ВИДАВНИЦТВО ТзОВ АСТОН

ХІМІЯ 7

2024

ХІМІЯ 7







H_2O

Періодична таблиця хімічних елементів

Групи	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Періоди 1	1 H Гідроґен Водень																	2 He Гелій
2	3 Li Літій	4 Be Берилій											5 B Бор	6 C Карбон Вуглець	7 N Нітроґен Азот	8 O Оксиґен Кисень	9 F Флуор Фтор	10 Ne Неон
3	11 Na Натрій	12 Mg Маґній											13 Al Алюміній	14 Si Силіцій Кремній	15 P Фосфор	16 S Сульфур Сірка	17 Cl Хлор	18 Ar Арґон
4	19 K Калій	20 Ca Кальцій	21 Sc Скандій	22 Ti Титан	23 V Ванадій	24 Cr Хром	25 Mn Манґан	26 Fe Ферум	27 Co Кобальт	28 Ni Нікель	29 Cu Купрум Мідь	30 Zn Цинк	31 Ga Ґалій	32 Ge Ґерманій	33 As Арсен	34 Se Селен	35 Br Бром	36 Kr Криптон
5	37 Rb Рубідій	38 Sr Стронцій	39 Y Ітрій	40 Zr Цирконій	41 Nb Ніобій	42 Mo Молібден	43 Tc Технецій	44 Ru Рутеній	45 Rh Родій	46 Pd Паладій	47 Ag Арґентум Срібло	48 Cd Кадмій	49 In Індій	50 Sn Станум Олово	51 Sb Стибій	52 Te Телур	53 I Йод	54 Xe Ксенон
6	55 Cs Цезій	56 Ba Барій		72 Hf Гафній	73 Ta Тантал	74 W Вольфрам	75 Re Реній	76 Os Осмій	77 Ir Іридій	78 Pt Платина	79 Au Аурум Золото	80 Hg Меркурій Ртуть Гідраргірум	81 Tl Талій	82 Pb Плюмбум Свинець	83 Bi Бісмут	84 Po Полоній	85 At Астат	86 Rn Радон
7	87 Fr Францій	88 Ra Радій		104 Rf Резерфордій	105 Db Дубній	106 Sg Сіборґій	107 Bh Борій	108 Hs Гасій	109 Mt Майтнерій	110 Ds Дармштадтій	111 Rg Рентґеній	112 Cn Коперниций	113 Nh Ніхоній	114 Fl Флеровій	115 Mc Московій	116 Lv Ліверморій	117 Ts Теннессин	118 Og Оґанесон
Лантаноїди				57 La Лантан	58 Ce Церій	59 Pr Празеодим	60 Nd Неодим	61 Pm Прометій	62 Sm Самарій	63 Eu Європій	64 Gd Ґадоліній	65 Tb Тербій	66 Dy Диспрозій	67 Ho Гольмій	68 Er Ербій	69 Tm Тулій	70 Yb Ітербій	71 Lu Лютецій
Актиноїди				89 Ac Актиній	90 Th Торій	91 Pa Протактиній	92 U Уран	93 Np Нептуній	94 Pu Плутоній	95 Am Америцій	96 Cm Кюрій	97 Bk Берклій	98 Cf Каліфорній	99 Es Ейнштейній Айнштайній	100 Fm Фермій	101 Md Менделєвій	102 No Нобелій	103 Lr Лоуренсій

ХІМІЯ

Підручник для 7 класу
закладів загальної середньої освіти

Рекомендовано Міністерством освіти і науки України

Тернопіль
Астон
2024

УДК 546(075.3)
Х46

Авторський колектив:
Мідак Лілія, Кузишин Ольга, Пахомов Юрій, Буждиган Христина

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

Видано за рахунок державних коштів.
Продаж заборонено

У підручнику подано навчальний матеріал за навчальною програмою «Хімія. 7–9 класи» для закладів загальної середньої освіти (автор Григорович О. В.).

Методична підтримка і додаток доповненої реальності знаходиться за покликанням
https://cutt.ly/CedTLYo4

Х46 **Хімія** : підручник для 7 класу закладів загальної середньої освіти / Л. Я. Мідак, О. В. Кузишин, Ю. Д. Пахомов, Х. В. Буждиган. — Тернопіль : Астон, 2024. — 192 с.
ISBN 978-966-308-931-7

Підручник створено відповідно до вимог Державного стандарту базової середньої освіти за модельною навчальною програмою О. Григоровича. Змістове наповнення підручника враховує вікові особливості учнівства 7-х класів та орієнтоване на реалізацію життєвих навичок, спрямованих на здоровий, безпечний і гармонійний розвиток. Пропонований навчальний матеріал сприятиме формуванню ключових і предметних компетентностей, досягненню очікуваних результатів навчання, передбачених модельною програмою.

УДК 546(075.3)

ISBN 978-966-308-931-7

© Мідак Л., Кузишин О.,
Пахомов Ю., Буждиган Х., 2024
© ТзОВ «Видавництво Астон», 2024

Шановні семикласники та семикласниці!

Цього року ви формуватимете компетентність у галузі природничих наук засобами нового навчального предмета «Хімія». Він дуже цікавий і захопливий. Від рівня сформованості цієї компетентності залежить, чи будемо ми готовими до вимог життя, чи зможемо правильно харчуватися, безпечно використовувати речовини та матеріали в повсякденному житті, дбати про своє здоров'я та природу.

Хімія, як природнича наука, відіграє важливу роль у розвитку медицини, фармації, агрономії, екології. Найважливіші досягнення сучасних галузей промисловості також неможливі без використання нових матеріалів з особливими властивостями, розробляти які допомагає хімія.

Гортаючи сторінки підручника, ви помітите, що подекуди зустрічаєте знайому інформацію, яку вивчали в 5-6 класах. Не дивуйтеся! У сьомому класі ви розширите свої знання про речовини та їх властивості, удосконалите вміння та навички, здобуті в 5-6 класах на уроках «Пізнаємо природу», «Довкілля» або «Природничі науки».

Зміст навчального предмета «Хімія. 7 клас», який ви вивчатимете, поділено на чотири *теми*, а теми — на *параграфи*.

У кожному параграфі виділено три основних рубрики, які зорієнтують вас за видами діяльності:

- **Опрацьовуємо інформацію** (у ній ви опрацюєте теоретичний матеріал до кожної теми).
- **Досліджуємо** (використовуючи матеріали цієї рубрики, ви навчитеся формулювати гіпотези, планувати хімічний експеримент, виконувати його, пояснювати одержані результати та робити висновки).
- **Пояснюємо, творимо, використовуємо в житті** (виконуючи завдання цієї рубрики, ви зрозумієте значення хімії у нашому повсякденному житті).

Кожен параграф розпочинає виклад теоретичного матеріалу. У кінці підручника наведено **словник** зі спеціальними термінами, які ви вивчатимете протягом року. Параграфи містять додатковий матеріал, поданий під рубрикою **«А чи знаєте ви...»**. Окремо виділено важливу інформацію, яку потрібно запам'ятати.

Вивчення теоретичного матеріалу супроводжуватиме виконання різноманітних завдань. Ви будете працювати в парі, у групі, виконувати експерименти, проєкти та презентувати результати власних досліджень. Свої знання зможете перевірити, відповівши на запитання та виконавши завдання, уміщені наприкінці кожного параграфа та в рубриці **«Перевірте себе»**.

Тож не гайте часу та вирушайте у світ речовин і їх перетворень!

Успіхів вам!

Автори/авторки

У підручнику використано рубрики:


Пригадайте інформацію, поміркуйте над запитанням


Запам'ятайте


Запитання


Навчальний проєкт

Привіт, друзі та подруги!



Познайомимося. Я — кішка Селена. Ви здивуєтеся, але мені подобається хімічна лабораторія. Там можна побачити дуже багато цікавого. Дивовижні кристали... Кольорові осади... Чудернацькі розчини... Багато приладів і хімічного посуду... А які хімічні перетворення там відбуваються! Хіміки та хімікині — справжні чародії! Вони здатні творити чудеса!

Спостерігаючи за їхньою роботою, я зрозуміла, що хімія — не тільки дуже цікава наука, але й украй потрібна. Вона допоможе нам синтезувати нові речовини, потрібні для людини, правильно харчуватися та берегти нашу природу. Я мрію відкрити новий хімічний елемент! І тут немає нічого смішного.

А чи знаєте ви, що мій предок допоміг французькому хіміку Бернару Куртуа відкрити нову речовину — йод? Саме так. Розповідають, що кіт любив сидіти в науковця на плечах. Одного разу він стрибнув на стіл і перевернув посудини з рідинами, підготовленими Куртуа для експерименту. В одній із них була суспензія золи морських водоростей, а в іншій — концентрована сульфатна кислота. Зрозуміло, що рідини змішалися й у результаті їхньої взаємодії утворилася синьо-фіолетова пара, яка перетворювалася на чорно-фіолетові кристали з металевим блиском і специфічним запахом. Це був йод.

І що, цікаво? Тож я запрошую вас у світ хіміків і хімікинь!

Перейдіть на сайт за QR-кодом або за покликанням https://cutt.ly/XesUFFI5, завантажте мобільний додаток та, виконуючи вказівки, спробуйте оживити зображення Селени.

ТЕМА 1.
ХІМІЯ. ПЕРШІ КРОКИ

- Хімія – природнича наука.
- Правила безпеки під час роботи в кабінеті хімії.
- Лабораторне обладнання та базові операції з речовинами.
- Вимірювання, спостереження й експеримент у хімії.



§1. ХІМІЯ — ПРИРОДНИЧА НАУКА

У цьому параграфі ви дізнаєтеся:

- про предмет вивчення хімії;
- про роль хімії в системі природничих наук;
- про застосування хімії в повсякденному житті.



З чого ж розпочати нашу роботу? Мабуть, із чогось дуже важливого. А що є важливим для нас? Здоров'я... безпека... розвиток... реалізація в житті... Ви, звичайно, можете продовжити цей перелік. І до чого тут хімія? Чи знадобиться нам у майбутньому компетентність у галузі природничих наук? Для чого нам її формувати?

Яке значення має хімія в житті людини?

Опрацьовуємо інформацію

Предмет вивчення хімії

Де раніше ви чули слово «хімія»?

Складіть асоціативний кущ зі словом «хімія».



Ви вже знаєте, що світ складається з різних речовин і їх взаємодія має важливе значення для природи та нашого повсякденного життя. Наприклад, залізо під впливом вологи й повітря може вкрити іржа, молоко за підвищеної температури скисає, а дрова під час спалювання перетворюються на попіл. Хімія допоможе пояснити й дослідити ці перетворення, а також властивості речовин. Знання про них дадуть можливість розуміти явища й процеси, які відбуваються довкола нас, і використовувати речовини з користю для себе й природи.

Хімія — це наука про речовини та їх перетворення.

Знання про властивості та перетворення речовин є важливою умовою нашого наукового й технологічного розвитку. Ці знання допомагають нам розробляти нові матеріали та ефективні ліки,

правильно використовувати природні ресурси й зменшувати забруднення навколишнього середовища. Отже, вивчення хімії та властивостей речовин має важливе значення для розвитку людства й забезпечення сталого розвитку суспільства.

Предметом вивчення хімії є хімічні елементи та їхні сполуки, хімічні перетворення речовин і ті закономірності, які пояснюють ці перетворення.

Сучасна хімія ставить перед собою численні завдання.

Завдання хімії

- створення нових матеріалів з унікальними властивостями
- розроблення нових лікарських препаратів і методів лікування різних захворювань
- розроблення екологічно більш чистих методів виробництва та очищення середовища
- виготовлення батарей для сонячних елементів та акумуляторів
- розвиток наноматеріалів і нанотехнологій, що мають застосування в електроніці, медицині, косметиці та інших галузях
- мінімізація негативного впливу хімічних процесів на здоров'я людей і навколишнє середовище

Хімія — природнича наука

Робота в парі

Розгадайте кроссенс.

(Кроссенс — це головоломка, відгадування якої вимагає встановити асоціативні взаємозв'язки між усіма (8 або 9) сусідніми зображеннями та зіставити їх з одним поняттям, яке все й об'єднує).

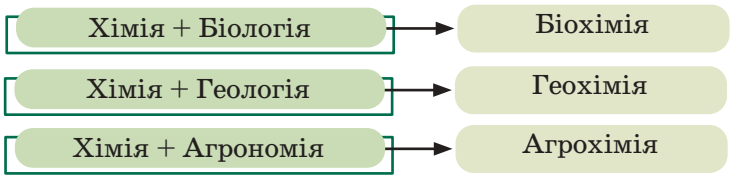


Які природничі науки ви знаєте? Що вони вивчають?

Хімія тісно пов'язана з іншими природничими науками, що зумовлює виникнення суміжних галузей.

Фізика + Хімія → Фізична хімія

Хімія + Екологія → Хімічна екологія



Фармацевтична хімія, наприклад, вивчає хімічні речовини, які використовують для створення лікарських препаратів. Агрохімія вивчає хімічні аспекти сільського господарства, тоді як токсикологічна хімія вивчає отруйні речовини та їх вплив на здоров'я людини й навколишнє середовище.

Досліджуємо

Для роботи нам потрібно: зразки лікарських засобів, засобів побутової хімії, харчових продуктів, проби води тощо.

Робота в групах Об'єднайтеся в групи, кожна з яких представлятиме одну з локацій (аптеку, магазин побутової хімії, автосервіс, молокозавод, водоканал тощо). Розробіть критерії оцінювання власної діяльності та діяльності ваших однокласників/однокласниць під час роботи в групах. Обґрунтуйте необхідність знань із хімії для роботи на вашій локації.

- Оберіть із запропонованих матеріалів ті, що стосуються вашої локації.
- Уважно прочитайте їх склад.
- Проаналізуйте, які речовини ви використовуєте на даній локації в щоденній роботі? Що вам про них відомо?
- Уявіть себе працівником цієї локації. Які обов'язки ви щодня тут виконуєте?
- Які знання з хімії необхідні, щоб працювати на даній локації?
- Уявіть себе відвідувачем цієї локації? З якої причини ви сюди звернулися?
- Яке значення має ваша локація для людей?
- Зробіть загальний висновок.
- Оцініть роботу учасників вашої групи та інших груп.

Пояснюємо, творимо, використовуємо в житті

1. Закінчіть речення:
   - Хімія — це наука про ...
   - Хімія тісно пов'язана ...
2. Дайте відповіді на запитання:
   - Що є предметом вивчення хімії?
   - Які завдання сучасної хімії є, на вашу думку, першочерговими? Чому?

3. Використовуючи додаткові джерела інформації, відшукайте походження слова «хімія». Що воно означає?
4. Доведіть, що хімія — природнича наука.
5. Наведіть приклади хімічних речовин, які ви використовуєте щодня.
6. Пригадайте, які хімічні перетворення ви спостерігали та обговорювали на уроках «Пізнаємо природу» («Природничі науки» або «Довкілля») у 5-6 класах? Свідками яких хімічних перетворень ви були в повсякденному житті (у кулінарії, медицині, побуті тощо)?
7. Пригадайте випадок із вашого повсякденного життя (або змоделюйте його), який доводить необхідність знань із хімії. Обговоріть його з однокласниками/однокласницями.
8. Проаналізуйте, у яких галузях промисловості та господарства можна використати знання з хімії. Яке значення ці галузі мають для людини?
9. Які, на вашу думку, завдання необхідно вирішувати хімікам/хімікиням для
   - розроблення нових методів лікування онкозахворювань;
   - створення куленепробивних жилетів;
   - використання альтернативних джерел енергії;
   - конструювання очисних споруд.
10. Уявіть собі, що вас, як хіміка/хімікиню, запросили працювати в лабораторію, яка працює над розробкою вакцин. В одній із таких лабораторій були створені вакцини від туберкульозу, дифтерії, правця, поліомієліту та COVID-19.

1) Поясніть, що таке вакцина? Чи вакцинувалися ви?
2) Використовуючи додаткові джерела інформації, дізнайтеся, у якому році була створена вакцина для кожного із зазначених у тексті захворювань. Упорядкуйте ці події в хронологічному порядку. Обговоріть з однокласниками/однокласницями, яке значення мало створення вакцин для людства.
3) Які компетентності вам потрібно сформувати, щоб працювати в такій лабораторії? Які завдання ви хотіли б там виконувати?
4) Як ви відповісте на запитання в резюме «Чим я можу бути корисним/корисною для людства?»

11. Дайте коротку характеристику стану довкілля у вашому регіоні. Напишіть мінітвір (7-8 речень) на тему «Три простих поради, які допоможуть зберегти довкілля».

12. Складіть ментальну карту «Хімія в житті людини».

Робота в парі

Відшукайте десять локацій. Обговоріть, з якими речовинами асоціюються ці місця. Чому?

К	А	Ф	Е	Т	Е	Р	І	Й	А	А	Р	К	У	Х	Н	Я	Б	Х	П
О	Ж	В	Ю	Я	В	И	Р	О	Б	Н	И	Ц	Т	В	О	О	І	В	А
Я	О	А	Ї	С	Ш	К	О	Л	А	И	Ш	Д	В	Е	Я	Ш	О	А	Р
К	У	Н	М	Е	А	Е	Р	О	П	О	Р	Т	Е	Щ	Д	Х	Р	Н	К
Р	Д	Х	С	Ф	Л	А	П	Т	Е	К	А	И	Й	Ч	Б	М	Ц	Н	З
Е	Н	Ш	С	Ф	Л	А	П	Т	Е	К	А	И	Й	Ч	Б	М	Ц	Н	З

Перевірте себе

1. Перейдіть на сайт за QR-кодом або за покликанням https://learningapps.org/watch?v=pf96wj10323 та перевірте свої знання.
2. Знайдіть і виправте помилки, якщо вони є в даних твердженнях:
   1) Хімія не пов'язана з іншими природничими науками.
   2) Хімія — це наука про речовини та їх перетворення.



Мої науковці та науковиці вважають, що на сьогодні важливо знати й розуміти хімічні терміни не тільки українською мовою, але й англійською. Це дасть можливість брати участь у міжнародних конференціях, проєктах і вільно спілкуватися на хімічні теми із закордонними колегами. Тому занотуймо та запам'ятаймо слово:

chemistry — хімія.

Я справді переконалася, що вивчення хімії та дослідження властивостей речовин має велике значення для нашого життя та забезпечення сталого розвитку суспільства. Пропоную підбити підсумки та почати заповнювати власну карту успіху. У ній ми будемо ставити цілі, фіксувати основні етапи нашого навчання, успіхи й невдачі, учитися оцінювати себе та своїх однокласників/однокласниць.

ГРА «ІСТОРІЯ ХІМІЇ»

СТАРТ

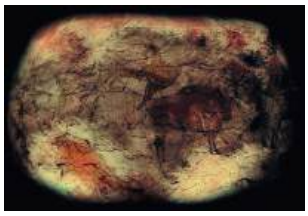


Я разом з вами виконала домашнє завдання та знайшла одну з версій походження терміна «хімія», яка пов'язана з грецьким словом «χημία» (khemia). Слово «χημία» вживали давні греки для позначення процесу виплавляння металів, зокрема свинцю. Деякі науковці вважають, що саме від цього грецького слова походить сучасне — «хімія». А про що дізналися ви?

А чи знаєте ви історію розвитку хімії? Пограймо та дізнаймося більше цікавих фактів з історії хімії. Для початку гри об'єднайтеся в групи.

Зупинка 1 «Печерна»

Первісні люди, не будучи хіміками, уже в давні часи здійснювали хімічні перетворення в природному середовищі, хоч і не усвідомлювали цього. Вони готували їжу на вогні…



Копія стелі в печері Альтаміра в Іспанії

Які ще хімічні перетворення виконували в той час? Можливо, вам щось підкаже цей малюнок. Якщо буде потреба, використайте додаткові джерела інформації.

Зупинка 2 «Єгипетська»





Хімічна наука в **Стародавньому Єгипті** була пов'язана з виробництвом фаянсу, косметики, а також фармацією. Єгиптяни були досить вправними у видобутку та обробці металів, зокрема золота, міді та срібла, розробляли методи консервації харчових продуктів.

Розгляньте фото. Використовуючи інтернет-джерела, установіть, що на них зображено. Які речовини використовували єгиптяни для створення творів мистецтва?

Про які пам'ятки культури Стародавнього Єгипту ви говорили на уроках історії? Поміркуйте, яке значення мала хімічна наука для їх створення. Якщо буде потреба, скористайтеся додатковими джерелами інформації.

Зупинка 3 «Давня Греція»

У **Давній Греції** хімічні знання застосовували для видобутку металів із руд і їх подальшої обробки. Для лікування хвороб давні греки використовували рослини та створювали лікарські засоби на їх основі. Також вони виготовляли вогнетривкі речовини для виробництва кераміки та сплавів.

Використовуючи додаткові джерела, відшукайте інформацію про давньогрецьких філософів Фалеса, Анаксімандра, Анаксімена, Геракліта та інших (на вибір групи). Якими були їх уявлення про будову світу? Як вони пояснювали причини хімічних явищ у природі?

Зупинка 4 «Арабська»

Арабські країни в Середньовіччі відіграли важливу роль у розвитку хімії. Саме араби почали називати хімію алхімією. Вони розробили та вдосконалили методи виділення металів із руд, що мали велике значення для металургії.

Розшифруйте анаграму МАБЛАКІ. Для підказки скористайтеся малюнком.

Використовуючи додаткові джерела інформації, з'ясуйте, для чого араби використовували цей пристрій.



Зупинка 5 «Китайська»

Китайці були відомі своєю майстерністю у виготовленні кераміки. Вони створювали порцеляну, глазуровану кераміку та інші керамічні вироби, використовуючи процеси обпалювання глини та емалювання.

Також у період Середньовіччя в Китаї зробили відкриття в галузі піротехніки та бойової техніки. Розгляньте фото, на яких зображено його компоненти. Використовуючи додаткові джерела інформації, з'ясуйте, про що йде мова.



Калієва селітра



Деревне вугілля



Сірка

Зупинка 6 «Алхімічна»

У середньовічній **Європі** в період від XII ст. до XVII ст. одним із головних завдань алхімії було виготовлення «філософського каменю», який, за легендами, міг перетворювати дешеві метали на золото або срібло та забезпечити безсмертя. Філософський камінь також уважався засобом досягнення духовної чистоти та мудрості. З рослин алхіміки виготовляли еліксири, які мали сприяти подовженню життя або відновленню здоров'я.

Розгадайте ребус.

Використовуючи додаткові джерела інформації, відшукайте значення цього слова та його роль в історії хімії.



Зупинка 7 «Нобелівська»

Нобелівська премія — це одна з найпрестижніших і найбільш визнаних нагород у світі, яку щорічно присуджують у галузях фізики, хімії, медицини, літератури, миру та економіки. Нобелівська премія була створена за заповітом шведського науковця й винахідника Альфреда Бернгарда Нобеля. Найвідоміший його винахід — динаміт — мав велике значення для будівництва та військової справи.



Використовуючи додаткові джерела, підготуйте коротке повідомлення про видатних хіміків і хімікинь, які стали Нобелівськими лауреатами. Чи є серед них українці? Обговоріть цю інформацію з однокласниками/однокласницями.

Зупинка 8 «Українська»

Використовуючи додаткові джерела інформації, відшукайте прізвища відомих українських хіміків і хімікинь. З їхніх прізвищ складіть філворд та запропонуйте іншим групам його розгадати. Обговоріть з однокласниками/однокласницями, які відкриття зробили ці люди або над чим працюють у наш час.

ФІНІШ



Вітаю переможців! Гарна була мандрівка! Виявляється, історія хімії містить багато таємниць, деякі з них ми будемо розкривати в майбутньому.

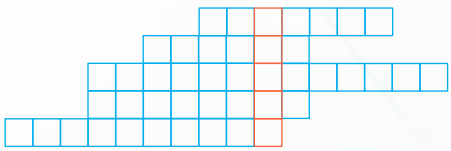
Перевірте, що ви запам'ятали на занятті, виконавши завдання. Чи все вам сьогодні вдалося? Внесіть інформацію про ваші досягнення в карту успіху.

Перевірте себе

1. Становлення хімії як науки почалося:
   а) у Давньому Єгипті
   б) з відкриття Періодичного закону
   в) з відкриття закону збереження маси
   г) ще в часи первісних людей
2. Одним із завдань сучасної хімії є:
   а) перетворення речовин
   б) створення надміцних матеріалів
   в) пошуки філософського каменю
   г) створення нових відтінків у кольоровій гамі
3. Увідповідніть періоди становлення хімії та завдання тогочасних «хіміків»:

1) Стародавній Єгипет	*а)* видобуток металів із руд
2) Середньовічна Європа	*б)* створення філософського каменю
3) Давня Греція	*в)* виробництво декоративної косметики, парфумів
4) Китай	

4. Розгадайте кросворд, використовуючи додаткові джерела інформації:
   1) Псевдонаука Європи, що мала на меті одержати філософський камінь.
   2) У якій країні в давні часи вперше добували метали з руд?
   3) Жерців можна назвати першими хіміками Єгипту. Саме вони брали участь в обрядах поховання фараонів. Як називається процес, у результаті якого тіло фараона зберігалося ще багато років після смерті?
   4) Давньогрецький філософ, який розвинув учення про атоми.
   5) Як називається галузь промисловості, що займається виплавленням металів із руди?





Видатні хіміки та хімікині (усупереч часу).

Використовуючи додаткові джерела інформації, підготуйте навчальний проєкт про видатних хіміків і хімікинь та їхні відкриття. Підготуйте презентацію свого проєкту, перевтілившись в одного/одну із науковців/науковиць, і розкажіть про їхні досягнення від першої особи. Поспілкуйтеся з іншими «науковцями/науковицями» про їхні відкриття.

А чи знаєте ви...

Значний внесок у розвиток хімії робили та роблять українські хіміки та хімікині на різних етапах становлення цієї науки.



Петро-Богдан Крип'якевич — український кристалохімік. Визнаний Міжнародною спілкою кристалографів одним із найкращих кристалографів світу за розробку систематики «Структурні типи інтерметалічних сполук», яка зарахована до фундаментальних наукових відкриттів середини XX століття.



Петро Франко — співзасновник Пласту, доброволець легіону Українських січових стрільців, засновник видавничого товариства «Франко син і Спілка», викладач, інженер-хімік, автор підручника з неорганічної хімії та енциклопедичного словника з хімічної термінології, автор 36 винаходів у галузі хімії.



Іван Горбачевський — український хімік, біохімік, гігієніст та епідеміолог, громадсько-політичний, освітній діяч. Академік Всеукраїнської академії наук (1925 р.), дійсний член Наукового товариства імені Т. Шевченка, кандидат на Нобелівську премію з фізіології та медицини 1911 року. Один із фундаторів української хімічної термінології. Автор підручників з органічної та неорганічної, лікарської хімії. Іван Горбачевський став засновником першого в Європі і світі міністерства і першим міністром здоров'я Австро-Угорщини. 2004 рік визнаний ЮНЕСКО роком академіка Івана Яковича Горбачевського.



Ірина Сулим — лауреатка української премії L'Oréal-UNESCO «Для жінок у науці» (2021), старша наукова співробітниця Інституту хімії поверхні ім. О. О. Чуйка НАН України, кандидатка хімічних наук.

Ірина Сулим працює з полімерними наноматеріалами, синтезує й досліджує їхні фізико-хімічні, гідрофобні, електричні та механічні властивості.

§2. ПРАВИЛА БЕЗПЕКИ ПІД ЧАС РОБОТИ В КАБІНЕТІ ХІМІЇ

У цьому параграфі ви дізнаєтеся:

- про правила поведінки в хімічному кабінеті;
- які позначення використовують для маркування небезпечних речовин.



Перед роботою в хімічній лабораторії я щодня виконую фізичні вправи, намагаюся завжди бути у відповідній формі. Заняття спортом підтримують наше здоров'я!

Сьогодні після тренування я відчула неймовірну спрагу. Зайшла в лабораторію — і от воно, щастя! На лабораторному столі побачила кілька посудин із прозорою безбарвною рідиною. Допоможіть мені обрати, з якої з них випити водички.



Чи є якісь особливі правила поведінки в хімічній лабораторії та в кабінеті хімії?

Опрацьовуємо інформацію

Правила поведінки в кабінеті хімії

Щоденно ми перебуваємо в оточенні великої кількості хімічних речовин. Але чи завжди користуємося ними належним чином? Пам'ятайте, хімія може бути безжальною до помилок. Тому перед тим, як ґрунтовно її вивчати, важливо зрозуміти, як правильно виконувати хімічний експеримент і які ризики можуть приховувати хімічні речовини.

Правила поведінки в кабінеті хімії

1. Заходити до кабінету хімії можна лише з дозволу вчителя.
2. Рухатися в кабінеті потрібно спокійно, щоб випадково не перевернути хімічний посуд, устаткування або реактиви, що знаходяться на столі.
3. Підтримуйте порядок на своєму робочому місці.
4. Під час роботи на столі не повинно бути нічого зайвого. На ньому можуть бути підручник, зошит, письмове приладдя, довідник.



5. Працюйте швидко, але без зайвого поспіху, під час роботи зберігайте тишу.
6. Виконуйте лише ті хімічні досліди, які погоджені з учителем/учителькою.
7. Починайте роботу після перевірки обладнання, посуду та реактивів, необхідних для виконання дослідів. Без указівки вчителя/вчительки не змішуйте невідомі речовини.
8. Дотримуйтеся правил поводження з реактивами, хімічним посудом, лабораторним обладнанням.
9. Після роботи приберіть своє робоче місце та обов'язково ретельно вимийте руки.



Правила поведінки під час виконання хімічного експерименту

1. Під час нагрівання розчинів у пробірці користуйтеся спеціальним тримачем.
2. Жодних речовин не пробуйте на смак!!!
3. Уважно читайте етикетку на банці з речовиною, яка береться для досліду.
4. Реактивів для дослідів беріть у кількостях, які вказані в інструкції.



5. Залишок узятого реактиву не можна зливати (зсипати) назад у посудину, де він зберігався. Його слід зливати (зсипати) в окрему банку чи посудину для зливу.
6. Під час наливання рідин посудину з реактивом беріть так, щоб етикетка була направлена в бік долоні, правильно знімайте краплю з краю шийки посудини, інакше рідина стікатиме по склу, псуватиме етикетку та може пошкодити шкіру рук.
7. Посудину, з якої узяли реактив, відразу ж слід закрити корком і поставити на місце.
8. Не заглядайте в пробірку, у якій нагрівається рідина, і не нахиляйтеся над посудиною, у яку наливають рідину, тому що найдрібніші краплі можуть попасти в око.



9. Нюхайте всі речовини обережно, не нахиляйтеся над пробіркою і не вдихайте на повні груди, а направляйте до себе пару або газ помахом руки.
10. Працюйте з розчинами кислот і лугів обережно. Особливо бережіть очі.



11. У разі потрапляння розчину лугу або кислоти на руки негайно змийте уражене місце великою кількістю протічної води та обробіть його нейтралізуючим розчином (2% розчином оцтової кислоти або 2% розчином соди відповідно).

Маркування небезпечних речовин

Розвиток хімічної галузі сприяє появі значної кількості різноманітних хімічних засобів, які застосовують як у повсякденному житті, так і в промисловості. Деякі з них можуть загрожувати здоров'ю та життю людей. Наприклад, відомо, що багато речовин є отруйними, тож, якщо вони потраплять в організм через дихальні шляхи або ротову порожнину, можуть викликати отруєння. Також слід пам'ятати про небезпеку, яку становлять хімічно активні, легкозаймисті та вибухонебезпечні речовини, тому важливо дотримуватися особливої обережності та правил безпеки під час їхнього використання й зберігання.

Для інформування про можливу небезпеку хімічних речовин використовують спеціальні позначення. Зазвичай вони розміщені на етикетках та упаковках. Важливо уважно ознайомитися з цими позначеннями й дотримуватися відповідних вказівок.

Знаки маркування поділяють на групи:

- попереджувальні;
- вказівні;
- інформаційні;
- заборонні.

Робота в парі

Уважно розгляньте попереджувальні знаки. Обговоріть, у яких випадках їх використовують для маркування речовин.

Попереджувальні знаки застерігають від можливої небезпеки

		
Обережно! Леткі речовини	Обережно! Отрута	Обережно! Небезпека вибуху
		
Обережно! Легкозаймисті речовини	Обережно! Їдкі речовини	Обережно! Шкідливі речовини

Робота в групах

Уважно розгляньте знаки на форзаці підручника. Оберіть кілька вказівних знаків. Змоделюйте ситуацію, яка може трапитися з кішкою Селеною у випадку нехтування нею правил безпеки та порушення інструкцій. Презентуйте свою історію в класі.

Досліджуємо

Для роботи нам потрібно: зразки засобів побутової хімії.

- Уважно розгляньте етикетку засобу.
- Які речовини є в його складі? Чи є вони небезпечними для людини, для довкілля? За потреби скористайтеся додатковими джерелами інформації.
- Де ви використовуєте цей засіб у повсякденні?
- Чи є знаки маркування на етикетці? Якщо так, то що вони означають?
- Які правила використання цього засобу вказані на етикетці?
- Поясніть, що станеться, якщо не дотримуватися цих правил.
- Зробіть загальний висновок.
- Представте результати вашого дослідження у вигляді презентації з вашими власними рекомендаціями. Обговоріть доцільність використання засобів побутової хімії з однокласниками та однокласницями. Прорангуйте представлені засоби за ступенем небезпеки для людини та довкілля.

Пояснюємо, творимо, використовуємо в житті

1. Закінчіть речення:
   - Виконуйте лише ті хімічні досліди ...
   - Починайте роботу після перевірки ...
   - Під час нагрівання розчинів у пробірці користуйтеся...
   - Жодних речовин не пробуйте ...
   - Для інформування про можливу небезпеку використовують ...
2. Дайте відповіді на запитання:
   - У якій кількості потрібно брати речовини для досліду?
   - Як правильно нюхати речовини?
   - Що робити із залишком узятого реактиву?
3. Поясніть, чому потрібно виконувати тільки ті досліди, які погоджені з учителем/учителькою?
4. Обґрунтуйте, чому посудину, з якої взяли реактив, потрібно відразу ж закрити корком.
5. Наведіть приклади хімічних речовин, які ви використовуєте на кухні щодня. Яких правил ви дотримуєтеся в разі користування ними?
6. Поясніть, яких правил ви щодня дотримуєтеся під час користування засобами побутової хімії.
7. Пригадайте випадок із вашого повсякденного життя, коли ви (або хтось із ваших знайомих) знехтували правилами безпечної

поведінки з речовинами. Обговоріть його з однокласниками/однокласницями. Які були наслідки? Якщо ви не були свідком таких випадків, то змоделюйте ситуацію та запропонуйте однокласникам/однокласницям передбачити її наслідки.

8. Опишіть алгоритм дій у разі виливання реактиву на парту.
9. Уважно розгляньте позначення. Про які правила безпечного поводження з речовинами вони інформують?



10. Укажіть дії учнівства, які не відповідають правилам безпечної поведінки в кабінеті хімії. Поясніть, чому ви так вважаєте. Спрогнозуйте, які наслідки можуть мати такі дії:
    - учень забіг у кабінет і кинув портфель на парту;
    - учениця розчісує коси під час виконання експерименту;
    - учениця ретельно вимила руки після уроку хімії;
    - учень змішав усі реактиви в одній посудині;
    - перед уроком учениця пригостила свою подругу яблуками, виклавши їх на парту;
    - учень закрив корком посудину, з якої щойно взяв реактив.
11. Намалюйте ситуативні картки, на яких кішка Селена дотримується правила, що зазначене вказівним знаком (на ваш вибір), і варіант розвитку подій, коли вона його порушує.
12. Ретельно розгляньте етикетки засобів побутової хімії, які є у вашій оселі. Намалюйте в зошиті знайдені на них позначки небезпечних речовин. Запишіть значення кожної з них. Поясніть дорослим, як потрібно користуватися цими засобами.

Перевірте себе

1. Перейдіть на сайт за QR-кодом або за покликаннями
   https://learningapps.org/watch?v=pfvif9yqk20 (частина 1)
   https://learningapps.org/watch?v=p3gm8ugec20 (частина 2)
   та закріпіть знання правил безпеки в кабінеті хімії.

Частина 1

Частина 2

2. Знайдіть і виправте помилки, якщо вони є в даних твердженнях:
   1) Інформаційні знаки застерігають від можливої небезпеки. Вказівні знаки нагадають правила безпеки під час роботи в кабінеті хімії.

2) Знаки маркування поділяють на групи:
- хімічні, попереджувальні;
- інформаційні;
- безпечні, побутові, вказівні;
- заборонні.

3) У разі потрапляння розчину кислоти або лугу на руки негайно змийте уражене місце великою кількістю протічної води та обробіть його нейтралізуючим розчином (2% розчином оцтової кислоти або 2% розчином соди відповідно).



От тепер я зрозуміла, що під час виконання хімічних експериментів надзвичайно важливо дотримуватися правил безпеки. Тож маємо ретельно їх вивчити.

Їсти й пити в хімічній лабораторії я не буду! І ви пам'ятайте, що жодних речовин у хімічному кабінеті не можна пробувати на смак! Крім того, не можна їсти навіть те, що ви принесли із собою, бо будь-яка їжа контактуватиме з поверхнями, де раніше знаходилися не завжди безпечні хімічні речовини. Не забувайте, що після роботи в хімічному кабінеті потрібно ретельно помити руки з милом.

Запишімо нові слова:

marking — маркування;

experiment — дослід.

Чи все вам сьогодні вдалося? Внесіть інформацію про ваші досягнення в карту успіху.



Навчальний проєкт (на вибір).

1. Створіть комікс «Правила безпеки під час роботи в кабінеті хімії та наслідки їх порушення» і презентуйте його в класі.

2. Складіть вірш або оповідання про правила безпеки під час роботи в кабінеті хімії та презентуйте його в класі.

А чи знаєте ви...

Речовини, що знаходяться в засобах вжитку з таким знаком, можуть мати токсичний вплив на природні екосистеми, і їх неправильне використання чи утилізація може завдати шкоди навколишньому середовищу.

Чимало цікавої інформації містять знаки на упаковках харчових продуктів.

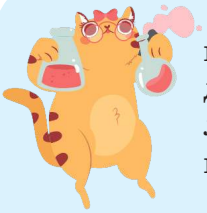


Попереджувальний знак «Речовина небезпечна для навколишнього середовища»

§3. ЛАБОРАТОРНЕ ОБЛАДНАННЯ ТА БАЗОВІ ОПЕРАЦІЇ З РЕЧОВИНАМИ

У цьому параграфі ви дізнаєтеся:

- про види лабораторного обладнання та його призначення;
- про будову лабораторного штатива та види пальників;
- як виконувати основні операції з речовинами в кабінеті хімії.



Привіт! Сьогодні я вирішила приготувати смаченький суп. Уже майже все готово: продукти подрібнені та перенесені в каструльку з водою, залишилося тільки дочекатися, поки все закипить і провариться.

Я дуже поспішаю в лабораторію, тому, щоб довго не чекати, увімкнула газ на повну так, що аж усю каструлю огорнуло полум'я. Як ви думаєте, чи закипить від цього мій суп швидше?



Як правильно обрати посуд для виконання операцій із речовинами? Як безпечно їх нагрівати?

Опрацьовуємо інформацію

Види та призначення лабораторного посуду

Яке лабораторне обладнання ви вивчили в 5-6 класах на уроках «Пізнаємо природу», «Довкілля» або «Природничі науки»?

Виконання хімічних експериментів потребує спеціального посуду та обладнання. Під час виконання експериментів із небезпечними речовинами використовують витяжні шафи.

Витяжна шафа — це спеціальна лабораторна шафа, яка обладнана системою вентиляції та має розсувне вікно.

Робота в парі

Уважно розгляньте кабінет хімії. Чи є в ньому витяжна шафа? Обговоріть із учителем/учителькою та однокласниками/однокласницями, у яких випадках і як її використовують.

Здебільшого для хімічних дослідів використовують скляний посуд, іноді — порцеляновий і досить рідко посуд із кварцу, металу та інших матеріалів.

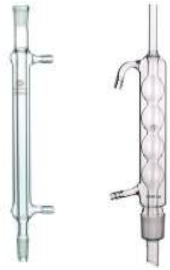
Почнемо зі **скляного посуду.** Досить часто для його виготовлення використовують термостійке скло. **Хімічний посуд, виготовлений із термостійкого скла,** маркують фігурою (квадрат, коло, трикутник тощо), а також спеціальними написами про властивості скла: «ТС» — термічно стійке скло, «ТХС» — термічно і хімічно стійке скло, «ХС» — хімічно стійке скло.

За цільовим призначенням розрізняють:

1. Посуд найпростішого типу (пробірки, склянки, колби тощо).

Пробірка 	Використовують для здійснення хімічних реакцій у малих об'ємах, для відбору проб хімічних речовин.	**Конічна колба** 	Призначена для демонстрацій реакцій, фільтрування, випарювання тощо.
Хімічна склянка 	Призначена для приготування розчинів із твердими компонентами та розділення неоднорідних сумішей. Виготовляють найчастіше з термостійкого скла, рідше з пластику чи металу.	**Круглодонна колба** 	Використовують для перегонки та здійснення реакцій між речовинами за умови нагрівання до високої температури.
Скляна паличка 	Призначена для перемішування речовин і розчинів.	**Лійка** 	Призначена для переливання рідини в посуд із вузькою шийкою або для фільтрування.

2. Посуд спеціального призначення (холодильники, кристалізатори тощо).

Холодильники 	Призначені для конденсації парів рідини під час перегонки або нагрівання.	**Кристалізатор** 	Призначений для кристалізації речовин.

3. Мірний посуд.

Мірний циліндр 	Використовують для вимірювання об'єму рідини з невеликою точністю.	**Мірна колба** 	Використовують для приготування розчинів певної точної концентрації.

Робота в групах

Користуючись мірним циліндром, дослідіть, який об'єм рідини можна помістити в столовій і чайній ложках.

Під час виконання практичних робіт використовують не лише скляний посуд, а й *порцеляновий*, *керамічний* та ін.

Порцелянова чашка 	Застосовують для випарювання розчинів або їх концентрування.	**Ступка з товкачиком** 	Призначені для роздрібнення та перемішування твердих речовин.

Інше приладдя

Штатив для пробірок 	Призначений для розміщення у ньому пробірок.	**Ложечка для спалювання** 	Використовують для виконання дослідів, пов'язаних із нагріванням і спалюванням різних речовин.
Пробіркотримач 	Призначений для закріплення пробірки під час її нагрівання.	**Тигельні щипці** 	Використовують для перенесення гарячих тиглів і бюксів.
Тигель 	Призначений для нагрівання, висушування, спалювання, відпалу або плавлення різноманітних матеріалів.	**Бюкс** 	Склянка з притертою скляною кришкою. Призначена для транспортування, зважування та висушування проб під час їх аналізу.
Шпатель 	Призначений для набирання сухих речовин чи зішкріблювання осадів.	**Піпетки** 	Мірна або дозувальна посудина.

Відбір і розчинення речовин

Під час набирання сухих речовин важливо використовувати шпатель. Необхідно пам'ятати, що шпатель не можна занурюва-

ти в рідину і що його не варто використовувати для перемішування речовин. Для цього краще використовувати скляну паличку з ґумовим наконечником. Однак існують ситуації, коли скляну паличку важко або неможливо використовувати.

Тому для перемішування існують ще два способи:

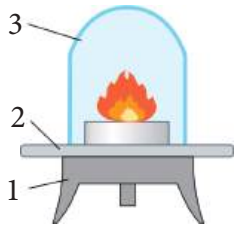
- у пробірці невелику кількість речовини можна струшувати або легкими рухами постукувати пальцями по пробірці;
- у колбі речовину можна перемішувати коловими похитуваннями.

Нагрівальні прилади. Будова полум'я

Виконання хімічних досліджень часто містить процес нагрівання, який є надзвичайно важливим для одержання бажаних результатів. Під час нагрівання зазвичай використовують пристрій для спалювання сухого спирту, спиртівку або газовий пальник.

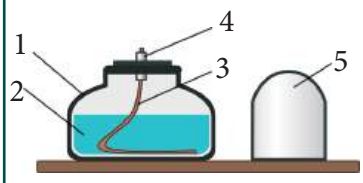
Газові пальники зазвичай використовують у промислових хімічних лабораторіях. У шкільних лабораторіях частіше застосовують спиртівки чи пальники для спалювання спеціального сухого палива.

Пристрій для спалювання сухого спирту



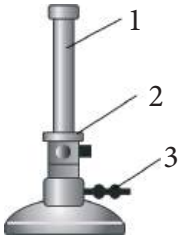
1 — тринога, 2 — підставка, 3 — ковпачок для гасіння полум'я

Спиртівка



1 — резервуар, 2 — спирт, 3 — гніт, 4 — металічна трубка, 5 — ковпачок

Газовий пальник



1 — трубка з отворами, 2 — заслінка з отворами для надходження повітря, 3 — трубка для подачі газу

Мал. 3.1. *Види пальників*

Робота в парі

На малюнках уважно розгляньте будову пальників і принцип їх роботи. З'ясуйте в учителя/учительки, чим ви будете користуватися під час нагрівання речовин.

Перейдіть на сайт за QR-кодом або за покликанням https://cutt.ly/pwOaDiQc і прочитайте правила роботи з пальником та ознайомтеся з будовою полум'я.

У якій частині полум'я потрібно нагрівати речовини?

