголос хімічні формули: SO_3, $C_6H_5NO_2$, C_4H_{10}, охарактеризуй якісний і кількісний склад речовин.

5. Знайди і виправ помилки: а) хімічну формулу KNO_3 читають: «кальцій-ен-оксиген-три»; б) у хімічній формулі Mg_3N_2 — три атоми Нітрогену; в) у хімічній формулі Na_2SO_3 біля Оксигену записано індекс два.

6. Накресли і заповни в зошиті таблицю 16 інформацією, якої не вистачає.

Таблиця 16

Хімічна формула	***Якісний склад***	***Кількісний склад***	***Вимова***
$HClO_4$			
		1 атом Гідрогену 1 атом Нітрогену 3 атоми Оксигену	
			Аш-два-це-о-три
P_2O_5			

Український освітянський видавничий центр «Ортон»

7. Як ти вважаєш, чи вивчали хімію юні чаклуни і чаклунки у Гоґвортсі, вигаданій школі чарівництва із серії романів англійської письменниці Джоан Роулінг «Гаррі Поттер»? Поясни свою думку.



Якщо ти ще не встиг/не встигла прочитати ці книжки, радимо скористатися серією, випущеною видавництвом «А-БА-БА-ГА-ЛА-МА-ГА».

До речі, художнє оформлення, виконане художником *Владиславом Єрко*, визнано одним із кращих у світі.



§11 ПРОСТІ РЕЧОВИНИ: МЕТАЛИ ТА НЕМЕТАЛИ

Варто пригадати, щоб нове пізнати

- **Атоми хімічних елементів можуть сполучатися один з одним, утворюючи різні речовини.**
- **Залежно від умов речовини існують у трьох агрегатних станах: твердому, рідкому і газоподібному.**
- **Матеріали — це речовини або їхні суміші, які використовують для виготовлення предметів.**

Назви́ відомі тобі метали й неметали.

Чому гарячі страви краще помішувати дерев'яною ложкою?

Назви́ матеріали, з яких виготовлені: мідна каструля, грифель простого олівця, алюмінієва фольга.

Розглянь *колаж* і запропонуй експеримент, використовуючи зображене обладнання. Сформулюй мету і гіпотезу експерименту, вислови свою думку щодо його результатів.



Температура води у склянках 90 °C

Вислови кілька ідей, як можна використати результати експерименту.

ЧИМ ОСОБЛИВІ ПРОСТІ РЕЧОВИНИ

Завдання 1. Віднови в пам'яті або скористайся інформацією попередніх параграфів і запиши хімічні формули речовин: вода, водень, метан, кисень, вуглекислий газ, залізо, сахароза, алюміній. Підкресли формули речовин, утворених одним хімічним елементом.

Український освітянський видавничий центр «Оріон»

***Прості речовини* — це речовини, утворені одним хімічним елементом.**

Наприклад, проста речовина водень утворена хімічним елементом Гідрогеном, залізо — Ферумом. З-поміж хімічних елементів є такі, що утворюють більше однієї простої речовини. Наприклад, Оксигеном утворено дві прості речовини: кисень O_2 і озон O_3. Це речовини молекулярної будови. Молекули кисню двоатомні, молекули озону — триатомні.

На́зви *деяких* простих речовин не збігаються з назвами хімічних елементів, якими вони утворені. У таблиці 17 наведено формули і назви таких речовин.

Таблиця 17

Прості речовини, назви яких не збігаються з назвами хімічних елементів

Речовина			Назва хімічного елемента, яким утворена речовина
Формула	***Вимова***	***Назва***	
H_2	аш-два	водень	Гідроген
Ag	арге́нтум	срі́бло	Арге́нтум
Cu	ку́прум	мідь	Купрум
O_2	о-два	кисень	Оксиген
S_8	ес	сі́рка	Сульфу́р
F_2	фтор-два	фтор	Флуор
N_2	ен-два	азот	Нітроге́н
P	пе	фосфор	Фо́сфор

На́зви простих речовин пишуть з малої літери, тоді як назви хімічних елементів — з великої.

Завдання 2. Знайди у таблиці й випиши в зошит на́зви і формули простих речовин, які складаються з двоатомних молекул. Це знадобиться тобі під час виконання завдання рубрики «Нумо досліджувати».

Прості речовини за фізичними властивостями поділяють на метали і неметали. Метали утворені металічними хімічними елементами, неметали — неметалічними (таблиця 18).

Українське освітянське видавничий центр «Оріон»

Таблиця 18

Приклади простих речовин

Проста речовина метал		*Хімічний елемент*	Проста речовина неметал		*Хімічний елемент*
Назва	***Формула***		***Назва***	***Формула***	
залізо	Fe	*Ферум*	азот	N_2	*Нітроген*
мідь	Cu	*Купрум*	алмаз, графіт	C	*Карбон*
олово	Sn	*Станум*	водень	H_2	*Гідроген*
свинець	Pb	*Плюмбум*	кисень	O_2	*Оксиген*
срібло	Ag	*Аргентум*	озон	O_3	*Оксиген*
ртуть	Hg	*Меркурій*	хлор	Cl_2	*Хлор*

Завдання 3. Назви́ дві ознаки, за якими класифікують речовини.

ФІЗИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ МЕТАЛІВ. Метали переважають поміж простих речовин. З прикладами металів ознайомтесь за малюнком 28.



Мал. 28. Зразки металів

Усі метали за кімнатної температури — це тверді речовини (за винятком ртуті), які мають характерний блиск. Він є наслідком відбиття світла від гладенької поверхні металу. Ця фізична властивість найкраще проявляється в срібла. Колір металів здебільшого сріблясто-сірий чи сріблясто-білий, хоча цезій і золото — жовті, а мідь — цегляно-червона.

Метали добре проводять електричний струм і тепло. Тепло швидко й рівномірно розподіляється по металу, тому частини виробів, які зазнають нагрівання, виготовляють з металів. А от сидіти на металевій поверхні холодно, бо організм людини віддає своє тепло холоднішому за нього металу.

Метали хоча й міцні, але пластичні: під різними механічними впливами вони не розсипаються / не руйнуються, а змінюють свою форму. Тому їх можна кувати, пресувати (стискати), розкачувати у тонкі листи, витягувати у дроти́.

Український освітянський видавничий центр «Оріон»

Здатність притягуватися до магніту — особлива фізична властивість деяких металів та їхніх сплавів. На цьому ґрунтується їх використання у вантажопідіймачах, побутових і промислових утримувачах металевих виробів, магнітах.

Завдання 4. Розглянь *колаж* і назви́ властивості металів, які зумовили їхнє використання. Наведи власні приклади.



Обладнання з міді для виготовлення парфумів (*XVII ст.*)

Український освітянський видавничий центр «Оріон»

ВЛАСТИВОСТІ НЕМЕТАЛІВ. До неметалів належать водень H_2, кисень O_2, озон O_3, азот N_2, гелій He, неон Ne, аргон Ar, вуглець C (таку спільну назву застосовують до всіх простих речовин Карбону), сірка S_8, фосфор P_4, хлор Cl_2, йод I_2 та інші (мал. 29). Більшість неметалів складається з молекул, значно менше — з атомів.



Мал. 29. Зразки неметалів

Окрім брому, неметали за кімнатної температури є твердими (наприклад, сірка, йод, вуглець) або газуватими (хлор, кисень, азот та ін.) речовинами. У неметалів здебільшого відсутні тепло-

провідність, електропровідність, блиск. Більшість твердих неметалів крихкі.

Завдання 5. Користуючись текстом параграфа, доведи чи спростуй твердження: «*На відміну від металів, неметали мають небагато спільних фізичних властивостей*».



НУМО ДОСЛІДЖУВАТИ

ВЛАСТИВОСТІ ПРОСТИХ РЕЧОВИН

Тобі знадобляться: колекції простих речовин, фото- чи відеоматеріали, магніт.

Крок 1. Розглянь прості речовини. Класифікуй їх на метали і неметали.

Крок 2. З'ясуй фізичні властивості досліджуваних речовин, що доступні для візуального сприйняття.

Крок 3. Накресли в зошиті таблицю 19 і заповни її результатами дослідження простих речовин.

Таблиця 19

Назва речовини	***Формула***	***Метал***	***Неметал***	***Спостережувані властивості***



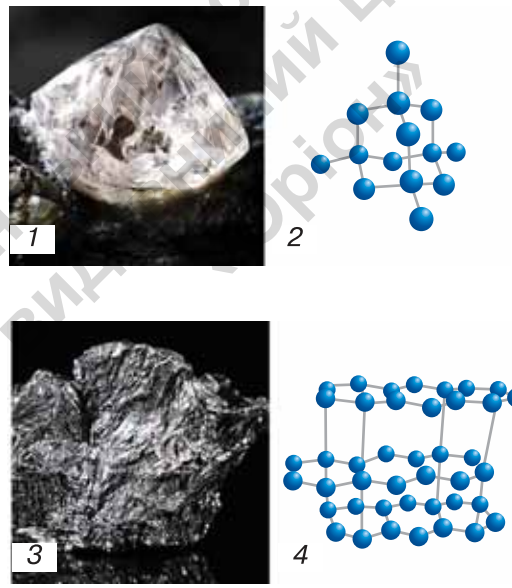
Медіапошук

Склади ТОП-10 «Цікаві факти про метали і неметали». Поясни, чим ти керувався/керувалася, добираючи інформацію. Презентуй її учнівству свого класу.

Український освітянський видавничий центр «Оріон»

ХІМІЧНА СКАРБНИЦЯ

З атомів Карбону складаються дві прості речовини — алмаз і графіт (мал. 30). Хімічні формули цих речовин записують однаково — C, але їхні властивості дуже відрізняються: алмаз — прозора найміцніша у природі речовина, а графіт — темно-сіра, непрозора, м'яка речовина, яка залишає написи на папері. Відмінності у властивостях алмазу й графіту зумовлені не різним якісним чи кількісним складом, а різним просторовим розміщенням атомів Карбону один відносно одного в цих двох речовинах. У графіті вони розміщені шарами, причому відстані між атомами в межах одного шару значно менші, ніж між сусідніми шарами (мал. 30, *4*). Тому достатньо злегка натиснути на олівець і цілісність між шарами порушується. В алмазі атоми Карбону розміщені таким чином, що перебувають на однаковій відстані один від одного, а зв'язки між ними спрямовані до вершин тетраедра (мал. 30, *3*). Це зумовлює високу твердість речовини. Після ретельної обробки алмаз перетворюється на діамант.



Мал. 30. Алмаз (*1*) та графіт (*3*) і моделі їх структури (*2*, *4*)

Завдання. Скористайся доступними джерелами інформації щоб:

а) з'ясувати, що таке тетраедр і шкала твердості;

б) порівняти властивості кисню та озону.

Сформулюй висновок про те, чим зумовлені відмінності у властивостях цих речовин.

Український науково-видавничий центр «Оріон»

ТОБІ ДО СНАГИ

1. Назви́ **один** неметал, **два** метали, **три** прості речовини, що мають двохатомні молекули.
2. Чого більше — хімічних елементів чи простих речовин? Відповідь аргументуй.
3. Знайди у Періодичній таблиці хімічні елементи з порядковими номерами 1, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 26. Класифікуй утворені ними прості речовини на відомі тобі групи.
4. З атомів яких хімічних елементів утворені: алюмінієва фольга, золотий ланцюжок, мідна дротина, діамант, срібна каблучка?
5. Укажи якнайбільше ознак, за якими складено переліки простих речовин:

   а) кисень, азот, водень;

   б) срібло, залізо, алюміній;

   в) графіт, мідь, золото.
6. Укажи рядок, в якому наведено формули металів:

   а) Cu, Ba, C;

   б) Ca, H, K;

   в) Fe, Zn, Mg;

   г) O_2, O_3, Br_2.
7. Поясни, чому метали і сплави використовують у виготовленні кухонного посуду для приготування їжі.



8. Склади схему класифікації простих речовин, ілюструй її прикладами (назва, формула). Запропонуй власні класифікації простих речовин. Доповни їх прикладами, скориставшись власним досвідом.

Український освітянський навчальний центр «Оріон»

САМООЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ З ТЕМИ «ВІД ХІМІЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ДО ХІМІЧНИХ СПОЛУК»

Тема 2

Завдання 1. Перейди за QR-кодом або покликанням і ознайомся із шаблоном для виконання усіх завдань цієї рубрики. Якщо є така можливість, то роздрукуй цей шаблон.

qr.orioncentr.com.ua/Lz29v

Завдання 2. Якщо у тебе немає можливості роздрукувати шаблон із завдання 1, то створи його самостійно у зошиті. Для цього проаналізуй схеми на с. 82, 83, 84 і на їх основі накресли таблицю із трьома варіантами оцінки: «Так», «Частково», «Ні».



Український освітянський видавничий центр «Оріон»



Я МОЖУ ПОЯСНИТИ

- Що означають у хімічній формулі індекси
- Чим відрізняються за фізичними властивостями метали і неметали
- Якісний склад речовини за її хімічною формулою
- Чим загрожує недотримання правил безпеки
- Кількісний склад речовини за її хімічною формулою
- Чому атом електронейтральний
- Порядок розміщення хімічних елементів у клітинках таблиці Періодичної системи



Український освітянський видавничий центр «Оріон»



Український освітянський видавничий центр «Оріон»

Завдання 3. Оціни свої досягнення в пізнанні хімії. Для цього у створеній тобою таблиці вибери один із трьох варіантів оцінки.

Завдання 4. Для оцінки своєї роботи в групі на основі схеми створи у зошиті ще одну таблицю із трьома варіантами оцінки: «Завжди», «Часто», «Інколи».



Завдання 5. Оціни свою роботу в групі. Для цього у створеній тобою таблиці вибери один із трьох варіантів оцінки.

Завдання 6. Запиши у зошиті відповідь на запитання: «*Наскільки корисною була для тебе співпраця у групі? Чим саме?*».

Завдання 7. Запиши у зошиті, що цікавого і корисного ти дізнався/дізналася, опрацювавши цю тему. Де і з якою метою ти зможеш використати набуті знання? Порівняй свої відповіді з відповідями однокласників/однокласниць.

Завдання 8. Пригадай і запиши в зошит своє найбільше досягнення під час вивчення теми «Від хімічних елементів до хімічних сполук».

Завдання 9. Запиши в зошит власні рекомендації щодо змін у темі «Від хімічних елементів до хімічних сполук», які, на твою думку, покращать сприйняття і засвоєння матеріалу.

Український освітянський видавничий центр «Оріон»

Тема 3

ДОСЛІДЖУЄМО РЕЧОВИНИ ТА СУМІШІ



Український освітній видавничий центр «Оріон»

- *Фізичні властивості речовини та способи їхнього визначення*
- *Чисті речовини та суміші*
- *За якими ознаками розчини відрізняють від інших сумішей*
- *Як і чому розділяють суміші*
- *Що означає масова частка компонентів суміші*
- *Виготовляємо і розділяємо суміші*
- *Самооцінювання навчальних досягнень з теми 3*



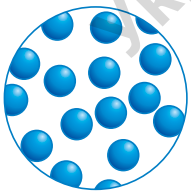
§12 ФІЗИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ РЕЧОВИНИ ТА СПОСОБИ ЇХ ВИЗНАЧЕННЯ

Варто пригадати, щоб нове пізнати

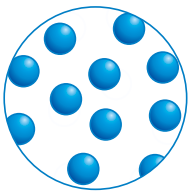
- **Дифузія — поширення частинок однієї речовини між частинками іншої.**
- **Густина — фізична величина, яка дорівнює відношенню маси речовини (матеріалу) до її об'єму. Одиниці вимірювання — кг/м^3, г/см^3.**
- **Агрегатні стани речовин: твердий, рідкий, газоподібний. У твердому агрегатному стані відстані між структурними частинками найменші, у газоподібному — найбільші.**
- **Речовини й матеріали, які проводять електричний струм, називаються провідниками. До ізоляторів належать речовини й матеріали, які не проводять електричний струм.**

Назви́ органи чуття людини. Як вони допомагають у пізнанні навколишнього світу?

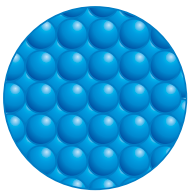
Розглянь на малюнку схематичне зображення речовин у різних агрегатних станах. Яке з них ілюструє розташування частинок у кисні, кухонній солі, воді за кімнатної температури?



1



2



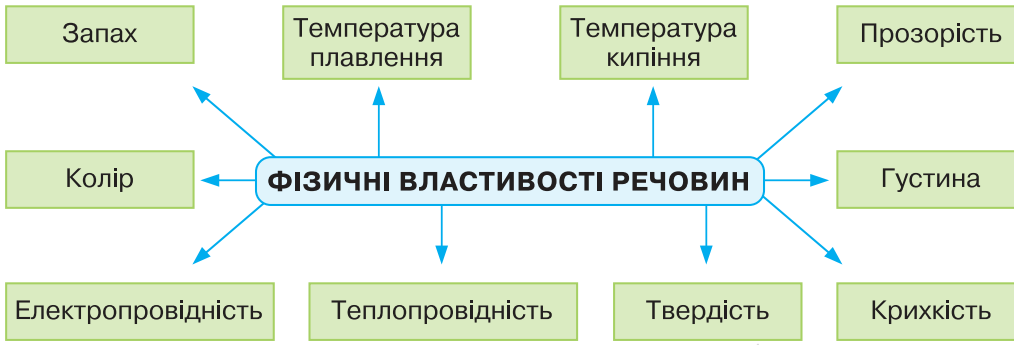
3

Поясни, які знання ти використав/використала для виконання цього завдання.

Ознаки, які використовують для розпізнавання та опису речовин, називають **властивостями речовин**. Кожній людині важливо знати й ідентифікувати властивості речовин, щоб без шкоди здоров'ю і довкіллю використовувати їх.

