

Лекція 1. Вступ. Основні поняття хімії. Основні закони хімії. Поширеність елементів у земній корі. Атомно – молекулярне вчення. Хімічні реакції і їх класифікація за характером взаємодії реагуючих речовин.

План.

1. Предмет хімії. Зв'язок хімії з іншими науками.
2. Поширення елементів в земній й корі.
3. Основні поняття хімії
4. Атомно – молекулярне вчення
5. Хімічні явища. Хімічні реакції. Класифікація хімічних реакцій за природою реагуючих речовини.

1. Предмет хімії. Зв'язок хімії з іншими науками.

Хімія – природнича наука, яка вивчає матеріальний світ у всій різноманітності форм його існування і явищ, що відбуваються у ньому. Предметом природничих наук є матерія і рух у їхній нерозривній єдності.

Хімія – наука про склад, будову і властивості речовин: про їхні перетворення, про залежність властивостей від складу і будови речовин, про взаємодію, добування і використання речовин.

Предмет хімії – хімічні елементи та їхні сполуки, а також закономірності перебігу різноманітних хімічних реакцій.

Залежно від об'єктів (речовин) та явищ дослідження хімію поділяють на окремі розділи, які існують як самостійні науки. Неорганічна хімія вивчає речовини неорганічної природи. Органічна – речовини органічної природи, обов'язковим компонентом якої є Карбон; поясненням суті хімічних явищ і з'ясуванням їхніх спільних закономірностей на засадах фізичних принципів і експериментальних даних займається фізична хімія, яка охоплює хімічну термодинаміку (енергетика хімічних процесів), хімічну кінетику (швидкість хімічних реакцій), квантова хімія (теорія будови органічних сполук), електрохімію (вивчає закони взаємного перетворення хімічної та електричної енергій і системи, які ці перетворення здійснюють). Колоїдна хімія досліджує поверхневі явища та дисперсні системи Метою вивчення аналітичної хімії є встановлення якісного та кількісного складу речовин. В більш широкому розумінні слова це наука про методи не тільки аналізу складу досліджуваної сполуки, але методах всестороннього хімічного дослідження речовин, що нас оточують на Землі і доступні нашому спостереженню планет. Хімічна технологія вивчає основні технологічні основи сучасних виробництв і розробляє методи промислового одержання та обробки різноманітних речовин і матеріалів.

Хімія тісно пов'язана з низкою інших природничих наук – фізикою, біологією, геологією, медициною, фармакологією, екологією. На межі хімії та

суміжних природничих наук виникли біохімія, біоорганічна хімія, медична хімія, геохімія, космохімія, хімія довкілля радіаційна хімія, хімія будівельних матеріалів, пластмас і волокон.

У житті людей хімія відіграє надзвичайну важливу роль і є однією з рушійних сил технічного прогресу. Немає жодної галузі виробництва, де б не застосовували хімію чи її продукцію: переробка природної сировини дає необхідні матеріали для життєдіяльності людини – метали, скло, кераміку, пластмаси, каучуки, полімери. Використовуючи теоретичні засади, хімія сьогодні забезпечує цілеспрямований синтез нових речовин з унікальними і корисними властивостями. Розвиток хімічної промисловості – одна з найважливіших умов науково-технічного поступу. Хімічна промисловість виробляє синтетично хімічно та корозійно стійкі полімерні матеріали, які широко застосовують у промисловості, на транспорті, у будівництві, сільському господарстві, медицині, побуті. Завдяки хімії створено різноманітні конструкційні, термостійкі матеріали, надтверді, некороновані сплави, нові види (альтернативні) палива. З розвитком хімії тісно пов'язаний розвиток медицини: розроблено нові ефективні лікарські препарати, виготовляють замітники крові. І хоча багато нових хімічних продуктів не знаходять практичного застосування, проте вони відіграють важливу роль у процесі пізнання, допомагаючи отримати відповіді на складні запитання про будову речовини та її перетворення. Для розробки способів синтезу нових матеріалів важливо знати чинники, що визначають, як швидко і наскільки відбуваються необхідні перетворення. Такі відомості допомагають хімікам скеровувати чи контролювати певні перетворення речовин. Вони необхідні для розробки способів очищення автомобільних викидних газів, для зниження вартості добрив та інше.