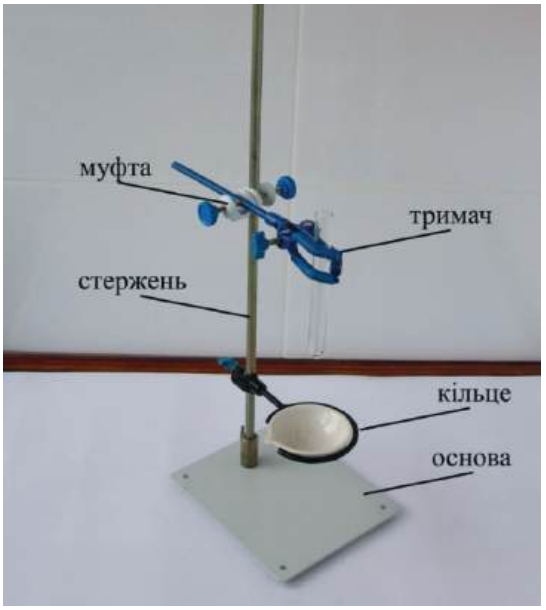
Будова лабораторного штатива

Лабораторний штатив дозволяє досліднику закріпити необхідний посуд у тримачах і безпечно організувати свою роботу під час виконання експерименту.

Робота в парі

Розгляньте будову лабораторного штатива в кабінеті хімії. З'ясуйте призначення кожної його складової. Навчіться закріплювати хімічний посуд у штативі.

Стержень лабораторного штатива кріплять до *підставки (основи)*. *Кільця* та *тримачі*, які використовують для установки та утримання хімічного посуду, за допомогою *муфт* закріплюють до стержня. Муфти дозволяють коригувати висоту розміщення лабораторного посуду, що робить лабораторний штатив універсальним і найнеобхіднішим обладнанням хімічної лабораторії.



Мал. 3.2. *Лабораторний штатив*

Досліджуємо

Виконання найпростіших лабораторних операцій

Для роботи нам потрібно: лабораторний штатив, спиртівка, штатив із пробірками, сірники, вода, захисна сітка, хімічна склянка, порцелянова чашка, лійка, колби, газовідвідна трубка, металева ложечка, шпатель, скляна паличка, кухонна сіль.

1. Ознайомлення з процесом розчинення. У видану вам посудину (склянку, колбу чи пробірку) з водою внесіть шпателем трішки кухонної солі та добре перемішайте суміш оптимальним для цього способом.



Перемішування в склянці

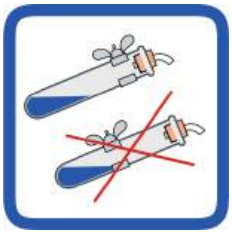


Перемішування в колбі



Перемішування в пробірці

2. Пригадайте будову штатива. Закріпіть дві муфти на стержні штатива. Після цього закріпіть у муфтах тримач і кільце. Спробуйте змінити висоту розташування на стержні тримача та кільця. Для цього послабте гвинт муфти та плавно рухайте нею вздовж стержня. Щоб зафіксувати муфту з тримачем в обраному положенні, затягніть гвинт. У тримачі закріпіть пробірку. Зафіксуйте її ближче до отвору.



3. Пригадайте будову спиртівки та правила роботи з нею. У резервуар спиртівки налийте спирт. Спиртівка повинна бути заповнена спиртом не менше, ніж на дві третини свого об'єму. У спирт занурте гніт. Саме через нього спирт буде підійматися вгору, де утворюватиме легкозаймисті пари. Дотримуючись правил роботи з пальником, за допомогою сірника чи скіпки запаліть ґніт. Розгляньте полум'я та пригадайте його будову. Спрогнозуйте, у якій частині полум'я сірник (чи скіпка) займеться швидше. Перевірте це експериментально, вимірявши час займання сірника (скіпки) у різних частинах полум'я. Чи справдився ваш прогноз? Зробіть висновки. Загасіть спиртівку, накривши полум'я ковпачком.



Під час виконання учнями дослідів, пов'язаних з нагріванням, часто використовують сухе паливо.

Перед початком роботи пригадайте правила користування таблетками сухого палива.

Розмістіть таблетку сухого палива на вогнетривку поверхню. Акуратно підпаліть її сірниками.

Якщо потрібно загасити сухе паливо, накрийте таблетку зверху за допомогою спеціального ковпачка (від спиртівок) метале-

вим стаканом або керамічним тиглем.

Недогорілі таблетки мають неприємний запах, тому їх краще спалювати до кінця або відразу ж прибирати у витяжну шафу.

Потрібно слідкувати, щоб на сухе паливо не попала вода, бо під час запалювання таблетка буде розтріскуватися й розлітатися в різні боки, що може спричинити опіки.

4. Ознайомлення з процесом нагрівання.

а) Перелийте в пробірку 3-5 мл розчину з першого завдання, закріпіть пробірку в тримачі ближче до отвору. Прогрійте пробірку в полум'ї пальника та, дотримуючись усіх правил безпеки, нагрійте розчин. Перед початком закипання розчину припиніть нагрівання та загасіть пальник.

б) Закріпіть порцелянову чашу в кільце штатива. Перелийте в неї 3-5 мл розчину з першого завдання. Нагрійте розчин, дотримуючись усіх правил безпеки.



Прогрівання пробірки



Нагрівання розчину в пробірці



Нагрівання розчину в порцеляновій чашці

5. Зробіть загальний висновок про призначення лабораторного посуду, обладнання, та про правила користування ними.

Заборонено запалювати одну спиртівку від полум'я іншої: це може спричинити розливання спирту та загоряння!

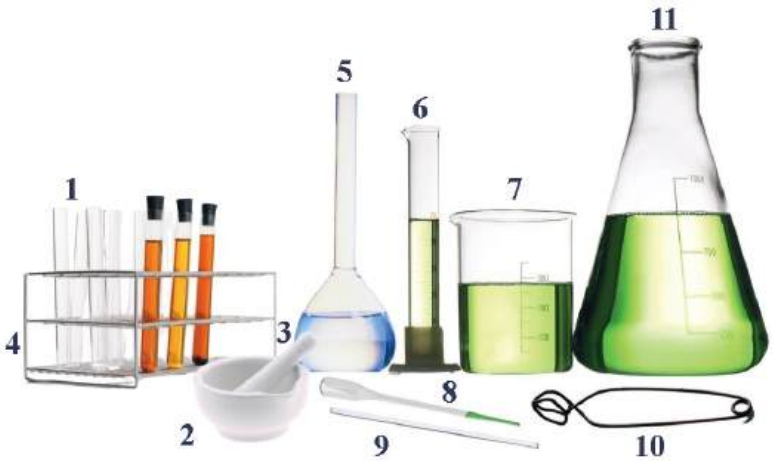
У випадку, якщо спиртівка, що горить, перевернеться, розіллється спирт, який продовжує горіти, слід негайно загасити полум'я, прикривши цупкою тканиною чи закидавши його піском!

Робота в групах

Обговоріть з однокласниками/однокласницями способи вдосконалення лабораторного обладнання. Наведіть приклади. Як це впливає на розвиток хімічних досліджень? За потреби використайте додаткові джерела інформації.

Пояснюємо, творимо, використовуємо в житті

1. Закінчіть речення:
   - Здебільшого хімічні досліди виконують у ...
   - Хімічний посуд, виготовлений із термостійкого скла, маркують ...
   - Для нагрівання речовин у шкільних кабінетах хімії найчастіше використовують ...
   - Для закріплення хімічного посуду в тримачах та організації безпечної роботи використовують ...
   - Під час набирання сухих речовин використовують ...
2. Дайте відповіді на запитання:
   - Які види посуду найчастіше використовують для виконання хімічних експериментів?
   - Які види мірного посуду вам відомі? Для чого їх використовують?
   - Чому пробірки для демонстрації дослідів виготовляють із тонкостінного скла, а чашки для випарювання — з порцеляни?
   - Для чого призначений лабораторний штатив?
3. Поясніть, для чого потрібен пробіркотримач? У яких випадках його потрібно використовувати?
4. У якій частині полум'я сірник займається найшвидше? А в якій — найповільніше? Обґрунтуйте відповідь.
5. Наведіть приклади виконання експерименту, у яких доцільним буде використання лабораторного штатива.
6. Розгляньте уважно малюнок. Назвіть посуд та обладнання, які на ньому зображені. Для яких операцій їх можна використовувати? Оберіть «так» або «ні» для кожного твердження.



Шматок крейди роздрібнимо у 2 з 3	Так / Ні
Дистильовану воду нагріємо в 5 або 11 або 1	Так / Ні
Під час нагрівання 1 закріплюємо в 10	Так / Ні
Розчин готуємо в 6 і перемішуємо 9 або 8	Так / Ні
Розчин солі в 11 перемішуємо коловими похитуваннями, а в 7-9 з гумовим наконечником	Так / Ні
Розчин питної соди точної концентрації готуємо в 5	Так / Ні
Під час виконання дослідів у 1 використовують 4	Так / Ні

7. Розгляньте малюнки. Чи на всіх малюнках зображено правильне виконання певної лабораторної операції? Якщо ні, то спрогнозуйте, які наслідки можуть мати такі порушення для дослідника/дослідниці.



а) *б)* *в)* *г)* *ґ)* *д)*

8. Поясніть, яких правил безпечного нагрівання речовин потрібно дотримуватися в повсякденному житті?
9. Пригадайте та обговоріть з однокласниками/однокласницями, які експерименти ви виконували в 5-6 класах. Який посуд використовували? Чи завжди дотримувалися правил безпеки?
10. Що спільного між сучасним лабораторним обладнанням та обладнанням стародавніх лабораторій? Використовуючи додаткові джерела інформації, підготуйте повідомлення про еволюцію лабораторного обладнання.
11. Усі ми маємо власну мінілабораторію. Це кухня. Знайдіть на власній кухні аналоги до вивченого на уроці лабораторного посуду та обладнання. Повторіть правила їх використання та розкажіть дорослим.
12. Складіть кроссенс про один із видів лабораторного посуду чи обладнання та запропонуйте його розгадати однокласникам/однокласницям.

Робота в парі

Записуючи правила безпеки під час роботи в хімічній лабораторії, кішка Селена поплутала літери і зробила в своїх записах багато помилок. Прочитайте речення, пропускаючи зайві літери у словах. Обговоріть зміст утворених речень. Обґрунтуйте їх важливість для збереження власного здоров'я.

1. Згазхщосдфиотґи дао кнаабдіпнфещтжу хеіьміїдї мчоджінюа лґийшще з деоззьвфоелбу вочфиьтеейлєя.
2. Віипккочнюувйцтое лзиошге тді хчіємжіжчйнсі дїопсялґісдїи, яекюі пчоїгьодднжвеннфі з утчшиатоеплйегм утчщиутбещлшьщкчошю.
3. Жхомдннаичх рпеючюогвіиян нбе пярцодбсухйттге ноа ссмраґкс!!!
4. Рдетайкщтьиівеішв дслея дпочсжлаісдшійв боешржіутґь у кїічлжьакшофслттябх, яжкуі вскчаізюафнаі в ібнусштщргудкхцуівї.
5. Пщроауцгюбйдтже з раоізечпичнщаамїи кхиюстлзоцт і луупгфібв оєбвеврфебжанво. Ощсщошбґлґитвхо бчеарсепждіятяь ойчхі.

Перевірте себе

1. Перейдіть на сайт за QR-кодом або за покликанням https://learningapps.org/watch?v=prf6ko8ut20 і закріпіть знання про лабораторний посуд і його призначення.
2. Знайдіть і виправте помилки, якщо вони є в даних твердженнях:
   1) Здебільшого для хімічних дослідів використовують порцеляновий посуд, іноді — металічний і досить рідко скляний посуд.
   2) Хімічну склянку використовують для приготування розчинів певної точної концентрації.
   3) У нижній частині полум'я температура є найвищою.



От тобі й на! Виявляється, нагрівати речовини теж потрібно правильно — у спеціально призначеному для цього посуді та у відповідній частині полум'я. Пам'ятайте про це не тільки в кабінеті хімії, а й у повсякденному житті, наприклад, на кухні. Інакше буде пожежа!

Супчик я все-таки доварила, а ще виписала нові слова:

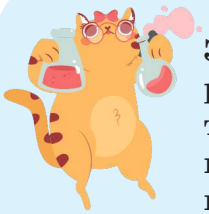
test tube — пробірка;
flask — колба;
dropper — піпетка.

Чи все вам сьогодні вдалося? Внесіть інформацію про ваші досягнення в карту успіху.

§4. ВИМІРЮВАННЯ В ХІМІЇ

У цьому параграфі ви дізнаєтеся:

- про необхідність виконання вимірювань у науці та повсякденному житті;
- як використовувати вимірювальні прилади;
- як вимірювати масу та об'єм тіла.



Сьогодні я вирішила виміряти масу свого тіла. Знаю, що для цього мені потрібно зважитися. Якраз помітила в хімічній лабораторії ваги. Але як тільки хотіла зробити рішучий крок до них, друзі науковці й науковиці мене зупинили й пояснили, що межі вимірювання тих ваг до 500 г. А отже, я не зможу дізнатися своєї маси.

Але мене це не злякало. У нас є ще одна кімната, у якій є аналітичні ваги. Наші хіміки та хімікині кажуть, що ці ваги дуже точні. Як ви думаєте, я зможу дізнатися масу свого тіла, скориставшись аналітичними вагами?

Що означає виміряти фізичну величину? Як правильно виконувати вимірювання?

Опрацьовуємо інформацію

Розгадайте ребус.



Якими бувають вимірювання?

Пригадайте, які вимірювання ви здійснювали в 5-6 класі? Які знання та обладнання треба мати для виконання вимірювань?

Одним із етапів хімічних досліджень є **вимірювання**. Точність і надійність вимірювань визначають правильність результатів досліджень. Саме завдяки точним вимірюванням величин хіміки та хімікині можуть вивчати та розуміти властивості речовин, створювати нові матеріали.

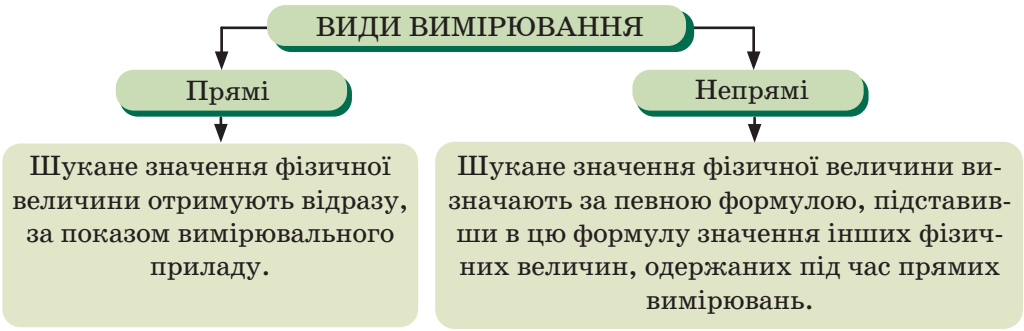
Розвиток нових методів вимірювань і створення нових прила-

дів та інструментів дозволяє хімікам і хімікиням розробляти нові матеріали та вирішувати важливі проблеми сучасного світу.

Які фізичні величини ви вже знаєте? Що означає виміряти фізичну величину? Що таке межі вимірювання?

Виміряти фізичну величину означає порівняти її з однорідною величиною, узятою за одиницю, тобто з еталоном.

Вимірювання величин здійснюють вимірювальними приладами.



Робота в групах

Підготуйте коротке повідомлення, які вимірювальні прилади ви використовували в 5-6 класах? Що ними вимірюють? Що є спільного в усіх вимірювальних приладів? А що відмінного?

Зважування речовин

Пригадайте, що таке інертність. Наведіть приклади.

Маса — це фізична величина, яка є мірою інертності тіла.

Зважування речовин і чітке дотримання їх кількостей, указаних в інструкції, забезпечує точність результатів досліджень, економію ресурсів і безпеку дослідників. Неточності у зважуванні можуть зумовити неправильні висновки, а також ускладнити порівняння досліджень.

У хімічних лабораторіях використовують різноманітні прилади для зважування, які розрізняють за класами точності (мал. 4.1).

Робота в групах

Дослідіть ваги, які є в кабінеті хімії. Використовуючи додаткові джерела інформації, з'ясуйте, які в них межі вимірювань, а також межі вимірю-

вань лабораторних терезів та аналітичних ваг. Обговоріть з однокласниками / однокласницями, у яких випадках доцільно використовувати аналітичні ваги.

Терези та важки **Електронні ваги** **Аналітичні ваги**



Мал. 4.1. *Прилади для зважування*

Перейдіть на сайт за QR-кодом або за покликанням https://cutt.ly/5wOaSBcW та ознайомтеся з правилами зважування.

Вимірювання об'єму

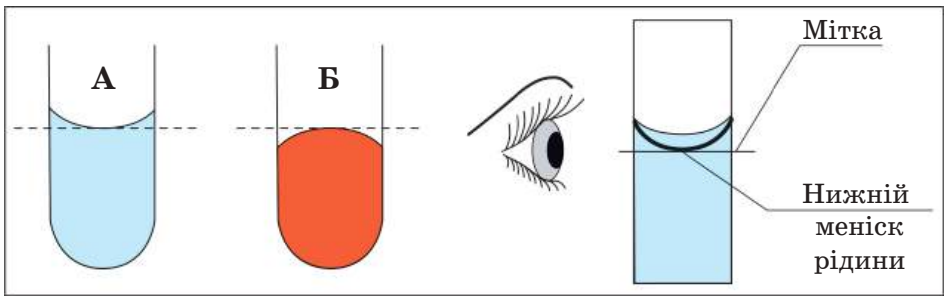
Об'єм — це фізична величина, яка характеризує властивість тіл займати певну частину простору.

Для вимірювання об'ємів рідин, сипких нерозчинних речовин і твердих тіл використовують мірний циліндр.

Послідовність дій під час вимірювання об'ємів мірним циліндром:

Вибір мірного циліндра, межі вимірювання якого найкраще відповідають об'єму рідини, який вам потрібно виміряти. → Перевірка циліндра на наявність подряпин, бруду чи інших дефектів, які можуть вплинути на точність вимірювань. → Розміщення мірного циліндра для роботи на рівній поверхні. ↓ Переливання рідини в циліндр. → Установлення рівня рідини в циліндрі. → Визначення ціни поділки та об'єму за рівнем рідини.

Межу рідини в циліндрі слід розглядати на рівні очей, так, щоб лінія межі (меніск) знаходилася на одній лінії з вашим поглядом. (мал 4.2)



Мал. 4.2. *Меніск рідин*

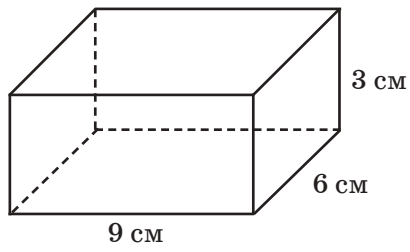
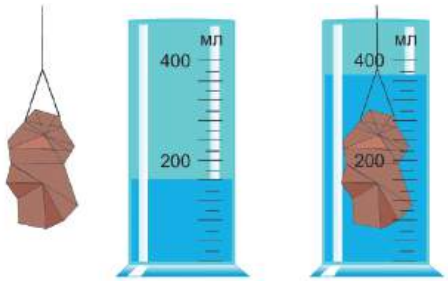
Меніск — це дійсна межа рідини в мірному циліндрі. Він може бути вигнутий униз (А) або вгору (Б) порівняно з лінією рівня рідини. Якщо меніск вигнутий угору, то вимірювання проводять за верхнім меніском, якщо вигнутий униз — за нижнім.

Під час відмірювання рідин необхідно дотримувати таких правил:

- відмірювання здійснюють за температури, за якої проведено градуювання приладів;
- рівень безбарвної рідини визначають на рівні очей за нижнім меніском, а інтенсивно забарвленої — за верхнім;
- вимірювання за різницею поділок заборонено.

Пригадайте легенду про Архімеда або прочитайте її, скориставшись додатковими джерелами інформації. Як Архімед виміряв об'єм корони?

Вимірювання об'єму твердих тіл

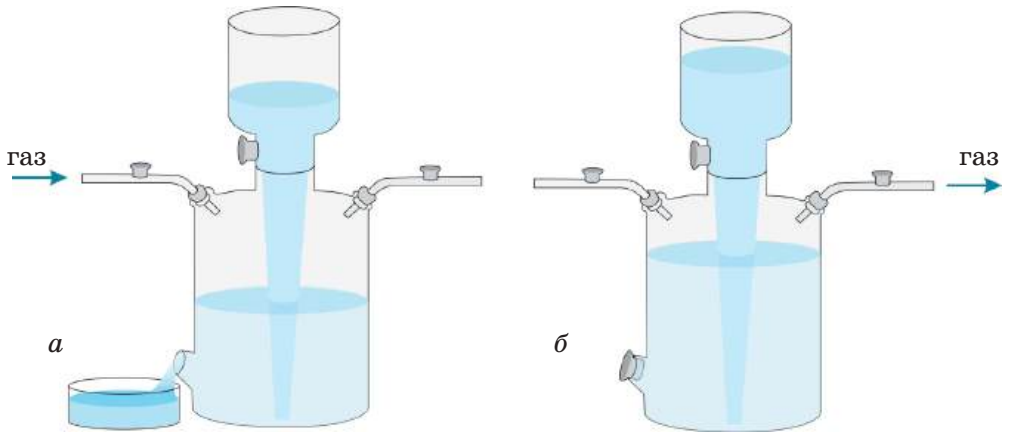
Тверде тіло правильної форми	Тверде тіло неправильної форми
Для твердих об'єктів правильної форми (наприклад, куба, паралелепіпеда, кулі, циліндра тощо) можна використовувати відомі геометричні формули для обчислення об'єму.	Метод виштовхування передбачає використання резервуара з відомим об'ємом рідини. Об'єм тіла обчислюють як різницю між об'ємом рідини з тілом і початковим об'ємом рідини без тіла.
	

Робота в групах

Уважно розгляньте малюнки. Визначте об'єми тіл, зображених на малюнках. Які методи ви використали? Чому?

Газометри

Об'єм газів вимірюють у газометрах. Для цього гази збирають у спеціальний об'ємний резервуар, де їх і зберігають. Такий процес використовують у різних галузях промисловості для вимірювання об'ємів газів і їх зберігання.



Мал. 4.3. *Газометр для зберігання й використання газів у лабораторії: а — наповнення газометру газом методом витіснення води; б — використання зібраного газу*

Використання газометра передбачає:

1. *Збір газів* із джерела в спеціальний контейнер або колектор. Цей контейнер може бути під'єднаний до системи, у якій утворюються гази.
2. *Транспортування газів* до газометра. Важливо забезпечити герметичність, щоб гази не потрапляли до атмосфери.
3. *Вимірювання об'єму* за допомогою шкали або приладу, який фіксує зміну рівня рідини (наприклад, води) у газометрі.
4. *Зберігання газів* у газометрі до подальшого використання або аналізу.
5. *Дослідження газів* для визначення їх складу, тиску, температури або інших параметрів.

Газометри можуть мати різні форми та конструкції залежно від їх застосування.

Досліджуємо

Для роботи нам потрібно: терези або електронні ваги, зразки вати, воску, пластиліну, металеві предмети (цвях, ключ, мідний дріт тощо); мірний циліндр, вода.

1. Зважування твердих тіл.

Дотримуючись правил зважування, зважте по 1 г зразків вати, воску, пластиліну. Порівняйте об'єми даних зразків. Зробіть висновки. Представте результати у вигляді діаграми.

2. Зважування рідин.

Виконайте експеримент за алгоритмом:

- Зважте невелику порожню посудину. Запишіть одержане значення маси посудини в зошит (m_1 = _____г)
- Заповніть посудину (за допомогою мірного циліндра чи піпетки) 10 мл води. Запишіть отримане значення маси посудини з водою в зошит (m_2 = _____г).
- Розрахуйте масу 10 мл води ($m = m_2 - m_1$).

Сформулюйте висновок, у якому вкажіть взаємозв'язок між масою та об'ємом води. Яку масу матиме 1 мл води?

3. Визначення густини.

Пригадайте, що таке густина. У разі потреби використайте додаткові джерела інформації.

Дослідіть густину металевих фізичних тіл (цвяха, ключа, мідного дроту тощо).

- Зважте досліджуване фізичне тіло. Запишіть його масу (m = _____ г).
- Визначте об'єм досліджуваних фізичних тіл (V= _____ см^3).
- За формулою обчисліть густину:

$$\text{густина} = \frac{\text{маса}}{\text{об'єм}}\ [\text{г/см}^3]$$

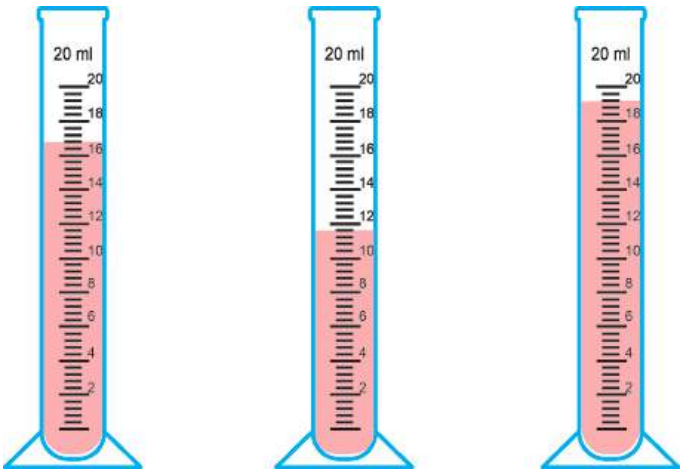
Результати дослідження та розрахунків представте у вигляді таблиці. Використовуючи довідники, за отриманими значеннями густин, зробіть висновок, із яких металів можуть бути виготовлені досліджувані фізичні тіла.

Пояснюємо, творимо, використовуємо в житті

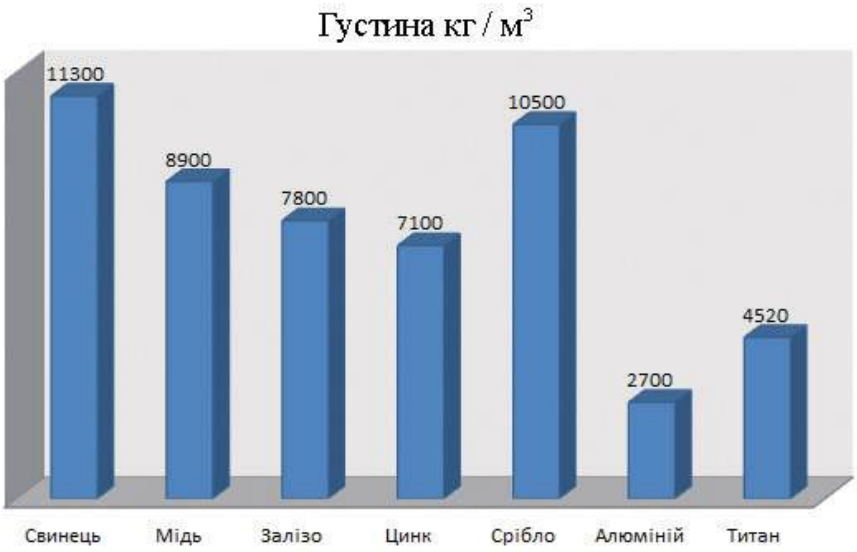
1. Закінчіть речення:
   - Виміряти фізичну величину означає ...
   - У хімічних лабораторіях використовують різноманітні прилади для зважування ...

- Для вимірювання об’ємів рідин, сипких твердих речовин і твердих тіл використовують ...
- Для збирання газів і вимірювання їх об’єму використовують ...

2. Дайте відповіді на запитання:
   - Що таке маса? Якими приладами її вимірюють?
   - Що таке об’єм?
   - Які прилади для вимірювання об’єму є у вашому кабінеті хімії? Як їх використовувати?
   - Як виміряти об’єм твердого тіла, рідини, газу?
3. Поясніть, що таке меніск рідини?
4. Обґрунтуйте, у яких випадках об’єм рідини визначають за нижнім меніском.
5. Уважно прочитайте та проаналізуйте подані нижче твердження. Укажіть усі правильні твердження щодо зважування на лабораторних терезах:
   а) Сипкі та рідкі речовини для зважування вміщують у заздалегідь зважену посудину.
   б) Зважувальний предмет кладуть на праву шальку терезів, гирьки — на ліву.
   в) Класти гирьки й об’єкт на шальки можливо тільки в неробочому стані терезів.
   г) Сипкі речовини можна набирати безпосередньо на шальки терезів.
6. Пригадайте, чи застосовували ви ваги в повсякденному житті? Які ваги ви використовували та що зважували?
7. Визначте ціну поділки мірного циліндра. Укажіть об’єм рідини в циліндрах, зображених на малюнках.



8. Поміркуйте та обговоріть з однокласниками/однокласницями, чи можливо здійснити абсолютно точне вимірювання.
9. Поміркуйте, як можна виміряти маси атома, активних речовин у лікарських засобах, курячого яйця, вантажного автомобіля, астероїда. За потреби скористайтеся додатковими джерелами інформації.
10. Важливим компонентом сучасного літакобудування є металеві конструкції та деталі. Протягом багатьох років, обираючи матеріали для літаків, конструктори враховували багато чинників. Але головним завданням у літакобудуванні стало зменшення маси літака. Перший апарат, який піднявся в повітря в 1903 році, літак братів Райт, був дуже легким: з дерева, тканини та сталевого дроту. Пізніше, у 1925 році, американець Генрі Форд сконструював повітряне судно Ford Trimotor, використавши дуже легкий та одночасно міцний метал. Деталі з цього металу становлять до 80% маси сучасного літака.



1) Проаналізуйте діаграму густин металів і встановіть, який метал використав для свого літака Генрі Форд.
2) Сьогодні в літакобудуванні використовують переважно високоміцні сплави цього металу з іншими металами. Відомо, що густина одного з них у 3,3 рази більша за густину цього металу. Що є компонентом такого сплаву?
3) Ще одним компонентом сплавів, з яких виготовляли деталі українського надважкого транспортного літака «Мрія», є метал, злиток якого об'ємом 30 $см^3$ має масу 213 г. Який це метал?

4) Використовуючи додаткові джерела, відшукайте інформацію про сучасні матеріали, які використовують у літакобудуванні, та обговоріть її з однокласниками/однокласницями в класі.

11. Пригадайте, що таке Міжнародна система одиниць SI. Складіть кросворд «Одиниці вимірювання фізичних величин».

Перевірте себе

1. Перейдіть на сайт за QR-кодом або за поданим покликанням https://learningapps.org/watch?v=phcqfmkrk23 і виконайте вправу.
2. Знайдіть і виправте помилки, якщо вони є в даних твердженнях:
   1) У хімічних лабораторіях використовують різноманітні прилади для зважування, які відрізняються межами вимірювань.
   2) Для вимірювання об'ємів рідин, сипких твердих речовин і твердих тіл використовують хімічну склянку.



Шкода! Так і не дізналася свою масу. Але я не втрачаю надії. Іду шукати інші ваги з потрібними мені межами вимірювання.

А поки що запишемо нові слова:

measurement — вимірювання;

mass — маса; **volume — об'єм.**

Чи все вам сьогодні вдалося? Внесіть інформацію про ваші досягнення в карту успіху.

А чи знаєте ви...



Віденські газометри були збудовані в 1896-1899 роках для забезпечення міста коксовим газом. На той момент ці газометри були найбільшими в Європі. Об'єм кожного з них приблизно дорівнює 90 000 $м^3$. Кожний із газометрів має висоту 70 метрів і діаметр 60 метрів. Коли мешканці Відня почали використовувати природний газ замість коксового, газометри закрили, перебудували й перетворили на багатофункціональні комплекси зі своїми мешканцями — своєрідне місто в місті.

Віденські газометри є прикладом нового використання територій і будівель. Перебудова промислових територій (ревіталізація) стає популярною і в Україні. Сьогодні є чимало територій і будівель, що отримали друге життя, наприклад, артзавод «Платформа» (Київ), «Промприлад. Реновація» (Івано-Франківськ).

Дізнайтеся, чи є у вашому населеному пункті будівлі, що одержали нове життя. Презентуйте результати свого дослідження в класі.

§5. СПОСТЕРЕЖЕННЯ Й ЕКСПЕРИМЕНТ У ХІМІЇ

У цьому параграфі ви дізнаєтеся:

- про спостереження та правила його проведення;
- що таке гіпотеза та чому вона потребує перевірки;
- як перевірити гіпотезу.



Сьогодні дізналася про себе дещо цікаве. Виявляється, зір у котів приблизно в 6 разів кращий, ніж у людей. Справді, я можу помічати будь-які дрібниці навіть у сутінках. Отже, я дуже спостережлива. Науковці та науковиці кажуть, що це допоможе мені в майбутніх наукових дослідженнях. І, можливо, я сформулюю нову теорію або відкрию новий закон. Але для початку потрібно зібрати інформацію та сформулювати гіпотезу. Ви вмієте це робити?

Як гіпотеза стає теорією?

Опрацьовуємо інформацію

Спостереження як найпростіший метод пізнання

Пригадайте, що таке спостереження. Під час вивчення курсу «Пізнаємо природу» («Природничі науки» або «Довкілля») ви спостерігали за рослинами та тваринами. Пригадайте та обговоріть з однокласниками та однокласницями результати спостережень, які вас найбільше зацікавили. Поясніть, які висновки ви зробили за результатами спостережень.

Спостереження — це найдоступніший метод пізнання тіл чи явищ природи у звичних для них умовах існування за допомогою органів чуття.

Розгадайте ребус.



Чи потрібно під час спостереження виконувати вимірювання?

Правила проведення спостереження

1. Визначити мету спостереження. → **2.** З'ясувати умови й тривалість проведення спостереження. → **3.** Вибрати ознаки об'єкта для вивчення згідно із завданням. ↓ **4.** Вибрати обладнання, яке буде потрібне під час спостереження. ← **5.** Виявити суттєві особливості об'єкта чи явища, записати результати спостереження. ← **6.** Зробити загальний висновок.

Спостерігаючи за явищами природи, людина навчилася висувати *гіпотези* та, перевіряючи їх, робити певні висновки.

Гіпотеза — це припущення, яке висувають для пояснення спостережуваного явища та перевіряють.

Розгадайте ребус.



Експеримент у хімії

Гіпотеза на основі тільки самого спостереження далеко не завжди буває правильною. Зазвичай гіпотези перевіряють методами наукового пізнання — моделюванням та експериментом.

Пригадайте, що таке метод пізнання?

Моделювання — це метод пізнання, у якому вивчення тіл і явищ відбувається з використанням моделі.

Експеримент — це метод наукового пізнання, у якому вивчення тіл і явищ відбувається в доцільно вибраних або штучно створених умовах.

Перед виконанням експерименту необхідно визначити мету; обґрунтувати гіпотезу, яку можна покласти в його основу; визначити умови виконання; підібрати інструменти та продумати способи їх використання; скласти план експерименту.

Жоден експеримент не виконують без спостережень. І спостереження, й експеримент часто супроводжують вимірювання та використання обчислень.

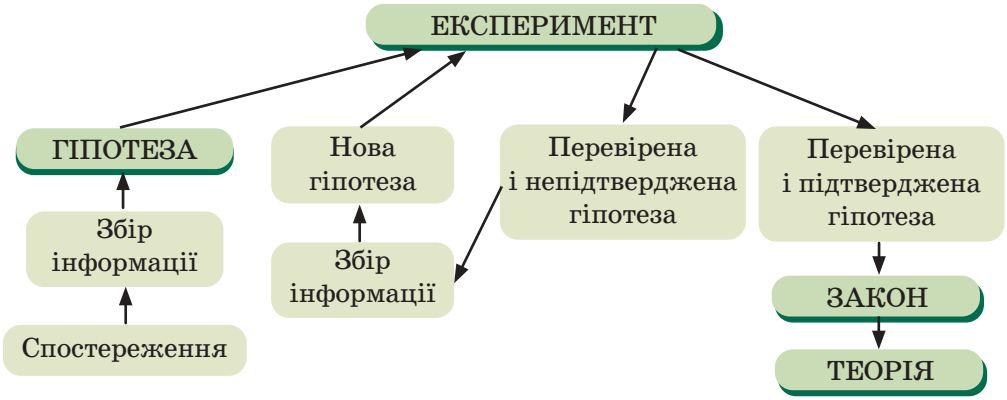
Ідеально точно відтворити в лабораторних умовах усі явища, які спостерігають в природі, практично неможливо, тому науковці моделюють їх, виключаючи фактори, які, на їхню думку, не впливають на даний процес. Під час виконання експерименту здійснюють спостереження, роблять висновки, формулюють за-

кони, які описують загальні закономірності всіх явищ, що відбуваються незалежно від людини.

На основі перевірених гіпотез створюють певні теорії (моделі).

Теорія — це гіпотеза, яка витримала багаторазові експериментальні перевірки.

Закон — теоретично обґрунтоване й практично доведене наукове твердження.



Хімічні дослідження зазвичай вимагають скоординованої роботи багатьох учасників. Кожен етап дослідження має бути зрозумілим. Лабораторні випробування та експерименти дослідники повинні виконувати в спосіб, який є водночас етичним і доброчесним, а результати можуть бути відтворені іншими за допомогою тих самих методів та обладнання. Саме тому під час досліджень обов'язково протоколювати (фіксувати, записувати) результати експерименту. Окрім детальних методик, обладнання й інструментів, протоколи також містять цілі дослідження, обґрунтування дизайну експерименту та процедури обробки експериментальних даних.

Для швидкої фіксації результатів зручно використовувати диктофон (для надиктовування та запису результатів). Пізніше такі записи обробляють, осмислюють і подають у вигляді таблиць, діаграм, схем тощо.

Досліджуємо

Робота в групах

Групи по черзі одна одній генерують одну гіпотезу. Завдання іншої групи: скласти план експерименту для перевірки цієї гіпотези. Запишіть необхідне обладнання для його виконання, порядок виконання та очікувані спостереження.

Робота в групах

Дотримуючись правил безпеки, виконайте одну із запропонованих дій і проведіть спостереження. Запишіть результати спостереження на диктофон і передайте записи іншій групі. Завдання іншої групи: скласти протокол виконаного експерименту.

1. Запаліть і загасіть сірник.
2. Відріжте шматок яблука (грушки, хурми тощо) і простежте за змінами через деякий час.
3. Відкрийте пляшку мінеральної води.

Представте протоколи експериментів однокласникам/однокласницям. Обговоріть, чи правильно вони були складені. Чи всі зміни були зафіксовані?

Пояснюємо, творимо, використовуємо в житті

1. Закінчіть речення:
   - Спостереження — це ...
   - Гіпотезу сформульовано на основі ...
   - Гіпотеза потребує ...
   - Експеримент — це ...
2. Дайте відповіді на запитання:
   - Що таке модель?
   - Що таке теорія?
   - Що таке закон?
   - Чим гіпотеза відрізняється від теорії?
3. Поясніть, як гіпотезу перетворити в теорію?
4. Що робити досліднику/дослідниці у випадку невдало виконаного експерименту? Відповідь обґрунтуйте.
5. Що робити досліднику/дослідниці за умови, що гіпотеза перевірена, але не підтверджена? Відповідь обґрунтуйте.
6. Поясніть основні етапи проведення спостереження та експерименту.
7. Для чого потрібно протоколювати результати експерименту? Наведіть приклади.
8. Прочитайте уважно уривок тексту.

   У тихому містечку живуть дуже допитливі та винахідливі діти Максим та Оленка. Їх завжди цікавлять явища, що відбуваються навколо них. Сьогодні вони розпочали свій черговий експеримент на кухні: взяли дві склянки, в одній розчинили цукор у гарячій воді, а в другій — у холодній.

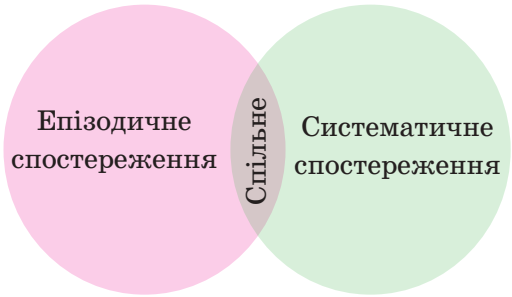
   1) Які гіпотези могли сформулювати Максим та Оленка перед початком експерименту?

2) Що спостерігали діти, виконуючи експеримент?
3) Як би ви запротоколювали експеримент, допомагаючи дітям?
4) Які закономірності можуть виявити дослідники після свого експерименту? Допоможіть їм зробити обґрунтовані висновки.

9. Уявіть собі, що ви працюєте в лабораторії однієї з українських солеварень. Вам потрібно дослідити вплив ступеня подрібнення кухонної солі на швидкість її розчинення у воді.
   1) Сформулюйте гіпотезу, яку потрібно перевірити.
   2) Який посуд, обладнання та реактиви вам потрібні для виконання експерименту?
   3) Складіть план експерименту.
10. Перегляньте ваші карти успіху після вивчення першої теми з хімії та проаналізуйте їх. Створіть лепбук «Мої перші кроки в пізнанні хімії» або «Мої досягнення в хімічному експериментуванні» та презентуйте його однокласникам/однокласницям. Оцініть лепбуки своїх однокласників/однокласниць.

Робота в групах

За допомогою діаграм Венна укажіть спільне та відмінне між епізодичним і систематичним спостереженням під час хімічних досліджень.



Перевірте себе

1. Ваги показали, що стілець із дерева важчий, ніж із пластику. Про який етап одержання нових знань ідеться у твердженні?
   а) гіпотеза *б)* теорія
   в) експеримент *г)* спостереження
2. Хімік Гарольд Урей припустив, що Місяць прилетів з іншої частини Галактики. Про який етап набуття нових знань ідеться у твердженні?
   а) гіпотеза *б)* теорія
   в) експеримент *г)* спостереження
3. Знайдіть і виправте помилки, якщо вони є в даних твердженнях:
   а) Експеримент — найпростіший метод пізнання.
   б) Деякі експерименти можна виконувати без спостережень.
4. Відшукайте слова, які ви вивчили в цьому параграфі та пригадайте, що вони означають.

А	Ї	К	П	Ц	Н	М	Д	О	С	Л	І	Д	Ь	Й	Ш	Х	Є	Ю	А
Т	Й	Ч	С	Е	Р	Е	К	С	П	Е	Р	И	М	Е	Н	Т	Г	Ф	Ц
Б	Г	О	Ь	Е	Р	З	А	К	О	Н	О	М	І	Р	Н	І	С	Т	Ь
М	Б	Ж	Л	Т	Ь	Г	В	И	С	Н	О	В	О	К	Ю	К	Г	Р	М
Х	В	Ш	В	О	С	Ц	У	М	Т	Е	О	Р	І	Я	Ґ	Ф	В	Я	К
З	Ц	С	В	Г	І	П	О	Т	Е	З	А	З	Є	І	С	Л	О	Л	А
О	У	О	Ю	Ь	Р	И	К	Є	Р	Е	Ч	О	В	И	Н	А	С	З	Ю
Ч	Щ	М	М	В	Б	Г	Д	З	Е	Г	Й	Г	Р	Й	Ф	Д	У	Щ	О
Ч	Х	Я	О	З	Ш	Ї	Ґ	Т	Ж	Ч	І	Ь	Ї	П	Ч	З	Ц	Я	Ш
Л	С	И	С	Т	Б	Ч	Е	М	Е	Й	Ґ	Г	Щ	Є	Ю	Є	Щ	А	І
Я	И	І	Ґ	Я	Ф	Ґ	П	П	Н	А	У	К	А	Ї	Ю	Н	Т	Х	Ь
У	З	А	Г	А	Л	Ь	Н	Е	Н	Н	Я	Ґ	Е	Ц	Щ	Т	Г	Е	Р
Н	І	Ґ	Р	З	Н	А	Н	Н	Ґ	Б	О	Щ	Д	Д	Ч	Є	Й	Е	Щ

А чи знаєте ви...

Фізик Майкл Фарадей (1791–1867) відомий не лише відкриттями, але й наполегливістю. Народжений у бідній сім'ї, змушений залишити школу в 13 років заради підробітку, він не полишав своє захоплення хімією та фізикою. Майбутній науковець облаштував домашню лабораторію, у якій виконував експерименти. Для того, щоб одержати електричний струм за допомогою магнітного поля, Фарадею довелося провести аж 16 000 дослідів!





Це ж треба! Яким наполегливим був Майкл Фарадей! Мабуть, тому він і став таким відомим. Я теж уважаю, що зовсім не варто зупинятися після невдач. Треба визначити мету та впевнено йти до неї! Я так і зроблю!

Продовжую вивчати нові терміни:

observation — спостереження;

hypothesis — гіпотеза.

Чи все вам сьогодні вдалося? Внесіть інформацію про ваші досягнення в карту успіху.



Використовуючи додаткові джерела інформації, відшукайте відкриття хімічних речовин, які змінили хід історії. Оберіть одне з них, ретельно опрацюйте історію відкриття. Виділіть в історії етапи набуття нових знань (спостереження, гіпотеза, експеримент). Результати пошукової роботи оформіть у вигляді міні-проєкту та обговоріть його з однокласниками/однокласницями в класі.