Український освітянський видавничий центр «Оріон»

Схема «Фізичні властивості речовин»



Розглянемо стисло характеристики зазначених у схемі фізичних властивостей речовин.

КОЛІР. Більшість речовин мають колір (мал. 31). Так, крохмаль — білий, вуглець — чорний, золото і сірка — жовті, алюміній — сріблясто-білий, хлор — жовтувато-зелений.



Мал. 31. Колір — фізична властивість речовин (*1* — вуглець; *2* — золото; *3* — залізо; *4* — крохмаль; *5* — мідний купорос; *6* — сірка; *7* — фосфор; *8* — хлор; *9* — мідь)

Якщо для розпізнавання речовини однієї ознаки недостатньо, то зважають ще на інші. Наприклад, на колажі дві речовини — золото і сірка — схожі за кольором. Проте вони відрізняються за крихкістю — сірка крихка, а золото ні. Тож під цифрою *6* зображена сірка, а під цифрою *2* — золото.

Український освітянський видавничий центр «Ранок»

ЗАПАХ. Розпізнавати речовини чи їхні суміші можна за запахом. Молекули таких речовин неміцно тримаються одна одної і завдяки дифузії потрапляють у повітря. Наприклад, легко уловлюється аромат парфумів, різкий специфічний запах оцту або характерний запах бензину — пального для машин. Завдяки речовинам, що мають запах, ми розпізнаємо часник і цибулю, полуницю і банан, троянду і чорнобривці. Хіміки навчилися створювати (синтезували) речовини з різноманітними запахами. Відтепер їх широко використовують у виготовленні парфумів, шампунів, туалетного мила, освіжувачів повітря тощо.

ПРОЗОРІСТЬ. Скляні стінки і вода в акваріумі не заважають бачити компоненти його екосистеми (мал. 32).

Це завдяки фізичній властивості скла і води, що зветься **прозорістю**.



Мал. 32. Вода і скло — прозорі

***Прозорість* — фізична властивість речовин і матеріалів пропускати крізь себе світло.**

Колір, запах і прозорість речовин встановлюють за допомогою органів чуття.

ТЕМПЕРАТУРА ПЛАВЛЕННЯ. Одні речовини легко плавляться при нагріванні, наприклад парафін чи вода (лід). А от температура плавлення заліза +1538 °С, натрій хлориду (кухонної солі) +801 °С. За цією фізичною властивістю речовини класифікують на **легкоплавкі** і **тугоплавкі**.

Температура, за якої тверда речовина стає рідиною, називається *температурою плавлення*. Ця фізична властивість речовин пов'язана з переходом речовини з твердого агрегатного стану в рідкий.

ТЕМПЕРАТУРА КИПІННЯ. Рідинам властивий перехід з рідкого агрегатного стану в газоподібний. Температуру, за якої це відбувається, називають температурою кипіння. У води вона дорівнює +100 °С. Цінний продукт харчування — соняшникова олія — кипить за температури приблизно +150 °С.

Український освітянський видавничий центр «Оріон»

Температура, за якої рідина перетворюється на газувату речовину, називається *температурою кипіння*.



Мал. 33. Прилад для вимірювання температури плавлення

Температуру плавлення і температуру кипіння речовин встановлюють за допомогою приладів (мал. 33). Сучасні прилади оснащені всім необхідним для їхнього підключення до дисплея чи комп'ютера, мають звукову сигналізацію, потужне охолодження. Джерела інформації про температуру плавлення чи кипіння речовин — це хімічні довідники та енциклопедії, бази даних в інтернеті про фізичні властивості речовин, мобільні додатки, призначені для хімічних досліджень.

ЕЛЕКТРО- І ТЕПЛОПРОВІДНІСТЬ. Метали добре проводять електричний струм і тепло, дерево чи пластмаси — ні. Не проводять електричний струм також порцеляна й гума. Високу теплопровідність мають метали, низьку — більшість неметалів.

Здатність речовин передавати тепло називається *теплопровідністю*, а здатність речовин проводити електричний струм — *електропровідністю*.

ТВЕРДІСТЬ І КРИХКІСТЬ. Одним твердим речовинам властива твердість, іншим — крихкість.

Під *твердістю* розуміють здатність речовин та виготовлених із них матеріалів і тіл чинити опір зовнішній механічній дії.

Не всі речовини проявляють стійкість до зовнішніх навантажень. Від удару чи тиснення вони руйнуються. Пригадай, якщо тобі доводилось бачити, як легко розбиваються кришталева ваза, скляний посуд, і як неушкодженими за тих самих умов лишаються сталеві ложка чи виделка.

***Крихкість* — це відсутність у речовин здатності протистояти зовнішнім навантаженням.**

Український освітянський видавничий центр

Для порівняння твердості речовин користуються *шкалою твердості*. За цією шкалою (*див. колаж*), найвища твердість властива алмазу, її прийнято вважати рівною 10 одиницям. За одиницю (найнижча твердість) взято твердість мінералу, що називається тальк.



Медіапошук З доступних джерел інформації дізнайся, що твердіше: сталь чи золото, алюміній чи скло.

До фізичних властивостей речовин належить **густина**, інформацію про яку ти знайдеш у § 3.

ПЛІЧ-О-ПЛІЧ

Завдання 1. Обговоріть у групі фізичні властивості речовин і матеріалів, що використовують у побуті.

Крок 1. Обміняйтесь власним досвідом. Що вам відомо про:

- речовини з високою та низькою теплопровідністю;
- речовини і матеріали, які добре проводять, не проводять електричний струм.

Крок 2. Зробіть добірку із назв речовин за такими властивостями, як колір і запах, не повторюючи наведені у параграфі приклади.

Крок 3. Ілюструйте прикладами інші фізичні властивості, зазначені у схемі «Фізичні властивості речовин» на початку цього параграфа (с. 88).

НУМО ДОСЛІДЖУВАТИ ФІЗИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ РЕЧОВИН

Здобуті знання про фізичні властивості речовин застосуй під час виконання завдань 1–4.

Український освітній видавничий центр «Оріон»

Перш ніж виконувати завдання, до кожного з них сформулюй мету і гіпотезу, склади перелік необхідного обладнання та речовин, запиши план дослідження для перевірки гіпотези. Проведи реальний експеримент (за відсутності умов для нього можеш вдатися до мисленнєвого хімічного експерименту).

Завдання 1. Розпізнай питну воду й харчовий оцет, не куштуючи їх.

Завдання 2. Визнач експериментально, яка з речовин має вищу температуру плавлення — парафін чи кухонна сіль.

Завдання 3. Визнач, у якому з двох пакетиків без підписів міститься порошок графіту, а в якому — заліза.

Завдання 4. Визнач, яка з речовин — мармур чи алюміній — має більшу твердість. Яка з цих речовин належить до крихких?

ТОБІ ДО СНАГИ

1. Назви́ **одну** речовину, яку можна розпізнати за допомогою органу нюху, **дві** речовини, що мають однаковий колір, **три** властивості речовин, які визначають за допомогою вимірювань.
2. На яких фізичних властивостях базується використання матеріалів:
   а) крейди для записів на класній дошці;
   б) скла для виготовлення пробірок і колб?
3. На основі яких фізичних властивостей води відомий український поет *Платон Воронько* написав ці рядки вірша: «*Падав сніг на поріг, кіт зліпив собі пиріг, поки смажив, поки пік, а пиріг водою стік*»?
4. На підставі власного життєвого досвіду поясни:
   а) чому шибки вікон виготовляють зі скла, а дах — із оцинкованого заліза чи черепиці, а не навпаки;
   б) більшу чи меншу твердість має матеріал, з якого виготовлено щетину зубної щітки, порівняно з твердістю емалі зубів (емаль — твердий зовнішній шар зубів).
5. Проведи дослідження теплопровідності різних речовин і матеріалів поміж тих, із яких виготовлено предмети широкого вжитку, знаючи, що тепло передається від більш нагрітого тіла до менш нагрітого. Пам'ятай, чим холодніші на дотик речовини чи матеріали, тим вища їх теплопровідність. Підготуй і презентуй у класі результати свого дослідження.

Український освітянський видавничий центр «Оріон»



§13 ЧИСТІ РЕЧОВИНИ ТА СУМІШІ

Що тобі вже відомо про суміші?

Повітря й морська вода є прикладами природних сумішей. Які речовини містяться в кожній з них?

ЧИСТІ РЕЧОВИНИ. У хімічній науці поняття «речовина» ототожнюють з чистою речовиною.

Чиста речовина **не містить інших речовин (домішок). Її склад постійний, і його описують однією хімічною формулою.**

Тобто у чистій речовині наявні лише її структурні частинки. Наприклад, чиста речовина вода містить лише молекули H_2O, срібло — атоми Аргентуму Ag. Поняття чистої речовини застосовують до речовин, у яких домішок настільки мало, що вони майже не впливають на її властивості. Особливо чистими вважаються речовини, якщо вміст інших речовин не перевищує 0,00001 %.

Кожна чиста речовина має постійні фізичні властивості, за якими її відрізняють від інших.

ПОНЯТТЯ СУМІШІ. У повсякденному житті ти стикаєшся не з чистими речовинами, а з сумішами речовин. Наприклад, шампунь, йогурт, зубна паста, газовані напої. На виробництві, у будівництві, косметології та медицині, під час приготування їжі, прання білизни тощо використовують суміші.

До речовин, з яких складається суміш, застосовують загальну назву **компоненти** або **складники суміші**. Особливістю сумішей є довільний вміст компонентів і збереження кожним із них своїх властивостей. Так, з кухонної солі і залізних ошурків можна виготовити безліч сумішей, які будуть відрізнятись вмістом компонентів: наприклад, в одній буде по 10 г кожного компонента, в іншій — 25 г кухонної солі і 5 г залізних ошурків. В обох випадках це будуть суміші одних і тих самих речовин.

Суміш **складається з двох чи більше чистих речовин. Склад сумішей довільний, його можна змінювати.**

Український освітянський видавничий центр

Завдання 1. Наведи приклади сумішей, які трапляються тобі у повсякденні.

Суміш води і цукру — одна з багатьох сумішей, що їх використовує людина. Виготовляючи її, хтось кладе цукру більше, а хтось — менше. Але в обох випадках це будуть суміші води та цукру. Те, що у таких сумішах цукор зберігає свій солодкий смак, доводить, що його властивості не зникли.

За **походженням** суміші можна класифікувати на ***природні*** і ***штучні***.

Завдання 2. Наведи самостійно приклади сумішей обох груп.

За **агрегатним станом** суміші бувають ***тверді***, наприклад граніт чи ґрунт, ***рідкі***, наприклад джерельна вода чи яблучний сік, ***газуваті***: повітря, природний газ.

Візуально (за допомогою зору) одні суміші видаються однорідними, інші — неоднорідними.

НЕОДНОРІДНІ СУМІШІ. Якщо компоненти суміші можна розрізнити візуально чи за допомогою збільшувального приладу, така суміш є ***неоднорідною***. Наприклад, нескладно побачити компоненти суміші гашеного вапна і мідного купоросу, деревної тирси і залізних ошурків, граніту (мал. 34).



Мал. 34. Приклади компонентів неоднорідних сумішей: *1* — компоненти суміші гашеного вапна і мідного купоросу; *2* — компоненти суміші деревної тирси і залізних ошурків; *3* — граніт

Неоднорідні суміші **— це суміші, компоненти яких видимі візуально або у збільшувальні прилади.**

НУМО ДОСЛІДЖУВАТИ ВЛАСТИВОСТІ КОМПОНЕНТІВ СУМІШІ

Мета: з'ясувати, зберігають чи втрачають свої властивості компоненти суміші.

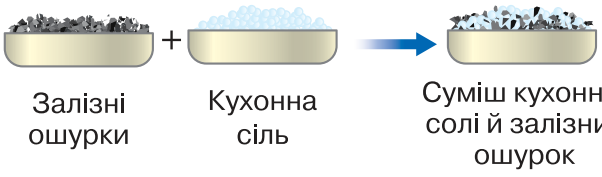
Український освітянський видавничий центр «Оріон»

Досліджуємо суміш натрій хлориду (кухонної солі) й заліза (залізних ошурків).

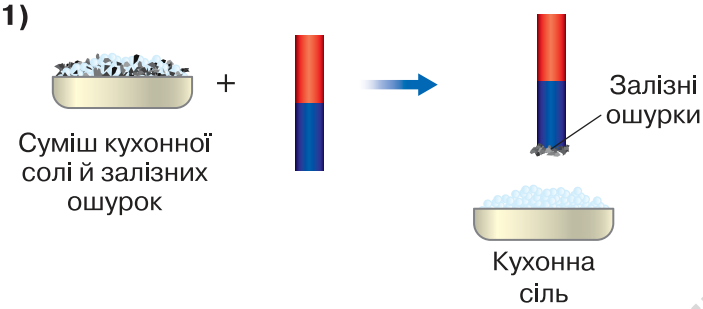
Сформулюй гіпотезу дослідження, а експериментально перевірити її тобі допоможе демонстраційний експеримент.

Завдання. Накресли таблицю 20 (без малюнків) у зошиті. Сформулюй назву кожного кроку, що проілюстровані малюнками у таблиці 20, і запиши у таблицю в зошиті результат кожного досліду.

Таблиця 20

Крок експерименту	Результат
Крок 1. _____ 	
Крок 2. _____ 	
Крок 3. _____ 	
Крок 4. _____ 	

Український освітянський видавничий центр «Оріон»

Крок експерименту	Результат
Крок 5. _____ **1)**  **2)**  	
Крок 6. Сформулюй і запиши ***висновок***	

Український освітянський видавничий центр «Оріон»

АЕРОЗОЛІ. Якщо в газуватій речовині частинки іншої твердої або рідкої речовини/речовин розподілені рівномірно, то така суміш називається **аерозолем**. Приклади аерозолів продемонстровано на *колажі*.



1 *2* *3*

Дим і пил (*1*, *2*) — це аерозолі, в яких тверда речовина розподілена в повітрі. Туман утворений рідким (вода) і газуватим (повітря) компонентами. Чимало продукції побутової хімії (наприклад освіжувач повітря) належить до аерозолів (*3*).

СУСПЕНЗІЇ. **Суспензія** складається з рідини і завислих в ній частинок практично нерозчинної твердої речовини. Мул у воді, малярські фарби, пасти для чищення посуду, косметичні маски — все це приклади суспензій (*див. колаж*).



Фарби малярські Кетчуп

ЕМУЛЬСІЇ утворюються з нерозчинних одна в одній рідин (*див. колаж*). До емульсій належить чимало харчових продуктів — молоко, яєчний жовток, маргарин, морозиво, вершкове масло, майонез, соуси тощо. Щоб надати емульсії стійкості і більшого терміну зберігання, до неї додають речовини-емульгатори. Для майонезів поширеним емульгатором є порошок із яєчних жовтків. Багато ліків виготовляють у вигляді емульсій.


Морозиво Майонез Клей ПВА Масло Крем для обличчя

ОДНОРІДНІ СУМІШІ. Існують суміші, компоненти яких не можна розгледіти візуально і навіть за допомогою збільшувальних приладів — лупи чи оптичного мікроскопа, бо структурні частинки речовин рівномірно розподілені в усьому об'ємі суміші. Наприклад, такі суміші, як водопровідна, джерельна чи підсолоджена цукром вода, однакові на вигляд, хоча й різняться компонентним складом. Наведені суміші називають **однорідними**.

Однорідні суміші **(їх ще називають *розчинами*) характеризуються рівномірним розподілом структурних частинок компонентів (атомів, молекул, йонів) у всьому об'ємі/масі суміші.**

Завдання 3. Виходячи з особливостей неоднорідних та однорідних сумішей, вислови судження щодо того, якою сумішшю — однорідною чи неоднорідною — є оцет і скраб.

Розчини можуть мати різний агрегатний стан, наприклад: рідкий (морська вода), твердий (сплави), газуватий (повітря). Більше про розчини дізнаєшся у наступному параграфі.

Український освітянський видавничий центр «Ютрон»

Медіапошук За можливості побувай на екскурсії у художньому чи краєзнавчому музеї, помилуйся його експозиціями. Запиши, які природні суміші вдалося помітити на полотнах митців. Наприклад, здійсни 3D-тур Кіровоградським обласним краєзнавчим музеєм за QR-кодом або покликанням:

qr.orioncentr.com.ua/j3n1D

Завдання. За текстом параграфа складіть схему класифікації сумішей. Ілюструйте її прикладами.

ХІМІЧНА СКАРБНИЦЯ

З бурхливим розвитком промисловості, енергетики, транспорту в довкіллі з'явився новий вид сумішей — смог.

Смог — це аерозоль, що складається з диму, туману, пилу і спричинює забруднення повітря у великих містах.



Смог не лише перешкоджає проходженню сонячних променів, а й небезпечний для живої природи. Наявні в ньому шкідливі речовини можуть спричинювати у людини астму чи бронхіт (захворювання органів дихальної системи), серцевий напад та аритмію (хвороби серця).

Потрапляння шкідливих речовин смогу до рослини через продихи наносить шкоду рослинам та організмам, які їх споживають.

У разі появи смогу ти маєш убезпечити себе від його негативних наслідків можливими і доступними способами: зменшити тривалість перебування на вулиці, не їздити велосипедом і не бігати (в обох випадках збільшується частота дихання), не відчиняти вікна, носити респіратор, встановити очищувач повітря.

Український освітянський навчальний центр «Оріон»

ТОБІ ДО СНАГИ

1. Наведи приклади **однієї** суспензії, **двох** емульсій, **трьох** однорідних сумішей.
2. Яка відмінність між чистою речовиною і сумішшю?
3. Користуючись текстом параграфа, наведи якомога більше характеристик/ознак сумішей.
4. Між учнями у групі виникла дискусія. Одні обстоювали думку, що молоко — однорідна суміш, бо таким ми його сприймаємо органами зору. Інші, посилаючись на розглядання краплі молока під мікроскопом, доводили, що це неоднорідна суміш. А як вважаєш ти? Як без мікроскопа в домашніх умовах можна довести твою думку?
5. Створи лепбук «Однорідні й неоднорідні суміші в побуті».