2. Поширення елементів в земні й корі.

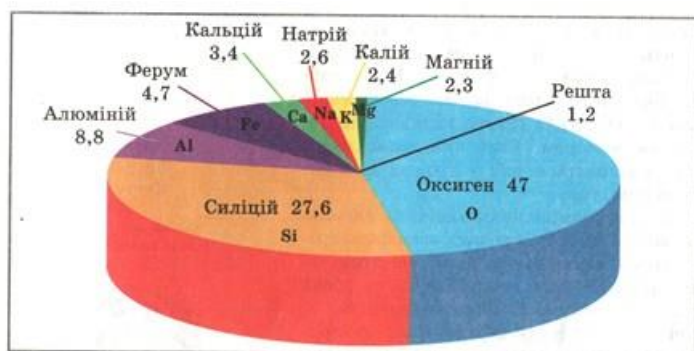
Вперше поняття хімічного елемента сформулював Роберт Бойль у 1661 році. Термін «елемент» має у своїй основі уявлення древніх про первинні стихії, з яких на їхню думку складалася матерія: вода, повітря, земля, вогонь. Р.Бойль назвав хімічними елементами речовини, які жодним чином не можна було розкласти на простіші. Він також показав, що таких хімічних елементів більше, ніж чотири. У 1789 році Лавуазьє опублікував список 33 відомих на той час елементів, до яких він також включив світло й теплець. До 1818 року Барцеліус визначив атомні маси 45 з 49 визнаних на той час хімічних елементів. У періодичній таблиці, яку склав Д.І. Менделєєв, було 66 хімічних елементів.

Окрім 89 хімічних елементів, виявлених в природі, інші отримані штучно внаслідок ядерних реакцій (атоми технецію, прометію, протактинію, плутонію в дуже малих кількостях були виявлені в уранових і торієвих мінералах).

Поширеність хімічних елементів різна у Всесвіті та на Землі. Найпоширенішим елементом у Всесвіті є найпростіший хімічний елемент Гідроген, ядро якого складається із одного протона. Гідроген — основний елемент в міжзоряному просторі та в надрах зірок, в яких він перетворюється на Гелій та інші хімічні елементи внаслідок реакцій ядерного синтезу. Розповсюдженість важчих хімічних елементів швидко зменшується з ростом їхнього атомного номера.

Найпоширеніший на Землі кисень, на частку якого припадає 47,2% маси земної кори. За ним ідуть силіцій — 27,6, алюміній — 8,8, ферум — 5,1, кальцій — 3,6, натрій — 2,6, калій — 2,4 і магній — 2,1%. Разом на ці вісім елементів припадає 99,6% маси земної кори, а на усі інші — лише 0,4%.

Хімічні елементи, концентрація яких у земній корі низька, або вони практично не утворюють власних мінералів (завдяки ізоморфному входженню у мінерали поширеніших елементів), називаються розсіяними. (Рис 1.).



Мал. 48. Поширення хімічних елементів у земній корі (% за масою)

Рисунок 1. Поширення хімічних елементів у природі.

Всі хімічні елементи утворилися внаслідок складних процесів ядерного синтезу в зірках і в космічному просторі. Є багато теорій, що пояснюють походження хімічних елементів та особливості їх поширення на Землі і в Космосі.

Хімічні елементи умовно поділяють на метали і неметали. В даний час відомо 105 хімічних елементів, більшість з них - метали. Останні дуже поширені в природі і зустрічаються у вигляді різних сполук у надрах землі, водах рік, озер, морів, океанів, сполуках тіл тварин, рослин і навіть в атмосфері. Метали (від грец. μέταλλον — «шахта», «кар'єр», «добування з надр землі») — клас хімічних елементів і речовин з такими фізичними властивостями: добре проводять електричний струм і тепло, непрозорі, але здатні відбивати світло (мають металічний блиск), ковкі, що дозволяє надавати виробам з них потрібної форми, пластичні, що дає можливість витягати їх у тонкий дріт.