Самоконтроль знань із теми «Хімія. Перші кроки»

1. Хімія – це…
   а) наука про речовини та їх перетворення
   б) науковий і технологічний розвиток суспільства
   в) використання природних ресурсів у побуті
   г) розвиток людства та забезпечення сталості планети
2. Проаналізуйте твердження. Чи є поміж них правильні?
   I. Хімія — природнича наука.
   II. Агрохімія вивчає хімічні аспекти сільського господарства.
   а) правильне лише I *б)* правильне лише II
   в) обидва правильні *г)* немає правильних
3. Для перемішування речовин використовують
   а) шпатель *б)* скляну паличку
   в) піпетку *г)* металеву ложечку
4. Укажіть помилкове твердження:
   а) пробірки, склянки, колби виготовляють зі скла
   б) пробірки, склянки, колби — посуд найпростішого типу
   в) хімічний посуд, виготовлений із термостійкого скла, маркують білою фігурою
   г) піпетка призначена для набирання сухих речовин
5. Для нагрівання зазвичай використовують
   1) пристрій для спалювання сухого спирту *2)* штатив
   3) холодильник *4)* спиртівку
   5) хімічну склянку *6)* газовий пальник
   Варіанти відповіді:
   а) 1, 2, 4 *б)* 2, 3, 4 *в)* 1, 4, 6 *г)* 1, 3, 5
6. Для установки та утримання хімічного посуду в лабораторному штативі використовують
   а) кільце *б)* муфту *в)* стержень *г)* тримач
7. Попереджувальні знаки застерігають від можливої небезпеки. Увідповідніть попереджувальні знаки й можливі небезпеки

а) 

б) 

в) 

г) 

ґ) 

1) Обережно! Легкозаймисті речовини

2) Обережно! Небезпека вибуху

3) Обережно! Отрута

4) Обережно! Леткі речовини

8. Увідповідніть термін і його тлумачення:

а) закон	*1)* метод пізнання, у якому вивчення тіл і явищ відбувається з використанням моделі
б) моделювання	*2)* теоретично обґрунтоване й практично доведене наукове твердження
в) експеримент	*3)* гіпотеза, яка витримала багаторазові експериментальні перевірки
г) теорія	*4)* метод наукового пізнання, у якому вивчення тіл і явищ відбувається в штучно створених умовах
ґ) спостереження	

9. Увідповідніть правила, яких слід додержувати під час проведення спостережень:

а) з'ясувати умови й тривалість проведення спостереження
б) зробити загальний висновок
в) вибрати ознаки об'єкта для вивчення згідно із завданням
г) визначити мету спостереження
ґ) вибрати обладнання, яке буде потрібне під час спостереження
д) виявити суттєві особливості об'єкта чи явища, записати результати спостереження

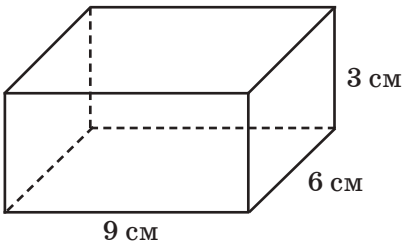
1	2	3	4	5	6

10. Установіть послідовність дій під час вимірювання об'ємів мірним циліндром:

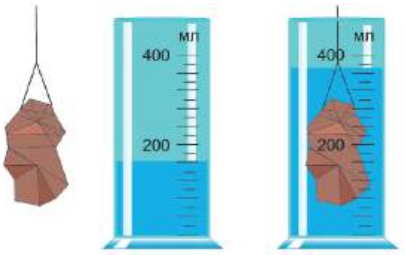
а) визначення ціни поділки та об'єму за рівнем рідини
б) встановлення рівня рідини в циліндрі
в) переливання рідини в циліндр
г) вибір мірного циліндра, межі вимірювання якого найкраще відповідають об'єму рідини, який вам потрібно виміряти
ґ) підготовка мірного циліндра до роботи на рівній поверхні
д) перевірка циліндра на наявність подряпин, бруду чи інших дефектів, які можуть вплинути на точність вимірювань

1	2	3	4	5	6

11. Уважно розгляньте малюнки. Визначте об'єми тіл, зображених на малюнках. Укажіть правильні твердження.



Мал. 1



Мал. 2

а) об’єм тіла на мал. 1 більший за об’єм тіла на мал. 2.
б) об’єм тіла на мал. 1 менший за об’єм тіла на мал. 2.
в) ціна поділки мірного циліндра дорівнює 20 мл.
г) ціна поділки мірного циліндра дорівнює 25 мл.

12. Під час виконання дослідів у хімічній лабораторії
а) сухі речовини можна набирати руками
б) для набирання сухих речовин використовують шпатель або ложку
в) сухі речовини можна насипати прямо з посудини, у якій їх зберігають
г) деякі речовини можна набирати руками



Доповніть речення та оцініть свої досягнення

- Я дізнався/дізналася
- Я знаю
- Я можу
- Я вмію

Я все розумію та можу пояснити.

Я ще не все розумію та допускаю помилки.

Мені важко відповісти на запитання.

ТЕМА 2.
ВІД ХІМІЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ДО ХІМІЧНИХ СПОЛУК

- Первинні відомості про будову атома: ядро та електрони.
- Періодична система хімічних елементів.
- Металічні та неметалічні елементи.
- Прості речовини: метали та неметали.
- Складні речовини.
- Хімічні формули.



§6. ПЕРВИННІ ВІДОМОСТІ ПРО БУДОВУ АТОМА: ЯДРО ТА ЕЛЕКТРОНИ

У цьому параграфі ви дізнаєтеся:

- що таке атом;
- про моделі атома;
- з чого складається атом.



Мої друзі науковці та науковиці помітили, що я останнім часом стала дуже серйозною. І це не випадково! Дійсно, я багато читаю та обмірковую одне питання. Якщо речовина складається з атомів, то і я складаюся з атомів? Який же він — атом? Як його побачити? Атоми ще з чогось складаються? Уже не одне, а декілька запитань! Як усе складно...

Чи правда, що основою всього є атоми?

Опрацьовуємо інформацію

Атоми – найменші частинки речовини

Пригадайте, з яких частинок складається речовина? Як називають найменші частинки речовини? Які розміри мають атоми та молекули?

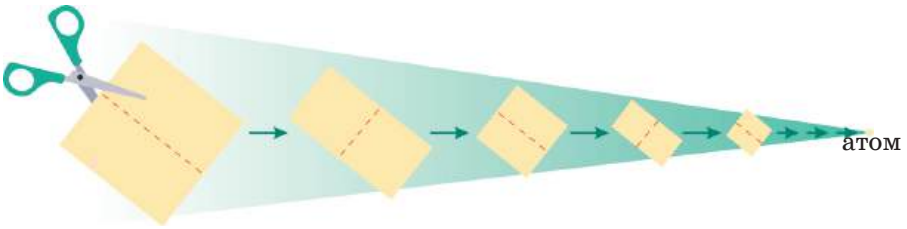
Атоми — це реальні частинки? Відповідь поясніть.

Усе у Всесвіті — від ядра Землі до найдальших галактик — складається з атомів. Атоми — це найменші частинки речовини (наприклад, з атомів Карбону складаються речовини алмаз і графіт, з атомів Оксиґену — кисень). Атоми — це частинки, які мають мікроскопічні розміри. Їхні розміри можуть варіювати, але типовий атом має радіус $1 \cdot 10^{-7}$ мм.

Для порівняння: товщина аркуша паперу становить 1 млн атомів.

Такі «уявні» експерименти та зроблені на їх основі висновки обговорювали ще в V столітті до нашої ери Демокріт та інші давньогрецькі філософи (мал. 6.1). Вони стверджували, що матерія, як і папір у нашому випадку, не може постійно розрізатися нав-

піл. У якийсь момент досягнуто межу, коли папір більше не можна буде називати папером. Це атомна межа.



Мал. 6.1. *Від аркуша паперу до атома*

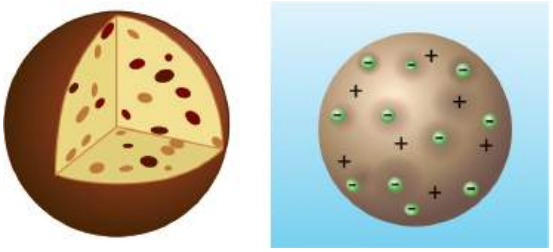
Як перекладається «атом» з грецької мови?

Атом — найменша хімічно неподільна електронейтральна частинка.

Будова атома

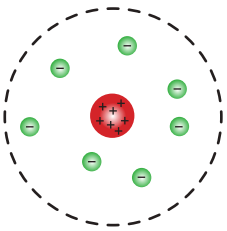
У 1803 році Джон Дальтон розвинув теорію, за якою припускав, що речовини складаються з неподільних частинок – атомів, і вона існувала приблизно 100 років. Аж на початку XX століття науковці довели, що атом має складну будову.

Що таке електричний заряд? Які існують типи зарядів?



Мал. 6.2. *Модель атома Дж. Томсона*

У 1904 році Джозеф Джон Томсон пояснив, що атом за складом схожий на кекс із позитивно зарядженим «тістом» і негативно зарядженими «родзинками» (мал. 6.2). Проте такі уявлення про атом проіснували недовго.



Мал. 6.3. *Планетарна модель атома Е. Резерфорда*

Більш реальною моделлю є планетарна (ядерна) модель атома Ернеста Резерфорда. За цією моделлю атом складається з невели-

кого позитивно зарядженого ядра, навколо якого рухаються електрони, подібно до того, як планети рухаються навколо Сонця (мал. 6.3).

А чи знаєте ви...

Ернест Резерфорд, Ернест Марсден і Ганс Гейгер у 1908-1911 рр. для з'ясування будови атома провели серію дослідів. Вузький пучок ά-частинок (позитивно заряджених частинок, які випромінюють ядра деяких радіоактивних атомів) зі свинцевого контейнера спрямовувався на тонку золоту фольгу, а далі потрапляв в екран, покритий шаром спеціальної речовини.

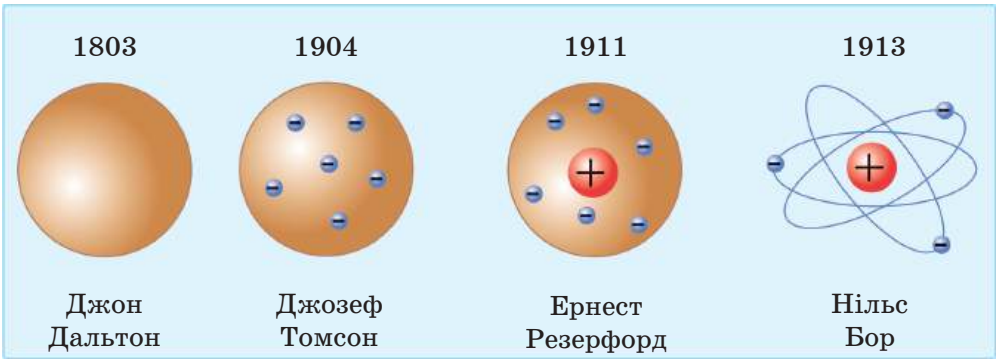


Мал. 6.4. *Ганс Гейгер та Ернест Резерфорд*

Спостерігаючи за рухом ά-частинок і здійснюючи складні математичні розрахунки, науковці точно описали ядерну модель будови атома.

Для перегляду досліду Резерфорда перейдіть за QR-кодом або за покликанням https://cutt.ly/MesUG7Y7.

Трохи пізніше, у 1913 році, Нільс Бор у своїй теорії будови атома пояснив, що електрони рухаються навколо ядра певними стаціонарними орбітами (мал. 6.5). До сьогодні уявлення про будову атома лише вдосконалюють.



Мал. 6.5. *Еволюція теорій про будову атома*

Отже, атом складається з ядра, навколо якого рухаються електрони. Ядро заряджене позитивно, а електрони — негативно. Кількість позитивних і негативних зарядів в атомі однакова. Тож запам'ятайте, що атом є електронейтральною частинкою, тобто він не має заряду. Зарядженими є лише частинки, які містяться в ньому.

Ядро — центральна частина атома, у якій зосереджена основна частина маси атома (понад 99,9%).

Електрон — негативно заряджена частинка, маса якої дуже мала.

Розгадайте ребус.



Досліджуємо

Робота в групах

Візьміть невеликий аркуш паперу та ножиці. Спробуйте відтворити експеримент давньогрецьких філософів. Отримайте найменший шматочок паперу. Порівняйте його розміри з розмірами шматочків в інших групах. За потреби скористайтеся збільшенням камери телефона або лупою.

Чи можна отримати абсолютний найменший шматочок паперу? Чи досягнули ви атомної межі?

Пояснюємо, творимо, використовуємо в житті

1. Закінчіть речення:
   - Найменшою неподільною частинкою речовини є ...
   - Атом складається з ...
   - Атом — електронейтральний, тобто ...
2. Дайте відповіді на запитання:
   - Що таке атом?
   - Що таке ядро?
   - Що таке електрон?
   - Які моделі атома ви знаєте?
   - Які заряди мають складові атома?
3. Поясніть, чому атом є хімічно неподільною частинкою речовини.
4. Обґрунтуйте, чому атом — це електронейтральна частинка. Як улаштовані атоми та чим вони відрізняються?
5. Використовуючи додаткові джерела інформації, поясніть, чому ядро та електрони втримуються в атомі?
6. Як ви розумієте вислів «Атом — в основі всього»?
7. Використовуючи додаткові джерела інформації, підготуйте повідомлення про моделі атома. Презентуйте одну з моделей атома, перевтілившись у тогочасних науковців.
8. Створіть 2D та 3D-моделі атомів, використовуючи підручні засоби (пластилін, кольоровий папір або інші матеріали). Презентуйте свої моделі однокласникам/однокласницям.

9. Кішка Селена прочитала декілька цікавих фактів:

- Атоми Гідроґену такі крихітні, що якщо їх викласти в один ланцюжок у кількості десяти мільйонів, то його довжина становитиме лише приблизно один міліметр.
- Монета номіналом 1 цент масою 2,5 г містить приблизно 28 000 000 000 000 000 000 000 атомів (28 секстильйонів).





Після цього кішка дослідила монету номіналом 1 гривня. Спочатку зважила п'ять однакових одногривневих монет на електронних вагах і побачила результат зважування — 16,5 г. Далі вона дізналася, у скільки разів гривня важча за цент. Після цього виміряла діаметр гривні та обчислила, скільки атомів Гідроґену розміститься в ланцюжок на цій відстані.

1) Використовуючи додаткові джерела інформації, дізнайтеся, з яких металів виготовляють одногривневі монети в Україні.

2) Яка маса одногривневої монети?

3) У скільки разів гривня важча за цент?

4) Скільки атомів Гідроґену можна було б викласти в ланцюжок на діаметр монети 1 цент, якщо він на 0,1 мм менший від діаметра гривні.

Робота в групах

Перейдіть на сайт за QR-кодом або за покликанням https://cutt.ly/lwOaP751 та перегляньте найменший фільм у світі «Хлопчик і його атом» («A Boy and His Atom»).

Які емоції викликав у вас цей фільм? Обговоріть свої враження з однокласниками/однокласницями.

Поміркуйте над твердженням «Людина, яка вивчає атоми, — це просто скупчення атомів, які прагнуть усвідомити себе».

Перевірте себе

1. Хто з учених запропонував планетарну модель атома?
   а) Джозеф Томсон *б)* Нільс Бор
   в) Ернест Резерфорд *г)* Джон Дальтон
2. Доповніть вислів «Атом — це частинка…»
   а) позитивна *б)* негативна
   в) зі змінним зарядом *г)* електронейтральна

3. Складіть речення зі слів, написаних нижче, переставивши в них літери місцями:

моАт — ктеренолейльвартийн, килікось кікільтсь зивоптоин і готаневони харжедзяни кочистан у моньу ковадана.

4. Знайдіть і виправте помилки, якщо вони є в даних твердженнях:

1) Атом — найменша неподільна позитивно заряджена частинка речовини.

2) Електрон — позитивно заряджена центральна частинка атома, у якій зосереджена основна частина маси атома.



Цікаво-цікаво. Отже, я — це скупчення атомів, кожен з яких має ядро та електрони. А як багато є теорій будови атома! Мені найбільше сподобалася модель Томсона. Дуже вже смачно виглядає цей «атом-кексик». Сьогодні я знову записала нові слова:

nucleus — ядро;
electron — електрон.

Чи все вам сьогодні вдалося? Внесіть інформацію про ваші досягнення в карту успіху.

А чи знаєте ви...



Джозеф Джон Томсон



Ернест Резерфорд



Нільс Бор

Джозеф Джон Томсон — англійський фізик, лауреат Нобелівської премії з фізики (у 1906 році) за роботу в галузі теоретичних й експериментальних досліджень провідності електрики в газах, серед яких відкриття електрона. Пізніше (у 1937 році) його син Джордж Паджет Томсон також став лауреатом Нобелівської премії з фізики.

Ернест Резерфорд — новозеландський та британський фізик, лауреат Нобелівської премії з хімії (у 1908 році), учень Джозефа Джона Томсона. Резерфорда називають «батьком ядерної фізики» та «найвидатнішим експериментатором після Майкла Фарадея».

Нільс Бор — данський фізик-теоретик, один із творців сучасної фізики, лауреат Нобелівської премії з фізики (у 1922 році). Бор є творцем першої квантової теорії атома.

§7. ХІМІЧНІ ЕЛЕМЕНТИ. ЇХНІ НАЗВИ ТА СИМВОЛИ

У цьому параграфі ви дізнаєтеся:

- про поняття «хімічний елемент»;
- чим відрізняється елемент від атома;
- що таке хімічний символ.

Перейдіть на сайт за QR-кодом або за покликанням https://learningapps.org/watch?v=pxsjv55ek23 та пригадайте, що таке атоми та молекули.



Сьогодні в лабораторії я трохи перехвилювалася й випадково розсипала якийсь сірий порошок. Уважно розглянувши його, побачила дуже маленькі частинки (крупинки). На склянці був дивний напис «Mg». Підкажіть, що це? Можливо, це атоми? Чи хімічні елементи? Це небезпечна речовина?

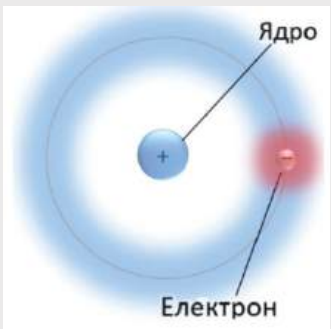
У хімії є спеціальні позначення — хімічні символи?

Опрацьовуємо інформацію

Хімічні елементи

Робота в групах

Розгляньте малюнок і пригадайте, з чого складається атом. Що таке електричний заряд?



Атоми — найменші хімічно неподільні частинки. Загальна кількість атомів у Всесвіті надзвичайно велика, проте їх видів є не так небагато. Для атомів характерні такі властивості: розмір, маса, будова. Кожен вид атомів називають хімічним елементом.

Хімічний елемент — це вид атомів з однаковим зарядом ядра.

На сьогодні відомо 118 хімічних елементів. Атоми одного елемента мають практично однакові будову та масу. Атоми різних елементів відрізняються одні від одних передусім будовою, розмірами, масою та деякими іншими характеристиками.

А чи знаєте ви...

Із 118 хімічних елементів у природі зустрічають майже 90, решта — одержані штучно спеціальними фізичними методами.

Із такої невеликої кількості видів атомів хімічних елементів побудовані всі сполуки, які існують у природі або одержані в лабораторії чи на виробництві.

Символи хімічних елементів

Кожен елемент має свою назву та умовне позначення — хімічний символ (знак). Назви елементів записують із великої літери.

Хімічний символ — умовне позначення хімічного елемента за допомогою букв його латинської назви.

Символи хімічних елементів складаються з однієї або двох літер і походять від їхніх латинських назв. Наприклад, символ хімічного елемента Оксиґену — O (від лат. Oxygenium), Нітроґену — N (від лат. Nitrogenium). Дві літери в позначеннях використовують для елементів, назви яких починаються з однакової літери. Наприклад, символ Натрію — Na, Неону — Ne. Сучасні українські назви, латинські назви та символи хімічних елементів (за міжнародними стандартами), які необхідні вам на початковому етапі вивчення хімії, наведені в таблиці 7.1.

Таблиця 7.1

Назви та символи хімічних елементів

Назва елемента		Хімічний символ	Вимова символа
Українська	*Латинська*		
Алюміній	Aluminium	Al	алюміній
Арґентум	Argentum	Ag	арґентум
Аурум	Aurum	Au	аурум
Барій	Barium	Ba	барій
Бор	Borum	B	бор
Гідроґен	Hydrogenium	H	аш
Калій	Kalium	K	калій
Кальцій	Calcium	Ca	кальцій

Карбон	Carboneum	C	це
Купрум	Cuprum	Cu	купрум
Літій	Lithium	Li	літій
Маґній	Magnesium	Mg	маґній
Меркурій	Hydrargyrum	Hg	гідрарґірум
Натрій	Natrium	Na	натрій
Нітроґен	Nitrogenium	N	ен
Оксиґен	Oxygenium	O	о
Платина	Platinum	Pt	платина
Плюмбум	Plumbum	Pb	плюмбум
Силіцій	Silicium	Si	силіцій
Сульфур	Sulfur	S	ес
Ферум	Ferrum	Fe	ферум
Флуор	Fluorum	F	флуор
Фосфор	Phosphorus	P	пе
Хлор	Chlorum	Cl	хлор
Цинк	Zincum	Zn	цинк

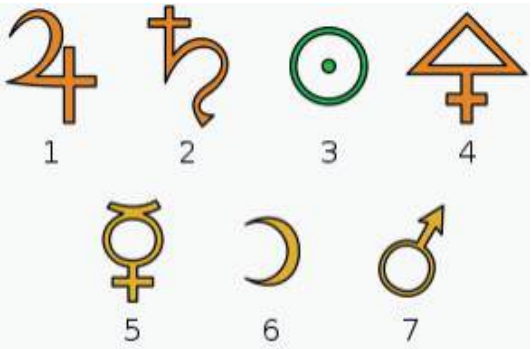
На форзаці підручника ви, мабуть, уже бачили Періодичну таблицю хімічних елементів, у якій зібрані всі відомі на сьогодні хімічні елементи. Детальніше з Періодичною системою ви познайомитеся на наступних уроках хімії.

Хто такі алхіміки? Яке значення мали їхні роботи для розвитку хімії? За потреби скористайтеся додатковими джерелами інформації.

Перейдіть на сайт за QR-кодом або за покликанням https://cutt.ly/bwOaSb4c та дізнайтеся більше інформації про позначення хімічних елементів і сполук у різні часи.

А чи знаєте ви...

Алхімічні символи використовували для позначення деяких елементів і сполук до XVIII століття. Алхіміки вважали, що металами «керують» планети Сонячної системи. Для позначення елементів вони використали символи відповідних небесних тіл: Сонця — для Ауруму, Місяця — для Арґентуму, Венери — для Купруму, Марса — для Феруму, Юпітера — для Стануму, Меркурія — для Меркурію, Сатурна — для Плюмбуму (мал.7.1).



Мал. 7.1. *Алхімічні символи елементів. 1 — Станум, 2 — Плюмбум, 3 — Аурум, 4 — Сульфур, 5 — Меркурій, 6 — Аргентум, 7 — Ферум*



Мал. 7.2. *Герб Королівського хімічного товариства*

На щиті герба Королівського хімічного товариства (Велика Британія) зображено сім символів небесних тіл (Сонця та планет), якими позначено металічні елементи (мал. 7.2).

Робота в парі

Із розвитком астрономії були відкриті нові планети: Уран, Нептун і Плутон. Розгляньте уважно Періодичну таблицю хімічних елементів і перевірте, чи є елементи, назви яких пов'язані з цими планетами.

Досліджуємо

Назви хімічних елементів

Робота в парі

Розгляньте таблицю 7.2 походження назв хімічних елементів і доберіть свої приклади. За потреби скористайтеся додатковими джерелами інформації.

Таблиця 7.2

Походження назв хімічних елементів

Назви, пов'язані з назвами небесних тіл	**Паладій** — від назви відкритого астероїда Палада **Селен** — від грецької назви Місяця **Уран** — від назви планети Уран
Назви за іменами богів і героїв легенд	**Ванадій** — від Ванадіс — ім'я давньоскандинавської богині **Кобальт** — від німецького «кобольд» — домовик, гном **Ніобій** — від грецького Ніобея — дочка Тантала

Назви походять від назв мінералів, у яких вони були відкриті	**Алюміній** — від латинського «алумен» — галун **Барій** — від мінералу барит **Бор** — від мінералу бура
Назви на честь країн, міст, частин світу	**Галій** — від латинської назви Франції **Гафній** — від давньої латинської назви Копенгагена **Германій** — від назви Німеччини
Назви за прізвищами відомих учених	**Кюрій** — на честь учених П'єра Кюрі та Марії Склодовської-Кюрі **Ейнштейній** — на честь Альберта Ейнштейна **Фермій** — на честь Енріко Фермі
Назви елементів, які демонструють їхні властивості	**Барій** — від грецького «барис» — важкий **Аргон** — бездіяльний, інертний **Калій** — від арабського «аль-калі» — їдкий
Назви елементів, які вказують на колір	**Берилій** — зелений, за кольором мінералу смарагду **Бісмут** — від німецького «вайсмутер» — біла речовина **Іридій** — від латинського «іридіс» — веселка

Робота в групах

Уважно розгляньте Періодичну таблицю хімічних елементів. Знайдіть і запишіть у зошит елементи, назви яких починаються з однакової літери.

Дослідіть, на яку літеру починається найбільша кількість елементів, а на яку — закінчується?

Пояснюємо, творимо, використовуємо в житті

1. Закінчіть речення:
   - Атоми — це ...
   - Кожен окремий вид атомів називається ...
   - Атоми різних хімічних елементів відрізняються за ...
   - Назви елементів записують із ...
2. Дайте відповіді на запитання:
   - Що таке хімічний елемент?
   - Скільки на сьогодні відомо хімічних елементів?
   - Що таке хімічний символ?
   - Звідки походять назви хімічних елементів?
3. Запишіть символи хімічних елементів за їх назвами: Барій, Силіцій, Йод, Цезій, Ферум, Неон, Хром, Плюмбум.
4. Запишіть назви хімічних елементів за їх символами: Rn, C, F, Mg, O, Ag.

5. Укажіть назви п'яти елементів, з атомів яких складаються відомі вам речовини. Назвіть ці речовини. Як ви їх використовуєте?
6. Користуючись Періодичною таблицею хімічних елементів, випишіть назви та символи елементів, які починаються з однієї й тієї ж літери (закінчуються на літеру й).
7. Випишіть із таблиці 7.1 назви хімічних елементів:
   а) жіночого роду
   б) чоловічого роду
   Чи відомі назви елементів середнього роду?
8. Без цієї речовини неможливе життя. Її молекули утворені з атомів двох елементів: найпоширенішого елемента в земній корі та найпоширенішого елемента у Всесвіті. З давніх-давен українці вірили в цілющу силу цієї речовини. Про неї та її властивості розповідали казки, складали прислів'я та приказки. Наприклад,

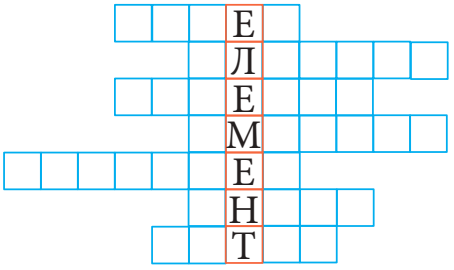
   ... все сполоще, крім лихого слова.
   Хліб — батько, а ... — мати.
   Під лежачий камінь і ... не тече.

   1) Про яку речовину йде мова?
   2) Пригадайте, що таке молекула. З атомів яких елементів утворена молекула цієї речовини?
   3) Використовуючи додаткові джерела, відшукайте інформацію про походження назв цих хімічних елементів.
   4) Заповніть таблицю.

Назва елемента	Символ	Вимова

   5) Обговоріть з однокласниками та однокласницями, як ви розумієте зміст прислів'їв?

9. Розгадайте кросворд «Елемент». Для цього уважно розгляньте Періодичну таблицю та доберіть назви хімічних елементів, що відповідають заданим кількостям клітинок.



10. Складіть кросворд до слова «СИМВОЛ».

Перевірте себе

1. Увідповідніть символ елемента та його назву:

а) Карбон	*1)* S
б) Фосфор	*2)* F
в) Сульфур	*3)* P
г) Флуор	*4)* C
	5) Ca

2. Увідповідніть символ елемента та його вимову:

а) H	*1)* це
б) C	*2)* пе
в) P	*3)* аш
г) N	*4)* ен
	5) нікол

3. Заповніть пропущені в таблиці місця:

Назва елемента	Символ	Вимова
Манґан		
	Hg	
		ес
Ферум		
	Ag	
		аш

4. Знайдіть і виправте помилки, якщо вони є в даних твердженнях:
1) Хімічний елемент — це вид атомів з однаковою масою.
2) Назви елементів демонструють їхні властивості.



Друзі та подруги! Недарма мені подобається хімія. Ця наука навіть свою хімічну мову має. Тепер я знаю, що мала необережність розсипати порошок маґнію й небезпеки для мене наразі немає.

Крім того, з'ясувала, що моє ім'я співзвучне з назвою хімічного елемента Селену. Я дізналася, що назва цього елемента походить від грец. Σελήνη — Місяць, у зв'язку з тим, що він постійно є супутнім до хімічно подібного йому Телуру (найменування цього елемента походить від латинської назви Землі).

А ще я виписала нові терміни до цієї теми:

chemical element — хімічний елемент;
chemical symbol — хімічний символ.

Чи все вам сьогодні вдалося? Внесіть інформацію про ваші досягнення в карту успіху.

А чи знаєте ви...

Міжнародною недержавною організацією, яка сприяє розвитку хімії як науки, є Міжнародний союз фундаментальної та прикладної хімії (International Union of Pure and Applied Chemistry, IUPAC). Вона була заснована в 1919 році та об'єднує хіміків і хімікинь з усього світу. Ця організація визначає стандарти для номенклатури хімічних сполук, методів аналізу, атомних мас тощо.

У 1979 році IUPAC опублікував рекомендації щодо систематичних назв елементів, які потрібно використовувати для ще неназваних або невідкритих елементів, доки їхнє відкриття не буде підтверджено та не буде ухвалено рішення щодо постійної назви. Елементи, які мають лише тимчасові систематичні назви, отримують тимчасові трилітерні символи (наприклад, Uue для унуненнію, невідкритого елементу 119).

Робота в групі. Використовуючи додаткові джерела інформації, створіть лепбук на одну із запропонованих тем (на вибір групи): «Хронологія та історія відкриття хімічних елементів», «Науковці, які відкрили найбільше хімічних елементів. Історія успіху», «Походження назв хімічних елементів».

А чи знаєте ви...

Деякі хімічні елементи названі на честь міст і сіл Скандинавії:

- Ітрій, Тербій, Ербій, Ітербій названі на честь шведського села Іттербю, де вперше були знайдені їхні руди.
- Гафній названий на честь Hafnia, латинської назви Копенгагена.
- Гольмій названий на честь Holmia, латинської назви столиці Швеції Стокгольма.
- Скандій походить від латинської назви Скандинавії.
- Тулій походить від давньогрецької назви віддаленої арктичної землі Thule.

Багато трансуранових елементів названо на честь лауреатів Нобелівської премії, наприклад:

- Бор (на честь Нільса Бора)
- Кюрій (на честь Марії і П'єра Кюрі)
- Ейнштейній (на честь Альберта Ейнштейна)
- Фермій (на честь Енріко Фермі)
- Рентґеній (на честь Вільгельма Рентґена)
- Резерфордій (на честь Ернеста Резерфорда)

§8. ПЕРІОДИЧНА СИСТЕМА ХІМІЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ

У цьому параграфі ви дізнаєтеся:

- про будову Періодичної таблиці хімічних елементів;
- що таке періоди та групи;
- назви деяких груп елементів.



Нарешті я навчуся користуватись Періодичною таблицею. Із розмов знаю, що це таблиця, без якої не може обійтися жоден хімік чи хімікиня. Мабуть, там прихована якась таємна інформація, яку треба вміти відшукати.

Чому таблиця хімічних елементів називається Періодичною?

Опрацьовуємо інформацію

Робота в групах

Використовуючи слова в полі нижче, укладіть їх у речення.

найменша	—	атомів	з	Хімічний	Атом	—	
вид	зарядом	.	однаковим	ядра	.	неподільна	
хімічно	частинка	елемент	це	речовини			

Періодична система хімічних елементів

Понад 150 років хіміки намагалися об'єднувати елементи з подібними характеристиками в групи для того, щоб полегшити вивчення властивостей речовин і виявити взаємозв'язки. Результатом такого групування елементів є сучасна Періодична система хімічних елементів, яка графічно представлена у вигляді Періодичної таблиці.

У цьому параграфі ми розглянемо основні її складові та способи використання. Пам'ятайте, що Періодичну таблицю хімічних елементів ви будете часто використовувати на наступних уроках, тому для зручності вона розміщена на форзаці підручника. Тож уважно розгляньте форзац, на якому ви побачите один із сучасних варіантів Періодичної таблиці хімічних елементів.

Скільки на сьогодні відомо хімічних елементів?

Структура Періодичної таблиці хімічних елементів

У 5–6 класах ви вивчали деякі фізичні властивості речовин.

Які властивості є спільними, наприклад, для металів? Чи потрібно вивчати властивості кожного хімічного елемента окремо?

Періодична система містить інформацію про відомі на сьогодні хімічні елементи. Її представляють у вигляді таблиці, у якій виділяють горизонтальні ряди та стовпчики. Кожен хімічний елемент у періодичній таблиці розміщено в окремій клітинці, яка має свій порядковий номер. Для всіх елементів подано такі дані: порядковий номер, символ елемента, назва елемента, назва простої речовини (якщо вона відрізняється від назви елемента) та відносна атомна маса (мал. 8.1).



Мал. 8.1. *Інформація про Кальцій (а) та Нітроґен (б) із клітинок Періодичної таблиці*

Відомо більше 400 варіантів періодичної таблиці. Найпоширенішими є короткий (мал. 8.2) і довгий варіанти (див. форзац).

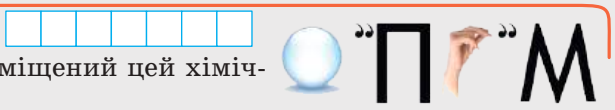
Основними складовими Періодичної системи є **періоди** й **групи**.

Період — це горизонтальний ряд Періодичної таблиці. Сучасна Періодична система містить 7 періодів. Періоди умовно нумерують арабськими цифрами від 1 до 7. Перші три періоди називають *малими*, а решта — *великими*.

Робота в парі

Уважно розгляньте Періодичну таблицю (на форзаці), порахуйте та запишіть кількість елементів, які є в малих періодах і в 4 періоді. Наведіть по 2 приклади елементів із кожного періоду.

Розгадайте ребус.



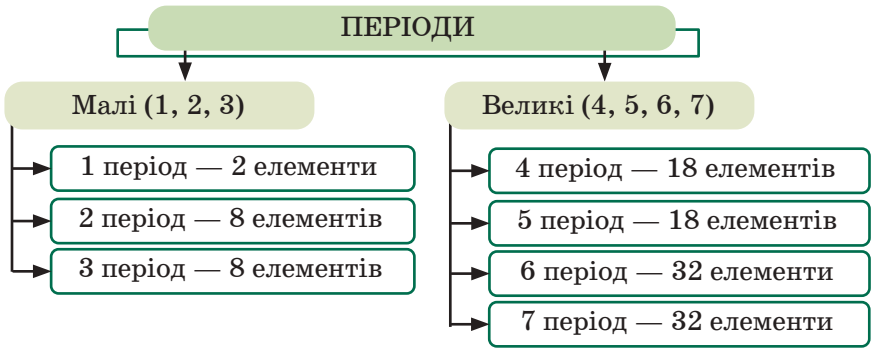
У якому періоді розміщений цей хімічний елемент?

Періоди	Групи							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	1 H Гідроґен Водень							2 He Гелій
2	3 Li Літій	4 Be Берилій	5 B Бор	6 C Карбон Вуглець	7 N Нітроґен Азот	8 O Оксиґен Кисень	9 F Флуор Фтор	10 Ne Неон
3	11 Na Натрій	12 Mg Маґній	13 Al Алюміній	14 Si Силіцій Кремній	15 P Фосфор	16 S Сульфур Сірка	17 Cl Хлор	18 Ar Арґон
4	19 K Калій	20 Ca Кальцій	21 Sc Скандій	22 Ti Титан	23 V Ванадій	24 Cr Хром	25 Mn Манґан	26 Fe Ферум / 27 Co Кобальт / 28 Ni Нікель
	29 Cu Купрум Мідь	30 Zn Цинк	31 Ga Ґалій	32 Ge Ґерманій	33 As Арсен	34 Se Селен	35 Br Бром	36 Kr Криптон
5	37 Rb Рубідій	38 Sr Стронцій	39 Y Ітрій	40 Zr Цирконій	41 Nb Ніобій	42 Mo Молібден	43 Tc Технецій	44 Ru Рутеній / 45 Rh Родій / 46 Pd Паладій
	47 Ag Арґентум Срібло	48 Cd Кадмій	49 In Індій	50 Sn Станум Олово	51 Sb Стибій	52 Te Телур	53 I Йод	54 Xe Ксенон
6	55 Cs Цезій	56 Ba Барій	57 La Лантан	72 Hf Гафній	73 Ta Тантал	74 W Вольфрам	75 Re Реній	76 Os Осмій / 77 Ir Іридій / 78 Pt Платина
	79 Au Аурум Золото	80 Hg Меркурій Ртуть Гідраргірум	81 Tl Талій	82 Pb Плюмбум Свинець	83 Bi Бісмут	84 Po Полоній	85 At Астат	86 Rn Радон
7	87 Fr Францій	88 Ra Радій	89 Ac Актиній	104 Rf Резерфордій	105 Db Дубній	106 Sg Сіборґій	107 Bh Борій	108 Hs Гасій / 109 Mt Майтнерій / 110 Ds Дармштадтій
	111 Rg Рентґеній	112 Cn Коперниціій	113 Nh Ніхоній	114 Fl Флеровій	115 Mc Московій	116 Lv Ліверморій	117 Ts Теннессин	118 Og Оганесон

58 Ce Церій	59 Pr Празеодим	60 Nd Неодим	61 Pm Прометій	62 Sm Самарій	63 Eu Європій	64 Gd Ґадоліній	65 Tb Тербій	66 Dy Диспрозій	67 Ho Гольмій	68 Er Ербій	69 Tm Тулій	70 Yb Ітербій	71 Lu Лютецій
90 Th Торій	91 Pa Протактиній	92 U Уран	93 Np Нептуній	94 Pu Плутоній	95 Am Америцій	96 Cm Кюрій	97 Bk Берклій	98 Cf Каліфорній	99 Es Ейнштейній Айнштайній	100 Fm Фермій	101 Md Менделєвій	102 No Нобелій	103 Lr Лоуренсій

Мал. 8.2. *Короткий варіант Періодичної таблиці хімічних елементів*

Перший період містить лише 2 елементи. Другий і третій періоди містять по 8 елементів, 4 і 5 — по 18 елементів. Шостий і сьомий період мають по 32 елементи. (мал. 8.3).



Мал. 8.3. *Періоди Періодичної системи хімічних елементів*

Група — це стовпчик Періодичної таблиці. У довгому варіанті Періодичної таблиці елементи розміщені у 18 групах (у короткому — у 8). Для деяких груп традиційно використовують історичні назви. Наприклад, елементи 1 групи називають лужні елементи, 17 — галогени, 18 — інертні елементи. Елементи однієї групи мають подібні властивості.

У нижній частині Періодичної таблиці розміщені родини елементів — **лантаноїди** та **актиноїди**.

А чи знаєте ви...

Астат — найбільш рідкісний елемент на планеті. Його вміст на Землі становить менше ніж 28 грамів.

Досліджуємо

Розгляньте таблицю 8.1. Відшукайте в Періодичній таблиці вказані групи. Назвіть хімічні елементи, які до них належать.

Таблиця 8.1

1 група (лужні металічні елементи)	17 група (галогени)	18 група (інертні елементи)
Прості речовини: • за умов кімнатної температури тверді речовини; • дуже реакційно здатні; • м'які; • блискучі на розрізі.	*Прості речовини:* • мають низькі температури плавлення; • мають малу густину; • дуже реакційно здатні; • погані провідники; • у твердому стані крихкі.	*Прості речовини:* • за умов кімнатної температури гази; • мають малу густину; • хімічно неактивні.

Номери групи розміщені у верхній частині Періодичної таблиці. Елементи з подібними властивостями трапляються в таблиці періодично через певні інтервали.

Робота в парі

Дослідіть, у якій групі Періодичної таблиці мали б розміщуватися лантаноїди та актиноїди. Від яких елементів походять їхні назви? Використовуючи додаткові джерела інформації, знайдіть наддовгий варіант Періодичної таблиці.

Робота в групах

Перейдіть за покликанням https://cutt.ly/qwDqhUk8 або за QR-кодом та дізнайтеся більше інформації про те, коли були відкриті різні хімічні елементи.

Уважно розгляньте цю Періодичну таблицю. Які позначення в ній ви побачили? Знайдіть і запишіть у зошит елементи, які були відкриті в епоху Античності (Середньовіччя, у першій половині XIX ст., у другій половині XX ст., після 2000 р.).

Побудуйте та представте діаграму «Відкриття хімічних елементів» однокласникам та однокласницям. У який період часу відкрито найбільшу кількість елементів?

Накресліть лінію часу. Позначте на ній відповідні дати та розв'яжіть хронологічну задачу.

1) У 1766 році англійський хімік Генрі Кавендіш відкрив водень, який складається з атомів Гідроґену. Кисень відкрили в 1773 році шведський хімік Карл Вільгельм Шеєле і незалежно від нього в 1774 році — англійський вчений Джозеф Прістлі. Скільки минуло років між цими подіями?

2) Використовуючи додаткові джерела інформації, допоможіть Селені відшукати, у якому році відкрили йод. Обчисліть, скільки минуло років з того часу.

Обговоріть у групі, чи закінченою є Періодична таблиця, чи буде доповнюватися. Використовуючи додаткові джерела інформації, свої міркування підтвердьте фактами.

Пояснюємо, творимо, використовуємо в житті

1. Закінчіть речення:
   - Періодична система — це ...
   - Основні структурні компоненти Періодичної таблиці ...
   - Кожен хімічний елемент розміщений у ...
   - У Періодичній таблиці подано інформацію про ...
2. Дайте відповіді на запитання:
   - Що таке період у Періодичній таблиці хімічних елементів?
   - Скільки є періодів і як їх поділяють?
   - Що таке група у Періодичній таблиці хімічних елементів?
   - Скільки груп містить довгий варіант таблиці, а скільки — короткий варіант таблиці?
3. Запишіть назви та символи елементів:
   а) 3 періоду *б)* I групи
4. Запишіть назви та символи елементів:
   2 періоду та 2 групи; 1 періоду та 1 групи; 2 періоду та 15 групи; 3 періоду та 16 групи, 1 періоду та 18 групи.
5. Використовуючи додаткові джерела інформації, дізнайтеся, як була створена Періодична система хімічних елементів. Обговоріть цю інформацію з однокласниками/однокласницями. Складіть хронологічний ланцюжок подій.
6. Складіть ментальну карту «Структура Періодичної таблиці хімічних елементів».

7. Зелений колір листків та трави зумовлений наявністю в клітинах рослин пігменту хлорофілу. Його молекула має складну будову. Вона складається з атомів п'яти елементів:
   - першого елемента Періодичної таблиці;
   - порядковий номер другого елемента в 2 рази більший за кількість атомів у молекулі води;
   - порядковий номер третього елемента на 1 більший за порядковий номер другого елемента;
   - четвертий елемент розміщений справа від третього у тому самому періоді Періодичної таблиці;
   - порядковий номер п'ятого елемента в 2 рази більший за порядковий номер другого елемента.

   1) Відшукайте ці елементи у Періодичній таблиці, виконавши необхідні розрахунки.
   2) Оберіть «Так» або «Ні» для кожного твердження.

Поміж цих елементів є елемент, вміст якого найбільший у центральному тілі Сонячної системи.	Так / Ні
Три з цих елементів розміщені в одному періоді Періодичної таблиці.	Так / Ні
Поміж цих елементів є елемент, атоми якого утворюють молекули газу, яким ми дихаємо.	Так / Ні
Два з цих елементів розміщені в одній групі Періодичної таблиці.	Так / Ні

   3) Впишіть у таблицю інформацію про ці хімічні елементи.

Назва елемента	Символ	Номер періоду	Малий чи великий період	Номер групи	Порядковий номер

   4) Пригадайте, який процес відбувається в зелених частинах рослин на світлі.

8. Відшукайте в кросворді назви хімічних елементів. У якому періоді та якій групі Періодичної таблиці вони містяться? Запишіть символи цих хімічних елементів.

Н	І	Т	Р	О	Г	Е	Н	А	Н	І	К
О	К	Р	І	Н	Р	В	П	К	А	С	Ф
В	Ф	Я	Б	Р	А	Р	Ю	І	Т	Г	Б
Б	Л	С	У	Л	Ь	Ф	У	Р	Р	Е	П
Д	У	Н	К	А	Р	Б	О	Н	І	Л	Д
Е	О	Л	І	Т	І	Й	М	А	Й	І	Р
К	Р	Г	І	Д	Р	О	Г	Е	Н	Й	М
Ю	З	Ш	Б	Е	Л	Р	Д	Я	І	М	А
С	А	Н	М	О	Е	Т	Ц	Б	Д	В	Н
І	В	У	Д	Х	Р	Ч	Щ	Р	О	Н	Г
Л	Б	Х	Е	С	Г	Н	Е	О	Н	Т	А
О	К	С	И	Г	Е	Н	Л	М	Е	У	Н

9. Перейдіть на сайт за QR-кодом або за покликанням https://cutt.ly/1esUZuhJ, прослухайте та спробуйте заспівати пісеньку про Періодичну систему хімічних елементів англійською мовою. За потреби проконсультуйтеся у вчителя/учительки англійської мови.