§14 ЗА ЯКИМИ ОЗНАКАМИ РОЗЧИНИ ВІДРІЗНЯЮТЬ ВІД ІНШИХ СУМІШЕЙ

Варто пригадати, щоб нове пізнати

- **Багато речовин утворюють з водою розчини.**
- **Як і будь яка суміш, розчини, виготовлені із одних і тих самих речовин, мають різний склад.**
- **У природі, побуті та виробництві найбільше розчинів, одним з компонентів яких є вода.**

Проаналізуй малюнки *колажу*. Що їх об'єднує?



Український освітянський видавничий центр «Оріон»

НУМО ДОСЛІДЖУВАТИ

РОЗЧИННІСТЬ РЕЧОВИН У ВОДІ

Завдання. Експериментально отримай відповідь на запитання:

- Як подрібнення розчиненої речовини впливає на швидкість її розчинення у воді?
- Однакова чи різна розчинність кухонної солі і цукру у воді за кімнатної температури?

Тобі знадобляться: кухонна сіль, цукор-пісок і цукор-рафінад, вода, терези або ваги, мірний посуд, секундомір, ложка для перемішування, посудина з прозорого матеріалу.

Сформулюй мету і гіпотезу дослідження.

Крок 1. Зваж порції кухонної солі, цукру-піску і цукру рафінаду масою по 10 г кожна.

Крок 2. Зважені порції речовин помісти в окремі прозорі посудини.

Крок 3. У кожну посудину долий однаковий об'єм води — 25 мл.

Крок 4. Визнач час, за який при перемішуванні у кожній посудині утвориться однорідна суміш/розчин.

Сформулюй ***висновок*** про вплив подрібнення розчиненої речовини на швидкість її розчинення.

Крок 5. Зваж 20 г кухонної солі і додай її у вже виготовлений розчин. Помішуй утворену суміш і спостерігай, чи вся сіль розчинилась.

Крок 6. Зваж 20 г цукру-піску і додай його в один із виготовлених розчинів цукру. Помішуй утворену суміш і спостерігай, чи весь цукор розчинився.

Порівняй результати кроків 5 і 6, сформулюй ***висновок*** про те, як подрібнення впливає на швидкість розчинення речовин; у якої з досліджених речовин розчинність більша.



Нині поширена практика обробки доріг у зимовий період технічною кухонною сіллю. Довоєнного 2021 року комунальні організації Києва придбали близько 59 000 тонн технічної та промислової солі для обробки доріг і тротуарів, витративши на це майже 81,8 млн грн.

Уманський освітянський видавничий центр «Оріон»

Завдання 1. Висловіть припущення, чому цю речовину використовують у таких кількостях для усунення наслідків ожеледиці. У відповіді зосередьтесь на властивостях розчинів замерзати за нижчої, а кипіти за вищої температури, ніж у розчинника.

Завдання 2. Чи є альтернатива технічній кухонній солі у боротьбі з ожеледицею?

Завдання 3. Які загрози довкіллю створює таке використання кухонної солі?

Завдання 4. Скільки шкільних автобусів вартістю приблизно 3 млн грн можна було б придбати за ці кошти?

КОМПОНЕНТИ РОЗЧИНУ. Багато речовин утворюють з водою гомогенні суміші, або **розчини.**

До компонентів розчину застосовують на́зви **розчинник** і **розчинена речовина.** Речовину, що розчиняється, називають розчиненою речовиною. Речовину, в якій розчиняють — розчинником (мал. 35).



Мал. 35. Схематичне зображення компонентного складу розчину

З-поміж узятих для виготовлення розчину речовин розчинником вважається компонент, що має однаковий агрегатний стан з розчином. Інші складники розчину будуть розчиненими речовинами.

Розчинником **прийнято називати компонент розчину, вміст якого більший і який має з розчином однаковий агрегатний стан.**

Найпоширенішим розчинником є вода. Окрім неї існують й інші розчинники, наприклад: етанол, ацетон, бензин (суміш органічних речовин). Етанол використовують як розчинник під час

Український освітянський видавничий центр «Оріон»

виготовлення різних медичних препаратів (настоянка йоду, календули тощо). На властивостях ацетону розчиняти різні органічні речовини ґрунтується його використання в засобах для очищення поверхонь від лаків і фарб.

Маючи справу з розчинами у повсякденному житті, ти часто змінюєш вміст їх компонентів. Так, щоб не обпектися гарячим солодким чаєм, доливаєш у склянку холодної кип'яченої води. Якщо цей напій недостатньо солодкий, то додаєш у нього цукор. Щоб зменшити вміст газів, розчинених у мінеральній воді, залишають пляшку відкритою. Тобто склад розчинів, як і будь-яких сумішей, можна довільно змінювати, але в певних межах.

РОЗЧИНІСТЬ РЕЧОВИН У ВОДІ. Розчинена речовина рівномірно змішується з молекулами води до певної межі. Це залежить від фізичної властивості речовини, яку називають **розчинністю**.

Під *розчинністю у воді* розуміють максимальну масу розчиненої речовини, що повністю розчиняється у 100 г води за певної температури.

Залежно від розчинності у воді за температури 20–25 °С речовини класифікують на ***добре розчинні*** (понад 1 г у 100 г води), ***малорозчинні*** (від 0,001 г до 1 г у 100 г води) і ***практично нерозчинні*** (менше 0,001 г у 100 г води).

Завдання 1. Скористайся доступними інформаційними джерелами і самостійно добери приклади речовин кожної групи. Обміняйся отриманою інформацією з однокласниками й однокласницями.

Завдання 2. Скориставшись наведеною інформацією, намалюй на папері 2D-моделі сумішей: а) води і добре розчинної речовини; б) води і погано розчинної речовини; в) води і нерозчинної речовини.

Абсолютно нерозчинних речовин не існує. Розчинення срібної ложки у склянці з водою не спостерігається, проте хімічний аналіз води, в яку вона занурена, виявляє наявність у ній йонів Аргентуму.

Розчинність речовин залежить і від розчинника, і від розчиненої речовини. Так, цукор — добре розчинна у воді речовина, а кисень — малорозчинна. Речовина може добре розчинятися в одному розчиннику і значно гірше або взагалі не розчинятися в іншому. Наприклад, жири не розчиняються у воді, проте добре розчиняються у бензині.

Український освітянський видавничий центр «Оріон»

ХІМІЧНА СКАРБНИЦЯ

Печери — витвори природи, що вражають красою і формами. Їх чимало в Україні, зокрема Кришталева печера в Тернопільській області (мал. 36).





Мал. 36. У Кришталевій печері

Печера Оптимістична теж розташована в Тернопільській області. Це одна з найвідоміших печер у світі. Вона занесена до «Книги рекордів Гіннеса» як найдовша в Євразії (протяжність 250 кілометрів) та друга за довжиною у світі.

У Хмельницькій області розташована триповерхова печера Атлантида. Її варто відвідати всім поціновувачам незвичайного та прекрасного, адже печеру вважають другою за красою у Європі.

Завдання. Добери цікаву інформацію про одну з печер України. З'ясуй, яку роль в їх утворенні відіграє фізична властивість речовин — розчинність у воді.

ТОБІ ДО СНАГИ

1. Назви́ **один** компонент розчину, **два** розчинники, **три** добре розчинні у воді речовини.
2. Скориставшись навчальним матеріалом підручника запропонуй, як можна видалити плями жиру чи малярської фарби на одязі.

3. Проаналізуй склад виготовлених розчинів і назви розчинені речовини та розчинники:
а) 2 г харчової соди розчинили у 20 г води;
б) 60 г етанолу (рідка речовина) розчинили у 40 г води.

4. Прочитай на етикетці харчового оцту його склад. До яких сумішей слід віднести цю смакову приправу? Як назвеш кожен компонент оцту?

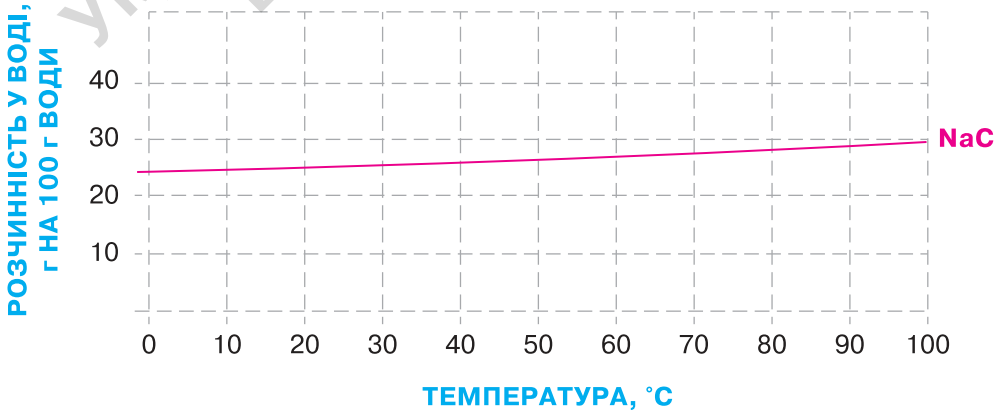
5. Накресли в зошиті таблицю 21 і заповни її необхідною інформацією.

Таблиця 21

Розчин	***Розчинник***	***Розчинена/розчинені речовини***
Морська вода		
Оцет		
Компот		
Повітря		

Український освітянський видавничий центр «Оріон»

6. Учні й учениці в групі дискутували з приводу того, чи є сенс вдаватись до нагрівання під час виготовлення розчину кухонної солі. Одні давали ствердну відповідь, інші заперечували. Спірне питання було вирішене після того, як лідер групи запропонував розглянути графік розчинності кухонної солі у воді.



Як ти вважаєш, до якої думки дійшли учасники/учасниці групи, попрацювавши з графіком? Аргументуй свою відповідь.



§15 ЯК І ЧОМУ РОЗДІЛЯЮТЬ СУМІШІ

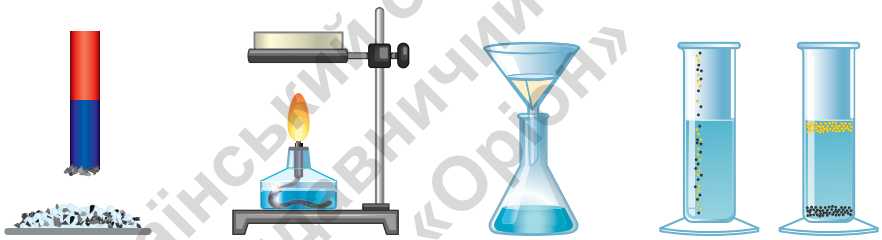
Варто пригадати, щоб нове пізнати

- **Оскільки речовини в сумішах зберігають властивості, то існує можливість розділення сумішей на компоненти, з яких вони складаються.**
- **Способи розділення сумішей ґрунтуються на знанні властивостей речовин.**
- **Твердий і рідкий компоненти суміші можна розділити відстоюванням або фільтруванням.**

Поясни, чому суміш піску і води можна розділити відстоюванням чи фільтруванням, а суміш кухонної солі і води — ні? За потреби скористайся основним текстом параграфа.

ПЛІЧ-О-ПЛІЧ

Завдання 1. Обговоріть способи розділення сумішей, які зображено на малюнку 37, та як провести розділення суміші кожним із них.



Мал. 37. Способи розділення сумішей

Завдання 2. Наведіть приклади сумішей, які можна розділяти на компоненти способами, схематично зображеними на малюнках.

Завдання 3. Обговоривши у групі, закінчіть формулювання суджень.

- *Найпростішими із розглянутих способів розділення сумішей є...*
- *Неоднорідні суміші води й твердої речовини, що практично не розчиняється в ній, можна розділяти...*
- *для розділення суміші речовин фільтруванням потрібно мати таке лабораторне обладнання: ...*
- *Випарюванням можна розділити суміш ... і ... .*

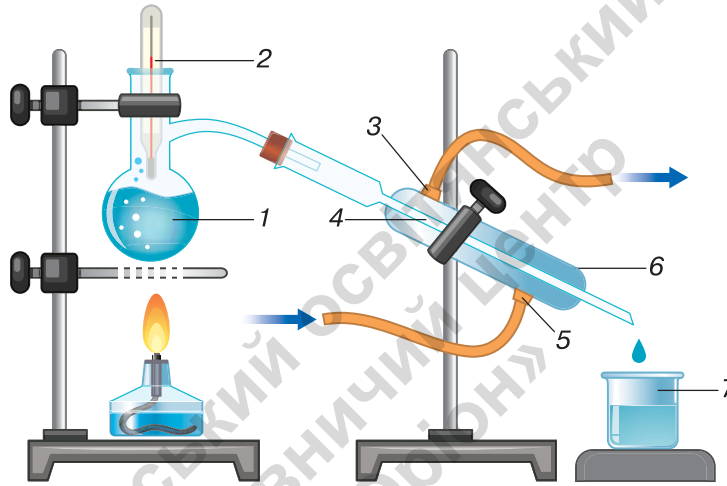
Крім відстоювання, фільтрування, випарювання існують інші способи розділення сумішей, наприклад: дистиляція, хроматографія.

Український освітянський видавничий центр «Оріон»

ДИСТИЛЯЦІЯ. Назва цього способу розділення сумішей перекладається з латинської мови як «стікання краплями». Дистиляцією одержують воду, яка майже не містить домішок. Таку воду називають дистильованою. Її використовують для виготовлення лікарських засобів, здійснення експериментів, у яких чистота води впливає на достовірність і надійність результатів.

Завдання 1. Дай відповідь на запитання. Де ще, на твою думку, використовують дистильовану воду?

Очищення води в хімічній лабораторії методом дистилювання схематично зображено на малюнку 38.



Мал. 38. Схема дистиляції води: *1* — колба з водою; *2* — термометр; *3* — вихід нагрітої води; *4* — внутрішня трубка холодильника; *5* — подавання холодної води; *6* — холодильник Лібіха; *7* — склянка з дистильованою водою

У приладі використано нове для тебе лабораторне обладнання — холодильник Лібіха. Він складається з двох скляних трубок, упаяних одна в іншу. Внутрішньою трубкою рухаються випари рідини, а зовнішньою, назустріч випарам, — подають охолоджувальну речовину (зазвичай холодну воду). Завдяки охолодженню у внутрішній трубці холодильника водяна пара конденсується, й у посудину-приймач краплями стікає дистильована вода.

Окремі види дистиляції використовують під час виробництва лікарських засобів, парфумів, одержання з нафти різних видів пального для транспорту.

Завдання 2. Склади усний опис дистиляції води.

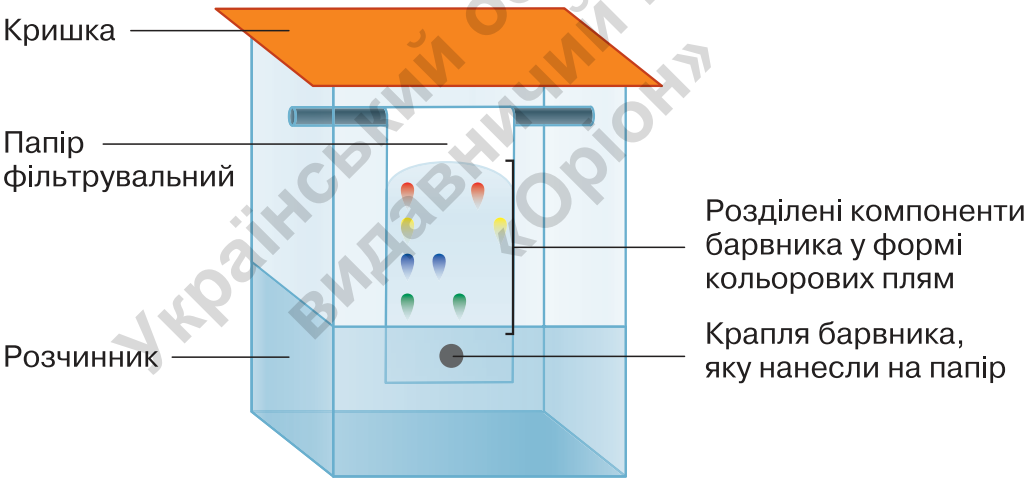
Український освітянський видавничий центр «Оріон»

Завдання 3. Знайди в інтернет-джерелах інформацію щодо різних видів дистиляції та використання їх у виробництві.

ХРОМАТОГРАФІЧНИЙ СПОСІБ РОЗДІЛЕННЯ СУМІШЕЙ.

Хроматографічний спосіб розділення сумішей дає змогу одночасно розділяти суміш й аналізувати компоненти, що містяться в ній. Розглянемо спосіб паперової хроматографії. Для здійснення досліду з розділення суміші таким способом потрібні розчинник, у якому досліджувана суміш розчиняється, і фільтрувальний або спеціально виготовлений хроматографічний папір.

Під час хроматографування розчинник переміщує компоненти суміші на папері. Папір виготовлено із целюлози — волокнистого матеріалу, пронизаного тонесенькими канальцями — капілярами. Річ у тому, що швидкість руху окремих компонентів суміші капілярами — різна. Тому через деякий час буде спостерігатись цікаве явище: «стартова» крапля суміші, нанесена на папір, розділиться на кілька різнокольорових компонентів, які з різною швидкістю наближатимуться до «фінішу» (мал. 39).