Історична довідка В стародавні часи і в середні віки вважалося, що існує лише сім металів: золото, срібло, мідь, олово, свинець, залізо, ртуть. За уявленнями алхіміків, метали зароджувалися в земних надрах під впливом променів планет і поступово у край повільно, вдосконалювалися, перетворюючись на срібло і золото. Алхіміки вважали, що метали — речовини складні, що складаються з «металічного начала» (ртуті) і «начала горючості» (сірки). На початку 18 століття набула поширення гіпотеза, за якою метали складаються із землі і «вогняної субстанції» — флогістону. В кінці 18 століття А. Л. Лавуазьє спростував гіпотезу флогістону і показав, що метали — прості речовини. У 1789 Лавуазьє у посібнику з хімії дав список простих речовин, в який включив всі відомі тоді 17 металів (Sb, Ag, As, Bi, Co, Cu, Sn, Fe, Mn, Hg, Mo, Ni, Au, Pt, Pb, W, Zn). У міру розвитку методів хімічного дослідження число відомих металів зростало. У першій половині 19 століття були відкриті елементи супутники платини — платиноїди, отримано шляхом електролізу деякі лужні і лужноземельні метали, відкриті невідомі метали при хімічному аналізі мінералів.

У 1860-63 роках методом спектрального аналізу були відкриті Cs, Rb, Tl, In. Відкриття радіоактивності наприкінці 19ст. дало поштовх успішним пошукам природних радіоактивних металів. І, нарешті, методом ядерних перетворень починаючи з середини 20 століття штучно отримано радіоактивні метали, зокрема, трансуранові елементи.

Класифікація металів. Металами є прості речовини більшості хімічних елементів (приблизно 80 % елементів періодичної системи елементів). Найпоширенішим хімічним елементом-металом, у земній корі є алюміній. Частка інших металів у загальному не перевищує 2,0 %.(див табл. 1)

Таблиця 1.

Вміст металів у земній корі

Метали		Метали	% маси земної кори
Алюміній	8,8	Калій	2,6
Залізо	5,1	Магній	2,1
Кальцій	3,6	Титан	0,6
Натрій	2,6	Марганець	0,09
		мідь	0,01

Неметали - хімічні елементи, для атомів яких характерна здатність приймати електрони до завершення їх зовнішнього енергетичного рівня, оскільки на цьому рівні, як правило міститься 4 і більше електронів. Вони мають атомний

радіус набагато менший порівняно з атомами металів. Це не стосується для елементів головної підгрупи 8 групи: у них завершений зовнішній енергетичний рівень. Це інертні або благородні гази. Електронна конфігурація цих елементів така, що їх не можна віднести ні до металів ні до неметалів. Для атомів неметалів важливою характеристикою є висока електронегативність. Вона змінюється від 2 до 4. Неметали – це елементи головних підгруп, переважно р-елементи, за винятком Н – s-елемент.

Положення в періодичній таблиці Всі елементи-неметали (крім Гідрогену) займають у періодичній системі правий кут, утворюючи трикутник, вершиною якого є Флор, а основою – діагональ - Бор – Астат. У атомів неметалів переважають окисні властивості, тобто здатність приєднувати електрони. Цю здатність характеризують значення електронегативності, яка в періодах збільшується зліва направо, а в головних підгрупах зменшується зверху вниз. Флуор - найсильніший окисник, його атоми в хімічних реакціях не здатні віддавати електрони, тобто проявляти відновні властивості. Інші неметали можуть проявляти відновні властивості, але меншою мірою, порівняно з металами. За чисельними значеннями електронегативності неметали утворюють ряд електронегативності:

At, В, Те, Н, As, І, Si, Р, С, S, Br, Cl, N, О, F.

Значення ЕН елементів-неметалів зростає →

← Окисні властивості посилюються

Елементи – неметали. У простих речовинах атоми неметалів зв'язані ковалентним неполярним зв'язком, причому формується більш стійка неполярна система, ніж у ізольованих атомів. При цьому утворюються одинарні (молекула водню, галогенів), подвійні (молекули S₂), потрійні (N₂) ковалентні зв'язки.