Робота в групах

Гра «Який я елемент?». Спробуйте відгадати, який елемент прикріпили ваші однокласники/однокласниці на вашій спині. Для цього поставте своїм однокласникам/однокласницями запитання про ваш елемент, на які можна відповісти лише «так» чи «ні». Для допомоги використайте Періодичну таблицю елементів.

Приклади запитань:

1. Порядковий номер мого елемента менший за 10?
2. Порядковий номер мого елемента більший за 20?
3. Порядковий номер мого елемента 15?
4. Чи містить символ мого елемента літеру А?
5. Чи містить символ мого елемента дві літери?
6. Чи містить символ мого елемента одну літеру?
7. Чи порядковий номер елемента непарний?
8. Чи порядковий номер елемента парний?
9. Мій елемент є в малому періоді Періодичної системи?

Перевірте себе

1. Увідповідніть назву елемента та номер періоду, у якому він розміщений:

а) Карбон	*1)* 1
б) Гідроґен	*2)* 2
в) Сульфур	*3)* 3
г) Молібден	*4)* 4
	5) 5

2. Увідповідніть символ елемента та номер групи, у якій він розміщений:

а) Na	*1)* 1
б) P	*2)* 15
в) Sr	*3)* 2
г) Cl	*4)* 17
	5) 5

3. Установіть послідовність хімічних елементів за зростанням їхніх порядкових номерів:

а) Si *б)* Zn *в)* N *г)* Br

4. Знайдіть і виправте помилки, якщо вони є в даних твердженнях:

1) Група — це горизонтальний ряд Періодичної таблиці. Для деяких періодів традиційно використовують історичні назви.

б) Елементи з подібними властивостями трапляються в таблиці хаотично.



Мене зацікавило, чому цю таблицю називають системою. Виявляється, слово «система» позначає множину окремих взаємопов'язаних елементів, які разом утворюють єдине ціле.

Періодична таблиця — це геніальна конструкція, у якій усі складові взаємопов'язані!

Сьогодні наш словничок поповнимо новим виразом.

Periodic Table — Періодична таблиця хімічних елементів.

А ще з символів хімічних елементів можна складати слова. Наприклад, я склала слово:



Спробуйте й ви скласти слова або навіть фрази.

Чи все вам сьогодні вдалося? Внесіть інформацію про ваші досягнення в карту успіху.

Робота в групах

Гра «Дешифратор». Групи складають слова або фрази із символів хімічних елементів. Далі кожен символ у слові замінюють на порядковий номер хімічного елемента в Періодичній таблиці.

Наприклад, слово «Teacher» — шифр 52-89-1-68.

52 — Телур (Te), 89 — Актиній (Ac), 1 — Гідроґен (H), 68 — Ербій (Er).

Завдання іншої групи — відгадати зашифроване слово або фразу.

Робота в групах

Гра «Морський бій». Перейдіть на сайт за покликанням https://cutt.ly/gwSa2bt6 або за QR-кодом і видрукуйте основи для гри «Морський бій». Перед початком гри уважно ознайомтеся з її правилами.

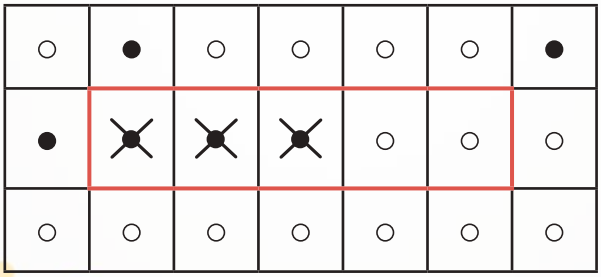
Правила гри «Морський бій на Періодичній таблиці хімічних елементів»

Зіграйте в морський бій на клітинках Періодичної таблиці хімічних елементів.

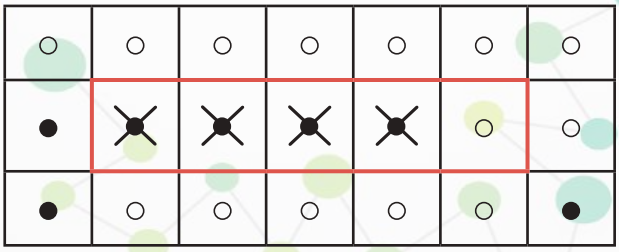
1. Видрукуйте по дві основи для гри. Одну підпишіть «Мої кораблі», другу — «Мої постріли».

2. На сторінці **«Мої кораблі»** намалюйте свої кораблі: один п'ятипалубний, один чотирипалубний, два трипалубні, два двопалубні та три однопалубні. Позначайте постріли точками, а підбиті палуби та кораблі хрестиком.

3. На сторінці **«Мої постріли»** позначайте свої постріли точками, а підбиті палуби та кораблі суперника хрестиком.



4. Координати кораблів указуйте за номерами періодів і груп Періодичної таблиці.



§9. ПРОСТІ РЕЧОВИНИ: МЕТАЛИ ТА НЕМЕТАЛИ

У цьому параграфі ви дізнаєтеся:

- про різноманітність речовин у навколишньому світі;
- як класифікують речовини;
- які речовини є простими;
- про властивості металів і неметалів.



Сьогодні я, як завжди, планую дослідження. Моє завдання: порівняти властивості алмазу та графіту. Учора випадково почула в лабораторії, що ці дві речовини утворені атомами одного хімічного елемента — Карбону. Але ж алмаз — це дуже тверда речовина, а графіт — крихкий і легко залишає слід на аркуші паперу. Може, мої науковці та науковиці щось наплутали? Хочу сама все з'ясувати. Допоможете мені?

Від чого залежать властивості простих речовин?

Опрацьовуємо інформацію

Прості речовини

Робота в парі

Використовуючи запропоновані нижче слова, доповніть речення.

періоди *групи* *атоми* *елементи*

Періодична система налічує 118 … .
Горизонтальні ряди Періодичної таблиці називають … .
Стовпчики Періодичної таблиці називають … .

Що таке прості та складні речовини? Наведіть приклади речовин, які є в складі атмосфери, гідросфери та літосфери?

Хімічні елементи рідко трапляються в природі у вигляді окремих атомів. Окремі атоми Гідроґену існують, наприклад, у космосі. Атоми здатні сполучатися з іншими атомами, тому здебільшого атоми хімічних елементів існують у природі у вигляді простих і складних речовин.

Прості речовини — це речовини, утворені одним хімічним елементом. Атоми, з'єднуючись, можуть утворювати молекули. Якщо прості речовини складаються із молекул, то вони належать до речовин молекулярної будови. За звичайних умов речовини з молекулярною будовою можуть бути газами (кисень, азот, водень, озон), рідиною (бром) і твердими речовинами (ромбічна сірка, йод, білий фосфор) (мал. 9.1).


сірка


фосфор


йод


бром

Мал. 9.1. *Прості речовини молекулярної будови*

Набагато більше простих речовин мають немолекулярну будову. Це тверді кристалічні речовини, побудовані з атомів. Наприклад, алмаз, графіт, залізо, мідь (мал. 9.2).


алмаз


графіт


залізо


мідь

Мал. 9.2. *Прості речовини немолекулярної будови*

Атоми деяких хімічних елементів можуть утворювати кілька простих речовин. Наприклад, кисень (O_2) та озон (O_3) — прості речовини, утворені атомами одного хімічного елемента Оксиґену.

Робота в парі

Використовуючи хімічний конструктор або інші матеріали (наприклад, пластилін або полімерну глину), змоделюйте молекули кисню (O_2) та озону (O_3).

Перейдіть на сайт за QR-кодом або за покликанням https://cutt.ly/zwSa9blj та дізнайтеся більше інформації про прості речовини Карбону. Обговоріть з однокласниками/однокласницями галузі застосування цих речовин.

Метали та неметали

Прості речовини поділяють на метали та неметали.

Робота в групах

Обговоріть з однокласниками та однокласницями, за якими ознаками речовини класифікують на метали й неметали.

Усі метали в умовах кімнатної температури — тверді речовини (виняток — ртуть), які добре проводять електричний струм і тепло, мають характерний металічний блиск (мал. 9.3). Багато металів — пластичні (здатні змінювати свою форму під дією зовнішніх сил). Завдяки цій властивості метали піддають куванню, їх можна витягувати в дріт. Більшість простих речовин — метали. Усі вони мають немолекулярну будову.

Простих речовин неметалів набагато менше. В умовах кімнатної температури багато **неметалів** крихкі тверді речовини, бром — рідина, решта — гази. Майже всі неметали погано проводять електричний струм і тепло. Більшість неметалів — речовини молекулярної будови. Бор, вуглець, кремній, наприклад, мають немолекулярну будову.


вольфрам


цинк


золото (самородне)


хром


алюміній


свинець


натрій


срібло


ртуть

Мал. 9.3. *Прості речовини метали*

Назви простих речовин

На сьогодні відомо майже 500 простих речовин, а хімічних елементів відкрито тільки 118. З чим це пов'язано?

Назви більшості простих речовин збігаються з назвами відповідних хімічних елементів. За правилами сучасної української хімічної номенклатури назви елементів пишуться з великої літери, а назви простих речовин — з малої. Назви деяких простих

речовин відрізняються від назви відповідного хімічного елемента (табл. 9.1).

Робота в парі

Використовуючи Періодичну таблицю, наведіть приклади хімічних елементів, назви яких відрізняються від назв простих речовин. Використовуючи додаткові джерела інформації, поясніть причину цих відмінностей.



Слід розрізняти поняття «*хімічний елемент*» і «*проста речовина*».

Хімічний елемент — це певний вид атомів. Назва хімічного елемента — це загальна назва всіх атомів даного виду, які мають певну будову, розміри, масу.

Проста речовина утворена атомами одного виду. Її характеризують певний склад, будова, фізичні та хімічні властивості.

Наприклад, оксиґеновмісні органічні речовини містять атоми Оксиґену (хімічний елемент). У повітрі міститься кисень (проста речовина).

Таблиця 9.1

Назви хімічних елементів й утворених ними простих речовин

Хімічний елемент		**Проста речовина**	
Символ	*Назва*	*Формула*	*Назва*
H	Гідроґен	H_2	водень
N	Нітроґен	N_2	азот
O	Оксиґен	O_2, O_3	кисень, озон
F	Флуор	F_2	фтор
C	Карбон	C	вуглець
S	Сульфур	S	сірка
Ag	Арґентум	Ag	срібло
Au	Аурум	Au	золото
Cu	Купрум	Cu	мідь
Hg	Меркурій	Hg	ртуть
Pb	Плюмбум	Pb	свинець
Sn	Станум	Sn	олово
Fe	Ферум	Fe	залізо

Досліджуємо

Ознайомлення з властивостями простих речовин (металів і неметалів)

Робота в групах

Узгодьте критерії оцінювання власної діяльності та діяльності ваших однокласників/однокласниць під час роботи в групах.

1. Повторіть правила безпеки під час виконання роботи.
2. Продумайте мету вашого дослідження.
3. Підберіть обладнання та зразки матеріалів для дослідження (проконсультуйтеся з учителем/учителькою щодо наявних матеріалів у кабінеті хімії).
4. Які фізичні властивості ви будете досліджувати?
5. Сформулюйте гіпотезу, складіть план експерименту та спрогнозуйте його результати.
6. Дослідіть зразки речовин і складіть таблицю за результатами спостережень.
7. Результати експерименту представте у вигляді таблиці «Фізичні властивості речовин — металів і неметалів».
8. Укажіть подібні та відмінні властивості досліджених речовин. Заповніть підсумкову таблицю, яка ілюструє властивості металів і неметалів.

Таблиця 9.2

Властивості металів і неметалів

Метали	Прості речовини *Властивості*	Неметали

Підтверджено чи спростовано вашу гіпотезу? Які властивості характерні для металів, а які — для неметалів?

9. Поміркуйте, чи можливо дати характеристику рідинам через досліджені фізичні властивості. Відповідь обґрунтуйте.
10. Сформулюйте висновки за власними спостереженнями.
11. Оцініть роботу учасників вашої групи та інших груп.

А чи знаєте ви...

Перше місце в списку найбільших алмазів посідає «Куллінан». Його розмір — 3106 каратів. Знайдений у 1905 році в Південній Африці та названий на честь власника — Томаса Куллінана. Науковці встановили, що «Куллінан» — уламок ще більшого каменя, досі не ідентифікованого. У 1908 році Джозеф Ашер розділив алмаз на 96 маленьких камінчиків. Після поділу з алмазу було виготовлено 105 діамантів, найбільші з яких «Куллін I» (530,2 карати, прикрашає Британський державний скіпетр) і «Куллін II» (317,4 карати, прикрашає корону Британської імперії).






Пояснюємо, творимо, використовуємо в житті

1. Закінчіть речення:
   - Прості речовини складаються з ...
   - Прості речовини поділяють на ...
   - В атмосфері містяться такі прості речовини ...
   - У літосфері містяться такі прості речовини ...
2. Дайте відповіді на запитання:
   - Чим відрізняються метали від неметалів?
   - Які властивості характерні для металів?
   - Які властивості характерні для неметалів?
3. Напишіть назви відомих вам простих речовин, які зустрічаються в природі.
4. Із наведеного переліку випишіть окремо назви простих речовин металів і неметалів: кальцій, кисень, залізо, срібло, водень, хлор, сірка, фосфор, алюміній.
5. Наведіть приклади простих речовин молекулярної будови. Яке їхнє практичне використання людиною?
6. Наведіть приклади простих речовин немолекулярної будови. Яке їхнє практичне використання людиною?
7. Які властивості є спільними для металів, а які для — неметалів?
8. Уважно розгляньте Періодичну таблицю хімічних елементів (див. форзац). Знайдіть і запишіть у зошит символи хімічних елементів, атоми яких утворюють прості речовини неметали, які у звичайних умовах є твердими речовинами; а також ті, які є газами. Запишіть назви цих простих речовин.
9. Укажіть групу, усі елементи якої утворюють прості речовини метали:
   а) Zn, Mg, Mn, Na *б)* I, P, Cl, Hg
   в) C, S, O, N *г)* P, Ca, Ba, Br
10. Поясніть, чому алмаз і графіт мають різні властивості. Використовуючи додаткові джерела інформації, підготуйте повідомлення про їхнє використання в нашому житті. Обговоріть цю інформацію з однокласниками/однокласницями.

11. У ювелірній справі масу самоцвітів часто вказано в каратах. Карат — це одиниця маси, яка дорівнює приблизно 0,2 г. Історично термін «карат» походить від назви дерева кароб (ріжкове дерево); насіння цієї рослини використовують як стандарт для зважування самоцвітів.

Найбільш цінним каменем вважають діамант, який красиво виблискує на світлі. Він утворений атомами Карбону. Смарагди, сапфіри та рубіни складаються з атомів Алюмінію, Оксиґену та інших елементів. Забарвлення самоцвітів можна пояснити наявністю в їхньому складі атомів Хрому, Феруму, Титану та ін.

1) Запишіть символи елементів, згаданих у тексті. Відшукайте їх у Періодичній таблиці: укажіть періоди та групи, у яких вони розміщені.
2) З рубрики «А чи знаєте ви...» вам уже відомо, що найбільший у світі алмаз «Куллінан» має масу 3106 каратів. Обчисліть його приблизну масу в г.
3) **Задача для ювелірів.** У королівстві Х король вирішив замовити собі нову корону й дав таке завдання ювеліру: «Мені потрібна корона масою 3 кг. Даю тобі, майстре, золото й по 30 самоцвітів кожного виду: смарагди, рубіни та діаманти».

Ювелір виготовив золоту основу масою 2,5 кг. У короні він зробив 70 металевих гнізд для самоцвітів. Відомо, що всі діаманти мали масу по 25 каратів, рубіни — 50 каратів, смарагди — 40 каратів. Допоможіть майстру розмістити самоцвіти в металеві гнізда корони так, щоб задовольнити вимоги короля. Скільки каменів кожного виду ювелір поверне королю?

11. Відшукайте в кросворді назви простих речовин.

В	О	Д	Е	Н	Ь	Б	Т	А	Р	І	К
О	К	Р	І	Н	Р	В	П	К	Т	С	Ф
В	З	Я	Б	Р	А	Р	Ю	І	У	З	Б
Б	А	С	І	Р	К	А	М	Д	Т	О	П
Д	Л	В	У	Г	Л	Е	Ц	Ь	Ь	Л	Д
Е	І	Л	І	Т	І	Й	М	А	Д	О	Р
К	З	Ю	Л	О	С	Ф	К	П	І	Т	К
Ю	О	Ш	Й	Е	Л	Р	Д	Я	І	О	И
С	А	Н	М	О	Е	Т	Ц	Б	Д	В	С
І	В	У	Д	Х	Д	Ч	Щ	Р	О	Н	Е
Л	Б	Х	Е	С	Г	Н	Е	О	Н	Т	Н
О	З	О	Н	Ж	Ц	Я	Л	М	Е	У	Ь

Робота в групах

Гра «Най-най-най».

Використовуючи додаткові джерела інформації, групи по черзі доповнюють запропоновані іншими групами твердження про унікальні властивості металів.

Для початку можна скористатися запропонованими прикладами тверджень. Далі цей перелік можна продовжити.

Найтвердіший метал — ...

Найважчий серед металів — ...

Найлегший серед металів — ...

Найпластичніший серед металів — ...

Єдиний метал у рідкому стані — ...

Найбільш тугоплавкий метал — ...

Аналогічно можна зіграти в цю гру під час узагальнення інформації про властивості неметалів.

Перевірте себе

1. Проаналізуйте твердження. Чи є поміж них правильні?
   I. Усі метали проводять електричний струм.
   II. Усі метали притягує магніт.
   а) правильне лише I *б)* правильне лише II
   в) обидва правильні *г)* немає правильних

2. Увідповідніть символ хімічного елемента та назву простої речовини, яку він утворює:

а) Hg	*1)* залізо
б) Fe	*2)* ртуть
в) S	*3)* вуглець
г) C	*4)* сірка
	5) ферум

3. Укажіть просту речовину, яка належить до металів:
   а) сірка *б)* графіт *в)* залізо *г)* водень

4. Укажіть просту речовину, яка належить до неметалів:
   а) олово *б)* залізо *в)* ртуть *г)* вуглець

5. Знайдіть і виправте помилки, якщо вони є в даних твердженнях:
   1) Усі прості речовини мають молекулярну будову. За звичайних умов речовини з немолекулярною будовою можуть бути газами, рідиною та твердими речовинами.
   2) Атоми хімічних елементів не можуть утворювати кілька простих речовин.
   3) За правилами сучасної української хімічної номенклатури назви елементів і простих речовин пишуть з великої літери.

А чи знаєте ви...

- Ртуть заборонено перевозити в літаках.
- Якщо наповнити ванну ртуттю, і вкинути туди залізне ядро, то воно не потоне, а буде плавати, наче ґумовий м'ячик.
- Кілограм золота — це кулька з діаметром трохи більшим, ніж 4,5 см.
- У Дубаї існують банкомати, які видають золоті злитки.
- Осмій — найважчий дорогоцінний метал (густина — 22,57 г/см^3).
- Платина була використана для виготовлення еталону метра у вигляді лінійки шириною близько 25 мм, товщиною близько 4 мм і довжиною, що дорівнювала одній сорокамільйонній частині Паризького меридіана. Цей еталон одержав назву «метра архіву» («архівного метра»), оскільки його було передано на зберігання до національного архіву Франції. З 1889 по 1960-ті роки як міжнародний еталон метра використовувався зразок, виготовлений з платино-іридієвого сплаву.



- Поняття «найдорожчий метал у світі» є дуже умовним. Наприклад, у XIX столітті найдорожчим металом вважався алюміній, через те що процес його отримання був складним і дуже дорогим. На сьогодні найдорожчим металом є каліфорній (ціна 1 г цього металу становить понад 27 мільйонів доларів).



Моє дослідження завершено. Тепер мені все зрозуміло. Дійсно, алмаз, графіт — це дві прості речовини — неметали, утворені атомами одного хімічного елемента — Карбону. Проте мають різні властивості.

Запишіть нові слова до цієї теми:

metal — метал;

non-metal — неметал.

Чи все вам сьогодні вдалося? Внесіть інформацію про ваші досягнення в карту успіху.

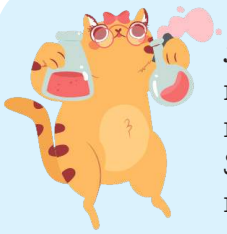


Навчальний проєкт. «Речовини з унікальними властивостями». Використовуючи додаткові джерела інформації, підготуйте проєкт про прості речовини з унікальними властивостями та презентуйте його в класі. Обговоріть з однокласниками та однокласницями можливості використання цих речовин у повсякденному житті. За результатами проєктів створіть спільну віртуальну галерею світлин «Речовини з унікальними властивостями».

§10. МЕТАЛІЧНІ ТА НЕМЕТАЛІЧНІ ЕЛЕМЕНТИ

У цьому параграфі ви дізнаєтеся:

- про класифікацію хімічних елементів;
- де розміщені металічні та неметалічні елементи в Періодичній таблиці;
- про закономірності розміщення елементів у Періодичній таблиці.



Друзі й подруги! У лабораторії трапилася халепа! Звідкись узялися миші та й погризли всі мої робочі записи. А там були важливі завдання від моїх колег. Як мені тепер усе це відновити? Як дізнатися, яка там була інформація? Може, ви мені допоможете?

Спробуйте відновити втрачену інформацію про хімічні елементи.

3 Літій Li	__ _____ Ba	__ Ферум ____	80 _____ ____
__ Бром ____	__ Сульфур ____	__ _____ N	8 _____ ____

Дякую вам! Шкода, що решту тексту я не можу відновити. Про що мені хотіли розповісти науковці та науковиці? Може, у цих записах є якась закономірність? Може, хімічні елементи об'єднані в певні групи?

Як класифікують хімічні елементи?

Опрацьовуємо інформацію

Металічні та неметалічні елементи

Вам уже відомо, що всі прості речовини поділяють на метали й неметали.

Робота в групах Розгадайте ребуси та заповніть таблицю.



Властивості		
Приклади речовин		

Як ви вже знаєте, прості речовини металів і неметалів розрізняють за властивостями. А все тому, що вони утворені атомами різних хімічних елементів. Хімічні елементи, атоми яких утворюють метали, називають *металічними*, а ті, які утворюють неметали, — *неметалічними*.

Отже, хімічні елементи можна об'єднати у дві основні групи: металічні та неметалічні.

Яких елементів більше: металічних чи неметалічних?

Дізнатись про те, які властивості виявляє елемент, можна за його розміщенням у Періодичній таблиці. Розгляньте Періодичну таблицю (на форзаці), знайдіть два елементи: Бор та Астат — і з'єднайте їх умовною лінією. Усі елементи, що розміщені над цією лінією, є неметалічними. Також неметалічним елементом є Гідроґен, хоч і розміщений в іншому кінці таблиці.

Перейдіть на сайт за QR-кодом або за покликанням https://cutt.ly/0wSa2CB8 і розгляньте Періодичну таблицю хімічних елементів. Елементи, які розміщені в таблиці внизу зліва від умовної лінії (очевидно, крім Гідроґену), є металічними. У ній металічні елементи розмежовані від неметалічних червоною ламаною лінією.

Проте слід пам'ятати, що класифікація хімічних елементів є складнішою. Кожен колір комірки елемента в таблиці вказує на окремі особливості будови атома чи властивості речовин. Більш детальну класифікацію елементів та інформацію про них ви дізнаєтеся на уроках хімії в наступних класах.

У Періодичній системі містяться елементи, прості речовини яких не мають ні металічних, ні неметалічних властивостей. Їх називають інертними елементами, а прості речовини — благородними газами: гелій, неон, арґон, криптон і ксенон. Як уже згадано в попередньому параграфі, молекули цих газів є одноатомними, тобто атоми інертних елементів не сполучаються між собою, а та-

кож не утворюють складних речовин із металічними елементами. Благородні гази використовують у різних сферах нашого життя, наприклад, світлотехніці, медицині та науці.

А чи знаєте ви...





Повітряні кулі та дирижаблі заповнюють гелієм.

Також ви, мабуть, бачили рекламу з кольоровими неоновими лампами. Незважаючи на таку назву, у самих лампах є лише невелика частина неону. Зазвичай використовують комбінацію неону та інших інертних газів аргону й ксенону, щоб створити різні кольори світла. Якщо пропустити електричний струм через інертний газ, його частинки стають джерелами випромінювання.

Закономірності розміщення елементів у Періодичній системі хімічних елементів

Мабуть, ви помітили, що кожен період Періодичної системи починає лужний металічний елемент (Li, Na, K, Rb, Cs, Fr) і закінчує інертний елемент (He, Ne, Ar, Kr, Xe). У кожному періоді можна прослідкувати закономірність: *зі зростанням порядкових номерів металічні властивості хімічних елементів послаблюються, а неметалічні посилюються.*

У групах зверху вниз можна спостерігати іншу закономірність: *зі зростанням порядкових номерів металічні властивості хімічних елементів посилюються, а неметалічні послаблюються.*

Також слід пам'ятати, що серед елементів і речовин є й такі, що поєднують металічні та неметалічні властивості. Наприклад, елементи Стибій, Станум та інші утворюють прості речовини, які мають властивості і металів, і неметалів.

Перейдіть на сайт за QR-кодом або за покликанням https://cutt.ly/5wSa0Hb7 та дізнайтеся, як орієнтуватися в короткому варіанті Періодичної таблиці хімічних елементів.

Робота в групах

Використовуючи Періодичну таблицю хімічних елементів, запишіть символи хімічних елементів у відповідні колонки таблиці.

F, Pb, Na, S, P, Ne, Sb, Cl, Fe, Fr, H, N, Al, Xe, Po, Ti, K, Ra, Ag, Si, C.

Символи яких елементів ви не записали в жодну колонку. Чому?

Елементи	
металічні	неметалічні

Робота в парі

Розгадайте кроссенси.



Досліджуємо

Дослідження теплопровідності різних матеріалів

Для роботи нам потрібно: скляна, металева, пластикова та дерев'яна палички; вершкове масло; посудина з теплою водою.

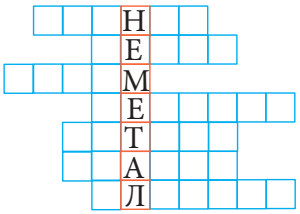
Робота в парі

Узгодьте критерії оцінювання власної діяльності та діяльності ваших однокласників/однокласниць під час роботи в парі.

1. Повторіть правила безпеки під час виконання роботи.
2. Продумайте мету вашого дослідження.
3. Проаналізуйте видане вам обладнання та зразки матеріалів.
4. Сформулюйте гіпотезу, складіть план експерименту та спрогнозуйте його результати.
6. Виконайте експеримент і запишіть спостереження.
7. Підтверджено чи спростовано вашу гіпотезу? Зробіть висновок щодо теплопровідності кожного з досліджуваних матеріалів.
8. Використовуючи додаткові джерела інформації, установіть, з атомів яких елементів можуть складатися матеріали та речовини, з яких виготовлені досліджувані палички.
9. Відшукайте значення теплопровідностей досліджуваних матеріалів у додатковій літературі та порівняйте з одержаними результатами. Обговоріть результати експерименту з однокласниками/однокласницями в класі.
10. Зробіть загальний висновок.
11. Чи вдалося вам виконати експеримент? Чи підтвердилися прогнозовані вами результати? Якщо ні, то проаналізуйте причини невдачі та зробіть висновки.
12. Оцініть роботу однокласника/однокласниці в парі.

Пояснюємо, творимо, використовуємо в житті

1. Закінчіть речення:
   - Серед хімічних елементів Періодичної системи можна виділити дві основні групи ...
   - Металічні елементи — це ...
   - Неметалічні елементи — це ...
   - Інертні елементи — це ...
2. Дайте відповіді на запитання:
   - Як відшукати металічні елементи в Періодичній таблиці?
   - Де розміщені неметалічні елементи в Періодичній таблиці?
   - Як змінюються металічні властивості в хімічних елементів у Періодичній таблиці?
   - Як змінюються властивості неметалічних елементів у Періодичній таблиці?
3. Які елементи Періодичної таблиці потрібно з'єднати для утворення умовної лінії розмежування металічних елементів від неметалічних? Продемонструйте це на Періодичній таблиці, якою ви користуєтеся.
4. Користуючись Періодичною таблицею, наведіть приклади металічних і неметалічних елементів. Продемонструйте, де розміщені ці елементи в таблиці, та поясніть свій вибір.
5. Поясніть, як змінюються властивості на прикладі елементів третього періоду.
6. Поясніть, як змінюються властивості на прикладі елементів 15 групи.
7. Заповніть кросворд назвами металічних елементів, знайдених у Періодичній таблиці так, щоб утворити слово «неметал».



8. Перейдіть на сайт за QR-кодом або за покликанням https://cutt.ly/gwSa2bt6 і видрукуйте Періодичну таблицю (розмальовку). Замалюйте металічні елементи синім кольором, а неметалічні — жовтим.
9. Прочитайте текст. Розпізнайте подані в тексті елементи за їх місцем у Періодичній таблиці.

У виробництві музичних інструментів використовують різні речовини та матеріали, які забезпечують їхню стійкість та унікальні звукові властивості.

Сталь, з якої виготовляють струнні інструменти, наприклад, гітару та скрипку, містить атоми елемента, що

розміщений у 8 групі 4-го періоду, та елемента з порядковим номером 6.

Деревину, яка містить переважно атоми елемента 14-ї групи 2-го періоду, елемента 1-ї групи 1-го періоду, елемента 16-ї групи 2-го періоду, також широко використовують у виробництві музичних інструментів. Вона забезпечує «теплий» звук багатьох дерев'яних інструментів, надаючи їм характерний тембр.

Духові інструменти, наприклад трубу чи саксофон, зазвичай виготовляють із латуні — сплаву двох металів, утворених атомами елемента 11-ї групи 4-го періоду та елемента з порядковим номером 30. Це дозволяє досягти не лише високої міцності, але й унікального звучання цих інструментів.

1) Укажіть елементи, атоми яких містяться в складі сталі, деревини та латуні.
2) Внесіть символи розпізнаних у тексті елементів у таблицю, попередньо класифікувавши їх на металічні та неметалічні.

Металічні елементи		Неметалічні елементи	
Назва	Символ	Назва	Символ

3) Використовуючи додаткові джерела інформації, поміркуйте, чи можна замінити ці матеріали в музичних інструментах на інші.

10. Складіть казку про речовини, використовуючи назви хімічних елементів.

Перевірте себе

1. Перейдіть на сайт за QR-кодом або за покликанням https://learningapps.org/watch?v=pxd8r3yxj23 і погрупуйте металічні та неметалічні елементи.
2. Знайдіть і виправте помилки, якщо вони є в даних твердженнях:
   1) У кожній групі можна прослідкувати закономірність: зі зростанням порядкових номерів металічні властивості хімічних елементів послаблюються, а неметалічні посилюються.
   2) Кожну групу Періодичної системи починають інертні елементи і закінчують лужні металічні елементи.

Робота в парі

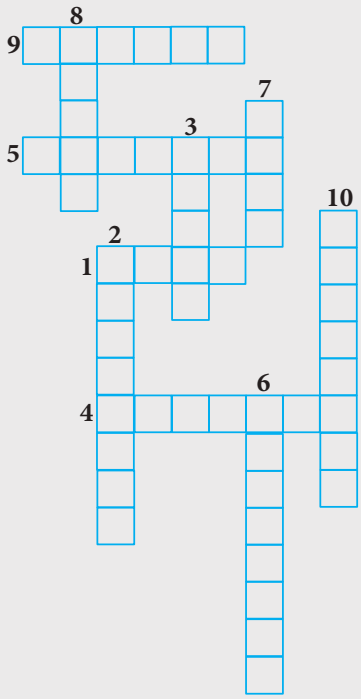
Розгадайте кросворд «Хімічні елементи».

По горизонталі:

1. Інертний елемент 2-го періоду.
4. Неметалічний елемент 16-ої групи 2-го періоду.
5. Неметалічний елемент 16-ої групи 3-го періоду.
9. Лужний металічний елемент 3-го періоду.

По вертикалі:

2. Неметалічний елемент 15-ої групи 2-го періоду.
3. Неметалічний елемент 17-ої групи 2-го періоду.
6. Перший елемент Періодичної системи.
7. Неметалічний елемент 17- ої групи 4-го періоду.
8. Металічний елемент 11-ої групи 6-го періоду.
10. Металічний елемент 13-ої групи 3-го періоду.





Ось яка інформація була записана на погризених мишами аркушах: мої колеги хотіли пояснити мені, які елементи є металічними, а які неметалічними. В одному рядку в мене записані символи металічних елементів, а в другому — неметалічних. Тепер я відновила всю інформацію. Дякую вам за допомогу!

Запишіть нове слово

properties — властивості.

Чи все вам сьогодні вдалося? Внесіть інформацію про ваші досягнення в карту успіху.



Використовуючи додаткові джерела інформації, підготуйте навчальний проєкт на тему «Історія хімічного елемента» (металічного або неметалічного на ваш вибір). У проєкті висвітліть історію відкриття обраного елемента та цікаві факти. Презентуйте ваш проєкт у класі.

§11. СКЛАДНІ РЕЧОВИНИ

У цьому параграфі ви дізнаєтеся:

- про відмінності в будові простих і складних речовин;
- як класифікують складні речовини;
- чим відрізняються органічні сполуки від неорганічних.



Сьогодні я досліджую склад повітря в лабораторії. Ви вже, мабуть, знаєте, що в повітрі є гази: кисень, азот, арґон, вуглекислий газ і навіть водяна пара. Але ми їх не бачимо. Це все прості речовини. А повітря — це складна речовина. Я правильно міркую?

Які речовини є складними?

Опрацьовуємо інформацію

Робота в групах

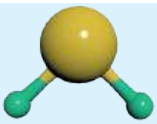
Обговоріть з однокласниками/однокласницями, які речовини називають простими? Чи всі речовини, які назвала Селена, є простими? Чи можна візуально розрізнити прості та складні речовини?

Складні речовини

Вам уже відомо, що прості речовини утворені атомами одного хімічного елемента. Прикладом такої речовини є водень. Що ж відбудеться, якщо атоми Гідроґену зустрінуть на своєму шляху атоми інших хімічних елементів, наприклад, атом Сульфуру?

Робота в групах

Використовуючи хімічний конструктор або інші матеріали (пластилін, пінопласт, горіхи, зубочистки тощо), змоделюйте запропоновані молекули. Як можна назвати другу речовину, з огляду на модель її молекули?

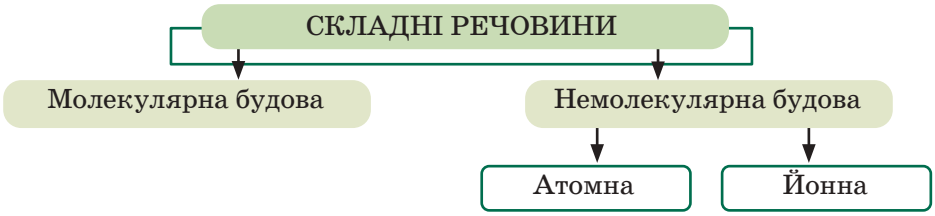
	
Модель молекули водню. Водень — проста речовина	Модель молекули сірководню. Сірководень — _____

Коли у складі молекули речовини містяться атоми різних хімічних елементів, її називають **складною** або **хімічною сполукою**.

Складні речовини — це речовини, які утворені з двох або більше хімічних елементів.

Яких речовин є в природі більше: простих чи складних? Відповідь обґрунтуйте.

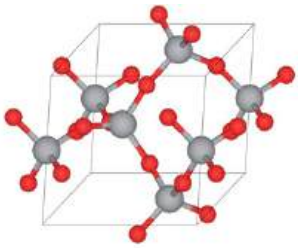
Складні речовини можуть складатися з молекул, атомів або інших частинок.



До прикладу мінерал кварц має *атомну структуру*, утворену з атомів Силіцію й Оксиґену (мал.11.1).



Мінерал кварц



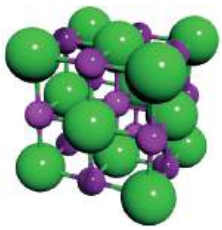
Фрагмент структури кварцу

Мал. 11.1. *Кварц — складна речовина з атомною будовою*

Також у природі трапляються речовини, які мають йонну будову. Наприклад, кристали кухоної солі (натрій хлорид) утворені йонами, тобто частинками речовини, які мають електричний заряд, — позитивно зарядженими йонами Натрію та негативно зарядженими йонами Хлору (мал. 11.2).



Кристали кухонної солі під мікроскопом

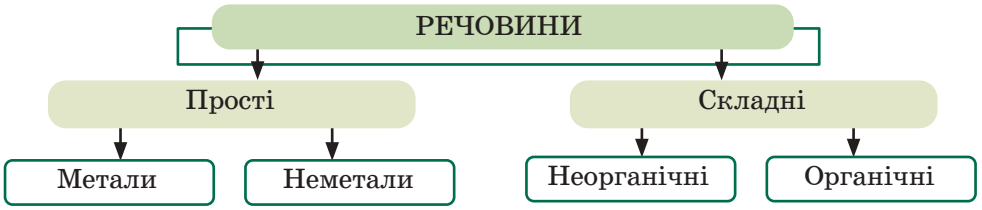


Фрагмент структури натрій хлориду

Мал. 11.2. *Кухонна сіль — складна речовина з йонною будовою*

Неорганічні та органічні речовини

Усі складні речовини можна поділити на дві групи: *неорганічні* та *органічні*. Їх розрізняють за хімічним складом, властивостями та походженням.



Робота в парі

Розгляньте основні відмінності між органічними та неорганічними речовинами. Які спільні ознаки для цих речовин ви можете назвати?

Відмінності у	Складні речовини	
	органічні	*неорганічні*
складі	Обов'язково містять Карбон (основою молекул є «скелет» з атомів Карбону) у поєднанні з Гідроґеном, Оксиґеном, Нітроґеном (рідше, Сульфуром, Фосфором).	Часто містять металічні елементи в поєднанні з різними неметалічними; Карбон зустрічається в структурі рідко.
будові	Переважно молекулярна. Прості речовини відсутні. Часто однакову молекулярну формулу мають декілька різних речовин.	Молекулярна та немолекулярна будова. Одну молекулярну формулу має одна речовина.
розчинності	Майже нерозчинні у воді.	Багато речовин добре розчинні у воді.
походженні	Містяться в живих організмах (рослини, тварини, мікроорганізми).	Містяться переважно в неживій природі (мінерали, метали та неорганічні солі).
кількості	Понад 20 млн.	Сотні тисяч.

Прикладами найпоширеніших органічних сполук є *цукор (цукроза)*, *крохмаль*, *целюлоза* та інші вуглеводи, *білки*, *вітаміни*, *жири*, а також складові *природного газу*, *нафти* тощо.

Робота в парі





Розгляньте світлини з харчовими продуктами. Використовуючи додаткові джерела інформації, обговоріть, які органічні речовини в них є. Чим вони корисні для людини?

А чи знаєте ви...

Що спільного в мурашки та кропиви?



Якщо вас хоча б раз у житті жалила кропива чи «кусала» мурашка (неприємні відчуття?), ви точно знайдете між ними схожість. А все тому, що в них обох є захисний механізм від зовнішніх небезпек. І за захист цих живих організмів відповідає одна й та ж речовина — мурашина кислота, формула якої $HCOOH$. Уперше її помітили в рудих лісових мурах, через це вона, власне, й отримала свою назву. Мурашки боляче кусають, причому вприскують у ранку крапельку отруйної рідини — зневоднену мурашину кислоту. У кропиві ж вона знаходиться на листках, точніше — у порожнистих волосинах листків. Під час дотику до рослини кінчик волосини обламується, гострі краї впинаються в шкіру — і в неї потрапляє мурашина кислота.

Робота в парі

Розгадайте філворд і розтлумачте відшукані терміни.

Ґ	К	М	Е	Т	А	Л	Г	Ь	Р	О	П
Ї	С	К	Л	А	Д	Н	А	П	Г	З	Р
Н	Е	О	Р	Г	А	Н	І	Ч	Н	А	О
Ю	О	Р	Г	А	Н	І	Ч	Н	А	Ф	С
Л	Р	Е	Ч	О	В	И	Н	А	Л	Б	Т
Р	П	У	Л	Ґ	Б	К	Ю	П	Ю	Ю	А
О	Ґ	Ц	У	Н	Е	М	Е	Т	А	Л	Щ

Досліджуємо

У вступі підручника кішка Селена згадувала про свого предка, який допоміг відкрити йод. Речовина йод — проста чи складна? За потреби скористайтеся додатковими джерелами інформації.

З використанням йоду можна виявити органічну речовину — крохмаль, яка міститься в багатьох харчових продуктах.

Для роботи нам потрібно: ножиці, дві широкі тарілки, блюдце, корок, аркуш паперу, крохмаль, вода, розчин йоду.

1. Приготуйте суміш крохмалю з водою.

2. Аркуш паперу розміром А4 просочіть приготовленою сумішшю. Виріжте з паперу квітку або іншу фігуру.

3. Покладіть отриману квітку (чи іншу фігуру) на блюдце, збоку покладіть налитий у корок розчин йоду. Накрийте квітку разом з корком глибокою тарілкою (чи банкою). Через кілька годин відмітьте зміни. Синій колір квітки свідчить про наявність крохмалю.

4. Поміркуйте, що відбулося та чому? Пригадайте, завдяки якій властивості йоду відбулося таке перетворення? За потреби скористайтеся додатковими джерелами інформації.

5. Додавання крохмалю до харчових продуктів є одним зі способів їх фальсифікації. Підберіть продукти для дослідження, сформулюйте гіпотезу та складіть план перевірки харчових продуктів (сметани, майонезу, кетчупу, соусів та ін.) на наявність крохмалю.

6. Уважно прочитайте інформацію на упаковках досліджуваних продуктів. Чи вказаний у складі продуктів крохмаль?

7. Дослідіть зразки харчових продуктів. Перевірте, чи є в них крохмаль? Підтверджено чи спростовано вашу гіпотезу?

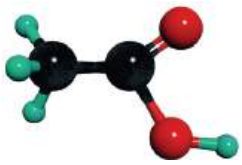
8. Зробіть висновок про правдивість складу харчових продуктів і доброчесність виробників.

9. Результати дослідження представте у вигляді презентації та обговоріть з однокласниками/однокласницями в класі.

Пояснюємо, творимо, використовуємо в житті

1. Закінчіть речення:
   - Складні речовини — це ...
   - Складні речовини можуть складатися з ...
   - Усі складні речовини можна поділити на дві групи ...
   - Органічні та неорганічні речовини різняться за ...
2. Дайте відповіді на запитання:
   - З чого складаються речовини молекулярної будови?
   - Які складні речовини мають молекулярну будову?
   - З чого складаються речовини немолекулярної будови?
3. Наведіть приклади складних речовин, що містяться в атмосфері, гідросфері, літосфері.
4. Наведіть приклади складних речовин немолекулярної будови. Де їх використовують? За потреби скористайтеся додатковими джерелами інформації.
5. Наведіть приклади органічних речовин, що містяться в продуктах харчування, які ви споживаєте. За потреби скористайтеся додатковими джерелами інформації.

6. Складіть сенкан про одну з речовин (на ваш вибір).
7. З параграфа ви дізналися декілька цікавих фактів про мурашину кислоту. Ще однією поширеною в побуті органічною речовиною є етанова кислота. Її ще називають оцтовою кислотою.



9-відсотковий розчин цієї кислоти — оцет — ми часто використовуємо в повсякденному житті. Виготовіть модель молекули етанової кислоти та презентуйте її в класі. Урахуйте, що однакові атоми позначені однаковим кольором. Підготуйте коротку інформацію про використання цієї речовини.
8. Складні речовини, забарвлені в різні кольори, використовують у живописі. Наприклад, пігменти на основі сполук елементу, розміщеного в 4 періоді та 9 групі Періодичної таблиці, з елементами, порядкові номери яких 8 і 15, мають високу світлостійкість і можуть бути використані у фарбах, якими художники передають відтінки фіолетового кольору. Такі пігменти використовував французький художник-імпресіоніст Клод Моне (цикл картин «Водяні лілії»).





Картини з циклу «Водяні лілії» Клода Моне

1) Про які елементи йде мова в тексті?
2) Назвіть прості речовини, які утворюють атоми цих елементів?
3) Впишіть у таблицю інформацію про елементи.

Назва	Символ	Період	Група	Порядковий номер	Проста речовина	Металічний чи неметалічний елемент

4) Розгляньте репродукції картин Клода Моне. Які емоції у вас виникли? Обговоріть свої враження з однокласниками/однокласницями.

5) Використовуючи додаткові джерела інформації, відшукайте приклади використання інших хімічних сполук у мистецтві.

А чи знаєте ви...

Український художник Віталій Боклащук отримав диплом Книги рекордів за розробку фарб на основі сполук лантаноїдів, які можуть змінювати свій колір залежно від освітлення. Віталій — хімік за освітою. Його художні роботи прикрашають обкладинки провідних хімічних журналів.