Мал. 39. Модель і результати паперової хроматографії барвника

Завдання. Перейди за QR-кодом або покликанням і переглянь відео про паперову хроматографію барвників у складі фломастерів. Це допоможе тобі підготуватися до розділення сумішей на наступному уроці.

qr.orioncentr.com.ua/8pgNt

Український освітянський видавничий центр «Оріон»

Існують різні способи хроматографічного розділення сумішей. Для цього створені й застосовуються сучасні прилади — хроматографи. Їх використовують у хімії, медицині, фармакології, геології. Практичне застосування хроматографія знайшла у фармацевтиці, аналізі харчових продуктів та сільськогосподарської сировини, води, ґрунту тощо. Завдяки хроматографії став можливим розвиток багатьох наук, зокрема біохімії та молекулярної біології.

НУМО ДОСЛІДЖУВАТИ РОЗДІЛЕННЯ СУМІШЕЙ

Завдання 1. Накресли в зошиті таблицю 22. Заповни її за допомогою інформації, яку ти отримаєш, переглянувши відео про розділення сумішей за QR-кодами або покликаннями.

qr.orioncentr.com.ua/zSpfO
qr.orioncentr.com.ua/6fY65

Український освітянський видавничий центр «Оріон»

Таблиця 22

Суміш	***Спосіб розділення***	***Обладнання***	***Властивості компонентів суміші, які використано для розділення***

Завдання 2. Здійсни домашній експеримент з виділення крохмалю з бульб картоплі.

Довідкова інформація. Крохмаль — тверда, нерозчинна у холодній воді, хрустка на дотик речовина білого кольору. Крохмаль можна придбати в магазині, а дехто виготовляє його в домашніх умовах із бульб картоплі.

Тобі знадобляться: 1 кг картоплі, подрібнювач (тертушка чи міксер). Посудина місткістю 2–2,5 л (бажано прозора), вода кімнатної температури.

Крок 1. Помий картоплю і натри її на дрібній тертушці чи подрібни міксером.

Крок 2. В одержану суміш додай два літри води, перемішай і залиш відстоюватись на кілька годин.

Крок 3. Після осідання крохмалю на дно посудини виконай декантацію (зливання водного розчину речовин, що містилися в бульбах картоплі).

Крок 4. Повтори крок 3 два-три рази, щоб отримати білосніжний крохмаль.

Крок 5. Висуши і зваж виділений із суміші крохмаль.

Крок 6. Поцікався, вартістю крохмалю в торговій мережі. Обчисли вартість цього харчового продукту масою 1 кг.

Крок 7. Обчисли, скільки в домашніх умовах знадобиться кілограмів картоплі для одержання упаковки крохмалю такої маси, як у магазині. Сформулюй ***висновок*** щодо економічної вигоди виготовлення крохмалю в домашніх умовах: а) з купленої картоплі; б) з вирощеної на власному городі. Вислови міркування щодо екологічної чистоти крохмалю в обох випадках.

ХІМІЯ І ЖИТТЯ

На станціях очищення питної води, які забезпечують нею мешканців великих міст, використовують різні способи очищення сумішей. І один із них — фільтрування, причому фільтром служить товстий шар піску.

Нині в домашніх умовах багато хто використовує побутові фільтри для очищення води (*див. колаж на с. 110*), пилосмоки, що розділяють суміші повітря з частинками пилу. Для захисту від потрапляння в органи дихання пилу, небезпечних для людини речовин у складі аерозолів і газів використовують маски і респіратори. Вони виготовлені з матеріалів, що розділяють суміші повітря і частинок забруднюючих речовин.

Рятувальники, які допомагають людям у надзвичайних ситуаціях, часто використовують фільтрувальні протигази. Замість фільтрувального паперу в них використовують активоване вугілля — пористий матеріал, здатний поглинати шкідливі речовини. Таке явище називають **адсорбцією**.

Український освітянський видавничий центр «Оріон»



Побутовий переносний фільтр для очищення води



1



2

Пилосмок (*1*) і респіратор (*2*) фільтрують повітря від пилу

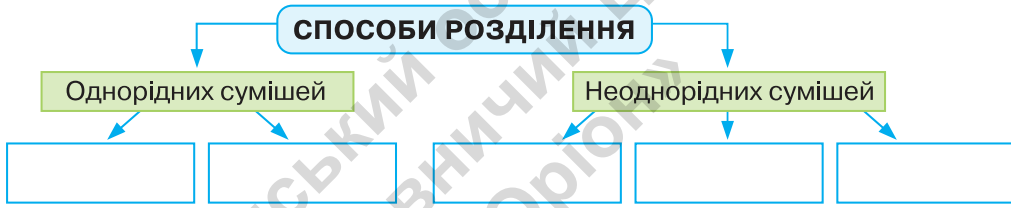


Протигаз фільтрувальний

Перший у світі протигаз сконструював українець Микола Зелінський, чим врятував і продовжує рятувати життя багатьох людей.

ТОБІ ДО СНАГИ

1. Назви́ **один** спосіб розділення однорідної суміші, **два** способи використання дистильованої води, **три** способи розділення неоднорідної суміші.
2. Перемалюй у зошит і доповни схему



3. Запропонуй способи розділення таких сумішей:
   а) крохмалю і води;
   б) залізних ошурок і тирси.
4. Склади план розділення кожної суміші із завдання 3.
5. Накресли в зошиті таблицю 23 і заповни її, використовуючи текст параграфа. Додай власні приклади.

Таблиця 23

Спосіб розділення суміші	***На яких фізичних властивостях складників ґрунтується***	***Приклади сумішей***	***Необхідне обладнання для розділення сумішей***
Відстоювання			
Фільтрування			
Випарювання			

6. Наведи приклади ситуацій, у яких тобі чи людям з твого оточення доводилось розділяти суміші. Які способи розділення були використані?

Український освітянський видавничий центр «Оріон»

§16 ЩО ОЗНАЧАЄ МАСОВА ЧАСТКА КОМПОНЕНТІВ СУМІШІ

Варто пригадати, щоб нове пізнати

- **Густина води дорівнює 1 г/см³. Тому немає сенсу для приготування суміші зважувати воду, як це роблять з твердими речовинами. Достатньо відміряти об'єм води, що дорівнює числовому значенню маси.**
- **В математиці частка — результат операції ділення. Для її визначення одне число (ділене) ділять на інше (дільник).**

Один напій виготовили із 20 г цукру і 180 мл води. Другий напій масою 100 г виготовили із води і цукру масою 10 г. Який із них солодший? Знайти відповідь допоможе тобі наукова інформація основного тексту параграфа.

ПОНЯТТЯ МАСОВОЇ ЧАСТКИ РЕЧОВИН У СІМІШІ. Масову частку як спосіб вираження вмісту компонентів суміші застосовують досить часто. Так, масову частку речовин зазначають у маркованні різної харчової продукції, медичних препаратів тощо (мал. 40).



Мал. 40. Вироби із зазначенням масової частки розчиненої речовини

Характеризуючи суміші, виготовляючи та використовуючи їх, зважають на **масову частку компонентів суміші**. У разі необхідності її можна збільшувати або зменшувати. За відомими масовою часткою і масою речовини в суміші легко дізнаватися про масу всієї суміші.

Масова частка компонента суміші **— це частка від ділення маси компонента на масу суміші.**

Український освітянський видавничий центр «Оріон»

В обчисленні масової частки компонента суміші діленим є його маса, а дільником — маса всієї суміші:

$$w_{(\text{компонента})} = \frac{m_{(\text{компонента})}}{m_{(\text{суміші})}}.$$

Приклад 1. Змішали 5 г крохмалю і 15 г борошна. Обчисліть масові частки компонентів суміші.

Міркуємо так. Для обчислення масової частки компонентів цієї суміші відомим є ділене — маса кожного компонента. Не вистачає дільника — числового значення маси суміші.

Розв'язання

1. Обчислюємо масу суміші:

$$m_{(\text{суміші})} = 5\ \text{г} + 15\ \text{г} = 20\ \text{г}.$$

2. Обчислюємо масову частку крохмалю в суміші:

$$w_{(\text{крохмалю})} = \frac{5}{20} = 0{,}25.$$

2. Обчислюємо масову частку борошна. Її можна обчислити як різницю дією віднімання: $1 - 0{,}25 = 0{,}75$ або аналогічно дії 2:

$$w_{(\text{борошна})} = \frac{15}{20} = 0{,}75.$$

Відповідь. Масова частка крохмалю дорівнює 0,25, борошна — 0,75.

Щойно було обчислено масову частку компонентів суміші у частках від одиниці. Щоб виразити масову частку у відсотках, треба частку від одиниці помножити на 100 %:

$w_{(\text{крохмалю})} = 0{,}25 \cdot 100\ \% = 25\ \%$;

$w_{(\text{борошна})} = 0{,}75 \cdot 100\ \% = 75\ \%$.

ХІМІЯ І ЖИТТЯ

Господарське мило — натуральний ефективний засіб очищення від бруду, боротьби із хвороботворними організмами, який не спричинює алергію і безпечний для довкілля.

З доступних джерел інформації дізнайся, що означає напис 72 % на бруску господарського мила. Розшир свої знання про інші властивості цього засобу.





Український освітянський видавничий Центр «Оріон»

З-поміж різноманітних сумішей найбільше виготовляють і використовують розчинів. На підставі розглянутого вище тлумачення масової частки компонентів суміші формулюємо правило про обчислення масової частки розчиненої речовини в розчині.

Масова частка розчиненої речовини $w_{\text{р. р.}}$ ***в розчині*** **— це відношення маси розчиненої речовини** m_1 **до загальної маси розчину** m**, яка складається з маси розчиненої речовини і маси розчинника. Масову частку розчиненої речовини обчислюють у частках від одиниці та у відсотках за формулою:**

$$w_{\text{р. р.}} = \frac{m_1}{m}, \qquad (1)$$

де m_1 **— маса розчиненої речовини, а** m **— маса розчину.**

При обчисленні масової частки у відсотках частку від ділення (формула 1) множать на 100 %:

$$w_{\text{р. р.}} = \frac{m_1}{m} \cdot 100\ \%. \qquad (2)$$

Масова частка показує, яку частку від загальної маси розчину, прийнятої за 100 %, становить маса розчиненої речовини.

Наприклад, якщо вказано, що масова частка кухонної солі в розчині дорівнює 0,1, або 10 %, то це означає, що розчин на 10 % складається з розчиненої речовини і на 90 % — з розчинника. Тобто кожні 100 г розчину містять 10 г солі й 90 г води.

Розглянемо ще кілька прикладів обчислення масової частки розчиненої речовини в розчині.

Приклад 2. Ті, хто додає в чашку чаю 2 чайні ложки цукру (1 ложка містить близько 6 г цукру), вип'ють приблизно 200 г цієї суміші. Обчисліть масову частку розчиненої речовини цукру в такому розчині.

Міркування: для обчислення масової частки цукру відомі і ділене, і дільник. Достатньо виконати дію ділення.

Розв'язання

1. Обчислюємо масову частку цукру в суміші:

$$w_{(\text{цукру})} = \frac{6 \cdot 2}{200} = 0{,}06 \text{ або } 6\ \%.$$

Відповідь. Масова частка цукру в розчині дорівнює 6 %.

Український освітянський видавничий центр «Оріон»

ПЛІЧ-О-ПЛІЧ

Завдання 1. Обчисліть масову частку (%) цукру у **прикладах 3** і **4**.

Приклад 3. Хто полюбляє солодший чай, той, готуючи 200 г напою, використає не дві, а три чайні ложки цукру.

Приклад 4. Хто полюбляє менш солодкий чай, той, готуючи 200 г напою, використає не дві, а одну чайну ложку цукру.

Завдання 2. Обговоріть одержані результати і сформулюйте висновок про те, як треба вчинити, щоб змінити масову частку розчиненої речовини в розчині:

а) збільшити; б) зменшити.

Склади самостійно, розв'яжи та презентуй класу умову і розв'язки задач. Вони можуть стосуватись як водного розчину цукру, так і інших розчинів.

Медіапошук

Фізіологічний розчин є поширеною сумішшю в медицині. З доступних джерел дізнайся про походження назви, склад і призначення фізіологічного розчину.

ТОБІ ДО СНАГИ

1. За текстом параграфа назви́ масову частку **одного** компонента суміші з **прикладу 1**, масу **двох** порцій розчиненої речовини у **прикладах 2 і 3**, **три** масові частки цукру в розчинах з **прикладів 2, 3, 4**.
2. З морської води виділяють і використовують наявні в ній розчинені речовини, відомі під загальною назвою «морська сіль» (*див. колаж*).





Обчисли масу (г) морської солі, яку можна добути випарюванням морської води масою 600 г, у якій масова частка солей дорівнює приблизно 13,4 %.

Український освітянський
Видавничий центр
«Оріон»

3. На етикетці йодної настоянки зазначено: «Спиртовий розчин йоду, 5 %, 20 мл». Обчисли масу розчиненої речовини й розчинника в одному флаконі, прийнявши густину розчину за 1 г/мл.

4. На етикетці пляшки з оцтом вказано об'єм 900 мл і масова частка етанової кислоти 9 %. Обчисли об'єм (мл) оцту, який знадобиться для приготування маринаду, що містить етанову кислоту масою 30 г (вважай, що густина оцту дорівнює 1 г/мл).

5. З'ясуй думку знайомих, друзів, родичів (опитування проведи у соціальних мережах, месенджерах, в інший спосіб) щодо зазначення масової частки компонентів суміші на етикетках харчових продуктів. Запропонуй відповісти на такі запитання або склади власні:

1. *Чи знаєш ти, що виробники деяких харчових продуктів зазначають масову частку одного або кількох компонентів у їхньому складі?*

А Так
Б Ні

2. *Яке значення цієї інформації для покупців — споживачів таких продуктів?*

А Інформація допомагає обирати певні рецепти приготування страв із таких продуктів.
Б Інформація важлива для споживання продукту в кількості, безпечній для здоров'я.
В Інформація необхідна для правильного зберігання продуктів.
Г Інший варіант відповіді (вказати)_____.

3. *Чи вважаєш ти за потрібне поширювати цю інформацію?*

А Так
Б Ні

Оформи обраним тобою способом результати опитування і презентуй їх у класі.

6. Накресли в зошиті таблицю 24 і заповни її прикладами розчинів.

Таблиця 24

Використання розчинів людиною

Галузь	*Приклади розчинів*
Сільське господарство	
Промисловість	
Медицина	
Виробництво гігієнічних засобів	
Кулінарія	

Український освітянський видавничий центр «Оріон»



§17 ВИГОТОВЛЯЄМО І РОЗДІЛЯЄМО СУМІШІ

Ти вже маєш достатньо умінь і знань, щоб самостійно виготовляти і розділяти суміші.

Заздалегідь підготуй посуд і необхідне обладнання для приготування розчину, а також посуд для його зберігання. Зверни увагу, що в хімічному кабінеті розчини зберігаються у скляних посудинах, на яких обов'язково є етикетка із зазначенням вмісту розчиненої речовини.



НУМО ДОСЛІДЖУВАТИ

ВИГОТОВЛЕННЯ ТА РОЗДІЛЕННЯ СУМІШЕЙ

Тобі знадобляться: зазначені в умовах дослідницьких завдань речовини і їхні суміші, відповідне лабораторне обладнання для виготовлення та розділення сумішей. Їхні назви ти будеш записувати в зошиті до кожного завдання самостійно.

Пам'ятай правила безпеки і дотримуйся їх під час роботи з речовинами в шкільному хімічному кабінеті.

Український освітній портал
видавничий центр
«Оріон»

Виготовлення суміші натрій хлориду (кухонної солі) і кальцій карбонату (крейди)

Завдання 1. Із 15 г натрій хлориду (кухонної солі) і 5 г кальцій карбонату (крейди) виготов суміш.

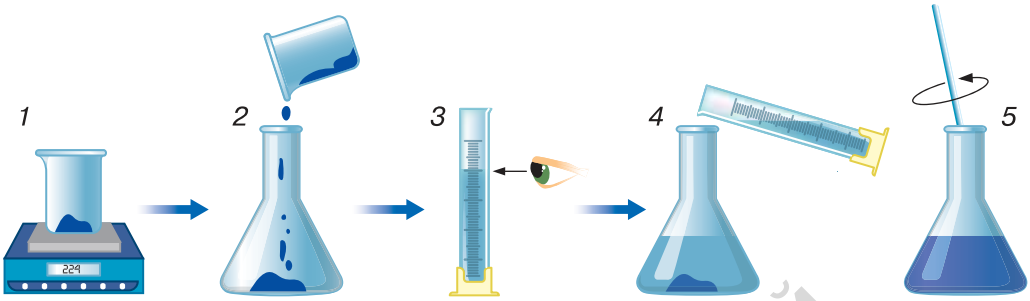
Завдання 2. Обчисли масові частки (%) компонентів у виготовленій суміші.

Завдання 3. На основі виготовленої суміші натрій хлориду і кальцій карбонату виготов нову суміш з однаковими масовими частками цих компонентів. Скільки і якого компонента потрібно додати, а який залишити без змін?

Завдання 4. Поміркуй, як можна розділити виготовлену суміш. Опиши уявний експеримент з її розділення.

Виготовлення та розділення водного розчину

Послідовність дій з виготовлення розчину ілюструє *колаж*.



Завдання 5. Скористайся колажем як інструкцією й виготов розчин, компонентами якого є натрій хлорид масою 15 г і вода масою 45 г.

Завдання 6. Обчисли масову частку (%) натрій хлориду в розчині.

Завдання 7. Обери спосіб розділення розчину, скористайся ним і виділи натрій хлорид.

Розділення суміші хроматографією на папері

Завдання 8. Скористайся відео з § 15 (с. 107) як інструкцією та розділи суміші барвників фломастера (маркера) хроматографією на папері.

Уявний експеримент з розділення суміші

Завдання 9. Опиши кроки уявного експерименту з розділення суміші піску, кухонної солі й залізних ошурків.