3. Основні поняття та закони хімії

Речовина – окремий вид матерії, що за певних умов має сталі фізичні та хімічні властивості. Залежно від умов існує 4 агрегатних стани речовини: твердий, рідкий, газоподібний і стан плазми (іонізований газ). Параметри, що характеризують фізичні властивості речовин (густина, температуру топлення і кипіння розчинність) називають фізичними константами. Властивості речовин залежать від наявних у них домішок. Лише чиста речовина має сталі властивості. Чиста речовина – речовина, що складається з частинок одного виду (атомів, молекул, іонів). Чисті речовини поділяють на прості (складаються з атомів одного виду) та складні (складаються з атомів різних видів). Індивідуальну складну речовину називають хімічною сполукою.

Хімічний елемент – вид атомів з однаковим зарядом ядра. Вони позначаються окремими символами (Са, О, Р, Н). Більшість символів хімічних

елементів запропонував шведський хімік Я. Берцеліус в 1813 році. Символ хімічного елемента складається з перших літер його латинської назви. Наприклад Оксиген (кисень) –Oxygenium, карбон (вуглець) - Carboneum. Якщо на букву вже існує елемент то в назві його використовують дві букви : Кальцій (Ca) - Calcium.

Поняття хімічний елемент і проста речовина принципово відрізняються. Елемент –окремий вид атомів, які не сполучені між собою, то проста речовина – сукупність однакових атомів, які зв'язані між собою. Проста речовина характеризується комплексом властивостей , які притаманні лише їй.

Елемент у вільному стані може існувати у вигляді кількох простих речовин – алотропних модифікацій (видозмін). Здатність елемента утворювати прості речовини з різними хімічними властивостями називають алотропією. Алотропні видозміни одного і того ж елемента можуть відрізнитися складом (кисень O₂ та Озон O₃), будовою (алмаз, графіт, карбін, карбен).

Прості речовини і хімічні сполуки позначають хімічними формулами (O₂, H₂O, H₂CO₃), які відображають якісний і кількісний склад. Хімічна формула – це умовний запис речовини за допомогою хімічних символів, індексів.

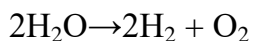
Формулою атома (атомної речовини) є символ відповідного елемента. Наприклад, літерою С позначають атом Карбону та прості речовини (алмаз, графіт).

Формула молекули (молекулярної речовини) містить символи елементів атоми яких входять до її складу . після кожного символу внизу записується цифра – нижній індекс, що вказує на кількість атомів відповідного елемента в молекулі (одиницю не пишуть).

Формула йонної речовини. Йонні речовини складаються з йонів – простих (одноатомних –Na⁺, Cl⁻) і складних (багатоатомних - NH₄⁺, OH⁻). Послідовність запису елементів у формулах не є довільною. Її визначає характер елементів (спочатку записують металічні елементи ,потім – неметалічні), а також традиції, які склалися в хімії. Отже, те, що зображено хімічною формулою (частинку або сукупність частинок), називають *формульною одиницею*.

Перед хімічною формулою можна вказати коефіцієнт, що означатиме кількість молекул (2H₂O -2 молекули води).

Процес перетворення одних речовин в інші називають хімічною реакцією. В результаті хімічних реакцій відбувається перегрупування атомів, або молекул, змінюється склад, структура. Але не змінюється хімічна природа атомів.



Здатність речовин брати участь у хімічних реакціях характеризує її хімічні властивості.

У наукових лабораторіях, шкільних кабінетах хімії використовуються речовини (хімічні реактиви), у яких вміст домішок не перевищує 1%. На саму речовину припадає 99% від усієї маси речовини. Таку речовину умовно можна вважати чистою. Такий вміст домішок не впливатиме на перебіг хімічних процесів та їх результати. Малу кількість домішок інколи важко виявити навіть за допомогою спеціальних приладів. А якщо вміст домішок досить великий, то вважають що це суміш речовин. Сумішами є продукти харчування, більшість ліків, косметичних виробів. Суміші можуть складатися з двох або більше речовин (простих або складних), і зберігатимуть свої властивості. Суміші речовин поділяють на однорідні (гетерогенні) і неоднорідні (гетерогенні). В гомогенних сумішах складові частини не розрізняють візуально, ні за допомогою оптичних приладів, оскільки складові їх перебувають у подрібненому стані на мікрорівні. Це суміші газів, істинні розчини (розчин солі у воді), суміші деяких рідин (вода – спирт), сплави металів. В гетерогенних сумішах за допомогою оптичних приладів або візуально можна розрізнити компоненти суміші, які обмежені поверхнею поділу. Такі обмежені ділянки – фази. Гомогенна суміш складається з однієї фази, гетерогенна – з двох.