Робота в групах

Розгадайте кроссенси.



Використовуючи додаткові джерела інформації, складіть кроссенси «Прості речовини», «Складні речовини», «Органічні речовини», «Неорганічні речовини» (на вибір групи). Обговоріть з однокласниками та однокласницями, які зображення ви підібрали й чому? Запропонуйте іншим групам розгадати кроссенси.

Проаналізуйте логічність побудови кроссенсів і підбір асоціативних зображень. Оцініть роботу інших груп.

Перевірте себе

1. Перейдіть на сайт за QR-кодом або за поданим покликанням https://learningapps.org/watch?v=ptkkwe0bc23 і виконайте вправу.
2. Знайдіть і виправте помилки, якщо вони є в даних твердженнях:
   1) Усі складні речовини мають йонну будову.
   2) Усі складні речовини можна поділити на дві групи: метали та неметали. Усі прості речовини можна поділити на неорганічні та органічні.



Тепер мені все зрозуміло. Повітря — це не речовина, а суміш речовин. У ній є прості речовини (кисень, азот, арґон) і складні (вуглекислий газ і вода). Це неорганічні речовини. А ще я дізналася, що органічні речовини — це ті, які є в живих організмах. Багато корисних органічних речовин є в харчових продуктах.

Сьогодні я виписала нові вирази:

organic chemistry — органічна хімія;
inorganic chemistry — неорганічна хімія.

Чи все вам сьогодні вдалося? Внесіть інформацію про ваші досягнення в карту успіху.

Робота в групах

Допоможіть кішці Селені дізнатися, чи всі речовини, що є в живих організмах, органічні.

Розгляньте малюнки та, використовуючи додаткові джерела, відшукайте інформацію про неорганічні речовини, що містяться у цих організмах. Наведіть свої приклади.



Радіолярія



Діатомові водорості



Черепашки форамініфер



Медузи

§12. ХІМІЧНІ ФОРМУЛИ

У цьому параграфі ви дізнаєтеся:

- що таке хімічна формула;
- як вона відображає якісний і кількісний склад речовини;
- як правильно читати та вимовляти формули хімічних сполук.



От недарма кажуть: «Поспішиш — людей насмішиш». Так і я. Спішила допомогти моїм науковцям і науковицям скласти таблицю і переплутала всі їхні записи. Тепер маю багато папірців із позначеннями.

Cr_2O_3, K_2O, O_3, I_2, FeO, Fe, As_2O_5, Cl_2O_7, Ag, S_8, Li_2O, Cu, N_2, HgO, C, SiO_2, P_2O_5, Al, Pb, PbO_2.

Позначення начебто знайомі, де-не-де я впізнаю хімічні символи, але ці символи якось поєднані. І що означають ці маленькі цифри?

Як позначати речовини за допомогою хімічних символів?

Опрацьовуємо інформацію

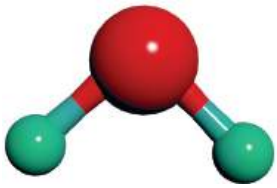
Хімічні формули

Умовне позначення атома, молекули чи речовини за допомогою хімічних символів та індексів називають **хімічною формулою**.

Хімічною формулою атома є символ хімічного елемента. Наприклад, Fe — позначення атома Феруму, P — атома Фосфору і т.д.

Хімічна формула молекули простої речовини містить символ відповідного хімічного елемента та індекс (цифру, записану внизу праворуч від символа), який вказує, зі скількох атомів складається молекула. Наприклад, O_2 — формула молекули кисню, утворена з двох атомів Оксиґену, O_3 — формула молекули озону, яка складається з трьох атомів Оксиґену.

Прості речовини атомної будови позначають символом відповідного хімічного елемента. Наприклад, Fe — формула простої речовини заліза, C — формула простої речовини вуглецю.

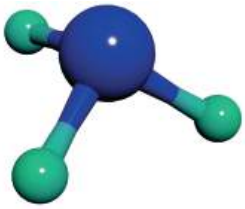


Мал. 12.1. *Модель молекули води*

Молекула води утворена двома атомами Гідроґену та одним атомом Оксиґену (мал. 12.1).

Як записати формулу молекули води: HHO, HOH чи OHH?

Насправді жоден із вказаних вище варіантів написання не є правильним. Коректний запис формули молекули води — H_2O, що означає, що молекула складається з двох атомів Гідроґену (H) та одного атома Оксиґену (O).



Мал. 12.2. *Модель молекули амоніаку*

Розгляньте мал. 12.2. На ньому зображено модель молекули амоніаку, яка містить один атом Нітроґену (N) і три атоми Гідроґену (H). Молекулярна формула такої сполуки матиме вигляд: NH_3.

Молекулярна формула — хімічна формула молекул простих і складних речовин, що містить символи хімічних елементів та індекси.

Для запису формул складних речовин немолекулярної будови використовують *формульні одиниці* — найпростіші формули, які показують співвідношення атомів. Наприклад, запис SiO_2 вказує, що співвідношення атомів Силіцію та Оксиґену становить 1 : 2 відповідно.

Якісний і кількісний склад речовини

Кожна речовина є унікальною за своїми властивостями. Ця унікальність визначена її складом. *Хімічна формула відображає якісний і кількісний склад речовини.*

Описати склад молекули чи речовини можна двома способами:

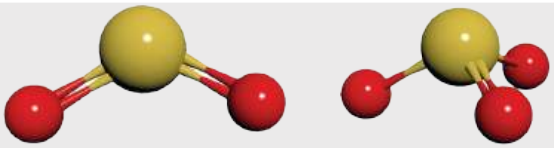
- *якісно* (Відповідаємо на запитання «З атомів яких елементів вона складається?»);
- *кількісно* (Відповідаємо на запитання «Зі скількох атомів складається молекула?» або «Яке співвідношення атомів у речовині?»).

Робота в парі

Розгляньте молекули (мал.12.3). Чи однакові вони? Запишіть молекулярні формули цих речовин. Спробуйте описати їх якісний і кількісний

склад, відповівши на запитання.

1. Атомами яких елементів утворені обидві молекули?
2. Це прості чи складні речовини?
3. Опишіть якісний склад молекул SO_2 та SO_3. Чи однаковий він?
4. Опишіть кількісний склад молекули SO_2. Скільки атомів утворюють молекулу?
5. Опишіть кількісний склад молекули SO_3. Скільки атомів утворюють молекулу?
6. Чи однаковий кількісний склад молекул SO_2 і SO_3?



Мал. 12.3. *Моделі молекул сполук Сульфуру*

Чи можна знайти між деякими складними речовинами схожі ознаки з огляду на їх хімічні формули?

Після аналізу якісного та кількісного складу молекул SO_2 та SO_3 можна стверджувати, що це молекули різних речовин, які мають різні властивості. Дійсно, SO_2 — молекула сульфур(IV) оксиду (газ без кольору, із різким запахом, важчий за повітря), а SO_3 — молекула сульфур(VI) оксиду (безбарвна рідина, яка за температури нижче ніж 17°C кристалізується).

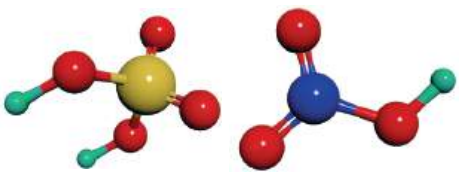
А молекули H_2S і CO_2 (мал. 12.4) складаються з трьох атомів кожна, тобто мають однаковий кількісний склад, але перша є молекулою гідроґен сульфіду — газу з неприємним запахом, а друга — молекулою вуглекислого газу, який міститься в атмосфері й утворюється в організмах під час дихання. Отже, для того, щоб розуміти властивості речовини, важливо знати і якісний, і кількісний склад молекули.



Мал. 12.4. *Моделі молекул гідроґен сульфіду (H_2S) і карбон(IV) оксиду (CO_2)*

Робота в парі

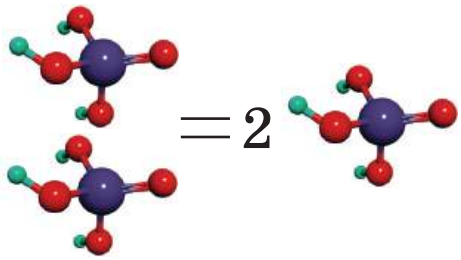
Укажіть якісний і кількісний склад молекул сульфатної та нітратної кислот, зображених на мал. 12.5. Для цього проаналізуйте моделі молекул, наведені в цьому параграфі, визначте атоми, з яких складаються молекули цих кислот і спробуйте записати їхні молекулярні формули.



Мал. 12.5. *Моделі молекул сульфатної та нітратної кислот*

Як виглядатиме запис, якщо потрібно вказати не одну молекулу, а кілька?

Для позначення кількості молекул використовують коефіцієнт, який записують перед формулою сполуки.



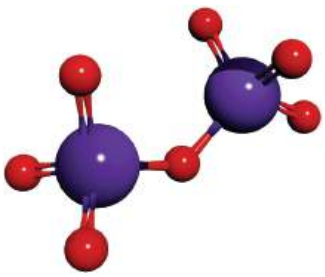
Мал. 12.6. *Модель молекули ортофосфатної кислоти*

Наприклад, розгляньмо молекулу ортофосфатної кислоти H_3PO_4 (мал. 12.6). Одна така молекула містить три атоми Гідроґену, один атом Фосфору та чотири атоми Оксиґену. Якщо будемо мати дві таких молекули, то кількість атомів збільшиться вдвічі: 6 атомів Гідроґену, два атоми Фосфору та 8 атомів Оксиґену. Але запис $H_6P_2O_8$ не буде коректним, адже ці атоми містяться в різних молекулах, які між собою не зв'язані. Правильно буде записати $2\ H_3PO_4$.

У даному випадку 2 — це коефіцієнт, який показує кількість молекул ортофосфатної кислоти.

Спробуймо обчислити кількість атомів кожного хімічного елемента в записі $5\ Mn_2O_7$ (мал. 12.7).

Сполука утворена двома елементами — Манґаном та Оксиґеном.



Мал. 12.7. *Модель молекули манґан (VII) оксиду*

Молекула містить 2 атоми Манґану та 7 атомів Оксиґену.

Коефіцієнт 5 вказує на те, що маємо 5 молекул. Тому під час розрахунків кількість атомів у молекулі множити будемо на кількість молекул.

Тоді в даному випадку маємо:

$2 \cdot 5 = 10$ атомів Манґану та

$7 \cdot 5 = 35$ атомів Оксиґену.

Загальна кількість атомів — 45.

Робота в групах

Використовуючи хімічний конструктор, пластилін чи інші матеріали, змоделюйте молекули запропонованих сполук:

N_2O, CH_2Cl_2, $HCOOH$, H_2SiO_3.

Яка інформація потрібна, щоби створити «правильну» модель молекули? За потреби використайте додаткові джерела інформації.

Обговоріть у групі, що спільного й відмінного є між моделлю молекули та її молекулярною формулою.

Поміркуйте, чи існують варіанти створення кількох різних моделей молекули з однією формулою?

Спробуйте виконати це завдання з формулою C_2H_6O.

Якісний і кількісний склад для речовин атомної та йонної будови розраховують так само, як і для речовин із молекулярною будовою.

У записах формул складних речовин іноді є круглі дужки, після яких вказаний індекс. Такий запис показує, що група атомів, записана в дужках, повторюється декілька разів (на що вказує індекс). Наприклад, формула $Ba(OH)_2$ вказує на те, що група OH повторюється два рази.

У випадку, якщо маємо повторення групи атомів, для розрахунку кількості атомів, що записані в дужках, їх кількість у дужці множимо і на кількість дужок, і на коефіцієнт (за його наявності).

Наприклад, у записі $2\,CO(NH_2)_2$:

- кількість атомів Карбону (C) — $1 \cdot 2 = 2$;
- кількість атомів Оксиґену (O) — $1 \cdot 2 = 2$;
- кількість атомів Нітроґену (N) — $1 \cdot 2 \cdot 2 = 4$;
- кількість атомів Гідроґену (H) — $2 \cdot 2 \cdot 2 = 8$;
- загальна кількість атомів — 16.

Як читати формули речовин?



Пригадайте, як треба читати символи хімічних елементів:

H, S, O, N, P, C.

Назви цих елементів скорочують під час читання. Проте більшість хімічних елементів не мають скороченої назви (Купрум, Цинк, Хлор ...).

Коли читають формулу хімічної сполуки, спочатку вказують назву елемента, а потім його кількість (індекс) у називному відмінку.

Наприклад,

Формула	Вимова	Формула	Вимова
Ca	кальцій	H_2SO_4	аш-два-ес-о-чотири
H_2	аш-два	$FeCl_3$	ферум-хлор-три
N_2O	ен-два-о	Na_2CO_3	натрій-два-це-о-три
CO_2	це-о-два	$CuSO_4$	купрум-ес-о-чотири

Робота в групах

Прочитайте вголос формули:
H_2Se, HCl, H_2CO_3, $C_6H_{12}O_6$, H_2SiO_3, $CaSO_4$, $BaCl_2$, Na_3PO_4, KOH, $AgNO_3$.
Обговоріть у групі помилки, які виникають під час читання.

Індекси після дужок, які показують повторення групи атомів у формулі, вимовляють «двічі», «тричі».

Робота в групах

Розгляньте таблицю з прикладами формул і їх вимови.

Формула	Вимова	Формула	Вимова
$Ca(OH)_2$	кальцій-о-аш-двічі	$Mg(NO_3)_2$	маґній-ен-о-три-двічі
$Al(OH)_3$	алюміній-о-аш-три-чі	$Fe_2(SO_4)_3$	ферум-два-ес-о-чотири-тричі

Спробуйте в парі прочитати формули речовин, написані нижче.
$Ba(OH)_2$, $Zn(NO_3)_2$, $Al_2(SO_4)_3$, $Ca_3(PO_4)_2$.

Досліджуємо

Використовуючи додаткові джерела інформації, заповніть таблицю «Склад речовин молекулярної будови» за зразком:

Склад речовин молекулярної будови

Речовина	Склад молекули (види атомів)	Кількість атомів кожного виду	Формула
Вуглекислий газ	*атоми Карбону* *атоми Оксиґену*	*1* *2*	
Метан			
Гідроґен пероксид			
Силікатна кислота			
Сульфур(VI) оксид			
Етанова кислота			
Глюкоза			

Робота в групах

Змоделюйте молекули у віртуальній лабораторії. Перейдіть на сайт за QR-кодом або за покликанням https://cutt.ly/PwOaOGVz і побудуйте молекули простих (водню, кисню, азоту) і складних (води, гідроґен пероксиду, чадного газу, вуглекислого газу, амоніаку) речовин.

1. Закінчіть речення:
   - Для позначення атомів, молекул чи речовин використовують ...
   - Формули містять ...
   - Якісний склад молекули вказує на ...
   - Кількісний склад молекули вказує на ...
2. Дайте відповіді на запитання:
   - Що таке індекс?
   - Для чого використовують коефіцієнт?
   - Що означає описати якісний склад молекули речовини?
   - Що означає описати кількісний склад молекули речовини?
3. Визначте, які з цих речовин є простими, а які складними: Si, AgCl, Cl_2, Cr_2O_3, HNO_3, $AlCl_3$, H_2, $MgBr_2$, Na_2O, P.
4. З переліку $C_{17}H_{35}COOH$, $CHCl_3$, HCOOH, CH_3OCH_3, HNO_3, H_2CO_3, C_2H_5OH знайдіть речовини з однаковим:
   а) якісним складом;
   б) кількісним складом;
   в) якісним і кількісним складом.
5. Укажіть якісний і кількісний склад у таких записах:
   а) 4 N_2O_5 *б)* 2 $HClO_4$ *в)* 6 H_3BO_3
   г) 4 Cl_2O_7 *ґ)* 5 $C_6H_{12}O_6$ *д)* 3 H_2SiO_3.
6. Випишіть із таблиці окремо формули простих і складних речовин та прочитайте їх уголос.

H_2SO_4	P_4	NO_2	CO
N_2O	$H_2S_2O_3$	Fe	S_8
O_2	SO_3	N_2	P_2O_5

7. Прочитайте формули складних речовин. Укажіть співвідношення атомів у записах:
   а) $Ca_3(PO_4)_2$ *б)* $Al(NO_3)_3$ *в)* Na_2SiO_3.
8. Розжовуючи м'ятні цукерки, усі ми, мабуть, відчували холод. Причиною цього відчуття є речовина ментол (м'ятна камфора), складова багатьох ефірних олій. Молекула ментолу утворена трьома хімічними елементами з порядковими номерами 1, 6 і 8. Кількість атомів кожного елемента в молекулі ментолу 20, 10 та 1 відповідно.

1) Відшукайте в Періодичній таблиці системи елементи, про які йдеться.
2) Запишіть формулу молекули ментолу.
3) Обчисліть кількість атомів кожного елемента та загальну їх

кількість у 8 молекулах ментолу.

4) Використовуючи додаткові джерела інформації, дізнайтеся про використання ментолу в харчовій і косметичній промисловості, медицині та фармації.

9. Змоделюйте молекули за формулою $C_6H_{12}O_6$. За потреби скористайтеся додатковими джерелами інформації. Обговоріть з однокласниками/однокласницями, які труднощі у вас виникли під час створення моделей і чому. Як ви їх подолали?

Перевірте себе

1. Перейдіть на сайт за QR-кодом або за покликанням https://learningapps.org/watch?v=pezq3ux4a23 і виконайте завдання.
2. Знайдіть і виправте помилки, якщо вони є в даних твердженнях:
   1) Хімічною формулою атома є символ хімічного елемента та індекс.
   2) Хімічна формула відображає якісний склад молекули.
   3) Для позначення кількості молекул використовують коефіцієнт, який записують перед формулою сполуки.



Недарма я вже колись казала, що в хіміків є своя мова. Вона мені дуже подобається. Тепер я зрозуміла, яке завдання маю виконати. Мені потрібно всі формули розмістити в таблиці. Знаю, що ви мені допоможете швидко та правильно це зробити. Можете об'єднатися в групи.

Розмістіть усі наведені формули в таблицю:

Cr_2O_3, K_2O, O_3, I_2, FeO, Fe, As_2O_5, Cl_2O_7, Ag, S_8, Li_2O, Cu, N_2, HgO, C, SiO_2, P_2O_5, Al, Pb, PbO_2.

Прості речовини		Складні речовини
Метали	Неметали	

Також запишіть нові терміни англійською:

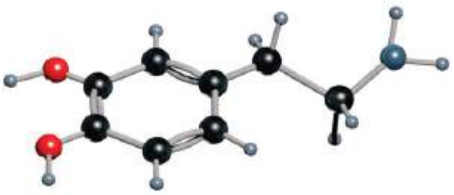
chemical formula — хімічна формула;

coefficient — коефіцієнт.

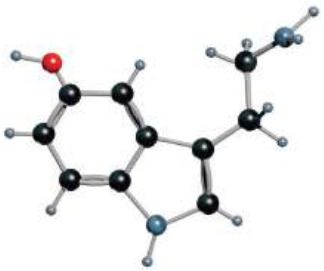
Чи все вам сьогодні вдалося? Внесіть інформацію про ваші досягнення в карту успіху.

А чи знаєте ви...

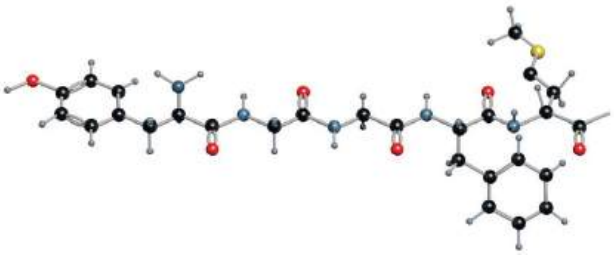
Природа нашого щастя хімічна. Щастя — це психоемоційний стан цілковитого задоволення життям, відчуття глибокого вдоволення та безмежної радості. Це відчуття є наслідком складних біохімічних процесів, якими керують особливі речовини — «гормони щастя», які виробляються в головному мозку. Гормонами щастя вважають три види гормонів: дофамін, серотонін і ендорфіни.



Мал. 12.8. *Молекула гормону щастя — дофаміну*



Мал. 12.9. *Молекула гормону щастя — серотоніну*



Мал. 12.10. *Фрагмент молекули ендорфіну*

Навчальний міні-проєкт. Підготуйте один із проєктів (на вибір).

1) 3D-моделювання молекул простих і складних речовин.

Використовуючи додаткові джерела, відшукайте інформацію про склад повітря.

Перейдіть на сайт за QR-кодом або за покликанням https://cutt.ly/VwOaPTtO і побудуйте 2D- і 3D-моделі молекул газів, які містяться в повітрі. Презентуйте моделі молекул у класі та обговоріть склад повітря та будову молекул з однокласниками/однокласницями.

2) Молекули відчуттів.

Використовуючи додаткові джерела інформації, підготуйте проєкт про хімічну природу відчуттів людини (щастя, кохання, страх, біль тощо). Відшукайте інформацію про молекули, які зумовлюють відчуття людини (на ваш вибір), і створіть їх моделі. Презентуйте в класі моделі молекул, їх формули та коротку інформацію про процеси, у яких вони беруть участь.

Самоконтроль знань із теми «Від хімічних елементів до хімічних сполук»

1. Хімічний елемент — це…
   а) центральна частина атома, у якій зосереджена основна маса
   б) вид атомів з однаковим зарядом ядра
   в) найменша хімічно неподільна частинка речовини
   г) частинка, що має позитивний заряд

2. Проаналізуйте твердження. Чи є поміж них правильні?
   I. Атом — найменша неподільна електронейтральна частинка речовини.
   II. Атом складається з ядра, навколо якого рухаються електрони.
   а) правильне лише I *б)* правильне лише II
   в) обидва правильні *г)* немає правильних

3. Укажіть назву хімічного елемента, який проявляє властивості, подібні до Літію та Калію:
   а) Нітроґен *б)* Маґній *в)* Берилій *г)* Натрій

4. Укажіть помилкове твердження:
   а) Група — це стовпчик Періодичної таблиці
   б) Прості речовини — це речовини, які складаються з атомів одного хімічного елемента
   в) Атоми хімічних елементів можуть утворювати тільки 1 просту речовину
   г) Період — це горизонтальний ряд Періодичної таблиці

5. До простих речовин немолекулярної будови належать:
   1 залізо *2* азот *3* кисень *4* натрій *5* вода *6* цинк
   Варіанти відповіді:
   а) 1, 2, 4 *б)* 2, 3, 4 *в)* 1, 4, 6 *г)* 1, 3, 5

6. Укажіть формулу складної речовини
   а) N_2 *б)* Xe *в)* $KMnO_4$ *г)* S_8

7. Увідповідніть символ елемента та його порядковий номер у Періодичній таблиці:

а) Карбон	*1)* 16
б) Фосфор	*2)* 9
в) Сульфур	*3)* 15
г) Флуор	*4)* 6
	5) 20

8. Увідповідніть символ елемента та його вимову:

а) O	*1)* ес
б) S	*2)* пе
в) Hg	*3)* о
г) P	*4)* фосфор
	5) гідрарґірум

9. Установіть послідовність символів елементів за зменшенням їхнього порядкового номера.

а) S *б)* Zr *в)* K *г)* Lv

1	2	3	4

10. Розмістіть формули речовин у порядку зростання кількості атомів у молекулах:

а) Mn_2O_7
б) H_2S
в) H_3PO_4
г) $C_6H_{12}O_6$
ґ) He

1	2	3	4	5

11. Укажіть назви хімічних елементів 2 групи Періодичної таблиці:

1 Бор *2* Берилій *3* Карбон
4 Кальцій *5* Оксиґен *6* Маґній
а) 1, 2, 4 *б)* 2, 3, 4 *в)* 2, 4, 6 *г)* 1, 3, 5

12. Проаналізуйте перелік речовин, хімічні формули яких:
O_2, $BaSO_4$, S, Fe
У цьому переліку: прості речовини — неметали (I), прості речовини — метали (II), складні речовини (III)

	I	II	III
а)	S	Fe	O_2, $BaSO_4$
б)	O_2, S	Fe	$BaSO_4$
в)	Fe	$BaSO_4$	O_2, S
г)	Fe	O_2, S	$BaSO_4$

Доповніть речення та оцініть свої досягнення

- Я дізнався/дізналася
- Я знаю
- Я можу
- Я вмію

Я все розумію та можу пояснити.
Я ще не все розумію та допускаю помилки.
Мені важко відповісти на запитання.

ТЕМА 3.
ДОСЛІДЖУЄМО РЕЧОВИНИ ТА СУМІШІ

- Фізичні властивості речовини та способи їх визначення.
- Суміші однорідні й неоднорідні.
- Способи розділення сумішей.
- Масова частка компонентів у суміші.



§13. ФІЗИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ РЕЧОВИНИ

У цьому параграфі ви дізнаєтеся:

- що таке властивості речовин;
- як класифікують властивості речовин;
- які властивості речовин належать до фізичних.

Робота в парі

Порівняйте дві світлини. Що їх об'єднує? Кого ви бачите на світлинах? Яким видом спорту займаються ці люди? Зробіть припущення, у якій країні вони можуть перебувати? Обґрунтуйте відповідь.





Чим відрізняються сніг і пісок?



Я знаю відповідь на питання!

Однією з відмінностей між цими речовинами є температура, за якої вони плавляться. Сніг тане за температури 0°С, тоді як пісок — за 1600°С! У науковій літературі я прочитала, що за температурою плавлення можна ідентифікувати речовину. Виявляється, температура плавлення — це одна з фізичних властивостей речовини. Отже, їх є багато! Які це властивості?

Які властивості є фізичними? Як за ними можна ідентифікувати речовину?

Опрацьовуємо інформацію

Властивості речовин

Робота в групах

Гра «Запитуємо про фізичні тіла та речовини»

Узгодьте критерії оцінювання власної діяльності та діяльності ваших однокласників/однокласниць під час роботи в групах.

1. Що в природничих науках означає поняття «фізичне тіло»?
2. Наведіть приклади фізичних тіл природного походження.
3. У чому полягає різниця між фізичними тілами природного походження та тілами, створеними людиною?
4. Наведіть приклади фізичних тіл, створених людиною.
5. З чого складаються фізичні тіла?

6. Що таке речовина?
7. З яких частинок складається речовина?
8. Які основні властивості мають фізичні тіла?
9. Скільки різних речовин існує в природі? Чим зумовлена така різноманітність?
10. Які стани речовин ви знаєте?
11. Які відмінності в розташуванні частинок твердих тіл, рідин і газів?
12. Які особливості руху та взаємодії частинок у твердих тілах, рідинах і газах?
13. Визначте відмінності в будові між твердими тілами, рідинами та газами, зобразіть їх графічно. Частинки речовин зобразіть у формі кульок. Під час роботи пам'ятайте про відстані між частинками речовини в різних агрегатних станах.
14. Оцініть роботу учасників вашої групи та інших груп.

Властивості — це специфічні ознаки, якими можна ідентифікувати (описати) речовину.

Розрізняють фізичні та хімічні властивості речовин.

Фізичні властивості — це характеристики речовини, які не пов'язані зі зміною її хімічного складу.

Робота в групах Опишіть одного із учасників/учасниць вашої групи так, щоб хтось інший міг його/її ідентифікувати. На окремому аркуші паперу запишіть якомога більше ознак цієї людини. Ім'я на папері не вказуйте. Запропонуйте іншим групам упізнати цю людину за вказаними ознаками.

Фізичні властивості: агрегатний стан (за певної температури), колір, запах, смак, блиск, розчинність у воді, температура плавлення та кипіння, твердість, крихкість, пластичність, густина, здатність проводити електричний струм і тепло, пластичність, ковкість, здатність намагнічуватися.

Розглянемо три речовини: воду, срібло та кухонну сіль.



Безбарвна рідина без смаку та запаху, замерзає за температури 0°С, кипить за температури 100°С, погано проводить електричний струм, її густина дорівнює 1000 кг/м^3.



Блискучий метал, дуже добре проводить електричний струм, пластичний (з нього можна формувати тонкі листи), температура плавлення 961,8°С, густина дорівнює 10490 кг/м^3.



Кристалічна речовина, тьмяна, крихка, добре розчинна у воді (розчинність за 25°С – 359 г/л), температура плавлення 801°С; температура кипіння 1413°С; розчин солі проводить електричний струм.

Мал. 13.1. *Фізичні властивості речовин*

1. Ознайомлення з фізичними властивостями речовин

Для роботи нам потрібно: чашки Петрі, пробірки, дистильована вода, пінцет, шпатель, скляна паличка, графітовий стержень, алюмінієва, мідна та залізна пластинки, кухонна сіль (можна також використати цукор, кристалічний йод, лимонну кислоту, мідний купорос та ін.).

1) Повторіть правила безпеки під час виконання роботи.

2) Розгляньте зразки речовин. Опишіть і порівняйте їхні фізичні властивості.

3) Дослідіть колір, блиск, запах, розчинність у воді, твердість і пластичність досліджуваних зразків.

2. Дослідження теплопровідності та електропровідності

1) Виберіть із запропонованих матеріалів зразки для дослідження.

2) Сформулюйте гіпотезу, складіть план експерименту та спрогнозуйте його результати.

3) Ознайомтеся з порядком виконання експерименту та дослідіть зразки.

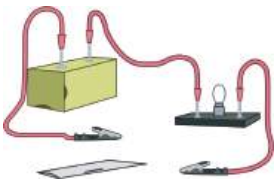
- Дослідження *теплопровідності*: тримаючи один кінець досліджуваного зразка, інший занурте в гарячу воду. Зробіть висновки. *Дотримуючись правил безпеки, не торкайтеся гарячої води.*



- Покладіть досліджуваний зразок на тильний бік долоні. Дослідіть кожен зразок тильною поверхнею руки. Якщо ви не відчуваєте холоду, речовина є поганим провідником тепла. Зробіть висновки.



- *Електропровідність*: Складіть електричне коло, як показано на малюнку. Підключіть затискачі типу «крокодил» до обох кінців досліджуваного зразка. Замкніть коло. Якщо лампочка світиться, то речовина проводить електричний струм. *Дотримуючись правил безпеки, не торкайтеся схеми мокрими руками.*



- *Температура плавлення та кипіння.* Уважно розгляньте дані таблиці 13.1.

Таблиця 13.1

Температури плавлення та кипіння деяких простих і складних речовин

Речовина	Температура плавлення, °С	Температура кипіння, °С)
цинк	419,5	906
мідь	1 085	2 562
залізо	1 538	2 862
алюміній	661	2467
сірка	112,8	444,6
графіт	3850	4250
кремній	1415	3250
йод	114	185
кухонна сіль	801	1413

Які речовини (метали чи неметали) мають високі температури плавлення та кипіння? Для речовин атомної чи молекулярної будови характерні вищі температури плавлення та кипіння?

3. За результатами спостережень заповніть таблицю.

	Алюміній	*Мідь*	*Графіт*
агрегатний стан (за певної температури)			
колір			
блиск			
запах			
розчинність у воді			
твердість			
пластичність			
електропровідність			
теплопровідність			

4. Укажіть подібні та відмінні властивості досліджуваних речовин.

5. Поміркуйте, чи можливо дати характеристику рідинам за всіма переліченими фізичними властивостями. Відповідь обґрунтуйте.

6. Сформулюйте висновки за власними спостереженнями.

3. Досліджуємо розчинність.

Розчинність — здатність речовин розчинятися в інших речовинах. Наведіть приклади розчинних у воді речовин. Якими способами можна підвищити розчинність речовин? Сформулюйте гіпотезу, підберіть необхідне обладнання та речовини для дослідження (із запропонованих), складіть план експерименту та спрогнозуйте його результати. Заповніть таблицю.

Етапи експерименту	Спостереження	Висновки

Підтверджено чи спростовано вашу гіпотезу? Зробіть обгрунтовані висновки.

4. Досліджуємо агрегатні стани.

Робота в парі

Узгодьте критерії оцінювання власної діяльності та діяльності ваших однокласників/однокласниць під час роботи в парі.

Виконайте один із запропонованих експериментів (на ваш вибір). Обговоріть його результати з однокласниками/однокласницями в класі.

1. Танення льоду.



Для роботи нам потрібно: кубики льоду, секундомір або таймер, пластиковий ZIP-пакет.

Сформулюйте мету дослідження.

Яку гіпотезу будете перевіряти?

Ознайомтеся з методикою виконання експерименту та спрогнозуйте його результати.

а) Швидко помістіть один кубик льоду в поліетиленовий ZIP-пакет і закрийте його.

б) Потримайте ZIP-пакет у руках (за верхній його край, не торкаючись льоду). Виміряйте час, протягом якого кубик льоду повністю розтане.

в) Запишіть свої спостереження.

Додатково

- Заповніть ZIP-пакет повітрям. Помістіть у ZIP-пакет один кубик льоду. Знову виміряйте час, протягом якого кубик льоду повністю розтане.
- Виміряйте час танення кубика льоду, загорнувши ZIP-пакет у рушник. Як ще можна змінити умови для виконання цього експерименту? Змініть умови для танення льоду та виконайте експеримент знову.

• Порівняйте результати виконаних експериментів і зробіть висновки. Представте результати експерименту однокласникам/однокласницям у вигляді діаграми.

2. Плавлення шоколаду.



а) Помістіть шматочок шоколаду на долоню.

б) Затисніть долоню в кулак. Порахуйте до 100 або промовте улюблену скоромовку 5 разів. Розкрийте долоню.

в) Запишіть свої спостереження.

Що сталося з шоколадом? Чому, на вашу думку, це трапилося?

Додатково поекспериментуйте з іншими сортами шоколаду. Порівняйте результати та зробіть висновки.

Підтверджено чи спростовано вашу гіпотезу? Чи вдалим був ваш експеримент. Якщо ні, то проаналізуйте причини невдачі.

Оцініть роботу однокласника/однокласниці в парі.

Пояснюємо, творимо, використовуємо в житті

1. Закінчіть речення:
   - Властивості — це ...
   - Фізичні властивості описують ...
   - До фізичних властивостей речовин належать ...
2. Дайте відповіді на запитання:
   - Що означає описати фізичні властивості речовини?
   - Чому запах є фізичною властивістю речовин?
   - Які речовини мають здатність намагнічуватися?
   - Що таке температура плавлення?
   - Що таке температура кипіння?
3. Які речовини можна ідентифікувати за запахом? Наведіть приклади.
4. Наведіть приклади простих речовин, що мають блиск.
5. Порівняйте за фізичними властивостями яблука та апельсини. Назвіть властивості, за якими вони схожі, та за якими їх розрізняють.
6. Складіть ментальну карту «Фізичні властивості речовин».
7. Скіфи — племена, що мешкали на землях сучасної України в VII – III ст. до н.е. Скіфи знали властивості багатьох металів. Для прикрашання тіла та зброї вони використовували відомі на той час техніки: лиття, тиснення, карбування. Також ви-

готовляли ювелірні вироби із золота. Особливістю скіфського золотарства стало зображення фантастичних звірів.



Золота пектораль із кургану Товста Могила (IV ст. до н.е.)



Золотий гребінь з кургану Солоха (поч. IV ст. до н.е.)



Зображення скіфів на шоломі з кургану Передерієва Могила (IV ст. до н. е.)

1) Розгляньте світлини. Що ви знаєте про скіфське мистецтво? Пригадайте, де на території сучасної України розвивалося скіфське золотарство. Чому?
2) Використовуючи додаткові джерела інформації, проаналізуйте фізичні властивості золота та поміркуйте, чому саме цей метал скіфи використовували для виготовлення прикрас.
3) Поділіться враженнями з однокласниками/однокласницями про ювелірні вироби скіфської доби. Де вони зараз?
4) Використовуючи інтернет-джерела, обговоріть історію повернення «скіфського золота» в Україну.

8. Спробуйте ідентифікувати речовину, якщо відомо, що за нормальних умов це газ без кольору, смаку та запаху, міститься в атмосфері. Під час сильного охолодження перетворюється в снігоподібну масу (сухий лід), яка змінює агрегатний стан із твердого на газуватий за $-78{,}5^{\circ}C$.

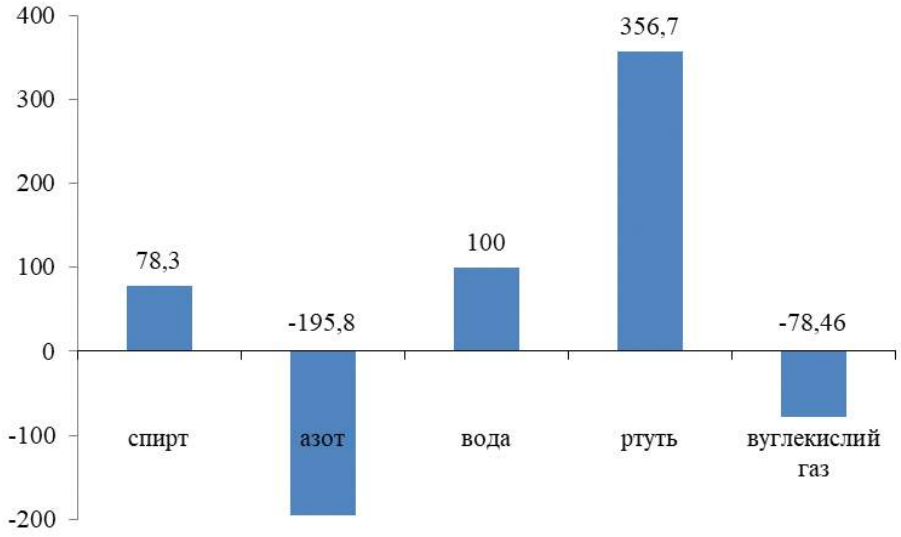
Робота в групах

Розгляньте мал. 13.2. На малюнку показано температури кипіння речовин.

Проаналізуйте діаграму. Використавши наведені графічні дані, дайте відповіді на запитання:

1. Які речовини мають нижчу температуру кипіння, ніж спирт?
2. Яка температура кипіння вуглекислого газу?
3. Яка речовина має найвищу температуру кипіння?
4. Яка речовина має найнижчу температуру кипіння?
5. Укажіть речовини, які за кімнатної температури ($22^{\circ}C$) перебувають у рідкому агрегатному стані.
6. Середня температура в Арктиці становить $-30^{\circ}C$. Які речовини будуть газуватими в арктичну зиму?

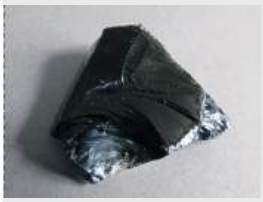
7. Що відбудеться зі спиртом за температури 78,3°С? У якому стані перебуватиме вода за цієї ж температури?



Мал. 13.2. *Фізичні властивості речовин*

Робота в парі

Скло — це матеріал, який має широке практичне використання. Природні склуваті матеріали мають різне походження. Розгляньте малюнки. Використовуючи додаткові джерела інформації, встановіть, у який спосіб утворилися ці породи. Опишіть їхні фізичні властивості та галузі застосування.



Обсидіан



Молдавіт



Імпактит (скло Великого піщаного моря)



Фульгурит

Перевірте себе

1. Перейдіть на сайт за QR-кодом або за поданим покликанням https://learningapps.org/watch?v=p22wanp2c23 та пригадайте фізичні властивості речовин і матеріалів, виконавши вправу. Якщо буде потреба, використайте додаткові джерела інформації.

2. Знайдіть і виправте помилки, якщо вони є в даних твердженнях:
   1) Для речовин молекулярної будови характерні високі температури плавлення та кипіння.
   2) Фізичні властивості описують явища (процеси), у яких відбувається перетворення речовин.

А чи знаєте ви...

Кевлар — торгова назва синтетичного волокна, яке має високу міцність (у п'ять разів міцніше від сталі). Кевлар зберігає міцність і пружність за низьких температур, аж до -196°С. За низьких температур він стає навіть міцнішим. Під час нагрівання кевлар не плавиться. Розкладається цей матеріал за порівняно високих температур (430-480°С).

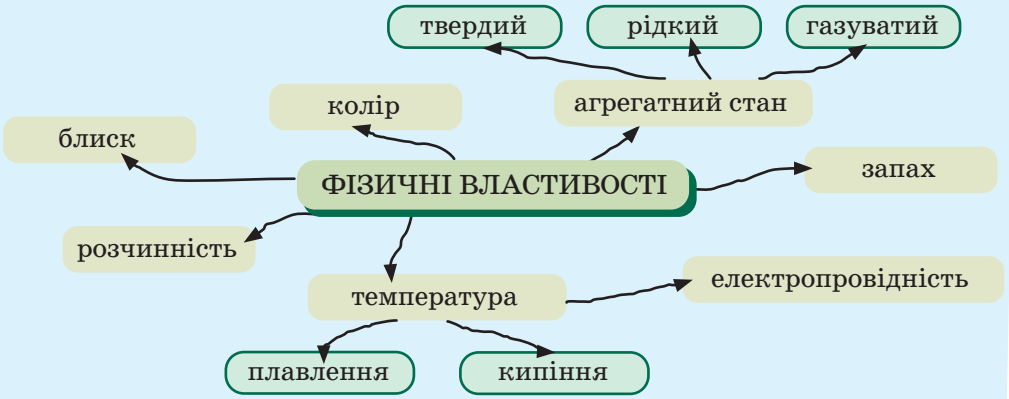
Фізичні властивості кевлару роблять його придатним для виготовлення куленепробивних жилетів. Це одне з найвідоміших застосувань цього матеріалу.



Мал. 13.3. *Кевлар*



Стільки цікавої інформації! Виявляється, знаючи властивості, ми зможемо ідентифікувати речовину. Я склала ментальну карту, щоб краще їх запам'ятати. Але, здається, її можна доповнити. Допоможіть мені це зробити.



Також сьогодні було багато цікавих термінів:

melting point — температура плавлення;

solubility — розчинність.

Чи все вам сьогодні вдалося? Внесіть інформацію про ваші досягнення в карту успіху.

§14. СУМІШІ ОДНОРІДНІ ТА НЕОДНОРІДНІ

У цьому параграфі ви дізнаєтеся:

- про чисті речовини та суміші;
- які бувають суміші;
- з яких компонентів складаються суміші;
- чим відрізняються однорідні суміші від неоднорідних.



Мені дуже подобається наше спільне навчання. Ми вже так багато вивчили. Знаємо, які речовини є простими, а які — складними. Уміємо відрізнити просту речовину від складної. Але чим більше я навчаюся, тим більше виникає запитань. От і сьогодні читала актуальну статтю про збереження довкілля, чисте повітря, чисту воду... Чисте... Це яке? Яка вода є чистою: джерельна, газована, дощова? А може, вода льодовиків є чистою?

Чи можливе існування «абсолютно» чистої речовини?

Опрацьовуємо інформацію

Чисті речовини та суміші

Робота в групах

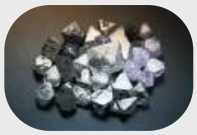
Пригадайте, які речовини є чистими. Розгляньте малюнки. Оберіть ті, на яких зображено чисті речовини. Обґрунтуйте свій вибір.


Чай


Мармур


Цукор-рафінад


Газована вода

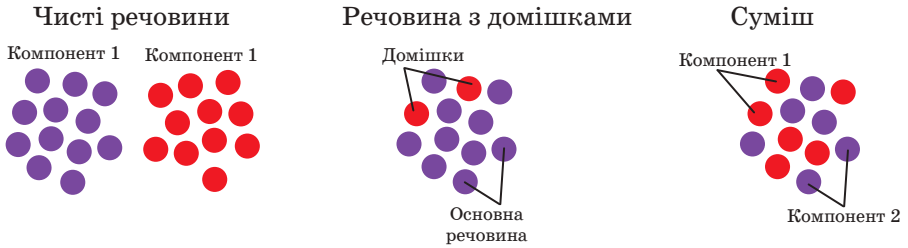

Алмаз (необроблені алмази)


Графіт

Чисті речовини містять лише ті частинки, з яких вони утворилися і які мають сталі властивості.

Абсолютно чистих речовин у природі не буває: кожна речовина містить певну кількість домішок (інших речовин). Маса домішок є набагато меншою за масу основної речовини. Чистою вважають речовину, яка містить дуже мало домішок (менше 1 г домішок у 1000 г речовини).

Якщо вміст домішок буде істотним, то матимемо суміш (мал. 14.1).



Мал. 14.1. *Склад чистих речовин і сумішей*

Суміш складається з двох або більше чистих речовин (компонентів), кожна з яких зберігає свої властивості (мал. 14.2). Сумішами є природний газ, мінеральна вода, скло, граніт, молоко, повітря.



суміш заліза та сірки | сірка | залізо

Мал. 14.2. *Суміш заліза та сірки*

Наведіть приклади сумішей, які є у вашому класі.

У природі переважають суміші. Сумішами зазвичай ми користуємося і в повсякденному житті. Суміші бувають природні (повітря, морська вода, молоко, кров, ґрунт) і штучні (створені людиною), наприклад, скло, бетон, фарба.

Робота в групах

Складіть перелік сумішей, які є харчовими продуктами, засобами побутової хімії, будівельними матеріалами, художніми матеріалами. Які з цих сумішей є природними?

Суміші можуть складатися з компонентів у різних агрегатних станах.