Сформулюй до кожного завдання ***висновок*** щодо властивостей компонентів, які ти взяв/взяла до уваги для розв'язання завдань 1–9.

Додаткове завдання. Доведи, що зображені харчові продукти є сумішами.





Український освітянський видавничий центр «Оріон»

САМООЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ З ТЕМИ «ДОСЛІДЖУЄМО РЕЧОВИНИ ТА СУМІШІ»

Тема 3



Завдання 1. Перейди за QR-кодом або покликанням і ознайомся із шаблоном для виконання усіх завдань цієї рубрики. Якщо є така можливість, то роздрукуй цей шаблон.

qr.orioncentr.com.ua/CJW4H

Завдання 2. Якщо у тебе немає можливості роздрукувати шаблон із завдання 1, то створи його самостійно у зошиті. Для цього проаналізуй схеми на с. 118, 119, 120 і на їх основі накресли таблицю із трьома варіантами оцінки: «Так», «Частково», «Ні».



Український освітянський видавничий центр «Оріон»



Я МОЖУ ПОЯСНИТИ

- Для чого досліджують фізичні властивості речовин
- Чим відрізняються емульсія, суспензія, аерозоль
- Для чого досліджують суміші
- Відмінність між чистими речовинами і сумішами
- Чим загрожує недотримання правил безпеки
- Які заходи допомагають збереженню власного здоров'я і довкілля під час використання речовин і сумішей
- Як відрізнити неоднорідну суміш від однорідної
- На підставі чого добирають способи розділення сумішей
- Як і чим визначити / виміряти фізичні властивості речовин



Український освітянський видавничий центр «Оріон»



Український освітянський видавничий центр «Оріон»

Завдання 3. Оціни свої досягнення в пізнанні хімії. Для цього у створеній тобою таблиці вибери один із трьох варіантів оцінки.

Завдання 4. Для оцінки своєї роботи в групі на основі схеми створи у зошиті ще одну таблицю із трьома варіантами оцінки: «Завжди», «Часто», «Інколи».



Український освітянський видавничий центр «Оріон»

Завдання 5. Оціни свою роботу в групі. Для цього у створеній тобою таблиці вибери один із трьох варіантів оцінки.

Завдання 6. Запиши у зошиті відповідь на запитання: «*Наскільки корисною була для тебе співпраця у групі? Чим саме?*».

Завдання 7. Запиши у зошиті, що цікавого і корисного ти дізнався/дізналася, опрацювавши цю тему. Де і з якою метою ти зможеш використати набуті знання? Порівняй свої відповіді з відповідями однокласників/однокласниць.

Завдання 8. Пригадай і запиши в зошит своє найбільше досягнення під час вивчення теми «Досліджуємо речовини та суміші».

Завдання 9. Запиши в зошит власні рекомендації щодо змін у темі «Досліджуємо речовини та суміші», які, на твою думку, покращать сприйняття і засвоєння матеріалу.

Тема 4

МОДЕЛЮЄМО ФІЗИЧНІ ТА ХІМІЧНІ ЯВИЩА



Український освітній видавничий «Оріон»

- *Чим хімічні явища відрізняються від фізичних*
- *Закон збереження маси в хімічних реакціях*
- *Схема хімічної реакції та хімічні рівняння*
- *Самооцінювання навчальних досягнень з теми 4*



§18 ЧИМ ХІМІЧНІ ЯВИЩА ВІДРІЗНЯЮТЬСЯ ВІД ФІЗИЧНИХ

Варто пригадати, щоб нове пізнати

- **Зміни, що відбуваються навколо нас, називають явищами.**
- **Органи чуття допомагають виявляти певні фізичні властивості речовин — ознаки, за якими розрізняють речовини.**
- **Компоненти в суміші зберігають свої фізичні властивості.**
- **Унаслідок фотосинтезу в зелених листках рослин утворюються глюкоза і кисень.**

Розглянь *колаж* і вкажи номери малюнків, якими проілюстровано:

а) зміну форми тіл/речовин;

б) зміну агрегатного стану речовин.



Поясни, які знання тобою використано для виконання завдання.

Назви́ агрегатні стани води. За яких умов вони змінюються?

Державний освітянський видавничий центр «Розіон»

ФІЗИЧНІ ЯВИЩА. Крім зображених на колажі, ти можеш спостерігати інші зміни довкола, що відбуваються з тілами і речовинами. Це, наприклад, утворення туману, замерзання води в калюжах, розчинення цукру у воді. Наведені приклади стосуються лише зміни агрегатного стану і форми тіл. Унаслідок процесів замерзання, конденсації, розчинення нові речовини не утворюються. Так, вода в рідкому стані, водяна пара і лід хоча й відрізняються агрегатним станом, утворені з однакових молекул води (мал. 41, *1*). Їхній склад ніяких перетворень не зазнав.

У залізному виробі і шматку заліза, з якого його виготовили під час кування, атоми Феруму залишаються без змін і не перетворюються на інші (мал. 41, *2*). Тобто одні й ті самі вихідні речовини зберігаються до і після змін.



Мал. 41. Фізичні явища, коли частинки речовини не змінюються

Український освітянський видавничий центр «Оріон»

***Фізичні явища* — це явища, під час яких змінюється агрегатний стан або форма тіла, але склад речовин залишається незмінним.**

Унаслідок фізичних явищ одні речовини **не перетворюються** на інші. Такими явищами є: *плавлення, замерзання, розчинення* та *випаровування речовин*.

Завдання 1. Доведи або спростуй твердження: фізичні явища можна виявити за допомогою органів чуття.

ХІМІЧНІ ЯВИЩА. У природі самочинно, а на заводах, у лабораторіях з ініціативи та під контролем людини відбувається

багато змін, унаслідок яких одні речовини перетворюються на інші. Ці зміни назвали **хімічними явищами**, або **хімічними реакціями** (мал. 42).



Мал. 42. Приклади хімічних явищ

На відміну від фізичних явищ, під час хімічних відбувається зміна складу речовин.

***Хімічні явища* — це явища, під час яких з одних речовин утворюються інші речовини.**

Приклади перетворень речовин під час хімічних явищ

Приклад 1. Під час спалювання метану утворюються вуглекислий газ і вода. Візуально ми їх не спостерігаємо, адже обидві речовини перебувають в газоподібному стані, не мають кольору і запаху.

Приклад 2. У рослинах під час фотосинтезу з води і вуглекислого газу утворюються нові речовини — глюкоза і кисень.

Приклад 3. Унаслідок взаємодії етанової кислоти, що міститься у складі харчового оцту, і натрій гідрогенкарбонату (харчової соди) спостерігається виділення бульбашок вуглекислого газу.

Під час хімічних явищ утворення нових речовин відбувається з тих самих хімічних елементів, що містилися в початкових речовинах. Алхіміки цього не знали, тому й намагалися здійснити нездійсненне: перетворити звичайні метали на золото.

Завдання. Обговоріть і сформулюйте ***висновок***, до яких явищ (фізичних чи хімічних) належать:

а) виготовлення сумішей;
б) розділення сумішей відстоюванням і випарюванням.

Підтвердіть висновок прикладами.

ПЛІЧ-О-ПЛІЧ

Український освітянський видавничий центр «Оріон»

Часто хімічні явища супроводжуються фізичними явищами, які сприймаються органами чуття (*схема*).



НУМО ДОСЛІДЖУВАТИ ФІЗИЧНІ Й ХІМІЧНІ ЯВИЩА

Тобі знадобляться: крейда; хлоридна кислота; парафінова стружка; парафінова свічка; мідний дріт, закручений у спіраль; металеві щипці; мірна ложка; спиртівка; сірники; порцелянова ступка з товкачем; пробірка; пробіркотримач.

Мета дослідження: закріпити вміння розрізняти фізичні й хімічні явища, формувати вміння здійснювати спостереження за хімічними явищами й описувати їх, удосконалювати вміння безпечного використання речовин і обладнання.

Крок 1. Виконай досліди, описані в таблиці 25.

Крок 2. Зафіксуй у перенесеній у зошит таблиці 25 результати спостережень, сформулюй і запиши **висновок**, які явища відбувались у дослідженні.

Повтори правила безпеки під час роботи в хімічному кабінеті й неухильно їх дотримуйся.

Український освітянський видавничий центр «Оріон»

Таблиця 25

№	Дослід	Послідовність виконання досліду	Спостереження	Висновок: фізичне чи хімічне явище
1	Взаємодія кальцій карбонату (основний компонент крейди) з хлоридною кислотою	Поклади у пробірку грудочку крейди і долий 2 мл хлоридної кислоти		
2	Подрібнення кальцій карбонату (основний компонент крейди)	Подрібни у порцеляновій ступці грудочку крейди до порошкоподібного стану		
3	Плавлення парафіну	Набери мірну ложку парафінової стружки, пересип стружку у пробірку. Розплав парафін, скориставшись нагрівним приладом		
4	Горіння сірника	Запали сірник		
5	Окиснення міді в полум'ї спиртівки	Запали спиртівку, потримай закріплену у металевих щипцях мідну спіраль у полум'ї упродовж 30–40 секунд		

Український освітянський видавничий центр «Оріон»

Перетворення речовин відбуваються не лише в хімічній лабораторії, а й у довкіллі. Активні учасники цих явищ — повітря і вода. Прикладом небажаного хімічного перетворення є **іржавіння**

виробів із заліза та його сплавів (мал. 43). Іржа погіршує якість виробів із заліза та його сплавів.



Мал. 43. Пошкоджені іржею вироби

За участі кисню відбувається поширене хімічне явище — **горіння**, яке супроводжується випромінюванням світла й тепла. Горіти здатні не лише деревина та різні види палива, а й метали. Так, іскри, що з'являються під час горіння бенгальських вогнів, утворюються внаслідок згорання порошку заліза у складі цих піротехнічних виробів.



Завдання 2. Наведи приклади горіння у природі й повсякденні людини. Оціни негативне й позитивне значення цього хімічного явища.

Хімічні явища відбуваються повсюдно. Наприклад, під час фотосинтезу, коли виробляється необхідний для життя кисень, під час дихання і перетравлення їжі. Основа виробництва металів із руд, мінеральних добрив, пластмас, засобів побутової хімії, ліків — хімічні явища, про які дізнаєшся у наступних класах.

Український освітянський культурний центр

ТОБІ ДО СНАГИ

1. Назви́ **одне** фізичне явище, **два** хімічні явища, **три** ознаки хімічних реакцій.
2. На підставі чого формулюють висновок про перебіг хімічного явища?
3. Обери твердження, що правильно характеризує наведений перелік явищ: 1) *горіння магнію;* 2) *пригорання картоплі на пательні;* 3) *розм'якшення скляної палички при нагріванні;* 4) *дистиляція води*.

   А Переважають хімічні явища.

   Б Переважають фізичні явища.

   В Хімічні явища відсутні.

   Г Фізичних і хімічних явищ порівну.
4. Із наведеного переліку прикладів класифікуй явища на фізичні й хімічні та обґрунтуй проведену класифікацію:

   а) *тьмяніння срібних виробів на повітрі*;
   б) *танення снігу*;
   в) *горіння дров*;
   г) *перетворення води на водяну пару при нагріванні*;
   д) *виготовлення суміші цукру і крохмалю*;
   е) *плавлення заліза*;
   є) *поширення аромату парфумів*;
   ж) *квашення капусти*.
5. Створи лепбук «Фізичні та хімічні явища в природі й житті людини». Підготуй словесний опис, яким будеш супроводжувати демонстрацію лепбука.

Харківський обласний державний видавничий центр «Оріон»



§19 ЗАКОН ЗБЕРЕЖЕННЯ МАСИ В ХІМІЧНИХ РЕАКЦІЯХ

Назви відомі тобі закони.

Після спалювання купи дров на місці багаття залишається невелика купка попелу. Чи насправді зменшилась маса речовин після горіння?

ЩО НАЗИВАЮТЬ ЗАКОНОМ? Пізнаючи хімію, ти мав/мала справу з науковими **фактами** і **поняттями**. Фактом є конкретна фізична властивість, той чи інший агрегатний стан речовини тощо. Поняття стосується сукупності фактів. Тобі відомі поняття *речовина, хімічний елемент, хімічна формула* та інші.

Наведи приклади кількох фактів і понять.

Закон — це загальна закономірність, установлена на основі багатьох фактів і понять.

Закон повністю справджується стосовно всієї сукупності досліджуваних властивостей чи явищ. У цьому ти переконаєшся на прикладі закону збереження маси в хімічних реакціях.

ЯК БУЛО ВІДКРИТО ЗАКОН ЗБЕРЕЖЕННЯ МАСИ В ХІМІЧНИХ РЕАКЦІЯХ? Перед відкриттям наукового закону наполегливо працюють дослідники, здійснюючи численні експерименти, спостереження, вимірювання.



Роберт Бойль (*1627–1691*)

Відкриттю закону збереження маси в хімічних реакціях передували дослідження англійського вченого ***Роберта Бойля*** (1627–1691). Він багато разів прожарював метал свинець у спеціальній скляній посудині реторті (мал. 44).



Мал. 44. Реторта

Перед проведенням дослідів реторту з уміщеним у неї свинцем дослідник зважував і запаював. По завершенні прожарювання спостерігав утворення на поверхні металу нової речовини. Реторту охолоджував, відкривав і зважував, щоразу виявляючи збільшення маси. Такі результати досліду потребували наукового пояснення. Те, що у реторті крім металу було повітря, а в ньому кисень, який реагував з металом, вченому не було відомо, бо кисень і склад повітря відкрили пізніше. Тож учений не міг знати, що метал сполучався з киснем і нова порція повітря надходила у відкриту реторту. Тому її маса завжди була дещо більшою, ніж до прожарювання.

Хоча результати дослідів Роберт Бойль трактував хибно, він привернув увагу інших дослідників до своїх експериментів, які внесли корективи у вимірювання результатів прожарювання металів. Після експерименту дослідники зважували реторту запаяною. Щоразу маса реторти до і після реакції була однаковою.

Український освітянський видавничий центр «Оріон»

Французький хімік ***Антуан Лавуазьє*** (1743–1794) пояснив причину різних результатів зважування речовин у відкритих і запаяних ретортах. Він довів, що в запаяну реторту не надходили нові порції повітря замість кисню, що прореагував з металом. Тому маса реторти залишалась незмінною. Це дало вченому підстави сформулювати закон збереження маси у хімічних реакціях. Дотепер його формулювання використовується в науці, лише замінено слово «вага» на «масу».



Антуан Лавуазьє (*1743–1794*)

Закон збереження маси в хімічних реакціях:
маса речовин, які прореагували, дорівнює масі речовин, які утворилися внаслідок реакції.

Закон підтверджує, що загальна кількість атомів (чи йонів) усіх елементів залишається незмінною, бо в хімічних перетвореннях речовин атоми не зникають безслідно і не утворюються з нічого, а тільки перегруповуються та утворюють структурні частинки нових речовин. Закон збереження маси є основою для складання записів про хімічні перетворення у вигляді **хімічних рівнянь** (*див. наступний параграф*).

Закон збереження маси у хімічних реакціях справджується стосовно всіх хімічних явищ і належить до ***основних законів природничих наук***.

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА ЗАКОНУ ЗБЕРЕЖЕННЯ МАСИ В ХІМІЧНИХ РЕАКЦІЯХ. За наявності простого скляного приладу, зображеного на малюнку 45, легко й досить наочно можна здійснити перевірку достовірності цього закону.



Мал. 45. Дослід, що демонструє закон збереження маси у хімічних реакціях: *1* — до хімічної реакції; *2* — після хімічної реакції

Український освітянський видавничий центр «Оріон»

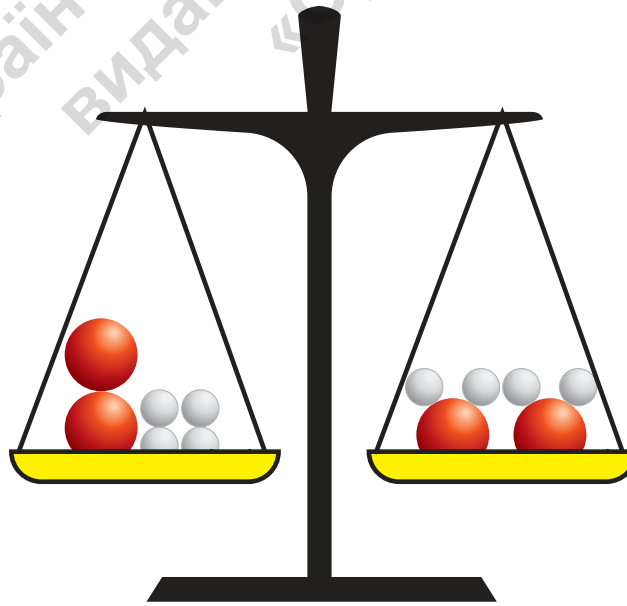
Прилад виготовлений зі скляної трубки, один кінець якої закривається корком, а інший закінчується двома розгалуженнями, що мають назву патрубків. Спочатку один патрубок наповнимо на третину блакитним розчином купрум(II) сульфату. Далі обережно наповнимо (також на третину) другий патрубок безбарвним розчином барій хлориду, закоркуємо прилад та прикріпимо до плеча терезів, як показано малюнку 45, *1* (*с. 131*), і врівноважимо за допомогою різноваг.

Не знімаючи прилад із терезів, обережно піднімемо коротший патрубок угору для того, щоб розчини змішалися. Щойно це станеться, утвориться нерозчинна речовина білого кольору, що є свідченням перебігу хімічної реакції. Але й після цього терези продовжуватимуть перебувати в рівновазі (мал. 45, *2, с. 131*). Це означає, що під час хімічного явища маса речовин до і після реакції залишається однаковою.

У хімічних реакціях змінюється склад речовин, але їх загальна маса лишається незмінною.