За допомогою фізичних методів суміші можна розділити на складові компоненти. Методами розділення є: відстоювання, седиментація, флотація, просіювання, випарювання, випаровування, дія магнітом. Чисті речовини фізичними методами не розділяються на окремі компоненти і не змінюватимуть фізичних властивостей.

4. Атомно - молекулярне вчення

Теоретичною основою сучасної хімії є атомно-молекулярне вчення. Основні положення атомно-молекулярного вчення:

- речовини складаються з молекул, які перебувають у постійному русі і між ними існує взаємне притягання і відштовхування;
- молекули складаються з атомів, які мають певні розміри та масу і під час хімічних реакцій не зазнають ніяких якісних змін;
- молекули різних речовин відрізняються між собою складом, розмірами, фізичними та хімічними властивостями;
- під час хімічної реакції відбуваються зміна складу молекул і перегрупування атомів, внаслідок чого утворюються молекули нових сполук.

Перші уявлення про те, що речовини складаються з окремих частинок, виникло задовго до нашої ери. Давньогрецькі філософи вважали, що речовини побудовані з найменш неподільних частинок – атомів, які перебувають у

постійному русі. У проміжках між атомами є порожній простір. Поняття молекули як механічного з'єднання атомів у середні віки увів французький філософ-матеріаліст П. Гассенді. Р.Бойль для позначення атома запропонував назву «корпускула». Він вважав, що корпускули відрізняються розмірами і формою. І. Ньютон довів, що частинки, з яких побудовані всі тіла, мають масу, а між частинками діють сили притягання і відштовхування. Основи сучасного атомно-молекулярного вчення заклад і розвинув М.В. Ломоносов у праці «Елементи математичної хімії» в 1741 році. Значний внесок у розвиток атомно-молекулярного вчення розробив Дж. Дальтон.

Атомно-молекулярне вчення остаточно було запроваджене в хімію лише на початку другої половини 19ст і тепер становить її теоретичну основу.

Відповідно до сучасних уявлень і понять, - **атом** – найменш хімічно неподільна частинка хімічного елемента, що є носієм його хімічних властивостей. Атоми різних елементів відрізняються, насамперед, зарядом ядра. Різновиди атомів одного й того самого елемента, що мають однаковий заряд ядра, однак різне масове число, називають ізотопами. Відомо 109 елементів та близько 2000 ізотопів. Практично всі елементи мають ізотопи. Отже, хімічний елемент – це родина ізотопів.

Молекула – це найменша частинка речовини, здатна існувати самостійно, має сталий склад і зберігає головні хімічні властивості цієї речовини. Молекули простих речовин складаються з атомів однакових хімічних елементів, а складних – з різних. У складі молекул може бути різна кількість атомів, наприклад:

He, Ne, Ar	H ₂ , O ₂ , Cl ₂	O ₃ , P ₄ , S ₈ , білки
одноатомні	двохатомні	багатоатомні

Абсолютні маси атомів хімічних елементів дуже малі – від $1,67 \cdot 10^{-27}$ до $4,27 \cdot 10^{-25}$ кг. Такими значеннями оперувати незручно, тому в хімії використовують не абсолютні значення атомних мас (*m_a*), а відносні (*A_r*).

Відносна атомна маса A_r – це середня маса атома, виражена в атомних одиницях маси. Наприклад, відносну атомну масу Гідрогену можна обчислити так:

$$A_r(H) = \frac{1,674 \cdot 10^{-27} \text{ êã}}{1,66 \cdot 10^{-27} \text{ êã}} = 1,008 \text{ a.î.î.}$$

Відносна молекулярна маса M_r – це сума відносних атомних мас елементів, що є в складі молекули цієї чи іншої речовини. Наприклад,

$$M_r(H_2SO_4) = 2A_r(H) + A_r(S) + 4A_r(O) = 2 \cdot 1,008 + 32,060 + 4 \cdot 16,000 = 98,076 \text{ (a.o.m.)}$$

Атоми в молекулах можуть сполучатися один з одним різними способами. Здатність атомів хімічного елемента з'єднуватися один з одним у певних

співвідношеннях називають валентністю. Поняття валентності введене в хімію на початку ХІХ ст. Спочатку за одиницю валентності приймали валентність атома Гідрогену. У цьому разі валентність іншого елемента дорівнює кількості атомів Гідрогену, які приєднує до себе або заміщає у сполуці один атом цього елемента. Наприклад, у сполуці HCl Хлор має валентність 1, у сполуці H₂O Оксиген має валентність 2, у NH₃ Нітроген – 3.