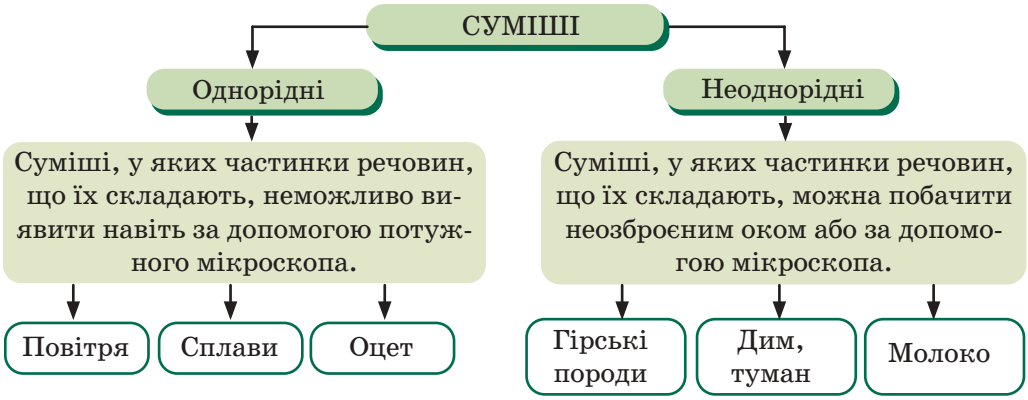
Робота в парі

Розгляньте таблицю з видами сумішей, які утворені змішуванням компонентів у різних агрегатних станах. Наведіть свої приклади таких сумішей.

	Твердий компонент	*Рідкий компонент*	*Газуватий компонент*
У твердому компоненті	Сплави, гірські породи	Тверда емульсія (вода в парафіні)	Тверда піна (пінопласт)
У рідкому компоненті	Суспензія (мул у воді, кров)	Емульсія (молоко, майонез)	Піна (мильна піна)
У газуватому компоненті	Аерозоль (дим, пил)	Рідкий аерозоль (туман)	Динамічна, але стійка суміш (повітря)

Однорідні та неоднорідні суміші

Розрізняють однорідні та неоднорідні суміші.



Досліджуємо

1. Отримуємо суміші.

Уважно розгляньте суміші: газовану воду, ґрунт, піну, пемзу або пінопласт. Які компоненти є в їхньому складі? Які агрегатні стани цих компонентів?

Спробуйте отримати піну, емульсію, суспензію, використовуючи воду, мило, фарби, крохмаль та інші речовини й матеріали.

Підберіть обладнання та зразки матеріалів для отримання сумішей.

Сформулюйте гіпотезу, складіть план експерименту та спрогнозуйте його результати.

Виконайте експеримент та уважно розгляньте отримані суміші. Підтверджено чи спростовано вашу гіпотезу?

Зробіть обґрунтовані висновки.

2. Однорідні та неоднорідні суміші.

Робота в групах

Дослідіть зразки сумішей (вода з сіллю, вода з глиною, вода з олією, чай, цукор і пісок, повітря). Роздивіться їх складові, за потреби використайте лупу або збільшення камери мобільного телефона. Установіть: однорідні вони чи ні.

Що таке розчин? Яка з приготовлених сумішей є розчином? Який її склад?

Речовини, що є в суміші, зберігають свої властивості. Проте властивості суміші будуть відрізнятися від властивостей її окремих компонентів.

Наприклад, розглянемо розчин кухонної солі у воді.

Вода



Замерзає за температури 0°С, кипить за температури 100°С.

Кухонна сіль



Плавиться за температури 801°С, кипить за температури 1413°С.

Розчин кухонної солі у воді



Замерзає за температури нижчої, ніж температура замерзання води.

Кипить за температури вищої, ніж температура кипіння води.

1) Дослідіть деякі фізичні властивості розчину кухонної солі. Поміркуйте, як порівняти температуру кипіння та замерзання розчину солі з відповідними властивостями чистої води. Складіть план експерименту, виконайте його та зробіть висновки.

2) Розгляньте залізні ошурки та опишіть фізичні властивості заліза. Аналогічно розгляньте зразок сірки та опишіть її фізичні властивості.

Дослідіть суміш сірки та залізних ошурків (за потреби розгляньте мал.14.2). Поміркуйте, як перевірити, чи зберігають свої властивості компоненти цієї суміші. Сформулюйте гіпотезу, складіть план експерименту та спрогнозуйте його результати.

Виконайте експеримент і зробіть обгрунтовані висновки за результатами своїх спостережень.

Пояснюємо, творимо, використовуємо в житті

1. Закінчіть речення:
   - Чисті речовини — це ...
   - Суміш складається ...
   - Компонент суміші — це ...
   - Однорідна суміш — це ...
   - Неоднорідна суміш — це ...
2. Дайте відповіді на запитання:
   - Зі скількох компонентів може складатися суміш?
   - У яких агрегатних станах можуть перебувати компоненти суміші?
   - Що таке піна?
   - Що таке емульсія?
   - Що таке суспензія?
   - Що таке аерозоль?
3. Наведіть приклади чистих речовин. Як ви їх використовуєте в повсякденному житті?
4. Наведіть приклади природних сумішей. Назвіть їхні компоненти.
5. Доведіть, що розчин — це однорідна суміш. Наведіть приклади розчинів, у яких розчинником буде не вода, а інша рідина.
6. Доведіть, що повітря та морська вода — суміші.
7. Чи зберігають речовини свої властивості в сумішах? Поясніть на прикладах, як властивості компонентів впливають на властивості сумішей.
8. Поміркуйте, чому взимку дороги посипають сіллю. Чи існує альтернативний замінник солі в цьому випадку? За потреби скористайтеся додатковими джерелами інформації.
9. Підготуйте повідомлення на тему «Аерозолі, суспензії та емульсії в повсякденному житті та в природі» й обговоріть з однокласниками/однокласницями в класі.
10. Складіть ментальну карту використання різних видів сумішей у різних галузях промисловості та господарства.

Перевірте себе

1. Перейдіть на сайт за покликаннями
   https://learningapps.org/watch?v=pbf12z2uk23,
   https://learningapps.org/watch?v=p367z9y2j23
   або за QR-кодами та виконайте вправи.

Чисті речовини та суміші

Однорідні та неоднорідні суміші

2. Знайдіть і виправте помилки, якщо вони є в даних твердженнях:
   1) У природі переважають чисті речовини.
   2) Суміші складаються лише з компонентів в однакових агрегатних станах.
   3) Чиста речовина містить домішки.
   4) Дим і туман є емульсіями.



Усе-таки дуже корисно вивчати хімію! Я ніколи не задумувалася, скільки сумішей існує навколо нас. Ми їх щодня готуємо, використовуємо в повсякденному житті та навіть споживаємо. Також тепер я знаю, що абсолютно чистих речовин у природі не буває. До цієї теми записала нові слова, які допоможуть мені дізнаватися більше інформації з англомовних джерел:

mixture — суміш;

foam — піна;

emulsion — емульсія.

Чи все вам сьогодні вдалося? Внесіть інформацію про ваші досягнення в карту успіху.

Навчальний проєкт. Отримання майонезу.



Майонез — відомий яєчно-олійний соус, який використовують у стравах багатьох народів світу. Це багатокомпонентна система, яка є емульсією типу «олія у воді». В українській кухні цей соус відомий під назвою жовтець (основний його компонент — жовтки курячих яєць). Використовуючи додаткові джерела інформації, підготуйте навчальний проєкт про історію створення цієї емульсії. Відшукайте інформацію про склад і підберіть один із рецептів приготування майонезу. У домашніх умовах спробуйте відтворити рецепт. Чи вдалося вам отримати стійку емульсію? Які речовини ви для цього використали?

Презентуйте результати проєкту однокласникам/однокласницям.

§15. СПОСОБИ РОЗДІЛЕННЯ СУМІШЕЙ

У цьому параграфі ви дізнаєтеся:

- про способи розділення однорідних і неоднорідних сумішей;
- що таке хроматографія;
- як користуватися ділильною лійкою.



Сьогодні читала казку про Попелюшку. Бідолашна... Вона виконувала багато хатньої роботи, а зла мачуха ще й створювала для неї різні суміші круп для розділення. Я от подумала, а чи можна підібрати швидкий і надійний спосіб розділення суміші? Чи всі суміші можна розділити однаково? Чи є універсальний спосіб розділення суміші?

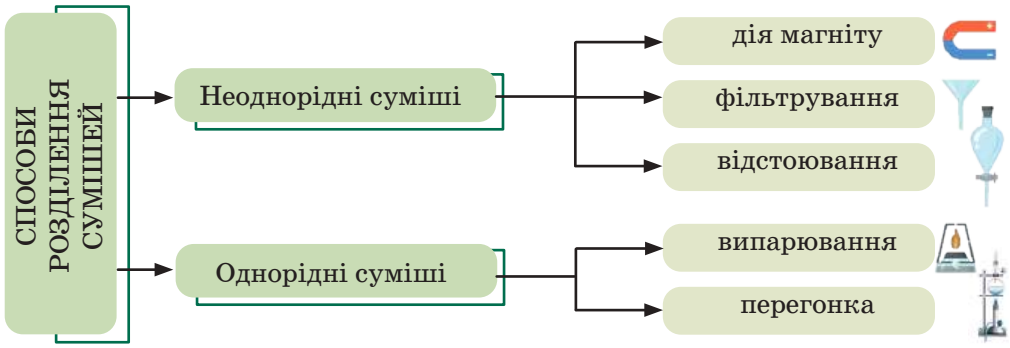
Чи існує взаємозв'язок між фізичними властивостями речовини та способом її виділення із суміші?

Опрацьовуємо інформацію

Ми вже говорили з вами про те, що речовини в природі переважно знаходяться у вигляді сумішей. У зв'язку з цим виникає питання, а чи можна розділити суміш або виділити з неї якийсь певний компонент.

Які способи розділення сумішей ви вивчали в 5-6 класах?

Для однорідних і неоднорідних сумішей використовують різні способи розділення.



Способи розділення однорідних сумішей

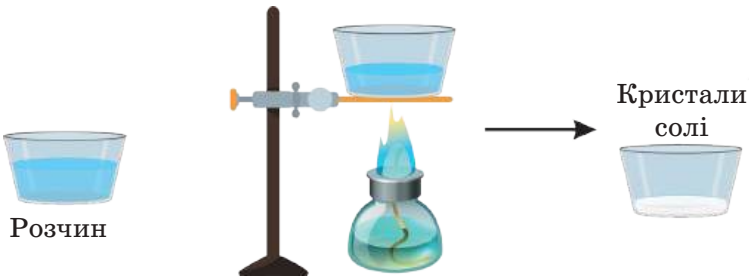
Використовуючи додаткові джерела інформації, з'ясуйте, як одержують кухонну сіль. Який спосіб розділення сумішей використовують?

Для виділення твердої речовини з однорідної суміші з рідиною, наприклад кухонної солі з розчину, використовують **випарювання**.

Під час випарювання (мал. 15.1) однорідну суміш поміщають у відкриту посудину й повільно нагрівають. Розчинник, наприклад вода, закипає й поступово перетворюється на пару, а в посудині залишається тверда речовина.

Робота в групах

Розгляньте малюнок і назвіть основні етапи випарювання.



Мал. 15.1. *Етапи випарювання*

Перегонка, або **дистиляція** — спосіб розділення однорідних сумішей, які утворюються з рідин, температури кипіння яких відрізняються, наприклад, суміші води й спирту.

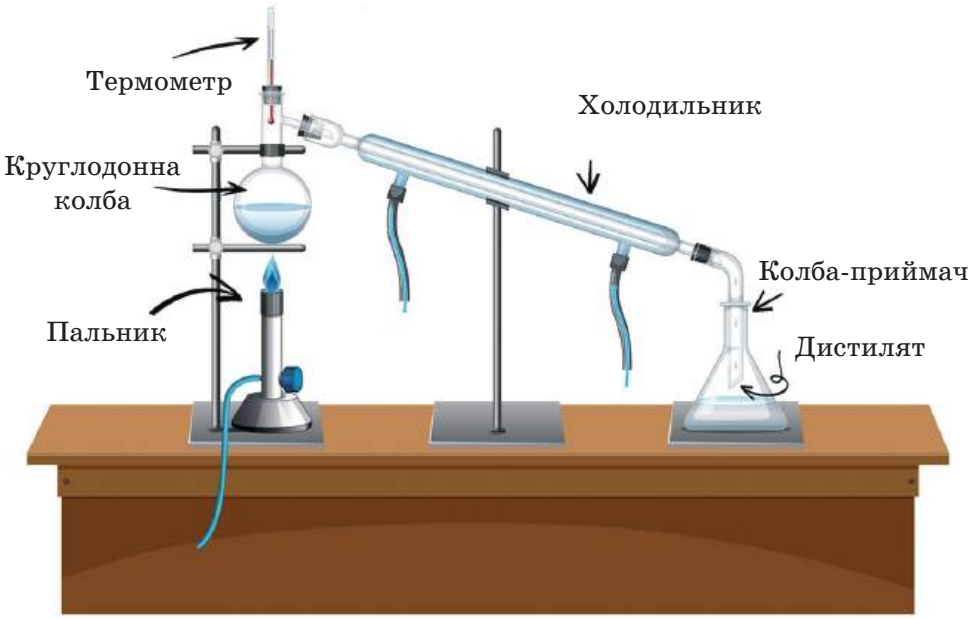
Робота в парі

Використовуючи додаткові джерела інформації, заповніть таблицю.

	Вода	Спирт
Температура кипіння, °С		

Поміркуйте, чому суміш цих речовин можна розділити перегонкою.

Під час перегонки процес розділення сумішей рідин на компоненти відбувається випаровування з наступною конденсацією без доступу повітря. Досягнувши температури кипіння, компонент суміші починає випаровуватися (мал. 15.2), пари піднімаються вгору та рухаються до холодильника. У холодильнику пара конденсується й краплі рідини (дистиляту) стікають у колбу-приймач. Підвищивши температуру суміші до температури кипіння наступного компонента, можемо зібрати його в окрему колбу і т.д.



Мал. 15.2. *Схема установки для перегонки*

Способи розділення неоднорідних сумішей



Мал. 15.3. *Розділення суміші дією магніту*

Як вам уже відомо, якщо в неоднорідній суміші є частинки металу, то їх легко можна відокремити дією магніту (наприклад, пісок і залізні ошурки, мал. 15.3).

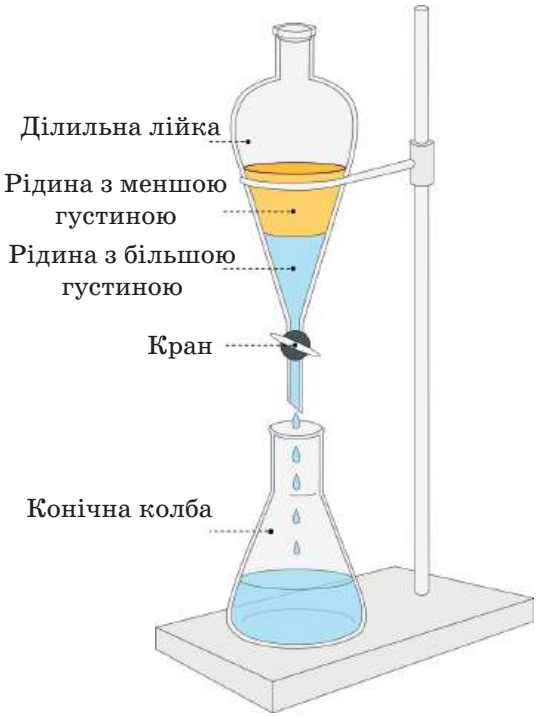
Що відбувається, якщо змішати пісок із водою та залишити одержану суміш на деякий час? Як розділити компоненти даної суміші?



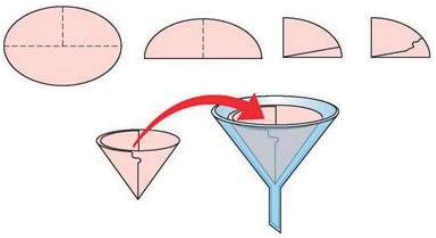
Пісок + Вода = Суміш піску з водою після відстоювання

Спосіб розділення, який використано під час даного експерименту, називають **відстоювання** (мал. 15.4). Так можна розділити неоднорідну суміш твердої речовини та рідини або двох рідин, які не змішуються. Суть його дуже проста: речовина, що має більшу

густину, з часом накопичується в нижній частині суміші, речовина з меншою густиною — у верхній. Для розділення суміші рідин використовують ділильну лійку.



Мал. 15.4. *Розділення суміші рідин відстоюванням*



Мал. 15.5. *Складання фільтра*



Мал. 15.6. *Розділення суміші фільтруванням*

Неоднорідну суміш твердої речовини й рідини можна розділити фільтруванням.

Фільтрування — це спосіб відокремлення рідини від нерозчинної в ній твердої речовини.

Під час фільтрування потрібно використати фільтр — спеціальний папір, вату, тканину тощо. Основні етапи складання простого фільтра показані на мал. 15.5.

Після пропускання неоднорідної суміші через фільтр частинки твердої речовини залишаться на ньому, а рідина пройде крізь його пори (мал. 15.6).

Хроматографія як фізико-хімічний метод розділення сумішей

Хроматографія — це фізико-хімічний метод розділення та аналізу сумішей. Суть його полягає в розподілі компонентів суміші між двома фазами: рухомою (вода, спирт та інші розчинники або їхні суміші) та нерухомою (твердий матеріал). Під час хромато-

графії рухома фаза рухається нерухомою фазою та зумовлює рух окремих компонентів суміші. Унаслідок відмінностей між фізичними та хімічними властивостями окремих компонентів суміші, швидкості їхнього руху нерухомою фазою будуть різними. Тому вони відокремляться одне від одного та по-різному розташуються на хроматограмі.

Хроматографічними методами можна розділити суміші рідин і газуватих речовин.

Найпоширеніші види хроматографії:

- газова хроматографія (рухомою фазою є газ);
- рідинна хроматографія (рухомою фазою є рідина).

Універсальним лабораторним методом є тонкошарова хроматографія.

Основні етапи тонкошарової хроматографії показано на мал. 15.7.



Мал. 15.7. *Етапи тонкошарової хроматографії*

Досліджуємо

1. Дія магніту.

Робота в групах

Змішайте на аркуші паперу порошок маґнію та залізні ошурки. Спробуйте відділити залізні ошурки від порошку маґнію за допомогою

магніту: для цього повільно порухайте магнітом під аркушем. Уважно поспостерігайте за частинками компонентів даної суміші. Що відбувається? Зробіть висновок.

2. Відстоювання.

Змішайте в склянці олію з водою. Розгляньте одержану суміш. Опишіть її властивості. Поміркуйте, як можна розділити дану суміш. Сформулюйте гіпотезу.

Розгляньте ділильну лійку та закріпіть її в штативі (як показано на мал. 15.4). Розмістіть конічну колбу під лійкою. Перелийте досліджувану суміш у лійку та залишіть її в спокої на деякий час. Знову розгляньте суміш. Що ви помітили?

Обережно відкрийте кран і злийте нижній шар суміші в конічну колбу, після чого перекрийте кран. Який компонент суміші залишився в лійці? Чому? Чи вдалося розділити суміш олії з водою? Проаналізуйте причини невдач, якщо вони були.

3. Хроматографія.

Для роботи нам потрібно: фломастери (3 шт.), фільтрувальний папір (3 арк.), чашки Петрі (3 шт.), шматочки порожнього картриджа фломастера (3 шт.), спирт, піпетка.

Спочатку візьміть 3 фломастери улюблених кольорів.



Чорнило — це чиста речовина чи суміш речовин? Які речовини зумовлюють колір чорнила фломастера? Сформулюйте гіпотезу, ознайомтеся з порядком виконання експерименту та спрогнозуйте його результати.

1. Візьміть три невеликі аркуші фільтрувального паперу круглої форми, три чашки Петрі (фільтрувальний папір повинен вміщатися в чашку Петрі) і декілька шматочків порожнього картриджа фломастера.

2. У центрі кожного аркуша фільтрувального паперу намалюйте фломастерами коло, діаметром приблизно 5–7 мм. Покладіть аркуші фільтрувального паперу зі зразками чорнила різних кольорів у різні чашки Петрі.

3. На чорнилі розмістіть шматочки порожнього картриджа фломастера та змочіть його спиртом із використанням піпетки.

4. Спостерігайте за рухом лінії фронту та за змінами, що відбуваються під час хроматографії. Проаналізуйте, що у вашому досліді буде рухомою фазою, а що — нерухомою? Зупиніть експеримент (заберіть шматки картриджів і вийміть хроматограми з

чашок Петрі) тоді, коли лінія фронту буде на відстані приблизно 1-1,5 см від краю паперу. Висушіть отримані хроматограми на повітрі.

5. Уважно розгляньте хроматограми. Які кольори ви побачили на папері? Зробіть висновки. Представте отримані вами хроматограми в класі. Чи підтвердилися ваші припущення? Обговоріть з однокласниками/однокласницями, як утворено кольорові чорнила.

6. Представте результати експерименту іншим групам у вигляді схеми «Суміші та способи їх розділення». Оцініть роботу учасників/учасниць вашої групи, а також роботу інших груп за попередньо обраними критеріями.

Пояснюємо, творимо, використовуємо в житті

1. Закінчіть речення:
   - Для розділення однорідних сумішей використовують ...
   - Для розділення неоднорідних сумішей використовують ...
   - Хроматографія — це ...
   - Ділильну лійку використовують для ...
   - Фільтрування — це ...
   - За хроматограмою можна встановити ...
2. Дайте відповіді на запитання:
   - Що таке випарювання? Для яких сумішей використовують цей метод розділення?
   - Що таке відстоювання? Для яких сумішей використовують цей метод розділення?
   - Що таке фільтр? З яких матеріалів можна зробити фільтр?
3. Наведіть приклади однорідних сумішей і поясніть, як їх розділити на окремі компоненти.
4. Наведіть приклади неоднорідних сумішей і поясніть, як їх розділити на окремі компоненти.
5. Поясніть, у яких випадках потрібно використати дистиляцію для розділення сумішей.
6. Наведіть приклади з повсякденного життя, у яких вам доводилося розділяти суміші. Які способи ви використовували? Чи досягли бажаного результату?
7. Який спосіб ви запропонуєте для розділення суміші залізних ошурків і кухонної солі?
8. Який спосіб ви запропонуєте для розділення суміші бензину та води? Чому?

9. Запропонуйте послідовність розділення:
   1) суміші залізних ошурків, піску та кухонної солі;
   2) суміші тирси, спирту та води.
10. Невелика група юних дослідників і дослідниць вирушила в експедицію в Карпати з метою підрахунку популяції червонокнижного виду амфібії — саламандри вогнистої. Розклавши намети, юні науковці та науковиці побачили, що один із їхніх наплічників перевернувся, і вся сіль висипалася на землю. Та й питної води виявилося мало.
    1) Як дослідникам і дослідницям отримати чисту сіль у цих умовах?
    2) Використовуючи додаткові інтернет-джерела, відшукайте інформацію, як знайти питну воду в Карпатах.
    3) У який спосіб, у разі потреби, можна виготовити фільтр для очистки води в поході?

Перевірте себе

1. Укажіть, яким способом можна розділити суміш спирту та води:
   а) випарюванням *б)* фільтруванням
   в) перегонкою *г)* відстоюванням
2. Укажіть, яким способом можна розділити суміш води та крейди:
   а) випарюванням *б)* фільтруванням
   в) перегонкою *г)* дією магніту
3. Укажіть суміш, водний розчин якої неможливо розділити на компоненти фільтруванням:
   а) сіль + сода *б)* цукор + пісок
   в) сода + крейда *г)* цукор+вугілля
4. Знайдіть і виправте помилки, якщо вони є в даних твердженнях:
   1) Для однорідних і неоднорідних сумішей використовують однакові способи розділення.
   2) Для виділення твердої речовини з однорідної суміші з рідиною, наприклад, кухонної солі з розчину, використовують фільтрування або перегонку.



Виявляється, не завжди один і той самий спосіб розділення суміші буде ефективним. Це залежить від багатьох факторів. Тому спочатку треба проаналізувати, яку суміш потрібно розділити, з яких компонентів вона складається, які властивості цих компонентів. І тільки після цього підбирати спосіб розділення. Тепер я розумію, чому мені раніше не завжди вдавалося розділити суміші.

Запишіть нові слова, які ми вивчили:

evaporation — випарювання;

filter — фільтр;

chromatography — хроматографія.

Чи все вам сьогодні вдалося? Внесіть інформацію про ваші досягнення в карту успіху.

Навчальний проєкт. Кольори осені



Матеріали та обладнання: листки рослин (зеленого, жовтого та червоного кольорів), крейда, пісок, спирт, ступка й товкачик, хімічні склянки, лійки, фільтрувальний папір, піпетки.

Розгляньте листя кімнатних рослин (зелене, жовте, червоне). Використовуючи додаткові джерела інформації, поясніть причину зеленого, жовтого та червоного кольору листків. Поміркуйте, чому восени листя змінює колір.

Про наявність яких речовин свідчить колір листя? Як виявити ці речовини?

Сформулюйте гіпотезу, ознайомтеся з порядком виконання експерименту та спрогнозуйте його результати.

Для аналізу пігментів, які є в листках рослин, використайте метод паперової хроматографії.

1. Підготуйте пробу із зелених листків для аналізу. Для цього подрібніть зелені листки, розітріть їх у ступці та додайте трохи крейди й піску. До одержаної суміші додайте 5 мл спирту та добре перемішайте. Через деякий час отриману витяжку відфільтруйте через паперовий фільтр.

2. Виріжте смужку фільтрувального паперу шириною, яка відповідатиме ширині хроматографічної камери. З одного боку смужки паперу на відстані 1 см від краю намалюйте лінію старту.

3. Нанесіть одержану витяжку вздовж лінії старту, підсушіть і повторіть нанесення проби декілька разів.

4. На дно склянки, яка буде виконувати роль хроматографічної камери, налийте декілька мілілітрів спирту.

5. Кінець смужки фільтрувального паперу з пробою обережно занурте в спирт так, щоб лінія старту залишилася над розчинником. Закріпіть смужку паперу нерухомо й спостерігайте за рухом розчинника та лінії фронту.

6. Після завершення хроматографування вийміть смужку паперу, просушіть її та уважно розгляньте хроматограму. Дослід повторіть із жовтим і червоним листям.

7. Порівняйте одержані хроматограми та зробіть висновки.

8. Презентуйте результати проєкту в класі.

§16. МАСОВА ЧАСТКА КОМПОНЕНТІВ У СУМІШІ

У цьому параграфі ви дізнаєтеся:

- що таке масова частка компонентів у суміші;
- як розраховувати масову частку компонентів суміші;
- як розраховувати масу окремого компонента суміші.



У мене проблема! Хочу зробити ремонт в оселі, перепланувати розміщення кімнат, трохи змінити кольори стін. Уже почала підбирати матеріали, будівельні суміші, фарби. Але їх дуже багато. Усі мають різний склад і призначення. І як мені обрати? Що потрібно врахувати, щоб підібрати якісні суміші для ремонту?

Чи важливо знати масову частку компонентів у суміші?

Опрацьовуємо інформацію

Масова частка речовини в суміші

Що таке чисті речовини й суміші?

Робота в парі Розгадайте ребуси та виберіть назви сумішей.



Ви вже знаєте, що більшість речовин у природі трапляються у формі сумішей. Суміші містять частинки різних видів.

Для кількісної характеристики складу сумішей використовують масову частку компонентів суміші.

Масова частка компонента в суміші — це відношення маси цього компонента до маси суміші:

$$W_{\text{компонента}} = \frac{m_{\text{компонента}}}{m_{\text{суміші}}},$$

де $W_{\text{компонента}}$ — масова частка компонента в суміші,

$m_{\text{компонента}}$ — маса одного з компонентів суміші,

$m_{\text{суміші}}$ — маса суміші.

Масову частку компонента в суміші виражають у частках (долях) від одиниці (0,1; 0,25) або відсотках (10%, 25%).

Формула для обчислення масової частки компонента в суміші у відсотках:

$$W_{\text{компонента}} = \frac{m_{\text{компонента}}}{m_{\text{суміші}}} \cdot 100\% .$$

Обчислення маси речовини та маси суміші за масовими частками їхніх компонентів

Маса суміші дорівнює сумі мас усіх компонентів суміші.

Маса суміші = Маса компонента 1 + Маса компонента 2		
Суміш	*Компонент 1*	*Компонент 2*
Сіль + цукор	Сіль	Цукор
Маса суміші	*Маса компонента 1*	*Маса компонента 2*
20 г	12 г	8 г

Робота в парі

У якому рядку таблиці допущено помилку?

Маса суміші	*Маса компонента 1*	*Маса компонента 2*
23 г	9 г	14 г
56 кг	28 кг	33 кг
38 г	15 г	23 г

За відомими масою суміші та масовою часткою окремого її компонента можна обчислити масу цього компонента в суміші:

$$m_{\text{компонента}} = W_{\text{компонента}} \cdot m_{\text{суміші}} \quad \textit{або} \quad m_{\text{компонента}} = \frac{W_{\text{компонента}} \cdot m_{\text{суміші}}}{100\%}$$

Масова частка розчиненої речовини в розчині

Що таке розчин? Розгляньте схему та пригадайте його склад. Як приготувати розчин?

Компонент 1 + Компонент 2 = Суміш

Розчинена речовина + Розчинник = Розчин

Чи важливо знати масову частку розчиненої речовини в розчині?

Масова частка розчиненої речовини в розчині — це відношення маси розчиненої речовини до маси розчину:

$$W_{\text{розчиненої речовини}} = \frac{m_{\text{розчиненої речовини}}}{m_{\text{розчину}}}$$

де $W_{\text{розчиненої речовини}}$ — масова частка розчиненої речовини в розчині, $m_{\text{розчиненої речовини}}$ — маса розчиненої речовини в розчині, $m_{\text{розчину}}$ — маса розчину.

Масову частку розчиненої речовини в розчині виражають у частках (долях) від одиниці (0,05; 0,4) або відсотках (5%, 40%). Формула для обчислення масової частки речовини в розчині у відсотках:

$$W_{\text{розчиненої речовини}} = \frac{m_{\text{розчиненої речовини}}}{m_{\text{розчину}}} \cdot 100\% \ .$$

Оскільки розчин — це суміш, то його маса дорівнюватиме сумі мас усіх його компонентів.

Маса розчину дорівнює сумі мас розчиненої речовини та розчинника:

$$m_{\text{розчину}} = m_{\text{розчиненої речовини}} + m_{\text{розчинника}}$$

Тоді формула для обчислення масової частки розчиненої речовини в розчині:

$$W_{\text{розчиненої речовини}} = \frac{m_{\text{розчиненої речовини}}}{m_{\text{розчиненої речовини}} + m_{\text{розчинника}}}$$

За відомими масою розчину та масовою часткою розчиненої речовини в розчині можна обчислити масу розчиненої речовини в розчині:

$$m_{\text{розчиненої речовини}} = W_{\text{розчиненої речовини}} \cdot m_{\text{розчину}}$$

або

$$m_{\text{розчиненої речовини}} = \frac{W_{\text{розчиненої речовини}} \cdot m_{\text{розчину}}}{100\%}$$

Досліджуємо

Складіть таблицю «Домашня аптечка».

Дослідіть вміст вашої домашньої аптечки. Які розчини ви там побачили? З яких компонентів вони складаються? Яка масова частка розчиненої речовини? Для чого використовують ці розчини?

Розчин	Компоненти розчину	Масова частка розчиненої речовини	Застосування розчину

Пояснюємо, творимо, використовуємо в житті

1. Закінчіть речення:
   - Масову частку компонентів у суміші використовують для ...
   - Компонент суміші — це ...
   - Масова частка компонента в суміші — це ...
   - Масові частки компонентів у суміші та розчинах виражають у ...
2. Дайте відповіді на запитання:
   - Як обчислити масову частку компонента в суміші?
   - Як обчислити масу компонента за відомою масовою часткою?
   - Як обчислити масу суміші за відомою масою компонента суміші та його масовою часткою?
3. Поміркуйте, для чого потрібно знати масову частку компонентів у суміші. Наведіть приклади з вашого повсякденного життя, коли ці знання вам знадобилися.
4. Наведіть приклади сумішей, які використовують у будівництві. Використовуючи додаткові джерела інформації, назвіть компоненти цих сумішей і їх масові частки.
5. Наведіть приклади сумішей, які використовують у фармації. Використовуючи додаткові джерела інформації, назвіть компоненти цих сумішей і їх масові частки.
6. Наведіть приклади сумішей, які використовують у харчовій промисловості. Використовуючи додаткові джерела інформації, назвіть компоненти цих сумішей і їх масові частки.
7. Попелюшка дуже хотіла потрапити на бал. Але перед тим мала виконати складне завдання — розділити макові зерна від проса. Зла мачуха залишила Попелюшці аж 1,5 кг круп!
   1) Запропонуйте способи розділення такої суміші. Обговоріть їх з однокласниками/однокласницями. Оберіть серед запропонованих варіантів найоптимальніший.
   2) Обчисліть масу проса в суміші круп, якщо масова частка цього компонента становила 0,67.
   3) Обчисліть, яку кількість булочок з маковою начинкою можна спекти з отриманого маку, якщо в начинці однієї булочки в середньому міститься 15 г маку.

Робота в групах

Використовуючи додаткові джерела інформації, заповніть таблицю «Розчини навколо нас». Наведіть приклади розчинів у природі, в організмі людини та побуті.

Розчини в природі	
Розчини в організмі людини	
Розчини в побуті	

Перевірте себе

1. «Ловіть помилку»: у кожній трійці оберіть правильно записану формулу:

1) $m_{\text{розчиненої речовини}} = \dfrac{W_{\text{розчиненої речовини}}}{m_{\text{розчину}} \cdot 100\%}$

2) $W_{\text{розчиненої речовини}} = \dfrac{m_{\text{розчиненої речовини}}}{m_{\text{розчину}}} \cdot 100\%$.

3) $m_{\text{розчину}} = m_{\text{розчинника}} - m_{\text{розчиненої речовини}}$

1) $m_{\text{розчинника}} = m_{\text{розчину}} - m_{\text{розчиненої речовини}}$

2) $m_{\text{розчинника}} = \dfrac{W_{\text{розчиненої речовини}} \cdot m_{\text{розчиненої речовини}}}{m_{\text{розчину}} \cdot 100\%}$

3) $m_{\text{розчиненої речовини}} = m_{\text{розчину}} \cdot m_{\text{розчинника}}$

1) $W_{\text{суміші}} = \dfrac{m_{\text{суміші}}}{m_{\text{компонента}}} \cdot 100\%$

2) $W_{\text{компонента}} = \dfrac{m_{\text{комопнента}}}{m_{\text{суміші}}} \cdot 100\%$

3) $m_{\text{компонента}} = \dfrac{W_{\text{компонента}}}{m_{\text{суміші}}}$

2. Знайдіть і виправте помилки, якщо вони є в даних твердженнях:
   1) Маса суміші менша від суми мас усіх компонентів суміші.
   2) Масова частка розчиненої речовини в розчині — це відношення маси розчину до маси розчиненої речовини.



Усе ж таки які важливі суміші в нашому житті. Вони скрізь. З них ми готуємо їжу, ними лікуємося, використовуємо в будівництві, металургії та інших галузях промисловості. Зрозуміло, що знати масову частку компонентів суміші важливо,

адже від складу будуть залежати й властивості суміші, а отже, і можливості її використання. Поспішаю вивчати кількісний склад сумішей, щоб підібрати їх для якісного ремонту моєї оселі.

Запишіть нові слова, які ми вивчили:

component — компонент;
solution — розчин.

Чи все вам сьогодні вдалося? Внесіть інформацію про ваші досягнення в карту успіху.



Очищення води в екстремальних умовах

У житті бувають випадки, у яких необхідно знайти питну воду або очистити забруднену. Спробуйте виконати експерименти та обрати ефективний спосіб очистки води. Зробіть фото та презентуйте результати проєкту в класі. Обговоріть з однокласниками/однокласницями, чи досягли ви бажаного результату. Що вам вдалося? Що не вдалося під час виконання експерименту? Чому?

1. Візьміть дві склянки. У першу помістіть забруднену глиною та сіллю воду. Іншу залишіть порожньою. Серветку складіть у довгу смужку. Один кінець серветки занурте в склянку із забрудненою водою, інший кінець опустіть у порожню склянку. Спостерігайте за змінами. Зробіть висновок щодо ефективності даного методу очищення води.

2. Виготовлення фільтрувальної колони. Візьміть шматок ламінаційної плівки. Скрутіть її в широку трубку та скріпіть скотчем. Трубку закріпіть вертикально та заповніть шарами: серветка, вата, активоване вугілля, складена в кілька разів марля, суха трава, ще один шар марлі (угорі). Поміркуйте, яке значення має кожен компонент колони. Відфільтруйте крізь колону забруднену воду. Зробіть висновок щодо ефективності даного методу очищення води.

3. Опріснення води. Візьміть дві посудини різного діаметру. Покладіть меншу посудину (вона повинна бути також нижчою) у центр більшої. У більшу посудину налийте солоної води. Затягніть більшу посудину харчовою плівкою. Зверху, у центрі, на плівку покладіть невеличкий камінець чи інший вантаж. Покладіть отриману конструкцію в тепле освітлене місце. Через деякий час відмітьте зміни. Зробіть висновок щодо ефективності даного методу очищення води.

4. Порівняйте ефективності запропонованих методів. Який спосіб очищення води, на вашу думку, є оптимальним. Обґрунтуйте відповідь.

§17. РОЗРАХУНКИ МАСОВОЇ ЧАСТКИ КОМПОНЕНТІВ У СУМІШІ

У цьому параграфі ви дізнаєтеся:

- як розраховувати масові частки компонентів суміші;
- як розраховувати маси компонентів суміші за відомими масовими частками;
- як розраховувати маси домішок за відомою масовою часткою.



Я вже вивчила назви, склад і призначення багатьох сумішей. А ще зрозуміла, що мені теж потрібно навчитися обчислювати масові частки компонентів. Це непросте завдання. Що робити, якщо компонентів у суміші декілька? А як врахувати вміст домішок? Розгляньмо конкретні приклади.



Як розраховувати масові частки компонентів суміші?

Опрацьовуємо інформацію



Що таке масова частка компонента в суміші? Пригадайте формулу для її обчислення.

Приклад 1. Бетон — універсальний будівельний матеріал. Практично жодне будівництво не обходиться без бетону. Для приготування бетонної суміші марки 100 потрібно змішати компоненти в пропорції: 1 кг цементу, 4,6 кг піску, 7 кг щебеню. Обчисліть масові частки компонентів у бетонній суміші.

Дано:

$m_{\text{компонента1}}$ (цементу) = 1 кг
$m_{\text{компонента2}}$ (піску) = 4,6 кг
$m_{\text{компонента3}}$ (щебеню) = 7 кг

$W_{\text{компонента1}}$ (цементу) – ?
$W_{\text{компонента2}}$ (піску) – ?
$W_{\text{компонента3}}$ (щебеню) – ?

Розв'язання:

1. Записуємо формулу для обчислення масової частки речовини (компонента) у суміші:

$$W_{\text{компонента}} = \frac{m_{\text{компонента}}}{m_{\text{суміші}}} \cdot 100\% .$$

2. Обчислюємо масу суміші. Маса суміші дорівнює сумі мас усіх компонентів суміші:

$$m_{\text{суміші}} = m_{\text{компонента1}} + m_{\text{компонента2}} + m_{\text{компонента3}}$$

$$m_{\text{суміші}} = 1 \text{ кг} + 4{,}6 \text{ кг} + 7 \text{ кг} = 12{,}6 \text{ кг}$$

3. Обчислюємо масові частки компонентів у бетонній суміші:

$$W_{\text{компонента}}\ (\text{цементу}) = \frac{1\ \text{кг}}{12{,}6\ \text{кг}} \cdot 100\% = 7{,}94\ \%$$

$$W_{\text{компонента}}\ (\text{піску}) = \frac{4{,}6\ \text{кг}}{12{,}6\ \text{кг}} \cdot 100\% = 36{,}51\ \%$$

$$W_{\text{компонента}}\ (\text{щебеню}) = \frac{7\ \text{кг}}{12{,}6\ \text{кг}} \cdot 100\% = 55{,}55\ \%$$

Відповідь: масові частки компонентів бетонної суміші становлять: цементу — 7,94%, піску — 36,51%, щебеню — 55,55%.

Приклад 2. Маса суміші, яка складається з маґнію і заліза, дорівнює 30 г. Масова частка маґнію в суміші становить 25 %. Обчисліть масу (г) кожного металу в суміші.

Дано:

$m_{\text{суміші}} = 30$ г

$W_{\text{компонента}}\ (\text{маґнію}) = 25\%$

$m_{\text{компонента}}\ (\text{маґнію}) - ?$

$m_{\text{компонента}}\ (\text{заліза}) - ?$

Розв'язання:

1. Записуємо формулу для обчислення масової частки речовини (компонента) у суміші:

$$W_{\text{компонента}} = \frac{m_{\text{компонента}}}{m_{\text{суміші}}} \cdot 100\%.$$

2. З формули для обчислення масової частки речовини (компонента) у суміші визначаємо масу речовини:

$$m_{\text{компонента}} = \frac{W_{\text{компонента}} \cdot m_{\text{суміші}}}{100\%}$$

3. Підставляємо дані з умови задачі у формулу та обчислюємо маси речовин у суміші:

$$m_{\text{компонента}}\ (\text{маґнію}) = \frac{25\% \cdot 30\ \text{г}}{100\%} = 7{,}5\ \text{г}$$

$$m_{\text{компонента}}(\text{заліза}) = \frac{75\% \cdot 30\ \text{г}}{100\%} = 22{,}5\ \text{г}$$

Відповідь: маса маґнію в суміші становить 7,5 г; маса заліза — 22,5 г.

Приклад 3. Пірит — це мінерал, один із найпоширеніших сульфідів у земній корі. Його назва походить від грецьких слів πυρίτης λίθος, перекладається як «вогняний камінь», що пов'язано з властивістю піриту давати іскри під час удару.

Основою мінералу є ферум(II) дисульфід FeS_2. Проте часто в ньому наявні домішки.

У піриті масою 15 т міститься 14,4 т ферум(II) дисульфіду FeS_2. Обчисліть масову частку (%) речовини в мінералі.

Дано:	Розв'язання:
$m_{\text{суміші}} = 15$ т $m_{\text{компонента}}(FeS_2) = 14{,}4$ т	1. Записуємо формулу для обчислення масової частки речовини (компонента) у суміші:
$W_{\text{компонента}}(FeS_2) - ?$	$W_{\text{компонента}} = \dfrac{m_{\text{компонента}}}{m_{\text{суміші}}} \cdot 100\%.$

2. Підставляємо дані з умови задачі у формулу та обчислюємо масову частку FeS_2 у піриті:

$$W_{\text{компонента}}(FeS_2) = \frac{14{,}4\text{ т}}{15\text{ т}} \cdot 100\% = 96\ \%\ .$$

Відповідь: масова частка FeS_2 у піриті становить 96%.

Приклад 4. Мармур — мінерал, який вже не одне тисячоліття активно використовується людиною як будівельний матеріал.

Обчисліть масу кальцій карбонату ($CaCO_3$), що міститься в зразку мармуру масою 40 кг. Масова частка домішок у мармурі становить 10%.



Дано:	Розв'язання:
$m_{\text{суміші}}$ (мармуру) $= 40$ кг $W_{\text{компонента}}$ (домішок) $= 10\%$	1. Записуємо формулу для обчислення масової частки речовини (компонента) у суміші:
$m_{\text{компонента}}(CaCO_3) - ?$	$W_{\text{компонента}} = \dfrac{m_{\text{компонента}}}{m_{\text{суміші}}} \cdot 100\%.$

2. З формули для обчислення масової частки речовини (компонента) у суміші визначаємо масу речовини:

$$m_{\text{компонента}} = \frac{W_{\text{компонента}} \cdot m_{\text{суміші}}}{100\%}$$

3. Знаходимо $W_{\text{компонента}}(CaCO_3)$ у мармурі, враховуючи, що:

$$W_{\text{компонента}}(CaCO_3) + W_{\text{компонента}}(\text{домішок}) = 100\%$$

$$W_{\text{компонента}}(CaCO_3) = 100\% - W_{\text{компонента}}(\text{домішок})$$

$$W_{\text{компонента}}(CaCO_3) = 100\% - 10\% = 90\%$$

4. Підставляємо дані у формулу та обчислюємо масу речовини $CaCO_3$:

$$m_{\text{компонента}}(CaCO_3) = \frac{90\% \cdot 40\text{ кг}}{100\%} = 36\text{ кг}$$

Відповідь: маса кальцій карбонату ($CaCO_3$) становить 36 кг.

А чи знаєте ви...

Тадж Махал, найвідоміша культурна пам'ятка Індії, виготовлена з мармуру. Мавзолей розташований на березі річки Джамна. Будівництво тривало 22 роки (з 1630 по 1652 рік). Висота Тадж Махалу з банею досягає 74 м. На будівництво комплексу було запрошено більш як 20 000 майстрів. Щороку Тадж Махал відвідує від 3 до 5 мільйонів відвідувачів.



Досліджуємо

Робота в групах

Установіть правильну послідовність букв у зашифрованих словах. Яке слово їх об'єднує?

навуч	ласть	нарозб	нуталь

Використовуючи додаткові джерела інформації, обчисліть маси основних компонентів одного з наведених матеріалів (на вибір групи) у зразку масою 100 г.

А чи знаєте ви...

Білі монети в Україні карбують з алюмінію або нержавіючої сталі, а жовті — з латуні або алюмінієвої бронзи.