ПЛІЧ-О-ПЛІЧ

Завдання 1. Ознайомтеся з малюнком, на якому змодельовано дію закону збереження маси під час хімічної реакції. Білими кульками змодельовані атоми Гідрогену, червоними — атоми Оксигену.



Український освітянський видавничий центр «Оріон»

Завдання 2. З'ясуйте, які речовини взято для проведення цієї хімічної реакції. Запишіть їх формули. Яка речовина утворилась? Складіть її формулу.

Завдання 3. Розгляньте, чи змінилася кількість атомів кожного елемента під час хімічної реакції. Як це узгоджується із законом збереження маси?

Завдання 4. Змоделюйте підтвердження/ілюстрацію закону збереження маси у хімічній реакції між простими речовинами — воднем і хлором, що мають двохатомні молекули. В результаті реакції утворюється складна речовина — гідроген хлорид, молекула якої складається з одного атома Гідрогену й одного атома Хлору.

ТОБІ ДО СНАГИ

1. Назви відомі в хімії **один** закон, **два** факти, **три** поняття.
2. Наведи наукове пояснення, чому в дослідах Антуана Лавуазьє маса запаяної реторти після прожарювання в ній металу залишилась незмінною.
3. Спрогнозуй, як зміниться маса мідної пластинки після прожарювання у полум'ї спиртівки. Поясни, чому.
4. Як, маючи терези, різноважки, колбу, свічку, сірники і корок для закривання колби, провести дослід, що підтверджує закон збереження маси в хімічних реакціях?



§20 СХЕМА ХІМІЧНОЇ РЕАКЦІЇ ТА ХІМІЧНІ РІВНЯННЯ

Варто пригадати, щоб нове пізнати

Рівняння — це математичний вираз, у якому ліва та права частини посередині розділені знаком рівності. Знак дорівнює означає, що чисельно ліва частина дорівнює правій.

Запиши в зошиті будь-яке рівняння, відоме тобі з уроків алгебри. Прокоментуй його ліву та праву частини.

Тобі відомо, що під час горіння вуглець перетворюється на вуглекислий газ. По аналогії з математичним рівнянням спробуй описати це хімічне явище/хімічну реакцію. В разі потреби зверніться до основного тексту параграфа.

Український освітянський видавничий центр «Оріон»

СХЕМА ХІМІЧНОЇ РЕАКЦІЇ. У схемі хімічної реакції записують лише формули речовин, які реагують і утворюються внаслідок реакції.

До речовин, які реагують, застосовують загальну назву *реагенти*. Речовини, що утворюються внаслідок хімічної реакції, називають *продуктами реакції*.

Формули реагентів записують у лівій частині схеми, продуктів реакції — у правій. Частини відділяють одну від одної стрілкою, спрямованою у бік продуктів реакції «→». Якщо формул реагентів чи продуктів реакції кілька, між ними ставлять знак «+».

Завдання 1. Складену тобою за зразком математичного рівняння схему хімічної реакції вуглецю з киснем порівняй з наведеною нижче. Чи правильно складено твою схему?

$$C + O_2 \longrightarrow CO_2$$

Вуглець Кисень — Вуглекислий газ

РЕАГЕНТИ — **ПРОДУКТ РЕАКЦІЇ**

Схема реакції — умовний запис хімічної реакції за допомогою формул реагентів і продуктів реакції та математичних знаків «+» і «→».

РІВНЯННЯ ХІМІЧНОЇ РЕАКЦІЇ. Схему хімічної реакції завжди можна перетворити на рівняння. У хімічних рівняннях, як і в математичних, знак «=» вказує на те, що ліва частина рівняння дорівнює правій. Стосовно хімічного рівняння це означає, що кількість атомів чи йонів кожного хімічного елемента у лівій та правій його частинах однакова. Щоб досягти такої рівності, добирають **коефіцієнти**.

Коефіцієнтами у рівнянні хімічної реакції називають арабські цифри, записані перед хімічною формулою речовини (в жодному разі не всередині неї між символами елементів!), наприклад: $2H_2$, $3NaOH$.

Український освітянський видавничий центр «Оріон»

Зверни увагу, що коефіцієнти записують в один рядок з формулою, й вони мають однакові розміри з нею. Коефіцієнт 1 у рівняннях не пишеться. Коефіцієнт стосується усіх хімічних елементів, що є у складі формули. Наприклад, записом $5N_2$ позначено 10 атомів Нітрогену ($5 \cdot 2 = 10$), записом $6H_2O$ позначено 12 атомів Гідрогену ($6 \cdot 2 = 12$) і 6 атомів Оксигену ($6 \cdot 1 = 6$).

Якщо у рівнянні реакції перед хімічною формулою речовини є коефіцієнт, кількість атомів кожного елемента у такому записі визначається добутком коефіцієнта та індексу.

Хімічні рівняння записують з дотриманням закону збереження маси, тому й добирають відповідні коефіцієнти.

Хімічне рівняння — це умовний запис хімічної реакції за допомогою хімічних формул реагентів і продуктів реакції, коефіцієнтів і знаків «+» та «=».

Приклад. Реакцію цинку з хлоридною кислотою описують схемою:

$$\underset{\text{цинк}}{Zn} + \underset{\text{хлоридна кислота}}{HCl} \rightarrow \underset{\text{цинк хлорид}}{ZnCl_2} + \underset{\text{водень}}{H_2}.$$

На малюнку 46 змодельовано взаємодію цих речовин:



Мал. 46. Модель схеми хімічної реакції цинку з хлоридною кислотою

Завдання 2. Порівняй ліву і праву частини схеми хімічного рівняння. Однакова чи різна кількість атомів кожного хімічного елемента у схемі *до* і *після* реакції? Якими будуть твої подальші дії з перетворення схеми на рівняння хімічної реакції? За потреби скористайся **прикладами 1** і **2**.

Український освітянський видавничий центр «Оріон»

Приклад 1. Схема реакції цинку з киснем:

$$Zn + O_2 \rightarrow ZnO.$$

Як цю схему перетворити на рівняння хімічної реакції?

Розв'язання

Оскільки в лівій частині схеми є два атоми Оксигену, а в правій — тільки один, перед формулою ZnO пишемо коефіцієнт 2:

$$Zn + O_2 \rightarrow 2ZnO.$$

Кількість атомів Оксигену в лівій і правій частинах схеми однакова, але коефіцієнт 2 перед формулою продукту реакції подвоїв і кількість атомів Цинку. Тому і в лівій частині схеми перед формулою цинку записуємо коефіцієнт 2:

$$2Zn + O_2 \rightarrow 2ZnO.$$

Тепер схему хімічної реакції перетворено на рівняння:

$2Zn + O_2 = 2ZnO$ — рівняння хімічної реакції.

Приклад 2. Хімічне рівняння горіння метану (основна речовина у складі природного газу) є таким:

КОЕФІЦІЄНТИ

$$CH_4 + 2O_2 = CO_2 + 2H_2O.$$

РЕАГЕНТИ — ПРОДУКТИ РЕАКЦІЇ

Порівняй кількість атомів Карбону, Гідрогену й Оксигену у складі формул реагентів і продуктів реакції. Чи відповідає вона закону збереження маси? З якою метою у рівнянні двічі записаний коефіцієнт два?

ЯК ПРОЧИТАТИ ХІМІЧНЕ РІВНЯННЯ?

Приклад 1. Рівняння $2Zn+O_2=2ZnO$ читають так: «два-цинк плюс о-два дорівнює два-цинк-о».

Приклад 2. Рівняння $CH_4 + 2O_2 = CO_2 + 2H_2O$ читають так: «це-аш-чотири плюс два-о-два дорівнює це-о-два плюс два-аш-два-о».

При читанні хімічних рівнянь послідовно читають коефіцієнти, хімічні формули і наявні між ними математичні знаки «+» і «=».

Завдання 3. Прочитай вголос хімічні рівняння, наявні в тексті параграфа.

Український освітянський видавничий центр «Оріон»



Оберіть варіант для групової роботи, за яким виконайте завдання.

Завдання 1. Запишіть рівняння реакцій за наведеними схемами.

1 варіант

$KBr + Cl_2 \longrightarrow KCl + Br_2$

$HgO \quad Hg + O_2$

$CuSO_4 + Zn \longrightarrow ZnSO_4 + Cu$

2 варіант

$Fe + HCl \longrightarrow FeCl_2 + H_2$

$Mg + N_2 \longrightarrow Mg_3N_2$

$Ag_2O \quad Ag + O_2$

3 варіант

$H_2O \longrightarrow H_2 + O_2$

$SO_2 + H_2O \longrightarrow H_2SO_3$

$CO_2 + Mg \longrightarrow MgO + C$

4 варіант

$Al + I_2 \longrightarrow AlI_3$

$Cl_2 + H_2S \longrightarrow S + HCl$

$CaCO_3 \longrightarrow CaO + CO_2$

Український освітянський видавничий центр «Оріон»

Завдання 2. Прочитайте хімічні рівняння уголос.

Завдання 3. Сформулюйте правила складання хімічних рівнянь.

ТОБІ ДО СНАГИ

1. Назви в хімічному рівнянні $4P + 5O_2 = 2P_2O_5$ **один** реагент, **два** індекси і **три** коефіцієнти.
2. Як схему хімічної реакції перетворити на хімічне рівняння?
3. За наведеними схемами запиши рівняння реакцій та прочитай їх уголос.

   $NO + O_2 \rightarrow NO_2$
   $P_2O_5 + C \rightarrow CO + P$
   $NaNO_3 \rightarrow NaNO_2 + O_2$
   $CuS + O_2 \rightarrow CuO + SO_2$
   $NH_3 + O_2 \rightarrow NO + H_2O$
   $HCl + MnO_2 \rightarrow Cl_2 + MnCl_2 + H_2O$

4. Запиши хімічні рівняння за вимовами:
   а) чотири-алюміній плюс три-о-два дорівнює два-алюміній-два-о-три;
   б) ферум-два-о-три плюс шість аш-хлор дорівнює два ферум-хлор-три плюс три аш-два-о.
5. Накресли у зошиті таблицю 26 і заповни її інформацією, якої не вистачає.

Таблиця 26

Хімічна формула	***Кількість атомів кожного елемента у формулі***	***Коефіцієнт***	***Кількість атомів кожного елемента у записі формули з коефіцієнтом***
NH_3		2	
$HBrO_3$		3	
	2 атоми Фосфору, 5 атомів Оксигену	4	
	12 атомів Карбону, 22 атоми Гідрогену, 11 атомів Оксигену	5	

6. Вислови судження про важливість хімічних рівнянь.

Український освітянський видавничий центр «Оріон»

САМООЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ З ТЕМИ «МОДЕЛЮЄМО ФІЗИЧНІ ТА ХІМІЧНІ ЯВИЩА»

Тема 4

Завдання 1. Перейди за QR-кодом або покликанням і ознайомся із шаблоном для виконання усіх завдань цієї рубрики. Якщо є така можливість, то роздрукуй цей шаблон.

qr.orioncentr.com.ua/7dlx4

Завдання 2. Якщо у тебе немає можливості роздрукувати шаблон із завдання 1, то створи його самостійно у зошиті. Для цього проаналізуй схеми на с. 139, 140 і на їх основі накресли таблицю із трьома варіантами оцінки: «Так», «Частково», «Ні».



Український освітянський видавничий центр «Оріон»



Український освітянський видавничий центр «Оріон»

Завдання 3. Оціни свої досягнення в пізнанні хімії. Для цього у створеній тобою таблиці вибери один із трьох варіантів оцінки.

Завдання 4. Для оцінки своєї роботи в групі на основі схеми створи у зошиті ще одну таблицю із трьома варіантами оцінки: «Завжди», «Часто», «Інколи».



Український освітянський видавничий центр «Оріон»

Завдання 5. Оціни свою роботу в групі. Для цього у створеній тобою таблиці вибери один із трьох варіантів оцінки.

Завдання 6. Запиши у зошиті відповідь на запитання: «*Наскільки корисною була для тебе співпраця у групі? Чим саме?*».

Завдання 7. Запиши у зошиті, що цікавого і корисного ти дізнався/дізналася, опрацювавши цю тему. Де і з якою метою ти зможеш використати набуті знання? Порівняй свої відповіді з відповідями однокласників/однокласниць.

Завдання 8. Пригадай і запиши в зошит своє найбільше досягнення під час вивчення теми «Моделюємо фізичні та хімічні явища».

Завдання 9. Запиши в зошит власні рекомендації щодо змін у темі «Моделюємо фізичні та хімічні явища», які, на твою думку, покращать сприйняття і засвоєння матеріалу.



§ 21 ПЕРЕКОНАЙСЯ, ЩО ПІЗНАННЯ ХІМІЇ БУЛО ДЛЯ ТЕБЕ УСПІШНИМ І КОРИСНИМ!

Шановні друзі — юні дослідники і дослідниці речовин і хімічних явищ!

Упродовж навчального року ми з вами дізнавалися про речовини і хімічні перетворення, щоб краще зрозуміти навколишній світ і самих себе. Сподіваємося, набуті знання і вміння допомогли кожному з вас почувати себе впевненіше у житті.

Пропонуємо вправи, тестові і контекстні/ситуативні завдання, побудовані на змісті вивчених у 7 класі тем. Виконавши їх, ти:

- пересвідчишся у сформованості хімічних знань та умінні належно їх використовувати;
- продемонструєш особисте ставлення до здобутків хімії;
- зрозумієш, наскільки вдалим для пізнання хімії був навчальний рік;
- пересвідчишся у тому, що хімія повсюдно присутня у твоєму житті;
- вибудуєш особисту траєкторію подальшого плідного вивчення хімії.

1. Назви́ порушення правил безпеки під час роботи в шкільному кабінеті хімії, які допускають юні дослідники і дослідниці. Спрогнозуй, до яких наслідків це може призвести.



Український освітянський видавничий центр «Оріон»

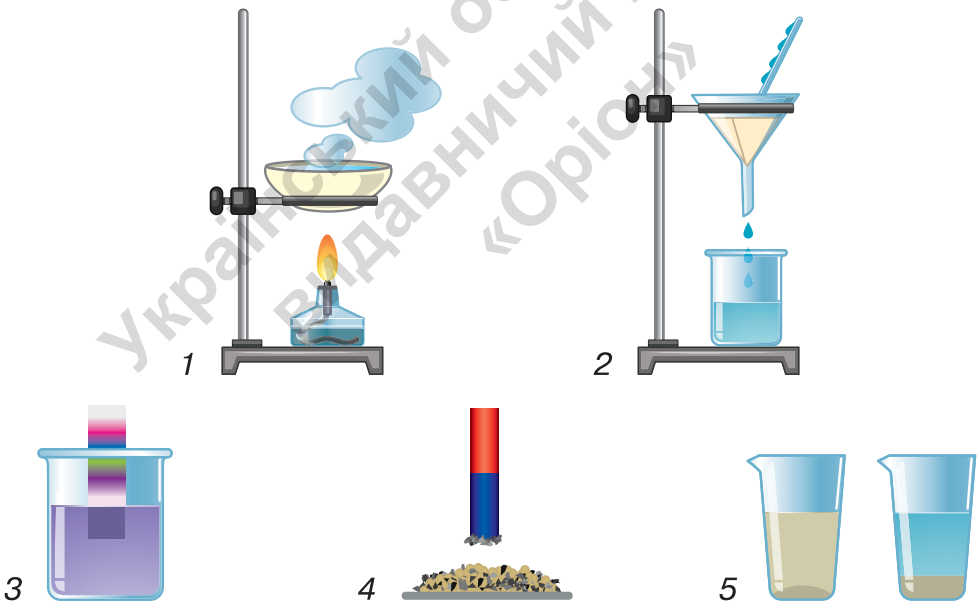
2. До кожного лікарського засобу (пігулки, мазі, розчини тощо) виробники наводять детальну інструкцію, у якій завжди вказуються спосіб і термін зберігання, дозування. Як ти вважаєш, навіщо?

3. Користуючись таблицею Періодичної системи, з'ясуй:
а) порядковий номер Фосфору;
б) заряд ядра атома Алюмінію;
в) кількість електронів в атомі Натрію;
г) атом Карбону чи Хлору має більше електронів;
д) різницю між величинами зарядів ядер атомів Гідрогену й Оксигену.

4. Укажи символ хімічного елемента, атомами якого утворена молекула азоту.

А Ne **В** N
Б H **Г** He

5. Доведи свою обізнаність щодо способів розділення сумішей, зображених на малюнках.



Завдання 1. Назви кожен зі способів розділення сумішей.

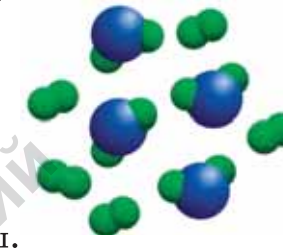
Завдання 2. Наведи по одному прикладу сумішей, які можуть бути розділені способами *1–5*, схематично зображеними на малюнку.

Український освітянський видавничий центр «Оріон»

Завдання 3. Зазнач властивості компонентів, які уможливлюють розділення кожної суміші вказаним тобою способом.

Завдання 4. Де в житті тобі можуть знадобитися знання і вміння розділяти суміші?

6. Проаналізуй компонентний склад змодельованої на малюнку суміші речовин й обери правильну відповідь.



А дві прості речовини

Б дві складні речовини

В одна проста й одна складна речовина

Г три прості речовини

Завдання. Змоделюй будь-яку іншу суміш.

7. Укажи просту речовину, назва якої не збігається з назвою хімічного елемента.

А кисень
Б алюміній
В гелій
Г кальцій

8. Проаналізуй твердження. Чи є з-поміж них правильні?
I. *Кисень належить до складних речовин.*
II. *Кисень утворений двома хімічними елементами.*

А правильне лише I
Б правильне лише II
В обидва правильні
Г немає правильних

9. Найменше хімічних елементів у складі сполуки, формула якої:
А $(NH_2)_2CO$
Б $C_6H_5NO_2$
В CH_3NHCH_3
Г $KHCO_3$

10. Вода і кисень — речовини, кожна з яких має важливе значення для організму людини. Молекули цих речовин:

А мають однаковий кількісний склад
Б мають однаковий якісний склад
В утворені металічними елементами
Г утворені неметалічними елементами

Український освітянський видавничий центр «Оріон»

11. Укажи, в якому рядку формули речовин записано в такій послідовності: метал, двохатомна молекула неметалу, складна речовина.

А S, H_2O, Al
Б H_2S, He, O_2
В Cu, Cl_2, CaC_2
Г Fe, Fe_2O_3, O_2

12. Кількісний склад молекули речовини — 4 атоми Карбону, 8 атомів Гідрогену, 4 атоми Оксигену.

- Склади і прочитай формулу молекули.
- Назви її якісний склад.
- Простою чи складною є ця речовина?

13. Доповни речення інформацією про Гідроген.

- *Гідроген — найпоширеніший елемент у ... .*
- *Гідроген належить до ... елементів.*
- *Кількість протонів у ядрі атома Гідрогену дорівнює ... .*
- *Гідроген утворює просту речовину, що називається ... .*

14. Укажи хімічне явище:

А танення льоду
Б іржавіння заліза
В плавлення парафіну
Г подрібнення крейди

15. Перетвори схеми на рівняння хімічних реакцій. Розмісти у зошиті хімічні рівняння за зростанням суми коефіцієнтів у них.

А $CO_2 + C \rightarrow CO$
Б $H_2 + S \rightarrow H_2S$
В $K + H_2O \rightarrow KOH + H_2$
Г $FeCl_2 + Cl_2 \rightarrow FeCl_3$

16. Накресли й заповни в зошиті таблицю 29 інформацією, яку надає хімічне рівняння:

$$3Zn + Na_2SO_3 + 8HCl = 3ZnCl_2 + 2NaCl + H_2S + 3H_2O.$$

Таблиця 29

	Інформація	Відповідь
1	кількість реагентів	
2	кількість продуктів реакції	
3	кількість індексів	
4	сума коефіцієнтів	
5	найбільший індекс	

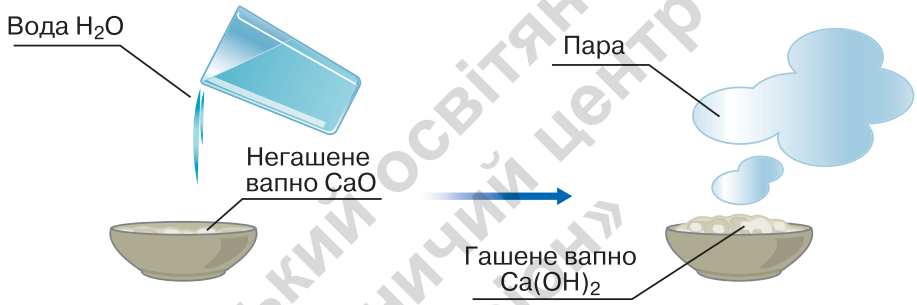
Український освітянський видавничий центр «Оріон»

Закінчення таблиці 29

	Інформація	Відповідь
6	найбільший коефіцієнт	
7	якими металічними елементами утворені реагенти	
8	якими неметалічними елементами утворені реагенти	

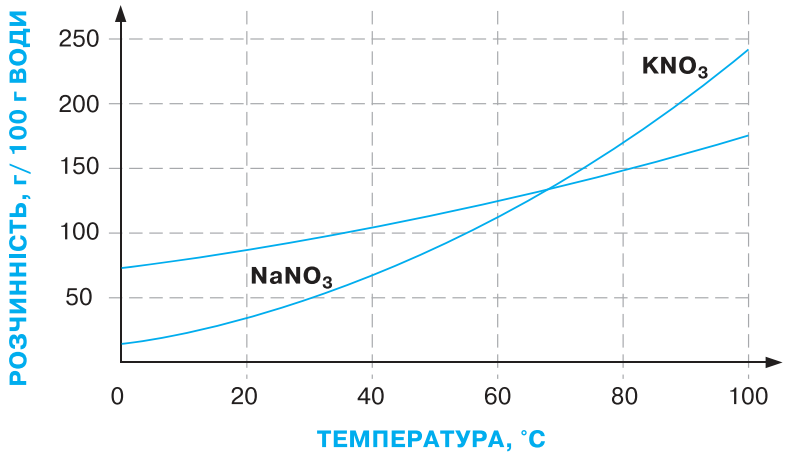
Завдання. Зазнач, однакові чи різні хімічні елементи наявні у складі реагентів та продуктів реакції. Чому?

17. Унаслідок доливання води у фарфорову чашку з негашеним вапном CaO утворилось гашене вапно $Ca(OH)_2$. Спостерігалось також сильне розігрівання вмісту чашки, тому частина води перетворилася на пару.



Завдання. Поясни, скільки і яких явищ відбулося в описаному досліді.

18. На малюнку зображено графіки залежності розчинності у воді калій нітрату KNO_3 і натрій нітрату $NaNO_3$ від температури.



Український освітянський видавничий центр «Оріон»

Скориставшись наведеними графічними даними:

- визнач, за якої температури обидві речовини мають однакову розчинність у воді;
- наведи приклад температури, за якої розчинність у воді калій нітрату KNO_3 більша, ніж натрій нітрату $NaNO_3$;
- наведи приклад температури, за якої розчинність у воді натрій нітрату $NaNO_3$ більша, ніж калій нітрату KNO_3;
- сформулюй висновок, на розчинність у воді якої з речовин нагрівання впливає сильніше.

19. Контекстне завдання. ЙОД ЯК РЕЧОВИНА І ХІМІЧНИЙ ЕЛЕМЕНТ

Просту речовину йод I_2 відкрив французький хімік Бернар Куртуа у 1811 році. За однією з версій, зробити це відкриття йому допоміг кіт. Учений обідав у своїй лабораторії, а на його плечі сидів улюблений кіт, який, зістрибнувши з плеча, зіштовхнув зі столу на підлогу дві посудини. В одній була суспензія з попелу водоростей, а у другій — сульфатна кислота. Посудини розбились, їх вміст змішався і прореагував. Внаслідок хімічної реакції спершу з'явилась синьо-фіолетова хмаринка, яка згодом осіла у вигляді блискучого чорно-сірого нальоту. Це була невідома на той час речовина — йод I_2.

Хімічний елемент Йод — важливий мікроелемент організму людини, нестача якого призводить до затримки росту у дітей, порушення інтелектуальної активності, обміну речовин, діяльності багатьох органів.

Україна належить до країн з недостатнім вживанням йоду. Тому варто уважно ставитися до наявності в раціоні продуктів, багатих на Йод. Основне джерело Йоду — це продукти тваринного та рослинного походження.



Для профілактики дефіциту Йоду виготовляють йодовану кухонну сіль. У ній масова частка Йоду становить 40 мкг/г (1 мкг — мільйонна частка 1 г).

Завдання 1. Назви́ правила безпеки під час роботи в хімічній лабораторії, які порушив Бернар Куртуа.

Завдання 2. Укажи фізичні властивості простої речовини йоду I_2, про які інформує текст.

Завдання 3. Скористайся періодичною таблицею і запиши відомості про хімічний елемент Йод: хімічний символ, порядковий номер, заряд ядра атома, кількість електронів, відносну атомну масу, період і групу, в яких він розміщений.

Український освітянський видавничий центр «Оріон»

Завдання 4. Добова норма споживання Йоду для людей віком від 13 років: юнки/жінки — 150–300 мкг, юнаки/чоловіки — до 300 мкг. Скористайся інфографікою і склади денний раціон, який забезпечує твоєму організму добову норму Йоду.

5 ДОСТУПНИХ ПРОДУКТІВ З ВИСОКИМ ВМІСТОМ ЙОДУ

Вміст йоду в мкг на 100 г продукту



Український освітянський видавничий центр «Оріон»

Завдання 5. Проведи належні розрахунки, щоб довести або спростувати твердження: «*За все життя людина споживає близько 3–5 г Йоду*». Відомості про середню тривалість життя українців знайди у доступних джерелах інформації.

20. Контекстне завдання. ЦУКОР І КУХОННА СІЛЬ

Цукор, або сахароза $C_{12}H_{22}O_{11}$, і кухонна сіль, або натрій хлорид NaCl — поширені підсилювачі смаку.

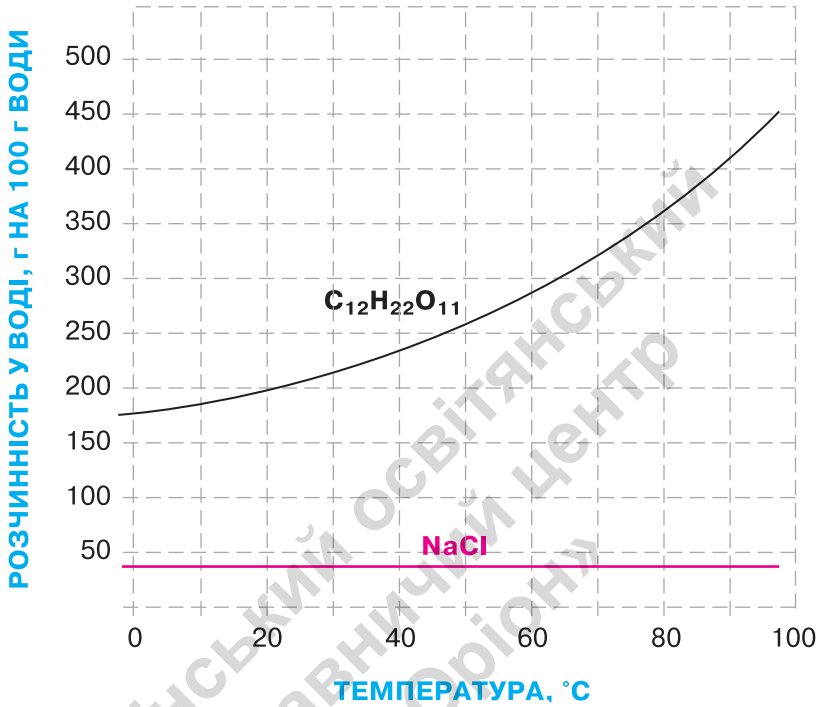
Цукор — тверда речовина білого кольору, без запаху, солодка на смак, добре розчиняється у воді, не проводить електричний струм у твердому і розчиненому у воді станах, температура плавлення дорівнює 185 °С, а густина — 1,59 г/см^3.

Кухонна сіль — тверда речовина білого кольору, без запаху, солона на смак, добре розчиняється у воді, у твердому стані не проводить електричний струм, тоді як її водний розчин електропровідний, температура плавлення дорівнює 801 °С, а густина — 2,17 г/см^3.

Завдання 1. За хімічними формулами цукру і кухонної солі опиши та порівняй якісний і кількісний склад цих речовин.

Завдання 2. На основі тексту склади порівняльну таблицю «Фізичні властивості цукру і кухонної солі». Сформулюй ***висновок***, чим відрізняються ці речовини.

Завдання 3. Проаналізуй графік та обери правильне твердження.



Український освітянський видавничий центр «Оріон»

А Підвищення температури не впливає на розчинність натрій хлориду і сахарози.

Б Розчинність натрій хлориду зменшується з підвищенням температури.

В Підвищення температури має порівняно невеликий вплив на розчинність натрій хлориду.

Г З підвищенням температури розчинність сахарози зменшується.

Завдання 4. Запропонуй кілька способів, як розрізнити цукор і кухонну сіль. Використай дані таблиці, складеної в завданні 2, і графіка у завданні 3. Які методи дослідження речовин варто використати в кожному способі?

Завдання 5. Використавши наведені на графіку дані, визнач розчинність кухонної солі у воді за температури 20 °С та обчисли її масову частку в такому розчині.

ХІМІЯ І ЖИТТЯ

Згадаємо, як впливали і впливають сіль і цукор на історію нашої країни. Століттями українську економіку розвивали і підтримували вирощування цукрових буряків і видобування кухонної солі, яку перевозили чумаки до різних регіонів України та за її межі.

Чи замислювалися ви над тим, яку роль відіграють ті чи інші речовини у житті кожної людини чи певної країни? Адже недаремно кажуть: *щоб пізнати людину, потрібно пуд солі з нею з'їсти* або: *життя — не цукор*.

У нашій культурній спадщині — це і хліб-сіль як символ гостинності й добробуту, і Чумацький Шлях на вічному зоряному небі. А ще — пачка солі «Міць» із зруйнованих російськими агресорами шахт мужнього та нескореного Соледара, що стане символом незламності України для нащадків.



Олег Шупляк.
Чумацький шлях
(*із серії «Український Всесвіт»*)



Пачка солі «Міць»

Видавничий центр «Оріон»

ПОКАЖЧИК ТЕРМІНІВ І ПОНЯТЬ

Агрега́тний ста́н ... 87
Адсо́рбція ... 109
Аерозо́ль ... 96
Алхімі́чний пері́од ... 10
А́том ... 55

Будо́ва по́лум'я ... 39

Відно́сна а́томна ма́са ... 58
Відсто́ювання ... 108
Вимі́рювання ... 32
Випа́рювання ... 108

Горіння ... 128
Густина́ речовини ... 25
Гру́па ... 65

Дистиля́ція ... 106

Експеримéнт ... 33
Електро́н ... 54
Ему́льсія ... 97

Зако́н збере́ження ма́си в хімі́чних реа́кціях ... 181
За́соби побуто́вої хі́мії ... 43
Зва́жувальні при́лади ... 25

І́ндекс ... 71
Іржаві́ння ... 127

Кі́лькісний скла́д речовин́и ... 72
Коефіціє́нт ... 134

Лабораторне обла́днання ... 22
Лаборато́рний штати́в ... 28

Маркова́ння ... 45
Матеріа́л ... 75
Ма́сова ча́стка компоне́нта су́міші ... 111
Ма́сова ча́стка розчиненої речовини ... 113
Металі́чні елеме́нти ... 61
Мета́ли ... 77

Український освітянський видавничий центр «Оріон»

Мі́рний по́суд ... 26
Моделюва́ння ... 55
Моле́кула ... 70

Нейтро́н ... 54
Неметалі́чні елеме́нти ... 61
Немета́ли ... 77

Озо́н ... 77
Оксиге́н ... 65

Періо́д ... 65
Періоди́чна систе́ма хімі́чних елеме́нтів ... 65
Порцеля́нове лабораторне обладнання ... 27
Поря́дковий но́мер хімі́чного елеме́нта ... 68
Пра́вила
— використа́ння за́собів побуто́вої хі́мії ... 45
— поведі́нки в кабіне́ті хі́мії ... 17
— робо́ти з нагрівни́ми при́ладами ... 24
— робо́ти з пробі́рками ... 36
— робо́ти з речови́нами ... 19
Проду́кти реа́кції ... 134
Прості́ речови́ни ... 76
Прото́ни ... 54

Реаге́нти ... 134
Розді́лення су́мішей ... 105
Ро́зчин ... 101
Розчи́нена речовина́ ... 101
Розчи́нність у воді́ ... 102
Розчи́нник ... 101

Си́мвол хімі́чного елеме́нта ... 59
Складні́ речови́ни ... 73
Скляни́й по́суд:
— ко́лби ... 26
— лі́йки ... 26
— мі́рні цилі́ндри, скля́нки ... 26
— мензу́рки ... 26
— пробі́рки ... 26

Український освітянський видавничий центр «Оріон»

Спиртівка ... 23
Спостереження ... 31
Суміш ... 93
— однорідна ... 97
— неоднорідна ... 94
— природна ... 94
— штучна ... 94
Суспензія ... 96
Схема хімічної реакції ... 134

Фізичне явище ... 124
Фізичні властивості речовин:
— густина ... 87
— запах ... 89
— колір ... 88
— крихкість ... 90
— прозорість ... 89
— твердість ... 90
— температура кипіння ... 90
— температура плавлення ... 89
— теплопровідність ... 90
— електропровідність ... 90
Фільтрування ... 108

Хімічна реакція ... 125
Хімічна формула ... 72
Хімічне явище ... 125
Хімічний елемент ... 59
Хімічне рівняння ... 135
Хімія ... 9
Хроматографія ... 107

Чисті речовини ... 93

Ядро атома ... 54
Якісний склад речовини ... 72

Український освітянський видавничий центр «Оріон»

ПРОЄКТ — ЦЕ П'ЯТЬ «П»
ПАМ'ЯТКА ДЛЯ ТИХ, ХТО ВИКОНУЄ НАВЧАЛЬНИЙ ПРОЄКТ

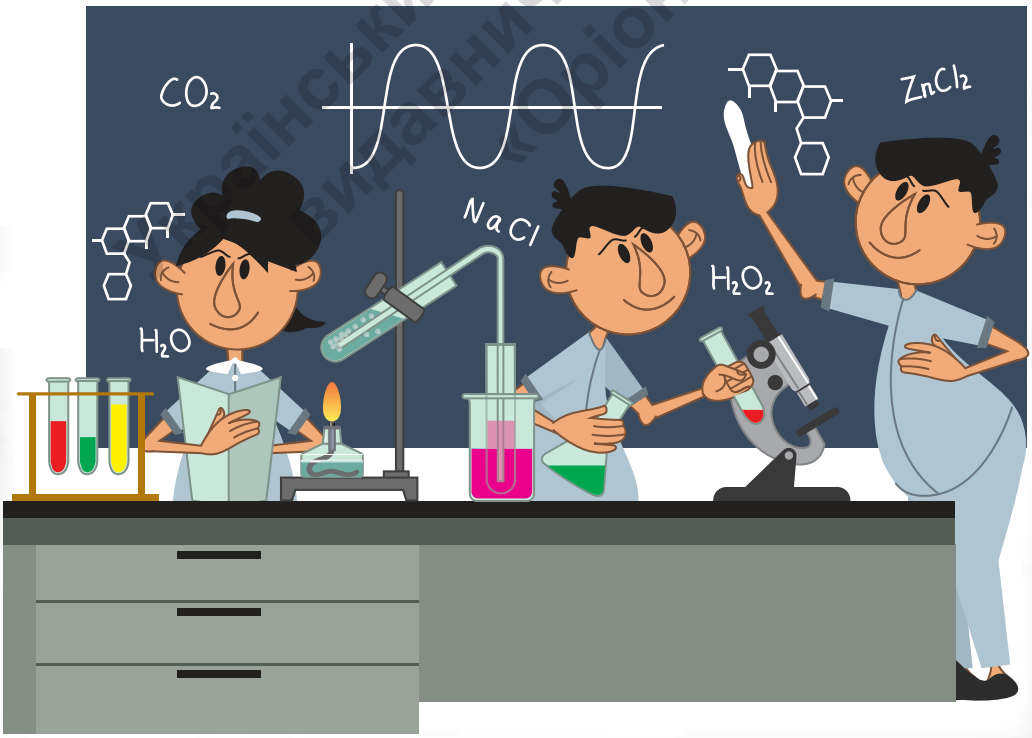
1. **Проблема проєкту:** чому це важливо для мене/учасників?
2. **Проєктування:** мета (навіщо ми робимо проєкт?), завдання (що для цього ми робимо?), методи та способи (як ми можемо це зробити?), перелік конкретних дій із зазначенням терміну та відповідальних.
3. **Практика:** пошук інформації, її обробка та осмислення; створення продукту проєкту — засобу, розробленого окремим учнем/ученицею або членами проєктної групи для розв'язання поставленої проблеми (макету, моделі, мультимедійного додатку, фотоколажу, відео тощо).
4. **Презентація:** демонстрування результатів навчального проєкту, захист ідеї проєкту та отриманих результатів на уроці, конференції, в газеті/журналі, соціальних мережах, озвучення рекомендацій щодо практичного використання продукту.
5. **Портфоліо**: оформлення теки, в якій зібрані всі матеріали з підготовки проєкту та рефлексії ходу і результатів його виконання.