Пояснюємо, творимо, використовуємо в житті

1. Закінчіть речення:
- Для обчислення масової частки компонентів у суміші ...
- Домішки — це ...
- Маса суміші — це ...

2. Дайте відповіді на запитання:
- За якою формулою обчислюють масову частку компонента в суміші?
- За якою формулою обчислюють масу компонента за відомою масовою часткою?
- Як можна обчислити масу суміші? Що для цього потрібно знати?
- Як обчислити масу домішок?

3. Використовуючи додаткові джерела інформації, наведіть при-

клади використання сплавів у різних галузях промисловості. Назвіть компоненти сплавів і їхній кількісний склад?

4. Для виготовлення електронагрівних елементів використовують ніхромовий сплав, основними компонентами якого є хром та нікель. Обчисліть масові частки компонентів у сплаві масою 150 кг, якщо маса хрому — 30 кг.
5. Стерлінгове срібло — це один із найпопулярніших сплавів дорогоцінного металу 925-ї проби. Сплав використовують у виробництві прикрас, столових приладів, медалей та інших речей. У ювелірному виробі зі стерлінгового срібла міститься 92,5% чистого металу та 7,5% домішок, зазвичай міді або нікелю. Обчисліть масу срібла в ювелірному виробі з такого сплаву масою 7,14 г.
6. Використовуючи інформацію з додаткових джерел, підготуйте повідомлення на тему «Карбування розмінних та обігових монет України», обговоріть з однокласниками/однокласницями в класі. Розгляньте монети (за можливості) і зробіть висновки, з яких сплавів вони виготовлені.
7. Серія пам'ятних монет «Українська спадщина», викарбувана Національним банком України, складається з 33 монет.



Пам'ятна монета «Український борщ»

У 2022 році ЮНЕСКО внесла український борщ до переліку об'єктів нематеріальної культурної спадщини. Борщ — наш маркер національної ідентичності. Ця страва давно вийшла за межі кулінарного мистецтва та стала справжнім культурним феноменом в Україні та за її межами. У 2023 році Національний банк увів в обіг пам'ятні монети «Український борщ».

Мова — не лише засіб спілкування, але й носій багатої культурної спадщини, це частина нашого генетичного коду.



«Українська мова» — пам'ятна монета номіналом 5 гривень, уведена в обіг Національним банком України 27 жовтня 2023 року в День української писемності та мови. Монета виготовлена

з нейзильберу — сплаву міді з 5-35% нікелю і 13-45% цинку.

1) Внесіть у таблицю інформацію про хімічні елементи, з атомів яких утворені прості речовини, які є компонентами нейзильберу.

Проста речовина	Хімічний елемент		Період	Група	Порядковий номер
	Назва	Символ			

2) Використовуючи додаткові джерела інформації, проаналізуйте фізичні властивості цього сплаву та можливості його використання.
3) Обчисліть масу кожного компонента, потрібну для карбування однієї монети «Українська мова», якщо вважати, що у сплаві міститься по 20% нікелю та цинку. Маса монети 16,54 г.
4) Скільки монет «Українська мова» можна виготовити з такого сплаву, якщо в ньому 496,2 г міді?
5) Представте вказаний склад нейзильберу у вигляді колової діаграми.

Перевірте себе

1. Заповніть пропущені в таблиці місця:

№ задачі	Маса компонента 1, г	Маса компонента 2, г	Маса суміші, г	Масова частка компонента 1 в суміші, %
1	5	15		
2		255		15
3	4		80	
4		48	50	
5			95	25

2. Знайдіть і виправте помилки, якщо вони є в даних твердженнях:
   1) Масова частка компонента в суміші — це добуток маси цього компонента на масу суміші.
   2) За відомими масою суміші та масовою часткою окремого її компонента можна обчислити масу цього компонента в суміші.



На конкретних прикладах вчитися дуже легко. Ось тепер я зможу виконати розрахунки і для своїх потреб, адже мій ремонт ще не закінчено. Ще багато матеріалів потрібно купити. Але тепер я зможу все ретельно порахувати та не купувати зайвого.

Запишіть нові слова, які ми вивчили:

alloy — сплав;

mineral — мінерал.

Чи все вам сьогодні вдалося? Внесіть інформацію про ваші досягнення в карту успіху.

А чи знаєте ви...

У земній корі нараховується близько 3 тисяч мінералів і більше 1,5 тисячі гірських порід. Найпоширенішим на нашій планеті мінералом, який до 2014 року не мав офіційної назви, є бріджманіт. Він присутній лише в нижніх шарах мантії. Названий на честь Персі Бріджмена, професора Гарвардського університету, лауреата Нобелівської премії з фізики у 1946 році.

У місячних породах виявлено близько 100 видів мінералів. Експозиції таких порід можна побачити у музеї астронавтики у Вашингтоні.

Гірські породи Венери подібні до земних базальтів або їх глибинних аналогів — габро. Гірські породи і піски Марса майже повністю утворені з магматичних мінералів, які є складовими базальту: піроксену, олівіну і польового шпату.



Анортозит з Місяця, знайдений експедицією Аполлон-16.

Мінерали та гірські породи України

Робота в групах

Використовуючи інформацію з додаткових джерел, оформіть фотовиставку «Мінерали та гірські породи України». Презентуйте на виставці власні колекції мінералів, зібрані в 5–6 класах.

§18. РОЗРАХУНКИ МАСОВОЇ ЧАСТКИ КОМПОНЕНТІВ РОЗЧИНУ

У цьому параграфі ви дізнаєтеся:

- як розраховувати масову частку розчиненої речовини в розчині;
- як розраховувати масу розчиненої речовини за відомою масовою часткою.



Друзі та подруги! А ви любите готувати щось смачненьке? Я помітила, що на кухні відбуваються справжні хімічні перетворення. А ще ми використовуємо дуже багато розчинів для приготування страв. Щоб наші кулінарні шедеври були дійсно смачними, ми повинні дотримуватися рецептів і використовувати розчини з певним кількісним складом.

Як розраховувати масову частку розчиненої речовини в розчині?

Опрацьовуємо інформацію

Що таке масова частка розчиненої речовини в розчині? Пригадайте формулу для її обчислення.

Приклад 1. У розчині масою 70 г міститься кухонна сіль (NaCl) масою 14 г. Обчисліть масову частку (%) розчиненої речовини в розчині.

Дано:

$m_{\text{розчину}} = 70$ г

$m_{\text{розчиненої речовини}}(\text{NaCl}) = 14$ г

$W_{\text{розчиненої речовини}}(\text{NaCl}) - ?$

Розв'язання:

1. Записуємо формулу для обчислення масової частки розчиненої речовини в розчині:

$$W_{\text{розчиненої речовини}} = \frac{m_{\text{розчиненої речовини}}}{m_{\text{розчину}}} \cdot 100\%$$

2. Підставляємо дані з умови задачі та обчислюємо масову частку кухонної солі в розчині:

$$W_{\text{розчиненої речовини}}(\text{NaCl}) = \frac{14\ \text{г}}{70\ \text{г}} \cdot 100\% = 20\%$$

Відповідь: масова частка кухонної солі в розчині становить 20%.

Приклад 2. Обчисліть масову частку розчиненої речовини в розчині (%), який одержали під час розчинення 15 г харчової соди ($NaHCO_3$) у 135 г води.

Дано:	Розв'язання:
$m_{\text{розчинника}}(H_2O) = 135$ г $m_{\text{розчиненої речовини}}$ (харчової соди) = 15 г	1. Записуємо формулу для обчислення масової частки розчиненої речовини в розчині: $W_{\text{розчиненої речовини}} = \frac{m_{\text{розчиненої речовини}}}{m_{\text{розчину}}} \cdot 100\%$
$W_{\text{розчиненої речовини}}$ (харчової соди) — ?	2. За даними умови задачі обчислюємо масу розчину:

$$m_{\text{розчину}} = m_{\text{розчиненої речовини}} + m_{\text{розчинника}}$$

$$m_{\text{розчину}} = 15 \text{ г} + 135 \text{ г} = 150 \text{ г}$$

3. Обчислюємо масову частку харчової соди в розчині:

$$W_{\text{розчиненої речовини}}(NaHCO_3) = \frac{15 \text{ г}}{150 \text{ г}} \cdot 100\% = 10\%$$

Відповідь: масова частка харчової соди в розчині становить 10%.

Приклад 3. Обчисліть масу лимонної кислоти, яка міститься у 250 г розчину з масовою часткою розчиненої речовини 2%.

Дано:	Розв'язання:
$m_{\text{розчину}} = 250$ г $W_{\text{розчиненої речовини}}$ (кислоти) = 2%	1. Записуємо формулу для обчислення масової частки розчиненої речовини в розчині: $W_{\text{розчиненої речовини}} = \frac{m_{\text{розчиненої речовини}}}{m_{\text{розчину}}} \cdot 100\%$
$m_{\text{розчиненої речовини}}$ (кислоти) — ?	

2. З формули для обчислення масової частки розчиненої речовини в розчині визначаємо масу розчиненої речовини:

$$m_{\text{розчиненої речовини}} = \frac{W_{\text{розчиненої речовини}} \cdot m_{\text{розчину}}}{100\%}$$

3. Обчислюємо масу лимонної кислоти в розчині:

$$m_{\text{розчиненої речовини}}(\text{кислоти}) = \frac{2\% \cdot 250 \text{ г}}{100\%} = 5 \text{ г}.$$

Відповідь: маса лимонної кислоти дорівнює 5 г.

Приклад 4. Обчисліть масу води, яка міститься у 200 г розчину кухонної солі з масовою часткою розчиненої речовини 7%.

Дано:	Розв'язання:
$m_{\text{розчину}} = 200$ г $W_{\text{розчиненої речовини}}$ (солі) $= 7\%$	1. Записуємо формулу для обчислення масової частки розчиненої речовини в розчині:
m (води) — ?	$W_{\text{розчиненої речовини}} = \frac{m_{\text{розчиненої речовини}}}{m_{\text{розчину}}} \cdot 100\%$

2. З формули для обчислення масової частки розчиненої речовини в розчині визначаємо масу розчиненої речовини:

$$m_{\text{розчиненої речовини}} = \frac{W_{\text{розчиненої речовини}} \cdot m_{\text{розчину}}}{100\%}$$

3. Обчислюємо масу солі в розчині:

$$m_{\text{розчиненої речовини}} \text{ (солі)} = \frac{7\% \cdot 200 \text{ г}}{100\%} = 14 \text{ г}$$

4. Знаючи, що $m_{\text{розчину}} = m_{\text{розчиненої речовини}} + m_{\text{розчинника}}$, звідси

$$m_{\text{розчинника}} = m_{\text{розчину}} - m_{\text{розчиненої речовини}};$$

обчислюємо масу води в розчині $m_{\text{розчинника}}$ (води) $= 200$ г $- 14$ г $= 186$ г.

Відповідь: маса води дорівнює 186 г.

Приклад 5. У медицині використовують розчин глюкози з масовою часткою розчиненої речовини 5%. Обчисліть маси глюкози та води, які потрібно використати для приготування такого розчину масою 400 г.

Дано:	Розв'язання:
$m_{\text{розчину}}$ (глюкози) $= 400$ г $W_{\text{розчиненої речовини}}$ (глюкози) $= 5\%$	1. Записуємо формулу для обчислення масової частки розчиненої речовини в розчині:
$m_{\text{розчиненої речовини}}$ (глюкози) — ? $m_{\text{розчинника}}$ (води) — ?	$W_{\text{розчиненої речовини}} = \frac{m_{\text{розчиненої речовини}}}{m_{\text{розчину}}} \cdot 100\%$

2. Обчислюємо масу розчиненої речовини (глюкози), яка необхідна для приготування 400 г розчину з масовою часткою розчиненої речовини 5%:

$$m_{\text{розчиненої речовини}} = \frac{W_{\text{розчиненої речовини}} \cdot m_{\text{розчину}}}{100\%}$$

$$m_{\text{розчиненої речовини}} \text{ (глюкози)} = \frac{5\% \cdot 400 \text{ г}}{100\%} = 20 \text{ г}.$$

3. Обчислюємо масу води, яка потрібна для приготування 400 г розчину:

$$m_{\text{розчину}} = m_{\text{розчиненої речовини}} + m_{\text{розчинника}},\ m_{\text{розчинника}} = m_{\text{розчину}} - m_{\text{розчиненої речовини}};$$

$$m_{\text{розчинника}}\,(\text{води}) = 400\ \text{г} - 20\ \text{г} = 380\ \text{г}.$$

Відповідь: для приготування розчину потрібно використати 20 г глюкози та 380 г води.

Досліджуємо

Розділення суміші піску із сіллю й визначення масової частки компонентів у суміші

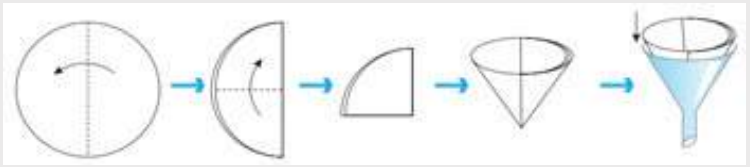
Для роботи нам потрібно: суміш піску із сіллю, терези, хімічні склянки, мірний циліндр, випарна порцелянова чашка, скляна паличка з гумовим наконечником, ложечка, фільтрувальний папір, лійка, штатив, пальник, вода.

Порядок виконання роботи

Робота в групах

Узгодьте критерії оцінювання власної діяльності та діяльності ваших однокласників/однокласниць під час роботи в групах.

1. Повторіть правила безпеки під час виконання роботи.
2. Продумайте мету вашого дослідження.
3. Підберіть обладнання та матеріали для дослідження (проконсультуйтеся з учителем/учителькою щодо наявних матеріалів у кабінеті хімії).
4. Сформулюйте гіпотезу, складіть план експерименту та спрогнозуйте його результати.
5. За потреби ознайомтеся з методиками розділення суміші (п.6-7, мал.18.1-18.2) і виконайте експеримент.



Мал. 18.1. *Складання фільтра*

6. **Фільтрування**. Лійку закріпіть у кільці штатива, а її кінець опустіть у чисту склянку. Перемішайте скляною паличкою суміш у склянці. Каламутний розчин невеликими порціями вилийте на фільтр.
7. **Випарювання**. Налийте розчин зі склянки у випарну порцелянову чашку не більше ніж на 1/3 її об'єму. Поставте випарну чашку на кільце лабораторного штатива та обережно нагрівайте її вміст над водяною банею до початку утворення кристалів, періодично помішуючи. Припиніть нагрівання, коли води залишиться мало. Продовжуйте помішування, поки вода повністю не випарується.
8. Порівняйте отримані компоненти суміші з вихідною сумішшю.

9. Зважте компоненти суміші.

10. Обчисліть масову частку кожного компонента в суміші. Перевірте отримані результати з вихідними даними вчителя/учительки.

11. Підтверджено чи спростовано вашу гіпотезу? Чи вдалося вам розділити суміш на компоненти?

Оцініть роботу учасників вашої групи та інших груп.



Мал. 18.2. *Випарювання розчину*

Пояснюємо, творимо, використовуємо в житті

1. Закінчіть речення:
   - Для обчислення масової частки розчиненої речовини в розчині ...
   - Розчинник — це ...
   - Маса розчину — це ...
2. Дайте відповіді на запитання:
   - Як обчислити масову частку розчиненої речовини в розчині?
   - Як обчислити масу розчиненої речовини за відомою масовою часткою?
   - Як можна обчислити масу розчину?
3. Наведіть приклади розчинів, які вам доводиться готувати в повсякденному житті. Чи знаєте ви їх кількісний склад?
4. Обчисліть масу розчину з масовою часткою розчиненої речовини 4,2%, у якому міститься 12,6 г питної соди.
5. Обчисліть масову частку розчиненої речовини в розчині, приготовленому розчиненням 5 г солі у 20 г води.
6. Обчисліть маси солі та води, необхідні для приготування 250 г розчину з масовою часткою розчиненої речовини 4%.
7. Сіль кальцій гіпохлорит ($Ca(ClO)_2$) є ефективним засобом для дезінфекції одягу та постільної білизни. Обчисліть масову частку розчиненої речовини в розчині масою 100 г, який містить 3,4 г солі.
8. Чорна смородина — джерело вітаміну С, який використовують для профілактики застудних захворю-



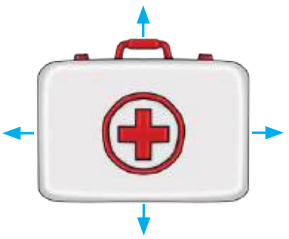
Мал. 18.3. *Чорна смородина*

вань. Щоб зберегти корисні властивості ягід смородини тривалий час, найчастіше їх перетирають з цукром і зберігають у холодильнику в закритих банках.

1) Обчисліть масу очищених ягід смородини та цукру, щоб приготувати 500 г суміші з масовою часткою смородини 35%.
2) Джем зі смородини є дуже смачним і корисним, особливо в холодну пору року. За одним із рецептів для його приготування потрібно 1 кг перетертої смородини, 800 г цукру і 150 мл води. Обчисліть масову частку цукру в отриманій суміші.
3) Використовуючи додаткові джерела, відшукайте інформацію про інші корисні речовини, які є в смородині, та обговоріть її з однокласниками/однокласницями в класі.

Робота в групах

Використовуючи додаткові джерела, відшукайте інформацію про те, які розчини застосовують для надання першої домедичної допомоги. Складіть перелік необхідних розчинів для автомобільної аптечки.



Робота в групах

Створіть лепбук на одну із запропонованих тем «Як і чому розділяють суміші?», «Однорідні й неоднорідні суміші в повсякденному житті».

Перевірте себе

1. Укажіть масу розчину, який одержали розчиненням 40 г глюкози у воді масою 60 г:
   а) 20 г *б)* 100 г *в)* 400 г *г)* 240 г
2. Універсальний розчинник:
   а) спирт *б)* оцет *в)* вода *г)* бензин
3. Увідповідніть масу компонентів розчинів і масову частку розчиненої речовини в одержаному розчині:

Маса речовин у розчині	*Масова частка солі в розчині*
1) 120 г води та 5 г NaCl	*а)* 15%
2) 450 г води та 50 г NaCl	*б)* 10%
3) 204 г води та 36 г NaCl	*в)* 0,04
4) 64 г води та 16 г NaCl	*г)* 25%
5) 160 г води та 20 г NaCl	*ґ)* 0,2
	д) 12,5

4. Знайдіть і виправте помилки, якщо вони є в даних твердженнях:
   1) Масову частку розчиненої речовини в розчині виражають у грамах або кілограмах.
   2) Маса розчину в окремих випадках не дорівнює сумі мас усіх його компонентів.



Ось тепер мені всі рецепти будуть зрозумілими, адже я зможу правильно приготувати маринади, використати розчини із вказаною масовою часткою розчиненої речовини. І, мабуть, страви мої будуть смачнішими.

Запишіть нові слова, які ми вивчили:

solute — розчинена речовина;

solvent — розчинник.

Чи все вам сьогодні вдалося? Внесіть інформацію про ваші досягнення в карту успіху.



Секрети кулінарії

Сучасна кулінарія є справжнім мистецтвом, де всі шеф-кухарі володіють секретами створення неперевершених смаків. Одним із важливих аспектів у виготовленні страв є використання маринадів, які надають продуктам особливого аромату. А під час консервування продуктів виготовлення маринаду — невід'ємна частина кулінарного процесу.

Дізнайтеся рецепт ваших улюблених маринованих огірків чи помідорів. Випишіть усі необхідні інгредієнти. За масами компонентів розрахуйте масу суміші (з розрахунку на банку маринованих овочів), а також масову частку кожного компонента цієї суміші. Розрахуйте масові частки компонентів маринаду. Поділіться отриманими рецептами з однокласниками/однокласницями.



Самоконтроль знань із теми «Досліджуємо речовини та суміші»

1. Укажіть у наведеному переліку чисту речовину:
   а) молоко *б)* скло
   в) граніт *г)* графіт
2. Проаналізуйте твердження. Чи є поміж них правильні?
   I. Метали мають високі температури плавлення та кипіння.
   II. Речовини молекулярної будови мають високі температури плавлення та кипіння.
   а) правильне лише I *б)* правильне лише II
   в) обидва правильні *г)* немає правильних
3. Укажіть неоднорідну суміш:
   а) дим *б)* оцет *в)* повітря *г)* сталь
4. Для розділення ОДНОРІДНИХ сумішей використовують:
   1) випарювання 2) фільтрування 3) дію магнітом
   4) перегонку 5) відстоювання
   Варіанти відповіді:
   а) 1, 2 *б)* 2, 3 *в)* 1, 4 *г)* 3, 5
5. Обчисліть та укажіть масову частку (%) розчиненої речовини в розчині, приготовленому розчиненням 2 г солі в 48 г води:
   а) 14 *б)* 4 *в)* 0,4 *г)* 5
6. Для приготування розчину масою 200 г з масовою часткою розчиненої речовини 2% потрібно використати воду об'ємом:
   а) 192 мл *б)* 100 мл *в)* 4 мл *г)* 196 мл
7. Увідповідніть склад суміші та спосіб її розділення:

а) олія та вода	*1)* дія магнітом
б) вода та спирт	*2)* перегонка
в) спирт і пісок	*3)* фільтрування
г) пісок і залізні ошурки	*4)* випарювання
	5) відстоювання

8. Увідповідніть вид і наведений приклад суміші:

а) суспензія	*1)* молоко
б) емульсія	*2)* туман
в) рідкий аерозоль	*3)* мул у воді
г) тверда піна	*4)* оцет
	5) пінопласт

9. Запропонуйте послідовність розділення суміші з піску, кухонної солі та залізних ошурків:
   а) випарювання *б)* фільтрування
   в) розчинення *г)* дія магнітом

1	2	3	4

10. Установіть послідовність етапів тонкошарової хроматографії:
    а) Хроматографування: рух рухомої фази нерухомою із захопленням окремих компонентів суміші.

б) Підготовка до аналізу: нанесення лінії старту та досліджуваних сумішей на нерухому фазу.

в) Висушування хроматографічної пластинки та аналіз хроматограми.

г) Розміщення хроматографічної пластинки в хроматографічній камері.

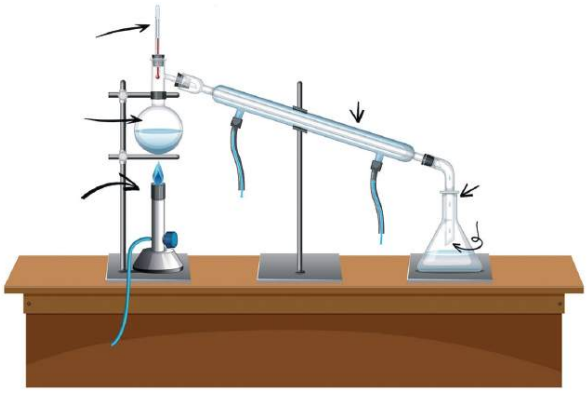
1	2	3	4

11. Ропа — це насичений соляний розчин у водоймищах, підземних пустотах і порах донних відкладів соленосних озер, вміст солі (натрій хлориду) у якому може досягати 26%. Ропу з давніх-давен використовують для виварювання солі. Обчисліть й укажіть, яку масу кухонної солі можна одержати під час випарювання 5 кг ропи, що містить 26% розчиненої речовини.

а) 2,6 кг *б)* 1,3 кг *в)* 1,5 кг *г)* 1 кг

12. Уважно розгляньте малюнок.

Установка, зображена на малюнку, призначена для розділення сумішей методом (I), установку використовують для розділення суміші води і речовини (II), цей спосіб обґрунтовано на властивостях речовин (III).



	I	II	III
а)	відстоювання	цукру	різна густина речовин
б)	випарювання	соди	різна температура кипіння речовин
в)	перегонка	спирту	різна температура кипіння речовин
г)	хроматографія	крейди	різний агрегатний стан речовин

Доповніть речення та оцініть свої досягнення

- Я дізнався/дізналася
- Я знаю
- Я можу
- Я вмію

Я все розумію та можу пояснити.

Я ще не все розумію та допускаю помилки.

Мені важко відповісти на запитання.

ТЕМА 4.
МОДЕЛЮЄМО ФІЗИЧНІ ТА ХІМІЧНІ ЯВИЩА

- Фізичні та хімічні явища.
- Хімічні реакції.
- Схема хімічної реакції та хімічні рівняння.
- Закон збереження маси в хімічних реакціях.



§19. ФІЗИЧНІ ТА ХІМІЧНІ ЯВИЩА

У цьому параграфі ви дізнаєтеся:

- про види явищ, що відбуваються навколо нас;
- чим відрізняються хімічні явища від фізичних;
- про ознаки хімічних реакцій.



Я дуже люблю весну. За вікном світить сонечко, зеленіє трава. Дуже гарний пейзаж. Сьогодні я вирішила намалювати картину яскравими фарбами. Для натхнення та гарного настрою взяла з собою шоколадку. Гарна вийшла картина! І шоколадка дуже смачна! Після роботи побачила, що останній шматочок шоколадки, який не з'їла, розтопився на сонці. Я виконала хімічний експеримент, не помітивши цього?

Як відрізнити хімічне явище від фізичного?

Опрацьовуємо інформацію

Явища в природі

Робота в групах

Розгадайте кроссенс.



Явище — це те, що ми спостерігаємо або відчуваємо навколо себе. Наприклад, танення снігу, ріст рослин, горіння дерева, скисання молока — це явища. Науковці вивчають ці явища, щоб зрозуміти, чому вони відбуваються.

Пригадайте вивчене в 5-6 класах і наведіть приклади фізичних та хімічних явищ.

Робота в групах

Складіть із поданих слів прислів'я. Поясніть їх. Про які явища в них ідеться? Які зміни відбуваються?

- першого До розмерзається не земля грому.
- хліб славний травні Дощ буде у.

- погод осінній сім час у нас: сіє, мете, віє, В, шумить, туманіє, гуде, йде, і зверху.

Пригадайте якомога більше народних прикмет про явища, які відбуваються в природі. Поясніть їх. За потреби використайте додаткові джерела інформації.

Фізичні та хімічні явища

Розгадайте ребус.



Як ви вже зрозуміли, усі зміни, які відбуваються навколо нас, називають **явищами**. Проте не всі зміни супроводжують перетворення речовини. Тому за цією ознакою явища можна поділити на *фізичні* та *хімічні*.

Фізичні явища — це явища, під час перебігу яких не відбуваються зміни хімічного складу речовин.

До фізичних явищ належать зміни агрегатного стану речовин, світіння розжарених тіл, протікання електричного струму в металах, поширення запаху в повітрі тощо.

Робота в парі

Розгляньте малюнки. Які явища вони демонструють? Поміркуйте, які зміни відбуваються? Зворотними чи незворотними вони є? Чи відбуваються перетворення речовин?







Хімічні явища — це явища, під час перебігу яких одні речовини перетворюються на інші.

Робота в парі

Розгляньте малюнки. Які явища вони демонструють? Поміркуйте, які зміни відбуваються? Зворотними чи незворотними вони є? Чи відбуваються перетворення речовин?







Дякую-дякую! Я зрозуміла, що топлення шоколаду — це фізичне явище.

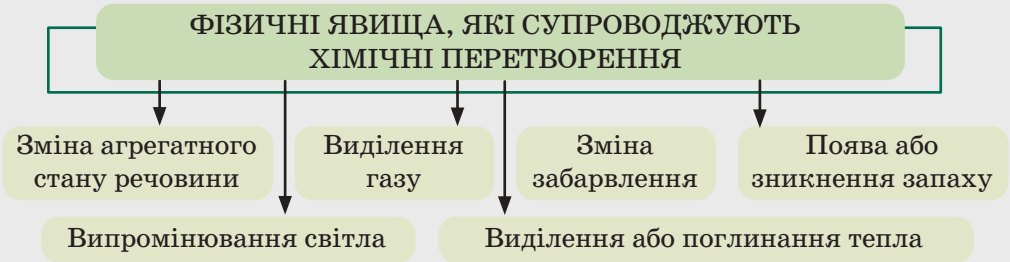
А ось інший випадок. Якось увечері я захотіла продемонструвати друзям і подругам театр тіней. Як джерело світла використала свічку. Через якийсь час я відчула від свічки тепло. Це фізичний процес, але ж горіння — це хімічне явище. Чи може одне явище супроводжувати інше?

Взаємозв'язок хімічних і фізичних явищ

Горіння є хімічним явищем, адже під час горіння відбувається перетворення речовин. Але цей процес супроводжують виділення тепла, світіння і зміна агрегатного стану, тобто фізичні явища.

Робота в парі

Розгляньте схему. Наведіть приклади хімічних явищ, які супроводжуються фізичними.



Досліджуємо

1. Моделюємо виверження вулкана.

Для роботи нам потрібно: лимонна кислота, сода, барвник, корок від пляшки, пластилін, вода, рідке мило.

Повторіть правила безпеки під час виконання роботи. Змішайте лимонну кислоту, соду та барвник. На підставку чи тарілку покладіть корок від пластикової пляшки та обліпіть його пластиліном.

Надайте пластиліну форму вулкана. Усередину пластилінової моделі вулкана насипте зроблену вами суміш. У склянці змішайте трішки води з рідким милом. Налийте мильну воду всередину вулкану. Спостерігайте за явищем, що відбувається.

Зробіть світлини та продемонструйте їх однокласникам/однокласницям. Обговоріть з ними, чи вдався вам дослід. Якщо ні, то з'ясуйте чому. Поцікавтеся в однокласників/однокласниць, як вони виконали цей експеримент.

2. Дослідження фізичних і хімічних явищ.

Робота в парі

Узгодьте критерії оцінювання власної діяльності та діяльності ваших однокласників/однокласниць під час роботи в парі.

1. Повторіть правила безпеки під час виконання роботи.
2. Які явища ви будете моделювати? Продумайте мету вашого дослідження.
3. Підберіть обладнання та матеріали для дослідження (проконсультуйтеся з учителем/учителькою щодо наявних матеріалів у кабінеті хімії).
4. Сформулюйте гіпотезу, складіть план експерименту та спрогнозуйте його результати.
6. Виконайте експеримент і запишіть спостереження.
7. Представте результати експерименту однокласникам/однокласницям. Підтверджено чи спростовано вашу гіпотезу?
8. Оцініть роботу однокласника/однокласниці в парі. Оцініть моделі явищ, презентовані іншими парами.

Пояснюємо, творимо, використовуємо в житті

1. Закінчіть речення:
   - Явище — це ...
   - Під час фізичних явищ ...
   - Під час хімічних явищ ...
   - Хімічні явища можна відрізнити від фізичних за ...
2. Дайте відповіді на запитання:
   - Які зміни відбуваються під час фізичних явищ?
   - Які зміни відбуваються під час хімічних явищ?
   - Як фізичні явища можуть супроводжувати хімічні?
3. Наведіть приклади хімічних явищ, які ви спостерігали в повсякденному житті. Чи супроводжували їх фізичні явища?
4. Заповніть таблицю, розподіливши в ній перераховані нижче явища:

   узимку на поверхні озера утворився лід; залізний дріт зігнувся навпіл; віск розплавився від високої температури;

згорів аркуш паперу; після увімкнення комп'ютера змінюється колір екрана; старий автомобіль почав іржавіти; під час падіння з велосипеда розірвалися помаранчеві штани; бензин горить дуже яскраво; цукор розчинився в гарячому чаї.

Явища	
фізичні	хімічні

5. Кішці Селені дали завдання перевірити, чи правильно заповнена таблиця «Фізичні та хімічні явища».

Фізичні явища	Хімічні явища
Горіння сірника	Вибух природного газу
Плавлення сірки	Скисання молока
Танення льоду	Кипіння води
Кування заліза	Гниття опалого листя
Утворення роси	Бродіння виноградного соку
Плавлення пластмаси	Скручування дроту
Утворення туману	Смаження м'яса

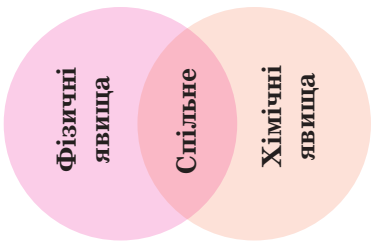
Селена внесла свої правки в таблицю:

Фізичні явища	Хімічні явища
Горіння сірника	Вибух природного газу
Плавлення сірки	Скисання молока
Танення льоду	Кування заліза
Утворення роси	Гниття опалого листя
Кипіння води	Бродіння виноградного соку
Скручування дроту	Плавлення пластмаси
Утворення туману	Смаження м'яса

Перевірте інформацію в обох таблицях. Чи є в них помилки? Які виправлення Селени є неправильними?

Робота в групах

Використовуючи додаткові джерела інформації, складіть діаграму Венна. У колах укажіть відмінні риси між фізичними та хімічними явищами, а на перетині кіл — спільні.



Робота в групах

Визначте, які явища, подані в таблиці, є фізичними, а які — хімічними. Обведіть літери, що позначають правильні, на вашу думку, відповіді. Складіть із виділених літер слова. Якщо всі відповіді будуть правильними, то в колонках по вертикалі ви отримаєте беззаперечний факт, який починаєте усвідомлювати, навчаючись у 7 класі.

Явище	Фізичне	Хімічне
іржавіння заліза	б	а
плавлення скла	х	л
утворення туману	і	г
прокисання молока	в	в
гниття опалого листя	о	а
розтирання крейди в ступці	м	н
випарювання спирту	і	п
вкриття мідних предметів зеленим нальотом	ф	н
замерзання води в калюжі	я	у
пригорання яєчні	х	а
зміна кольору листя восени	н	у
фільтрування розчину	ц	и
горіння вугілля	й	к
кипіння води	і	к
розривання паперу навпіл	к	с
бродіння фруктового соку	ж	а

Перевірте себе

1. Перейдіть на сайт за QR-кодом або за поданим покликанням https://learningapps.org/watch?v=p1qz20ak323 і виконайте завдання.
2. Знайдіть і виправте помилки, якщо вони є в даних твердженнях:
   1) Зміна забарвлення, поява або зникнення запаху, зміна агрегатного стану речовини — це хімічні явища, які супроводжують фізичні перетворення.
   2) Усі зміни, які відбуваються навколо нас, супроводжують перетворення речовини.



Справді, протягом дня ми можемо спостерігати безліч явищ! Зараз розкажу вам історію одного свого ранку.

Робота в групах

Випишіть із моєї розповіді всі явища, які розпізнаєте, розподіливши їх у таблиці на фізичні та хімічні.

Я прокинулася вранці у своєму теплому ліжку, за вікном світило ранкове сонечко. Осінь розмалювала листя в усі можливі відтінки червоного, жовтого та коричневого. Я вирішила не гаяти часу й прогулятися. Під час прогулянки помітила, як великі краплі роси на трав'яних пагорбах виблискували на сонці. Ідучи парком, відчула аромат свіжої випічки й одразу згадала, що не поснідала. Тому купила тепленький круасан і повернулася додому.



На сніданок вирішила приготувати собі какао. Для цього налила молоко в каструлю та поставила його на електричну плиту. Коли молоко почало нагріватися, додала какао та цукор, ретельно перемішала й зачекала, доки напій стане ароматним і гарячим. Поки заварювала какао, я не втрималася, розрізала хрусткий круасан і з'їла половинку.

І от халепа! Раптом відчула з кухні горілий запах — це було моє какао, точніше те, що від нього залишилося. Каструлю вкрив чорний наліт, а какао згіркло. Добре, що хоч кухня не постраждала. Відмити каструлю мені допоможуть хімічні знання! Бачила відео, у якому для відмивання посуду використовують питну соду та лимонний сік або оцет.

Тож не залишайте нагрівальні прилади увімкненими без нагляду. Бережіть свою оселю та своє какао!

Явища	
фізичні	хімічні

Ми сьогодні вивчили нове слово

phenomenon — явище.

Чи все вам сьогодні вдалося? Внесіть інформацію про ваші досягнення в карту успіху.

§20. ХІМІЧНІ РЕАКЦІЇ. СХЕМА ХІМІЧНОЇ РЕАКЦІЇ

У цьому параграфі ви дізнаєтеся:

- про хімічну реакцію;
- що таке схема хімічної реакції;
- як записувати схеми хімічних реакцій;
- про типи хімічних реакцій.

Які явища називають фізичними, а які — хімічними?



Привіт, друзі та подруги! Ви вже вмієте відрізняти фізичні явища від хімічних? Хочете перевірити?

Я виконала досліди для демонстрації явищ. Уважно прочитайте хід кожного досліду, розгляньте відповідний малюнок із результатом експерименту, дайте відповіді на запитання та зробіть висновок про вид явища.

Хід експерименту	Малюнок із результатом експерименту	Запитання
Зі шматка мідного дроту виготовили спіраль.		Що спостерігаємо? Яке це явище? Чому?
Прожарили дріт у полум'ї спиртівки — він почорнів.		Що спостерігаємо? Яке це явище? Чому?
До шматочка крейди $CaCO_3$ додали трохи оцту.		Що спостерігаємо? Яке це явище? Чому? За якою ознакою робимо такий висновок?
Заіржавілий цвях занурили в оцет. Через 1-2 хв відмітили зміни.		Що спостерігаємо через 1-2 хв? Яке це явище? Чому? За якою ознакою робимо такий висновок?

Що таке хімічні реакції та як вони відбуваються?

Опрацьовуємо інформацію

Хімічні реакції

Хімічні реакції — це явища перетворення одних речовин на інші.

Під час перебігу хімічної реакції відбувається перетворення речовин, ці зміни ми можемо помітити візуально.



Описати процес перебігу хімічної реакції можна за допомогою хімічних формул. Такий запис називають **схемою хімічної реакції.**

Що таке хімічна сполука? Що таке хімічна формула?

Робота в групах

Розгляньте запис. Що він позначає? Знайдіть у ньому вказані позначення.

Хімічний символ	$3O_3$
Індекс	
Коефіцієнт	

Загальний вигляд схеми хімічної реакції:

ліва частина — права частина

А + Б → **С**

До реакції: вихідні речовини, реагенти — *Після реакції: продукти реакції*

Речовини, які реагують, називають **вихідними речовинами (реагентами).**

Речовини, які утворюються в результаті реакції, називають **продуктами реакції.**

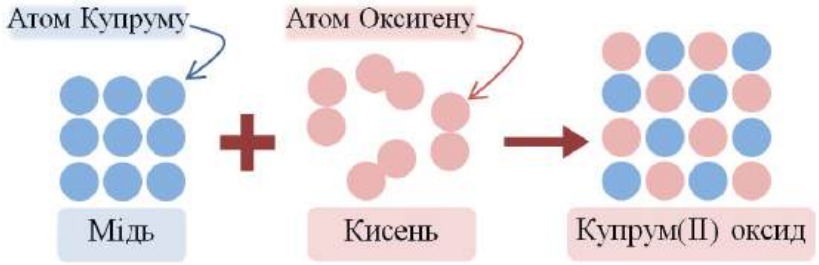
Стрілочка вправо в цьому записі вказує на напрям перебігу реакцій.

Наприклад, у процесі горіння мідного дроту відбувається взаємодія міді з киснем повітря. У результаті реакції утворюється речовина чорного кольору — купрум(II) оксид. Реагентами в цій

реакції будуть мідь і кисень, а продуктом реакції — купрум(II) оксид.



У цьому випадку схема хімічної реакції виглядатиме так:
мідь + кисень → купрум(II) оксид



$$\underbrace{Cu + O_2}_{\text{вихідні речовини (реагенти)}} \rightarrow \underbrace{CuO}_{\text{продукт реакції}}$$

Якщо біля формули хімічної сполуки справа намальована стрілка вгору (↑), це означає, що сполука є газуватою, а якщо вниз (↓), — сполука нерозчинна й випадає в результаті реакції у вигляді осаду.

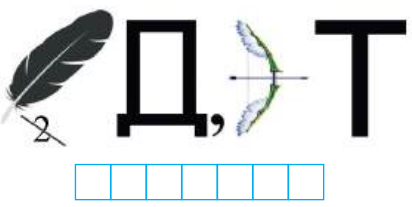
$$Na + H_2O \rightarrow NaOH + \underbrace{H_2\uparrow}_{\text{виділяється газ}}$$

$$Pb(NO_3)_2 + KI \rightarrow \underbrace{PbI_2\downarrow}_{\text{утворюється нерозчинна сполука (жовтий осад)}} + KNO_3$$

Робота в групах

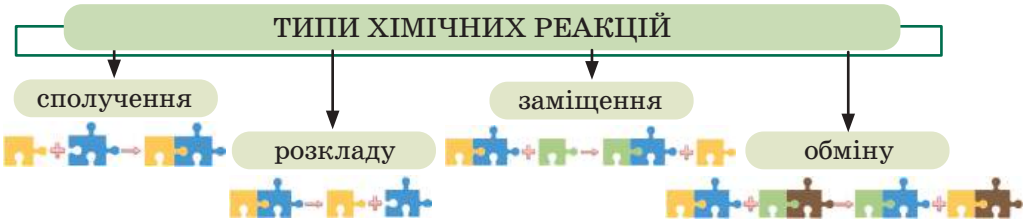
Розгадайте ребус

Порівняйте лексичне значення слова «продукт» і терміна «продукт реакції», визначте подібне й відмінне.



Типи хімічних реакцій

Залежно від того, які речовини беруть участь у хімічних реакціях (прості чи складні), усі хімічні реакції поділяють на чотири типи.



Реакції сполучення		
Реагенти	Схема	Опис
Декілька простих або складних речовин	A + B → AB	З двох і більше реагентів утворюється один продукт реакції.
Приклад: $CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$		

Реакції розкладу		
Реагенти	Схема	Опис
Одна складна речовина	AB → A + B	З одного реагента утворюються два й більше продукти реакції.
Приклад: $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$		

Реакції заміщення		
Реагенти	Схема	Опис
Проста та складна речовина	A + BC → AC + B	У результаті реакції атоми простої речовини заміщують атоми іншого елемента в складній речовині.
Приклад: $Fe + HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2$		

Реакції обміну		
Реагенти	Схема	Опис
Дві складні речовини	AB + CD → AD + CB	У результаті складні речовини обмінюються своїми компонентами.
Приклад: $HCl + Na_2S \rightarrow H_2S + NaCl$		

А чи знаєте ви...

Понад 100 тисяч хімічних реакцій щохвилини відбуваються в головному мозку людини.

Більшість біохімічних реакцій в організмах не можуть відбуватися самостійно. Причиною цього є порівняно невисокі температури живих організмів, а також низькі кількості (концентрації) реагентів. Цю проблему вирішують ферменти — речовини, які зумовлюють перебіг більшості біохімічних реакцій. Типова біохімічна реакція, яка відбуватиметься кілька днів без ферменту, імовірно, відбудеться за частку секунди з відповідним ферментом.

Досліджуємо

Для роботи нам потрібно: штатив із пробірками, шпатель, пінцет, питна сода, розчин хлоридної кислоти, розчин гідроґен пероксиду, шматочок сирої картоплі (можна замінити іншим сирим овочем), розчини купрум(II) сульфату та натрій гідроксиду.

1. Внесіть у пробірку шпателем порошок соди та обережно вилийте декілька крапель розчину хлоридної кислоти. Що спостерігається?

За схемою реакції (1) визначте її тип.

2. Налийте в пробірку 1 мл розчину гідроґен пероксиду та обережно пінцетом внесіть шматочок сирої картоплі. Що спостерігається?

За схемою реакції (2) визначте її тип.

3. Налийте в пробірку 1 мл розчину купрум(II) сульфату та обережно додайте декілька крапель розчину натрій гідроксиду. Що спостерігається?

За схемою реакції (3) визначте її тип.

Рівняння реакції	Тип реакції
1. $NaHCO_3 + HCl \rightarrow NaCl + H_2O + CO_2\uparrow$	
2. $H_2O_2 \rightarrow H_2O + O_2$	
3. $CuSO_4 + NaOH \rightarrow Cu(OH)_2 + Na_2SO_4$	

Пояснюємо, творимо, використовуємо в житті

1. Закінчіть речення:
   - Хімічна реакція — це ...
   - Умовний запис процесу перебігу хімічної реакції називають ...

- Усі хімічні реакції поділяють на чотири типи: ...

2. Дайте відповіді на запитання:
   - Що таке реагенти?
   - Що таке продукти реакції?
   - Які реакції називають реакціями сполучення?
   - Які реакції називають реакціями заміщення?
   - Які реакції називають реакціями розкладу?
   - Які реакції називають реакціями обміну?
   - Як визначити реагенти та продукти реакції в її схемі?
3. Наведіть приклади хімічних реакцій із повсякденного життя. Назвіть вихідні речовини та продукти цих реакцій.
4. Серед наведених укажіть реакцію, у результаті якої
   1) виділяється газ;
   2) утворюється нерозчинна речовина.
   а) $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2\uparrow$;
   б) $BaCl_2 + MgSO_4 \rightarrow BaSO_4\downarrow + MgCl_2$;
   в) $Fe + CuCl_2 \rightarrow FeCl_2 + Cu$;
   г) $K + Cl_2 \rightarrow KCl$;
   ґ) $Mg_2Si + HCl \rightarrow MgCl_2 + SiH_4\uparrow$;
   д) $SrCl_2 + K_2CrO_4 \rightarrow SrCrO_4\downarrow + KCl$;
   е) $Pb(NO_3)_2 + K_2CrO_4 \rightarrow PbCrO_4\downarrow + KNO_3$;
   є) $Na_3PO_4 + CaCl_2 \rightarrow Ca_3(PO_4)_2\downarrow + NaCl$.
5. Увідповідніть:

Рівняння реакції	**Тип реакції**
1) $Fe_2O_3 + Al \rightarrow Fe + Al_2O_3$	*а)* розкладу
2) $SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$	*б)* заміщення
3) $HCl + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCl_2 + H_2O$	*в)* обміну
4) $KMnO_4 \rightarrow K_2MnO_4 + MnO_2 + O_2$	*г)* сполучення
5) $S + O_2 \rightarrow SO_2$	

6. Використовуючи кольорові цукерки або різні види круп, складіть схеми реакцій:

$NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O$ $\quad$ $FeO + P \rightarrow Fe + P_2O_5$

$Na + O_2 \rightarrow Na_2O_2$ $\quad$ $MgSO_4 \rightarrow MgO + SO_3$

Зауважте, що для позначення атомів одного елемента потрібно використовувати цукерки одного кольору або один вид круп. Визначте тип кожної реакції. Зробіть фото та обговоріть результати з однокласниками/однокласницями.