Етапи виконання навчального проєкту

Етап	*Дії виконавиць і виконавців*
1. Організаційно-підготовчий	Визначити мету і завдання проєкту. Розробити план виконання проєкту. Розподілити обов'язки виконавиць і виконавців (у разі виконання групового проєкту). Спрогнозувати застосування отриманих результатів. Визначити й усвідомити показники оцінювання проєкту за параметрами: зміст, оформлення і захист (презентація).
2. Виконавчий	Добрати, проаналізувати і систематизувати інформацію (у разі виконання групового проєкту — обговорити її в групах). Сформулювати і перевірити гіпотези, оформити макет або модель проєкту. Здійснити самоконтроль виконання плану дослідження.

Український освітянський видавничий центр «Оріон»

Етап	*Дії виконавець і виконавців*
3. Підсумковий	Оформити портфоліо з матеріалами проєкту. Підготувати презентацію результатів проєктної діяльності.
4. Презентація здобутих результатів	Презентувати проєкт. Висловити рекомендації щодо використання результатів
5. Рефлексія	Кожному учаснику проєктної діяльності здійснити рефлексію ходу і результатів виконання проєкту. Оцінити внесок кожного виконавця/виконавиці. Визначити причини можливих проблем і способи запобігти їм у подальшому



Український освітянський видавничий центр

ОРІЄНТОВНА ТЕМАТИКА ПРОЄКТІВ

Тема 1. Хімія. Перші кроки

1. Значення хімічних відкриттів для розвитку людства.
2. Еволюція хімічних знань.
3. Хімічна лабораторія алхіміка.
4. Сучасне обладнання хімічних лабораторій.
5. «Хімічна лабораторія» у тебе вдома.

Примітка. Ти можеш запропонувати свою тему проєкту, виконати його та презентувати одержані результати.



Тема 2. Від хімічних елементів до хімічних сполук

1. Цікаві історії з відкриття хімічних елементів.
2. Метали в розвитку людства.
3. Створення літературного твору (оповідання, казки, п'єси) з використанням назв хімічних елементів.
4. Метали як матеріали для виготовлення смартфонів.
5. Речовини і матеріали в екосистемі житла.

Примітка. Ти можеш запропонувати свою тему проєкту, виконати його та презентувати одержані результати.



Тема 3. Досліджуємо речовини та суміші

1. Знайомі незнайомці: йогурт, кетчуп, морозиво.
2. Безпечні суміші твого побуту.
3. Морозиво, зроблене тобою.
4. Хімічні помічники сучасних Попелюшок.
5. Хімічні таємниці українського борщу — нематеріальної культурної спадщини ЮНЕСКО.
6. Речовини і суміші на службі у художників, скульпторів, гончарів.

Примітка. Ти можеш запропонувати свою тему проєкту, виконати його та презентувати одержані результати.



Тема 4. Моделюємо фізичні та хімічні явища

1. Хімія у пісочниці, або Цікаво та доступно про хімію для дошкільнят.
2. Безпечні досліди для учнівства початкової школи у моєму виконанні.
3. Хімічні реакції в побуті.

Примітка. Ти можеш запропонувати свою тему проєкту, виконати його та презентувати одержані результати.



Український освітянський видавничий центр «Оріон»

ОРІЄНТОВНІ ЕКСКУРСІЙНІ ОБ'ЄКТИ (РЕАЛЬНІ ТА ВІРТУАЛЬНІ)

1. Аптека.
2. Природничі й краєзнавчі музеї, музей алхімії, музей гончарства, аптека-музей.
3. Лабораторія хімічного підприємства.
4. Фарфорові, фаянсові заводи.
5. Гончарна майстерня.
6. Лабораторії аналізу води, харчових продуктів.
7. Підприємства твоєї місцевості/регіону з виробництва та використання речовин і матеріалів.
8. Місцеві підприємства з виготовлення харчових продуктів.



ПЕРІОДИЧНА ТАБЛИЦЯ ХІМІЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ (КОРОТКА ФОРМА)

Періоди	Ряди	Групи I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	1	1 H 1,0079 Гідроген						(H)	2 He 4,0026 Гелій
2	2	3 Li 6,941 Літій	4 Be 9,012 Берилій	5 B 10,81 Бор	6 C 12,011 Карбон	7 N 14,0067 Нітроген	8 O 15,999 Оксиген	9 F 18,998 Флуор	10 Ne 20,180 Неон
3	3	11 Na 22,990 Натрій	12 Mg 24,305 Магній	13 Al 26,982 Алюміній	14 Si 28,086 Силіцій	15 P 30,974 Фосфор	16 S 32,06 Сульфур	17 Cl 35,453 Хлор	18 Ar 39,948 Аргон
4	4	19 K 39,098 Калій	20 Ca 40,08 Кальцій	21 44,956 Sc Скандій	22 47,87 Ti Титан	23 50,941 V Ванадій	24 51,996 Cr Хром	25 54,938 Mn Манган	26 55,845 Fe Ферум
	5	29 63,546 Cu Купрум	30 65,38 Zn Цинк	31 Ga 69,72 Галій	32 Ge 72,64 Германій	33 As 74,922 Арсен	34 Se 78,96 Селен	35 Br 79,904 Бром	36 Kr 83,80 Криптон
5	6	37 Rb 85,468 Рубідій	38 Sr 87,62 Стронцій	39 88,906 Y Ітрій	40 91,22 Zr Цирконій	41 92,906 Nb Ніобій	42 95,94 Mo Молібден	43 [98] Tc Технецій	44 101,07 Ru Рутеній
	7	47 107,868 Ag Аргентум	48 112,41 Cd Кадмій	49 In 114,82 Індій	50 Sn 118,71 Станум	51 Sb 121,76 Стибій	52 Te 127,60 Телур	53 I 126,904 Йод	54 Xe 131,29 Ксенон
6	8	55 Cs 132,91 Цезій	56 Ba 137,33 Барій	57 138,905 *La Лантан	72 178,49 Hf Гафній	73 180,948 Ta Тантал	74 183,84 W Вольфрам	75 186,207 Re Реній	76 190,2 Os Осмій
	9	79 196,967 Au Аурум	80 200,59 Hg Меркурій	81 Tl 204,38 Талій	82 Pb 207,2 Плюмбум	83 Bi 208,980 Бісмут	84 [209] Po Полоній	85 [210] At Астат	86 [222] Rn Радон
7	10	87 [223] Fr Францій	88 226,03 Ra Радій	89 [227] **Ac Актиній	104 [261] Rf Резерфордій	105 [262] Db Дубній	106 [263] Sg Сіборгій	107 [262] Bh Борій	108 [265] Hs Гасій
	11	111 [280] Rg Рентгеній	112 [285] Cn Коперницій	113 Nh [284] Ніхоній	114 Fl [289] Флеровій	115 Mc [288] Московій	116 Lv [293] Ліверморій	117 Ts [294] Теннессин	118 Og [294] Оганесон
Вищі оксиди		R_2O	RO	R_2O_3	RO_2	R_2O_5	RO_3	R_2O_7	RO_4
Летючі сполуки з Гідрогеном					RH_4	RH_3	H_2R	HR	

* Лантаноїди	58 140,12 Ce Церій	59 140,908 Pr Празеодим	60 144,24 Nd Неодим	61 [147] Pm Прометій	62 150,4 Sm Самарій	63 151,96 Eu Європій	64 157,25 Gd Гадоліній	65 158,925 Tb Тербій	66 162,50 Dy Диспрозій	67 164,93 Ho Гольмій	68 167,26 Er Ербій	69 168,93 Tm Тулій	70 173,04 Yb Ітербій	71 174,97 Lu Лютецій
** Актиноїди	90 232,038 Th Торій	91 231,036 Pa Протактиній	92 238,029 U Уран	93 [237] Np Нептуній	94 [244] Pu Плутоній	95 [243] Am Америцій	96 [247] Cm Кюрій	97 [247] Bk Берклій	98 [249] Cf Каліфорній	99 [252] Es Ейнштейній	100 [257] Fm Фермій	101 [258] Md Менделевій	102 [259] No Нобелій	103 [260] Lr Лоуренсій

Порядковий номер
Символ елемента
Ca 20 Кальцій 40,08
Назва елемента
Відносна атомна маса елемента

– *s*-елементи
– *p*-елементи
– *d*-елементи
– *f*-елементи

Електронний варіант

Відомості про стан підручника

№	Прізвище та ім'я здобувача/ здобувачки освіти	Навчальний рік	Стан підручника		Оцінка
			на початку року	в кінці року	
1					
2					
3					
4					
5					

Навчальне видання

ЯРОШЕНКО Ольга Григорівна
КОРШЕВНЮК Тетяна Валеріївна

ХІМІЯ

Підручник для 7 класу закладів загальної середньої освіти

Рекомендовано Міністерством освіти і науки України

Підручник відповідає Державним санітарним нормам і правилам «Гігієнічні вимоги до друкованої продукції для дітей»

Головна редакторка *І. В. Красуцька*
Редактор *О. С. Ісак*
Головна художниця *І. П. Медведовська*
Художня редакторка *І. П. Медведовська*
Технічний редактор *Е. А. Авраменко*
Коректорки *О. В. Должикова, Ю. А. Полулященко*
Художниця *О. С. Шуклінова*

В оформленні підручника використано світлини *І. Красуцького*, а також матеріали із фотобанку *Shatterstok.com* та інших вільних інтернет-джерел (портал «Телеграф», сайти Національного авіаційного університету, «Хімія нашвидкоруч», «Класна Робота», «Експериментаріум», «VirtualCollegium» та інші)

Бренди та ресурси зображуються лише з освітньою метою та не є закликом до їх купівлі/відвідування.

Формат 70 × 100 $^{1}/_{16}$. Ум. друк. арк. 13,00 + 0,324 форзац.
Обл.-вид. арк. 11,8 + 0,55 форзац.
Зам. №
Тираж 42 850 пр.

ТОВ «Український освітянський видавничий центр "Оріон"»
Свідоцтво «Про внесення суб'єкта видавничої справи до державного реєстру видавців, виготівників і розповсюджувачів видавничої продукції»
Серія ДК № 4918 від 17.06.2015 р.

Адреса видавництва: 03061, м. Київ, вул. Миколи Шепелєва, 2

Віддруковано у ТОВ «КОНВІ ПРІНТ».
Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до Державного реєстру видавців, виготовлювачів і розповсюджувачів видавничої продукції серія ДК № 6115, від 29.03.2018 р.
03680, м. Київ, вул. Антона Цедіка, 12

Український освітянський видавничий центр «Оріон»

ПЕРІОДИЧНА ТАБЛИЦЯ ХІМІЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ

Періоди	ГРУПИ ЕЛЕМЕНТІВ																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	*s*-елементи ↔																	*p*-елементи ↔
	1,0 **H** Гідроген 1																	4,0 **He** Гелій 2
2	6,9 **Li** Літій 3	9,0 **Be** Берилій 4											10,8 **B** Бор 5	12,0 **C** Карбон 6	14,0 **N** Нітроген 7	16,0 **O** Оксиген 8	19,0 **F** Флуор 9	20,2 **Ne** Неон 10
3	23,0 **Na** Натрій 11	24,3 **Mg** Магній 12	*d*-елементи ↔										27,0 **Al** Алюміній 13	28,1 **Si** Силіцій 14	31,0 **P** Фосфор 15	32,1 **S** Сульфур 16	35,5 **Cl** Хлор 17	39,9 **Ar** Аргон 18
4	39,1 **K** Калій 19	40,1 **Ca** Кальцій 20	45,0 **Sc** Скандій 21	47,9 **Ti** Титан 22	50,9 **V** Ванадій 23	52,0 **Cr** Хром 24	54,9 **Mn** Манган 25	55,9 **Fe** Ферум 26	58,9 **Co** Кобальт 27	58,7 **Ni** Нікол 28	63,5 **Cu** Купрум 29	65,4 **Zn** Цинк 30	69,7 **Ga** Галій 31	72,6 **Ge** Германій 32	74,9 **As** Арсен 33	79,0 **Se** Селен 34	79,9 **Br** Бром 35	83,8 **Kr** Криптон 36
5	85,5 **Rb** Рубідій 37	87,6 **Sr** Стронцій 38	88,9 **Y** Ітрій 39	91,2 **Zr** Цирконій 40	92,9 **Nb** Ніобій 41	95,9 **Mo** Молібден 42	(99) **Tc** Технецій 43	101,1 **Ru** Рутеній 44	102,9 **Rh** Родій 45	106,4 **Pd** Паладій 46	107,9 **Ag** Аргентум 47	112,4 **Cd** Кадмій 48	114,8 **In** Індій 49	118,7 **Sn** Станум 50	121,8 **Sb** Стибій 51	127,6 **Te** Телур 52	126,9 **I** Йод 53	131,3 **Xe** Ксенон 54
6	132,9 **Cs** Цезій 55	137,3 **Ba** Барій 56	138,9 **La*** Лантан 57	178,5 **Hf** Гафній 72	181,0 **Ta** Тантал 73	183,9 **W** Вольфрам 74	186,2 **Re** Реній 75	190,2 **Os** Осмій 76	192,2 **Ir** Іридій 77	195,1 **Pt** Платина 78	197,0 **Au** Аурум 79	200,6 **Hd** Меркурій 80	204,4 **Tl** Талій 81	207,2 **Pb** Плюмбум 82	209,0 **Bi** Бісмут 83	(209) **Po** Полоній 84	(210) **At** Астат 85	(222) **Rn** Радон 86
7	(223) **Fr** Францій 87	(226) **Ra** Радій 88	(227) **Ac**** Актиній 89	(261) **Rf** Резерфордій 104	(262) **Db** Дубній 105	(263) **Sg** Сиборгій 106	(262) **Bh** Борій 107	(265) **Hs** Гасій 108	(266) **Mt** Майтнерій 109	(281) **Ds** Дармштадтій 110	(280) **Rg** Рентгеній 111	(285) **Cn** Коперницій 112	(284) **Nh** Ніхоній 113	(289) **Fl** Флеровій 114	(288) **Mc** Московій 115	(293) **Lv** Лівермерій 116	(294) **Ts** Теннессин 117	(294) **Og** Оганесон 118

Відносна атомна маса елемента — 40,1 **Ca** — *Символ елемента*; Кальцій — *Назва елемента*; 20 — *Порядковий номер*

f-елементи ↔

* Лантаноїди	140,1 **Ce** Церій 58	140,9 **Pr** Празеодим 59	144,2 **Nd** Неодим 60	(147) **Pm** Прометій 61	150,4 **Sm** Самарій 62	152,0 **Eu** Європій 63	157,3 **Gd** Гадоліній 64	158,9 **Tb** Тербій 65	162,5 **Dy** Диспрозій 66	164,9 **Ho** Гольмій 67	167,3 **Er** Ербій 68	168,9 **Tm** Тулій 69	173,0 **Yb** Ітербій 70	175,0 **Lu** Лютецій 71
** Актиноїди	232,0 **Th** Торій 90	(231) **Pr** Протактиній 91	238 **U** Уран 92	(237) **Np** Нептуній 61	(244) **Pu** Плутоній 94	(243) **Am** Америцій 95	(247) **Cm** Кюрій 96	(247) **Bk** Берклій 97	(249) **Cf** Каліфорній 98	(252) **Es** Ейнштейній 99	(257) **Fm** Фермій 100	(258) **Md** Менделевій 101	(259) **No** Нобелій 102	(260) **Lr** Лоуренсій 103

Український освітянський видавничий центр





Український освітянський видавничий центр «Оріон»

ISBN 978-966-991-293-0