7. У кулінарії соду використовують як розпушувач до тіста, який робить його легким, пишним і ніжним. Такі властивості соди у випічці пояснюють взаємодією цієї речовини з кислими компонентами суміші для приготування тіста. Процес «гасіння» соди оцтом відомий, мабуть, усім.
   1) Пригадайте з попередніх параграфів структуру етанової (оцтової) кислоти. Запишіть її формулу.
   2) Запишіть формулу питної соди (натрій гідроґенкарбонату), якщо відомо, що формульна одиниця містить 1 атом Натрію, 1 атом Гідроґену, 1 атом Карбону і 3 атоми Оксиґену.
   3) Запишіть схему реакції взаємодії питної соди (натрій гідроґенкарбонату) з етановою кислотою, якщо відомо що продуктами реакції є натрій ацетат (формульна одиниця містить 2 атоми Карбону, 3 атоми Гідроґену, 2 атоми Оксиґену і 1 атом Натрію), вуглекислий газ і вода.
   4) Проаналізуйте схему реакції та поясніть, утворення якого продукту пояснює розпушуючу дію соди.
   5) Визначте тип даної хімічної реакції.

Робота в парі

Розгляньте схеми реакцій. Визначте типи хімічних реакцій. Укажіть реагенти та продукти реакцій:

1. $SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$
2. $HCl + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCl_2 + H_2O$
3. $KMnO_4 \rightarrow K_2MnO_4 + MnO_2 + O_2$
4. $HCl + Fe \rightarrow FeCl_2 + H_2$
5. $K_2O + H_3PO_4 \rightarrow K_3PO_4 + H_2O$
6. $Al + H_2SO_4 \rightarrow Al_2(SO_4)_3 + H_2$
7. $KHCO_3 \rightarrow K_2CO_3 + CO_2 + H_2O$
8. $CO + NaOH \rightarrow HCOONa$

Робота в групах

Створіть інтелект-карту за темою «Явища в довкіллі».

Перевірте себе

1. Перейдіть на сайт за QR-кодом або за покликанням https://learningapps.org/watch?v=phrixv6zn23 і виконайте завдання.
2. Знайдіть і виправте помилки, якщо вони є в даних твердженнях:

1) Під час реакції заміщення з двох і більше реагентів утворюється один продукт реакції.

2) Вихідні речовини — речовини, які утворені в результаті реакції.



Ох, і багато цих типів реакцій! Щоб не заплутатися й легко їх розрізняти, я склала ось таку схему.



А чи знаєте ви, як ці типи реакцій називають англійською? Я записала.

combination — сполучення,
decomposition — розклад,
substitution — заміщення,
exchange — обмін.

Чи все вам сьогодні вдалося? Внесіть інформацію про ваші досягнення в карту успіху.



Створіть лепбук «Фізичні та хімічні явища в довкіллі».

§21. ХІМІЧНІ РІВНЯННЯ. ЗАКОН ЗБЕРЕЖЕННЯ МАСИ В ХІМІЧНИХ РЕАКЦІЯХ

У цьому параграфі ви дізнаєтеся:

- про закон збереження маси в хімічних реакціях;
- чим відрізняється хімічне рівняння від схеми хімічної реакції;
- як добирати коефіцієнти в хімічних рівняннях.

Які явища називають фізичними, а які — хімічними?



Ви вже знаєте, що український борщ увійшов до списку нематеріальної культурної спадщини ЮНЕСКО. А ще це одна з моїх улюблених страв. Сьогодні хотіла підігріти борщик, але знайшла лиш порожню коробку від сірників. Вони всі згоріли! І от про що я подумала: невже під час згоряння речовини зникають?

Чи можуть речовини зникати або виникати під час перебігу хімічної реакції?

Опрацьовуємо інформацію

Закон збереження маси

Які є типи хімічних реакцій?

Робота в парі

Увідповідніть:

Схема реакції	*Тип реакції*
1) $AlBr_3 + NaOH \rightarrow Al(OH)_3 + NaBr$	*а)* заміщення
2) $CO + O_2 \rightarrow CO_2$	*б)* обміну
3) $Mn_2O_7 \rightarrow MnO_2 + O_2$	*в)* розкладу
4) $Mg + H_2SO_4 \rightarrow MgSO_4 + H_2\uparrow$	*г)* сполучення
5) $H_2O_2 \rightarrow H_2O + O_2$	

Ми вже знаємо, що горіння — це хімічна реакція, під час якої відбувається перетворення речовин. З атомів чи йонів реагентів утворюються нові сполуки внаслідок їх перегрупування. У результаті реакції можуть утворюватися тверді речовини, рідини та гази, які важко помітити.

Під час дослідження хімічних процесів необхідно не лише спостерігати за зовнішніми проявами хімічних реакцій, а й враховувати кількісний склад продуктів і реагентів.

Якщо виконувати експеримент у замкненому об'ємі, то можна виявити важливу закономірність: *маса вихідних речовин (реагентів) дорівнює масі продуктів реакції*. Цей принцип відомий як **закон збереження маси речовин.**

маса вихідних речовин = маса продуктів реакції

Робота в парі

У 1789 році французький хімік А. Лавуазьє пояснив різницю результатів зважування вихідних речовин і продуктів реакції у відкритих і закритих посудинах. Використовуючи додаткові джерела, відшукайте інформацію про експеримент Лавуазьє та обговоріть його з однокласниками/однокласницями.

Хімічні рівняння

Вам уже відомо, що під час перебігу реакції атоми, які містяться у складі, перегруповуються, утворюючи нові сполуки.

Усі хімічні елементи під час реакції зберігаються. Атоми хімічних елементів не зникають і не виникають.

Змоделюємо хімічну реакцію між маґнієм і хлором:

маґній	+	хлор	→	маґній хлорид
Mg	+	Cl_2	→	$MgCl_2$
Один атом Маґнію		*Молекула хлору складається з двох атомів Хлору*		*Співвідношення атомів Mg : Cl у маґній хлориді 1 : 2*



Як бачимо в даній схемі, реакції кількості атомів Маґнію та Хлору *до та після реакції однакові. Тому стрілку в схемі реакції можна замінити на знак =.*

Отриманий запис

$$Mg + Cl_2 = MgCl_2$$

називають хімічним рівнянням.

Хімічне рівняння — це запис хімічної реакції за допомогою хімічних формул реагентів і продуктів, який відповідає закону збереження маси речовин.

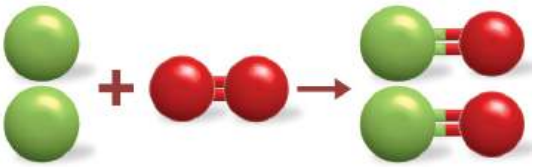
Змоделюємо хімічну реакцію між маґнієм і киснем:

маґній	+	кисень	→	маґній оксид
Mg	+	**O_2**	→	**MgO**
Один атом Маґнію		*Молекула кисню складається з двох атомів Оксиґену*		*Співвідношення атомів Mg:O у маґній оксиді 1:1*

Як бачимо, у даній схемі реакції кількості атомів Маґнію та Оксиґену *до та після реакції відрізняються*.

Слід пам'ятати, що кількість атомів кожного елемента в реагентах повинна дорівнювати кількості його атомів у продуктах реакції. Тому доцільно перетворювати схеми хімічних реакцій на хімічні рівняння, додаючи коефіцієнти.

Що таке коефіцієнт? На що він вказує? Як зрівняти кількості атомів Маґнію та Оксиґену до та після реакції? Скористайтеся малюнком як підказкою.



$$2\ Mg + O_2 = 2\ MgO$$

Раніше ми вже говорили про горіння мідного дроту. Спробуймо написати схему реакції для цього процесу:

$$Cu + O_2 \rightarrow CuO.$$

У цій реакції кількість атомів Купруму в обох частинах схеми однакова, а атомів Оксиґену — ні. Для того, щоб їх кількість була однаковою, записуємо перед формулою сполуки Купруму (CuO) коефіцієнт 2:

$$Cu + O_2 \rightarrow 2\ CuO.$$

Однак тепер кількість атомів Купруму в правій частині схеми у два рази більша, ніж у лівій, тому ми записуємо коефіцієнт 2 перед символом Cu:

$$2\ Cu + O_2 \rightarrow 2\ CuO.$$

Тепер перевіряємо, чи зберігається кількість атомів кожного елемента в обох частинах схеми. Якщо цю рівність досягнуто, то ми перетворили схему реакції на хімічне рівняння. Тому замість знаку «→» у реакції можемо поставити знак «=». Так ми покажемо дотримання закону збереження маси.

Розглянемо алгоритм складання рівняння хімічної реакції взаємодії фосфору та кисню.

1. Запишемо хімічні формули реагентів у лівій частині рівняння. Між реагентами поставимо знак «+» та стрілку.	$P + O_2 \rightarrow$ Урахуйте, що більшість простих газуватих речовин мають двохатомні молекули (H_2, N_2, O_2, F_2, Cl_2, Br_2, I_2)
2. У правій частині (після стрілки) запишемо хімічну формулу продукту (речовини, що утворюються).	$P + O_2 \rightarrow P_2O_5$ Утворюється фосфор(V) оксид.
3. Перетворюємо схему хімічної реакції на хімічне рівняння: — рахуємо атоми Фосфору, у лівій частині для зрівняння ставимо коефіцієнт 2 перед символом P;	$2\,P + O_2 \rightarrow P_2O_5$
— рахуємо атоми Оксиґену; для зрівняння доцільно подвоїти число молекул, у яких міститься непарна кількість атомів — у нашому випадку 5 атомів Оксиґену, отримуємо 10 атомів після реакції; тоді перед формулою молекули кисню записуємо коефіцієнт 5;	$2\,P + 5\,O_2 \rightarrow 2\,P_2O_5$
— коефіцієнт 2 перед формулою P_2O_5 вказує на те, що кількість атомів Фосфору змінилася також: після реакції їх 4! Тож замінюємо коефіцієнт 2 перед формулою простої речовини фосфору в лівій частині рівняння на 4;	$4\,P + 5\,O_2 \rightarrow 2\,P_2O_5$
— перевіримо, чи однакові кількості атомів кожного елемента ми отримали до та після реакції. Замінюємо стрілку на знак рівності (закон збереження маси речовини виконується).	$4\,P + 5\,O_2 = 2\,P_2O_5$

Робота в парі

Перетворіть схеми реакції на хімічні рівняння, дібравши коефіцієнти так, щоб виконувався закон збереження маси. Укажіть суму коефіцієнтів у рівняннях реакції.

$P_2O_5 + H_2O \rightarrow H_3PO_4$

$H_2 + O_2 \rightarrow H_2O$

Сума коефіцієнтів у першому рівнянні становить 6, а в другому — 5. Чому?

Пам'ятайте, що коефіцієнт «1» у рівнянні реакції не ставимо аналогічно до індекса «1» у формулах хімічних сполук. *Але це не означає, що цієї сполуки в реакції немає*. Тобто, якщо перед формулою речовини в рівнянні немає коефіцієнта, це означає, що в реакції бере участь одна формульна одиниця цієї речовини.

Пригадайте, що таке формульна одиниця.

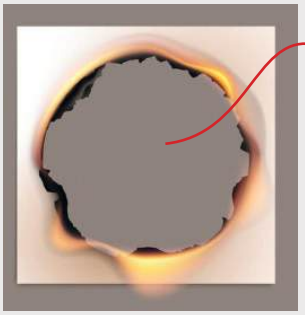
Досліджуємо

Робота в групах

Узгодьте критерії оцінювання власної діяльності та діяльності ваших однокласників/однокласниць під час роботи в групах.

Поміркуйте, як змінюється маса речовин унаслідок хімічних реакцій. Для прикладу дослідіть явища горіння паперу та іржавіння заліза. Використовуючи додаткові джерела інформації, відшукайте інформацію про те, які реакції відбуваються під час цих хімічних процесів. Сформулюйте гіпотезу, складіть план експерименту та спрогнозуйте його результати. Виконайте експеримент, запишіть спостереження та зробіть висновки. Чи змінилися маси речовин після реакції? Підтверджено чи спростовано вашу гіпотезу?

Горіння паперу



Маса паперу зменшилася

Іржавіння заліза



Маса залізного предмета збільшилася

Пояснюємо, творимо, використовуємо в житті

1. Закінчіть речення:
   - Маса вихідних речовин дорівнює ...
   - Усі хімічні елементи під час реакції ...
   - Атоми хімічних елементів під час реакції не ...
2. Дайте відповіді на запитання:
   - Що таке коефіцієнт?
   - Що таке хімічне рівняння?
   - Як дібрати коефіцієнти в рівнянні реакції?
3. Наведіть приклади хімічних реакцій із повсякденного життя та поясніть перетворення речовин і виконання закону збереження мас.
4. Перетворіть схему реакції на хімічне рівняння. Укажіть суму коефіцієнтів у лівій частині рівняння:
   $Na_2O + H_2O \rightarrow NaOH$
5. Перетворіть схему реакції на хімічне рівняння. Укажіть суму коефіцієнтів у правій частині рівняння:
   $C_2H_6 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$
6. Перетворіть схеми реакцій на хімічні рівняння. Увідповідніть:

Рівняння реакції	Сума коефіцієнтів	Тип реакції
1) $AlBr_3 + NaOH \rightarrow Al(OH)_3 + NaBr$	I. 9	*а)* заміщення
2) $CO + O_2 \rightarrow CO_2$	II. 8	*б)* розкладу
3) $Mn_2O_7 \rightarrow MnO_2 + O_2$	III. 5	*в)* розкладу
4) $Fe + H_2SO_4 \rightarrow FeSO_4 + H_2\uparrow$	IV. 4	*г)* сполучення

7. Перетворіть схеми реакцій на хімічні рівняння:
   1) $KOH + SO_3 \rightarrow K_2SO_4 + H_2O$
   2) $HCl + Fe \rightarrow FeCl_2 + H_2\uparrow$
   3) $Al + NH_3 \rightarrow AlN + H_2$
   4) $Fe + O_2 \rightarrow Fe_3O_4$
   5) $Al_2O_3 + KOH \rightarrow KAlO_2 + H_2O$
   6) $H_3PO_4 + AgNO_3 \rightarrow Ag_3PO_4\downarrow + HNO_3$
   7) $N_2O_5 + NaOH \rightarrow NaNO_3 + H_2O$
   8) $MgSO_4 + Na_3PO_4 \rightarrow Mg_3(PO_4)_2 + Na_2SO_4$
8. Створіть ребуси до термінів: маса, закон, перетворення, коефіцієнт.
9. Перейдіть на сайт за QR-кодом або за покликанням https://cutt.ly/bwDKM1Pn і доберіть коефіцієнти до схем реакцій у віртуальній лабораторії.

Робота в групах

Об'єднайтеся в чотири групи. Випишіть із переліку реакцій:

- група 1 — реакції сполучення;
- група 2 — реакції розкладу;
- група 3 — реакції заміщення;
- група 4 — реакції обміну.

Перетворіть виписані схеми реакцій на хімічні рівняння, дібравши коефіцієнти так, щоб виконувався закон збереження маси.

$MgO + HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2O$

$NH_3 \rightarrow N_2 + H_2$

$K + H_2O \rightarrow KOH + H_2$

$Al_2O_3 + P_2O_5 \rightarrow AlPO_4$

$CuSO_4 + H_3PO_4 \rightarrow Cu_3(PO_4)_2 + H_2SO_4$

$HCl + Fe \rightarrow FeCl_2 + H_2$

$Al + H_2SO_4 \rightarrow Al_2(SO_4)_3 + H_2$

$Cr_2O_3 + H_2 \rightarrow Cr + H_2O$

$KOH + SO_2 \rightarrow K_2SO_3 + H_2O$

$SO_2 + O_2 \rightarrow SO_3$

$CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$

$Li + N_2 \rightarrow Li_3N$

$FeCl_3 + NaOH \rightarrow Fe(OH)_3 + NaCl$

$Fe(OH)_3 \rightarrow Fe_2O_3 + H_2O$

$CO_2 + C \rightarrow CO$

$CH_4 \rightarrow C_2H_2 + H_2$

Перевірте себе

1. Перейдіть на сайт за QR-кодом або за поданим покликанням https://learningapps.org/watch?v=pq8fanu7523 і виконайте завдання.
2. Знайдіть і виправте помилки, якщо вони є в даних твердженнях:
   1) Якщо виконувати експеримент у замкненому об'ємі, то можна виявити важливу закономірність: маса (реагентів) завжди менша від маси продуктів реакції.
   2) Схема реакції — це запис хімічної реакції за допомогою хімічних формул реагентів і продуктів, який відповідає закону збереження маси речовин.



Я все зрозуміла! Речовини не зникають і не виникають під час перебігу хімічної реакції, а відбувається їх перетворення.

Ви зрозуміли, як перетворювати схему реакції на хімічне рівняння? Це ж зовсім не складно. Головне – пам'ятати, що для зрівнювання можна ставити лише коефіцієнти (а не індекси!). І краще я спочатку буду робити це олівцем, щоб завжди можна було змінити коефіцієнт під час розрахунків і вести записи у своєму зошиті акуратно.

Я виписала основні **правила добору коефіцієнтів:**

1. Якщо кількість атомів елемента в одній частині схеми реакції парна, а в іншій — ні, то перед формулою з непарною кількістю атомів слід поставити коефіцієнт 2, а потім зрівняти кількість усіх атомів.

2. Добір коефіцієнтів розпочинаємо з найскладнішої речовини, спочатку зрівнявши кількості атомів металічних елементів, потім атомів неметалічних елементів або груп атомів, Гідроґену та, зрештою, Оксиґену.

3. Якщо кількості атомів усіх елементів у лівій і правій частинах рівняння однакові, коефіцієнти визначено правильно.

4. Після цього стрілку між частинами рівняння можна замінити знаком рівності.

5. Коефіцієнти в рівнянні хімічної реакції не повинні мати спільних дільників.

А ще я виписала зі словника вираз, який ми вивчили.

the law of conservation of mass — закон збереження маси

Чи все вам сьогодні вдалося? Внесіть інформацію про ваші досягнення в карту успіху.

А чи знаєте ви...

Антуан Лоран де Лавуазьє — французький природодослідник.

Науковець експериментально довів, що повітря — це суміш різних газів, запропонував назву «оксиген», встановив хімічний склад води та багатьох мінералів. Обґрунтував закон збереження маси речовин. Разом з іншими науковцями запропонував програму реформ хімічної номенклатури у 1787 році.



Перша сторінка примірника «Mŭthode de Nomenclature Chimique» 1787 року

Самоконтроль знань із теми «Моделюємо фізичні та хімічні явища»

1. Перетворіть схему реакції $Al + HCl \rightarrow AlCl_3 + H_2$ на хімічне рівняння та вкажіть суму коефіцієнтів у ньому:
   а) 10 *б)* 12 *в)* 13 *г)* 15

2. Проаналізуйте твердження. Чи є поміж них правильні?
   I. Хімічне рівняння — це запис хімічної реакції за допомогою хімічних формул реагентів і продуктів, який відповідає закону збереження маси речовин.
   II. Фізичні явища — це явища, під час перебігу яких НЕ відбувається перетворення речовин.
   а) правильне лише I *б)* правильне лише II
   в) обидва правильні *г)* немає правильних

3. Укажіть формулювання закону збереження маси речовин:
   а) атоми хімічних елементів не зникають і не виникають;
   б) маса вихідних речовин (реагентів) дорівнює масі продуктів реакції;
   в) під час перебігу хімічної реакції речовини не зникають і не виникають, відбувається їх перетворення;
   г) для перетворення схеми реакції на хімічне рівняння потрібно дібрати коефіцієнти.

4. Реакція сполучення — це реакція:
   а) взаємодії двох простих або складних речовин з утворенням однієї складної;
   б) взаємодії двох складних речовин, під час якої речовини обмінюються своїми складовими частинами з утворенням двох нових складних речовин;
   в) під час якої з однієї складної утворюється декілька простих або складних речовин;
   г) взаємодії простої й складної речовин, під час якої атоми простої речовини заміщують деякі атоми в складній.

5. Укажіть у наведеному переліку схеми реакцій розкладу:
   1 $Al(OH)_3 \rightarrow Al_2O_3 + H_2O$
   2 $BaCl_2 + Na_2SO_4 \rightarrow BaSO_4 + NaCl$
   3 $NH_4NO_2 \rightarrow N_2 + H_2O$
   4 $Al + Br_2 \rightarrow AlBr_3$
   5 $KMnO_4 \rightarrow K_2MnO_4 + MnO_2 + O_2$
   6 $Cr_2O_3 + H_2 \rightarrow Cr + H_2O$
   Варіанти відповіді:
   а) 1, 2, 4 *б)* 2, 3, 4 *в)* 1, 4, 6 *г)* 1, 3, 5

6. Перетворіть схему реакції на рівняння та вкажіть суму коефіцієнтів у лівій частині рівняння
   $K + H_2O \rightarrow KOH + H_2$
   а) 7 *б)* 3 *в)* 2 *г)* 4

7. Увідповідніть вихідні речовини та продукти реакцій:

а) $Fe(OH)_2 + HCl \rightarrow$	*1)* $CaSO_4$
б) $CaO + SO_2 \rightarrow$	*2)* $FeCl_2 + H_2O$
в) $CaO + SO_3 \rightarrow$	*3)* $CaSO_3$
г) $NaOH + CO_2 \rightarrow$	*4)* $Na_2CO_3 + H_2O$
	5) Na_2CO_3

8. Увідповідніть рівняння хімічних реакцій та їх типи:

а) $Na_2O + H_2O = 2NaOH$	*1)* обміну
б) $2LiOH + H_2SO_4 = Li_2SO_4 + 2H_2O$	*2)* заміщення
в) $2AgCl = 2Ag + Cl_2$	*3)* сполучення
г) $Ca + 2H_2O = Ca(OH)_2 + H_2$	*4)* розкладу
	5) горіння

9. Увідповідніть явища та їх типи:

а) розчинення цукру	
б) горіння свічки	*1)* фізичне явище
в) гниття винограду	*2)* хімічне явище
г) утворення роси	

10. Перетворіть схеми реакцій на рівняння та розмістіть їх у порядку зростання суми коефіцієнтів:

а) $PH_3 + O_2 \rightarrow P_2O_5 + H_2O$
б) $Fe + H_2O \rightarrow Fe_3O_4 + H_2$
в) $Ag + O_3 \rightarrow Ag_2O + O_2$
г) $KI + Pb(NO_3)_2 \rightarrow PbI_2 + KNO_3$

1	2	3	4

11. Унаслідок термічного розкладу кальцій карбонату $CaCO_3$ одержали 14 г кальцій оксиду CaO та 11 г вуглекислого газу CO_2. Маса кальцій карбонату становила:
а) 10 г *б)* 3 г *в)* 25 г *г)* 50 г

12. Проаналізуйте схему реакції $K_2O + H_3PO_4 \rightarrow K_3PO_4 + H_2O$.
Доберіть коефіцієнти та перетворіть схему на рівняння. Тип цієї реакції (I), а сума коефіцієнтів перед реагентами дорівнює (II)

	I	II
а)	обміну	10
б)	заміщення	5
в)	обміну	5
г)	заміщення	3

Доповніть речення та оцініть свої досягнення

- Я дізнався/дізналася
- Я знаю
- Я можу
- Я вмію

Я все розумію та можу пояснити.

Я ще не все розумію та допускаю помилки.

Мені важко відповісти на запитання.

СЛОВНИК ТЕРМІНІВ

Атом — найменша хімічно неподільна електронейтральна частинка.

Випарювання — спосіб виділення твердої речовини з однорідної суміші з рідиною під час повільного нагрівання у відкритій посудині.

Властивості — специфічні ознаки, якими можна ідентифікувати (описати) речовину.

Гіпотеза — припущення, яке висувають для пояснення спостережуваного явища та перевіряють.

Група — стовпчик Періодичної таблиці.

Експеримент — метод наукового пізнання, у якому вивчення тіл і явищ відбувається в доцільно вибраних або штучно створених умовах.

Електрон — негативно заряджена частинка.

Закон — теоретично обґрунтоване та практично доведене наукове твердження.

Маса — фізична величина, яка є мірою інертності тіла.

Масова частка компонента в суміші — відношення маси цього компонента до маси суміші.

Масова частка розчиненої речовини в розчині — відношення маси розчиненої речовини до маси розчину.

Моделювання — метод пізнання, у якому вивчення тіл і явищ відбувається з використанням моделі.

Молекула — це найменша частинка речовини, що має її властивості.

Молекулярна формула — хімічна формула молекул простих і складних речовин, що містить символи хімічних елементів та індекси.

Об'єм — фізична величина, яка характеризує властивість тіл займати певну частину простору.

Перегонка, або **дистиляція** — спосіб розділення однорідних сумішей, які утворені з рідин, температури кипіння яких відрізняються, наприклад, суміші води й спирту.

Період — горизонтальний ряд Періодичної таблиці.

Прості речовини —речовини, які складаються з атомів одного хімічного елемента.

Реактив — речовина, що реагує з іншою речовиною.

Речовина — це вид матерії, який має масу, певний хімічний склад і властивості.

Складні речовини — речовини, які утворені з двох або більше хімічних елементів.

Спостереження — найдоступніший метод пізнання тіл чи явищ природи у звичних для них умовах існування за допомогою органів чуття.

Теорія — гіпотеза, яка витримала багаторазові експериментальні перевірки.

Фізичні явища — явища, під час перебігу яких не відбувається перетворення речовин.

Фільтрування — це спосіб відокремлення рідини від нерозчинної в ній твердої речовини.

Формульна одиниця — найпростіша формула, яка показує співвідношення атомів у складних речовинах немолекулярної будови.

Хімічна формула — умовне позначення атома, молекули чи речовини за допомогою хімічних символів та індексів.

Хімічне рівняння — запис хімічної реакції за допомогою хімічних формул реагентів і продуктів, який відповідає закону збереження маси речовин.

Хімічний елемент —вид атомів з однаковим зарядом ядра.

Хімічний символ — умовне позначення хімічного елемента за допомогою букв його латинської назви.

Хімічні реакції — явища перетворення одних речовин на інші.

Хімічні явища — явища, під час перебігу яких одні речовини перетворюються на інші.

Хімія — наука про речовини та їх перетворення.

Хроматографія — фізико-хімічний метод розділення та аналізу сумішей, який ґрунтується на розподілі компонентів суміші між двома фазами: рухомою (вода, спирт та інші розчинники або їхні суміші) та нерухомою (твердий матеріал).

Явище — це те, що ми спостерігаємо або відчуваємо навколо себе.

Ядро — центральна частина атома, у якій зосереджена основна частина маси атома (понад 99,9%).

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ТА РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. SUPERSIMPLE CHEMISTRY. The ultimate bitesize study guide / Nigel Saunders, Kat Day, Iain Brand, Anna Claybourne. – London: A Penguin Random House (Dorling Kindersley Limited), 2020 – 288 p.
2. Білик О.М. Хімія у визначеннях, таблицях і схемах. 7-11 кл. / О.М. Білик. – Харків: Вид-во «Ранок», 2021. – 128 с. – (Серія «Рятівник 3.0»).
3. Григорович О. В. Хімія : підруч. для 7 класу загальноосвіт. навч. закл. / О. В. Григорович. – Х.: Вид-во «Ранок», 2015. – 192 с.: іл.
4. Дячук Л.С. Хімія: підручник для 7 кл. загальноосвіт. навч. закл. / Л.С. Дячук, М.М. Гладюк. – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2015. – 240 с.: іл.
5. Лесеві історії. Експериментуй і дізнавайся / Юля Смаль. – Львів: Вид-во Старого Лева, 2019. – 136 с.
6. Мєшкова О.В. 100 тем. Хімія / О.В. Мєшкова. – Х.: АССА, 2020. – 192 с. – (Нова школа).
7. Островерхова Н.І. Хімія. 7-11 класи / Н.І. Островерхова. – Х.: ПП Українське літературне агентство «УЛА», 2017. – 32 с. – («Довідник у таблицях»).
8. Пізнаємо природу : підручник інтегрованого курсу для 5 класу закладів загальної середньої освіти / Л. Я. Мідак, Н. В. Фоменко, В. Я. Гайда, С. М. Подолюк, В. І. Кравець, І. В. Кравець, І. В. Олійник, В. П. Стахурська, З. М. Пушкар, С. В. Банах, Л. П. Козловська. — Тернопіль: Астон, 2022. — 264 с.
9. Пізнаємо природу : підручник інтегрованого курсу для 6 класу закладів загальної середньої освіти / Л. Я. Мідак, Н.В. Кокар, В. І. Кравець, Н. В. Фоменко, І. В. Кравець, Г.Я. Жирська. — Тернопіль: Астон, 2023. — 256 с.
10. Попель П. Хімія: підруч. для 7 кл. закл. заг. серед. освіти / Павло Попель, Людмила Крикля. – 2-ге вид., переробл. – Київ: ВЦ «Академія», 2020. – 216 с.: іл.
11. Савчин М.-В.М. Хімія: підруч. для 7 кл. загальноосвіт. навч. закл. / Марія-Віра Михайлівна Савчин. – К.: Грамота, 2015. – 184 с.: іл.
12. Смаль Ю. Цікава хімія. Життєпис речовин / Юля Смаль. – Львів: Вид-во Старого Лева, 2016. – 112 с.
13. Хімія: підручник для 7 кл. загальноосвітніх навчальних закладів / Буринська Н.М. – К.: Педагогічна думка, 2017. – 112 с., іл.
14. Шляхов А. Хімія на пальцях/ А. Шляхов; перекладач О.Кобелецька; 3-тє вид., доопр.і виправл. – Київ: Форс Україна, 2021. – 400 с.
15. https://phet.colorado.edu/uk/
16. https://www.webelements.com/
17. https://www.chemistryworld.com/
18. https://childdevelop.com.ua/

ЗМІСТ

ТЕМА 1. ХІМІЯ. ПЕРШІ КРОКИ 6
§1. Хімія — природнича наука 7
Гра «Історія хімії» 12
§2. Правила безпеки під час роботи в кабінеті хімії 17
§3. Лабораторне обладнання та базові операції з речовинами 23
§4. Вимірювання в хімії 34
§5. Спостереження й експеримент у хімії 43
ТЕМА 2. ВІД ХІМІЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ДО ХІМІЧНИХ СПОЛУК 52
§6. Первинні відомості про будову атома: ядро та електрони 53
§7. Хімічні елементи. Їхні назви та символи 59
§8. Періодична система хімічних елементів 67
§9. Прості речовини: метали та неметали 76
§10. Металічні та неметалічні елементи 85
§11. Складні речовини 92
§12. Хімічні формули 100
ТЕМА 3. ДОСЛІДЖУЄМО РЕЧОВИНИ ТА СУМІШІ 111
§13. Фізичні властивості речовини 112
§14. Суміші однорідні та неоднорідні 121
§15. Способи розділення сумішей 127
§16. Масова частка компонентів у суміші 136
§17. Розрахунки масової частки компонентів у суміші 142
§18. Розрахунки масової частки компонентів розчину 149
ТЕМА 4. МОДЕЛЮЄМО ФІЗИЧНІ ТА ХІМІЧНІ ЯВИЩА .. 158
§19. Фізичні та хімічні явища 159
§20. Хімічні реакції. Схема хімічної реакції 166
§21. Хімічні рівняння. Закон збереження маси в хімічних реакціях 174
Словник термінів 184
Список використаної та рекомендованої літератури 186

Назви та символи хімічних елементів

Назва елемента		Хімічний символ	Вимова символа
Українська	*Латинська*		
Алюміній	Aluminium	Al	алюміній
Арґентум	Argentum	Ag	арґентум
Аурум	Aurum	Au	аурум
Барій	Barium	Ba	барій
Бор	Borum	B	бор
Гідроґен	Hydrogenium	H	аш
Калій	Kalium	K	калій
Кальцій	Calcium	Ca	кальцій
Карбон	Carboneum	C	це
Купрум	Cuprum	Cu	купрум
Літій	Lithium	Li	літій
Маґній	Magnesium	Mg	маґній
Меркурій	Hydrargyrum	Hg	гідрарґірум
Натрій	Natrium	Na	натрій
Нітроґен	Nitrogenium	N	ен
Оксиґен	Oxygenium	O	о
Платина	Platinum	Pt	платина
Плюмбум	Plumbum	Pb	плюмбум
Силіцій	Silicium	Si	силіцій
Сульфур	Sulfur	S	ес
Ферум	Ferrum	Fe	ферум
Флуор	Fluorum	F	флуор
Фосфор	Phosphorus	P	пе
Хлор	Chlorum	Cl	хлор
Цинк	Zincum	Zn	цинк

Періодична таблиця хімічних елементів (металічні та неметалічні елементи)

							1 H Гідроґен Водень										2 He Гелій
3 Li Літій	4 Be Берилій											5 B Бор	6 C Карбон Вуглець	7 N Нітроґен Азот	8 O Оксиґен Кисень	9 F Флуор Фтор	10 Ne Неон
11 Na Натрій	12 Mg Маґній											13 Al Алюміній	14 Si Силіцій Кремній	15 P Фосфор	16 S Сульфур Сірка	17 Cl Хлор	18 Ar Арґон
19 K Калій	20 Ca Кальцій	21 Sc Скандій	22 Ti Титан	23 V Ванадій	24 Cr Хром	25 Mn Манґан	26 Fe Ферум	27 Co Кобальт	28 Ni Нікель	29 Cu Купрум Мідь	30 Zn Цинк	31 Ga Ґалій	32 Ge Ґерманій	33 As Арсен	34 Se Селен	35 Br Бром	36 Kr Криптон
37 Rb Рубідій	38 Sr Стронцій	39 Y Ітрій	40 Zr Цирконій	41 Nb Ніобій	42 Mo Молібден	43 Tc Технецій	44 Ru Рутеній	45 Rh Родій	46 Pd Паладій	47 Ag Арґентум Срібло	48 Cd Кадмій	49 In Індій	50 Sn Станум Олово	51 Sb Стибій	52 Te Телур	53 I Йод	54 Xe Ксенон
55 Cs Цезій	56 Ba Барій	57 La Лантан	72 Hf Гафній	73 Ta Тантал	74 W Вольфрам	75 Re Реній	76 Os Осмій	77 Ir Іридій	78 Pt Платина	79 Au Аурум Золото	80 Hg Меркурій Ртуть Гідрарґірум	81 Tl Талій	82 Pb Плюмбум Свинець	83 Bi Бісмут	84 Po Полоній	85 At Астат	86 Rn Радон
87 Fr Францій	88 Ra Радій	89 Ac Актиній	104 Rf Резерфордій	105 Db Дубній	106 Sg Сіборґій	107 Bh Борій	108 Hs Гасій	109 Mt Майтнерій	110 Ds Дармштадтій	111 Rg Рентґеній	112 Cn Коперницій	113 Nh Ніхоній	114 Fl Флеровій	115 Mc Московій	116 Lv Ліверморій	117 Ts Теннессин	118 Og Оґанесон

Стан за кімнатної температури

твердий

рідкий

газуватий

Періодична таблиця хімічних елементів (короткий варіант)

Періоди	Групи							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	1 H Гідроґен Водень							2 He Гелій
2	3 Li Літій	4 Be Берилій	5 B Бор	6 C Карбон Вуглець	7 N Нітроґен Азот	8 O Оксиґен Кисень	9 F Флуор Фтор	10 Ne Неон
3	11 Na Натрій	12 Mg Маґній	13 Al Алюміній	14 Si Силіцій Кремній	15 P Фосфор	16 S Сульфур Сірка	17 Cl Хлор	18 Ar Арґон
4	19 K Калій	20 Ca Кальцій	21 Sc Скандій	22 Ti Титан	23 V Ванадій	24 Cr Хром	25 Mn Манґан	26 Fe Ферум
	29 Cu Купрум Мідь	30 Zn Цинк	31 Ga Ґалій	32 Ge Ґерманій	33 As Арсен	34 Se Селен	35 Br Бром	36 Kr Криптон
5	37 Rb Рубідій	38 Sr Стронцій	39 Y Ітрій	40 Zr Цирконій	41 Nb Ніобій	42 Mo Молібден	43 Tc Технецій	44 Ru Рутеній
	47 Ag Арґентум Срібло	48 Cd Кадмій	49 In Індій	50 Sn Станум Олово	51 Sb Стибій	52 Te Телур	53 I Йод	54 Xe Ксенон
6	55 Cs Цезій	56 Ba Барій	57 La Лантан	72 Hf Гафній	73 Ta Тантал	74 W Вольфрам	75 Re Реній	76 Os Осмій
	79 Au Аурум Золото	80 Hg Меркурій Ртуть Гідрарґірум	81 Tl Талій	82 Pb Плюмбум Свинець	83 Bi Бісмут	84 Po Полоній	85 At Астат	86 Rn Радон
7	87 Fr Францій	88 Ra Радій	89 Ac Актиній	104 Rf Резерфордій	105 Db Дубній	106 Sg Сіборґій	107 Bh Борій	108 Hs Гасій
	111 Rg Рентґеній	112 Cn Коперницій	113 Nh Ніхоній	114 Fl Флеровій	115 Mc Московій	116 Lv Ліверморій	117 Ts Теннессин	118 Og Оґанесон

58 Ce Церій	59 Pr Празеодим	60 Nd Неодим	61 Pm Прометій	62 Sm Самарій	63 Eu Європій	64 Gd Ґадоліній	65 Tb Тербій	66 Dy Диспрозій	67 Ho Гольмій	68 Er Ербій	69 Tm Тулій	70 Yb Ітербій	71 Lu Лютецій
90 Th Торій	91 Pa Протактиній	92 U Уран	93 Np Нептуній	94 Pu Плутоній	95 Am Америцій	96 Cm Кюрій	97 Bk Берклій	98 Cf Каліфорній	99 Es Ейнштейній Айнштайній	100 Fm Фермій	101 Md Менделєвій	102 No Нобелій	103 Lr Лоуренсій

Періодична таблиця хімічних елементів (періоди відкриття елементів)

1 H Гідроген Водень																	2 He Гелій
3 Li Літій	4 Be Берилій											5 B Бор	6 C Карбон Вуглець	7 N Нітроґен Азот	8 O Оксиґен Кисень	9 F Флуор Фтор	10 Ne Неон
11 Na Натрій	12 Mg Маґній											13 Al Алюміній	14 Si Силіцій Кремній	15 P Фосфор	16 S Сульфур Сірка	17 Cl Хлор	18 Ar Арґон
19 K Калій	20 Ca Кальцій	21 Sc Скандій	22 Ti Титан	23 V Ванадій	24 Cr Хром	25 Mn Манґан	26 Fe Ферум	27 Co Кобальт	28 Ni Нікель	29 Cu Купрум Мідь	30 Zn Цинк	31 Ga Ґалій	32 Ge Ґерманій	33 As Арсен	34 Se Селен	35 Br Бром	36 Kr Криптон
37 Rb Рубідій	38 Sr Стронцій	39 Y Ітрій	40 Zr Цирконій	41 Nb Ніобій	42 Mo Молібден	43 Tc Технецій	44 Ru Рутеній	45 Rh Родій	46 Pd Паладій	47 Ag Аргентум Срібло	48 Cd Кадмій	49 In Індій	50 Sn Станум Олово	51 Sb Стибій	52 Te Телур	53 I Йод	54 Xe Ксенон
55 Cs Цезій	56 Ba Барій		72 Hf Гафній	73 Ta Тантал	74 W Вольфрам	75 Re Реній	76 Os Осмій	77 Ir Іридій	78 Pt Платина	79 Au Аурум Золото	80 Hg Меркурій Ртуть Гідрарґірум	81 Tl Талій	82 Pb Плюмбум Свинець	83 Bi Бісмут	84 Po Полоній	85 At Астат	86 Rn Радон
87 Fr Францій	88 Ra Радій		104 Rf Резерфордій	105 Db Дубній	106 Sg Сіборґій	107 Bh Борій	108 Hs Гасій	109 Mt Майтнерій	110 Ds Дармштадтій	111 Rg Рентґеній	112 Cn Коперниций	113 Nh Ніхоній	114 Fl Флеровій	115 Mc Московій	116 Lv Ліверморій	117 Ts Теннессин	118 Og Оганесон

Лантаноїди	57 La Лантан	58 Ce Церій	59 Pr Празеодим	60 Nd Неодим	61 Pm Прометій	62 Sm Самарій	63 Eu Європій	64 Gd Ґадоліній	65 Tb Тербій	66 Dy Диспрозій	67 Ho Гольмій	68 Er Ербій	69 Tm Тулій	70 Yb Ітербій	71 Lu Лютецій
Актиноїди	89 Ac Актиній	90 Th Торій	91 Pa Протактиній	92 U Уран	93 Np Нептуній	94 Pu Плутоній	95 Am Америцій	96 Cm Кюрій	97 Bk Берклій	98 Cf Каліфорній	99 Es Ейнштейній Айнштайній	100 Fm Фермій	101 Md Менделевій	102 No Нобелій	103 Lr Лоуренсій

від Античності до Середньовіччя	Середньовіччя до 1799	1800–1849	1850–1899	1900–1949	1950–1999	з 2000

Навчальне видання

Авторський колектив:
МІДАК Лілія Ярославівна
КУЗИШИН Ольга Василівна
ПАХОМОВ Юрій Дмитрович
БУЖДИГАН Христина Василівна

Хімія

Підручник для 7 класу
закладів загальної середньої освіти

Рекомендовано Міністерством освіти і науки України

Видано за рахунок державних коштів.
Продаж заборонено

Підручник відповідає Державним санітарним нормам і правилам
«Гігієнічні вимоги до друкованої продукції для дітей»

У виданні використані ілюстрації з інтернет-джерел, що розміщені у вільному доступі. На шмуц-титулах використано (з дозволу батьків і самих дітей) фото Марка Кравця і Таміли Пахомової, зроблені в навчальних лабораторіях кафедри хімії середовища та хімічної освіти Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника

Головний редактор *Іван Білах*
Літературний редактор *Світлана Галуга*
Комп'ютерна верстка *Дарії Янік*
Обкладинка *Надія Кравець*
Художнє оформлення *Тетяни Волошин, Надії Кравець*

Формат 70×100/16.
15,60 ум. др. арк., 11,40 обл.-вид. арк. Тираж 67 170.

ТзОВ «Видавництво Астон», 46006, м. Тернопіль, вул. Гайова, 8
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру суб'єктів
видавничої справи ТР №28 від 09.06.2005 р.
www.aston.te.ua, e-mail: tovaston@gmail.com

Попереджувальні знаки застерігають від можливої небезпеки



Обережно! Леткі речовини



Обережно! Отрута



Обережно! Небезпека вибуху



Обережно! Легкозаймисті речовини



Обережно! Їдкі речовини



Обережно! Шкідливі речовини

Інформаційні знаки нагадують правила безпеки під час роботи в кабінеті хімії



Перемішуйте розчин у пробірці енергійним струшуванням.



Визначаючи речовину за запахом, направляйте газ рукою до себе.



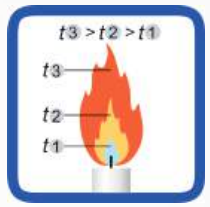
Перед нагріванням прогрійте скляний посуд у полум'ї пальника.



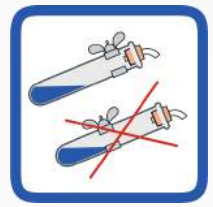
Для перемішування речовин у хімічній склянці робіть кругові рухи скляною паличкою.



Використовуйте шпатель для насипання твердих речовин.



Нагрівайте у верхній частині полум'я.



Закріплюйте пробірку в тримачі ближче до отвору.



Вливаємо кислоту у воду, а не навпаки !!!



Виконуйте тільки ті досліди, що описані в інструкції.



Переливайте обережно та над столом.



Загасіть полум'я пальника, накривши його кришкою.



Під час наливання рідин знімайте краплю з краю шийки посудини.



У разі потрапляння лугу на руки промийте їх великою кількістю води та обробіть 2% розчином оцтової кислоти.



У разі потраплянння кислоти на руки промийте їх великою кількістю води та обробіть 2% розчином соди.

ЗАБОРОННІ ЗНАКИ. ПІД ЧАС РОБОТИ НЕ ДОЗВОЛЕНО...



Залишати відкритими банки та склянки з реактивами.



Виливати та висипати залишки реактивів у склянки та банки, з яких вони взяті.



Нахилятися над посудиною, у яку наливають рідину або насипають речовину.



Класти їжу на столи та вживати їжу в хімічній лабораторії.



Міняти місцями корки та піпетки від різних банок і склянок.



Брати руками речовини.



Самовільно зливати та змішувати реактиви.



Пробувати хімічні речовини на смак.



Використовувати реактиви з баночок без етикеток.



Зливати реактиви в раковину.