Кількість речовини – це кількість структурних одиниць (атомів, молекул, іонів тощо), що утворюють цю речовину. За одиницю кількості речовини взято моль (ν).

Моль – це така кількість речовини, що містить стільки ж структурних одиниць, скільки атомів містить 12 г ізотопу Карбону-12, а саме – $6,02 \cdot 10^{23}$ Кількість структурних одиниць, що міститься в одному моль будь-якої речовини, називають *числом Авогадро* (N_A) на честь італійського фізика і хіміка А. Авогадро.

Кількість речовини (ν) – це відношення кількості молекул або атомів N, що містяться в цій речовині, до числа Авогадро: $\nu = N / N_A$

Масу 1 моля речовини називають *молярною масою* (M) і вимірюють у грамах на моль (г/моль) або кілограмах на моль (кг/моль). За визначенням, молярна маса речовини дорівнює добутку маси її молекули на число Авогадро:

$M = m_0 \cdot N_A$, де m_0 – маса молекули, г.

Об'єм 1 моля газуватої речовини називають *молярним об'ємом* (V_m). Молярний об'єм газу V_m – це відношення певного об'єму газу до кількості речовини: $V_m = V/\nu$.

За нормальних умов молярний об'єм будь-якого газу дорівнює 22,4 л/моль

Закон збереження маси. Закон збереження маси є одним з фундаментальних і загальних законів природи. Він сформульований М. Ломоносовим 1748 р. та експериментально підтверджений 1756 р. на прикладі випалювання металів у запаяних посудинах. Тепер цей закон формулюють так: *маса речовин, які вступили в реакцію, дорівнює масі речовин, що утворилися внаслідок реакції.*

Пізніше (1789) закон збереження маси незалежно підтвердив французький хімік А. Лавуазьє. Учений довів, що під час хімічних реакцій зберігається не тільки загальна маса речовин, а й маса кожного з елементів, що є в складі речовин, які взаємодіють. Закон збереження маси можна пояснити тим, що в ході реакції відбувається лише перегрупування атомів або молекул речовин, які взаємодіють між собою, з утворенням продуктів реакції, а кількість атомів і маса кожного атома не змінюються.

Закон збереження енергії. Енергія не виникає з нічого і не зникає безслідно, а перетворюється з одних видів в інші у строго еквівалентних співвідношеннях.

Закон сталості складу. Кожна хімічна сполука має сталий якісний і кількісний склад незалежно від способу та умов її добування. (фран. Ж. Пруст, 1799р). Сучасне формулювання: кожна індивідуальна молекулярна сполука, незалежно від способу її добування, має сталий якісний і кількісний склад; склад сполук з немoleкулярною структурою (з атомною, іонною, металевою ґраткою) не є сталим і залежить від умов отримання.

Закон об'ємних відношень Об'єми газів, що вступають у реакцію, співвідносяться один до одного, а також до об'ємів газоподібних продуктів реакції як невеликі цілі числа. (Ж. Гей-Люссак, 1808 р.)

Закон Авогадро. В однакових об'ємах різних газів за однакових умов (температура і тиск) міститься однакова кількість молекул (1811р).

Наслідки з закону: 1. Оскільки моль будь-якої речовини містить однакову кількість структурних одиниць, то об'єми речовин у газуватому стані за однакових умов будуть однаковими.

2. Маса однакових об'ємів різних газів m_1 і m_2 співвідносяться одна до одної як відносні молекулярні або молярні маси цих газів:
$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{Mr_1}{Mr_2} = \frac{M_1}{M_2}$$

5. Хімічні явища. Хімічні реакції. Класифікація хімічних реакцій за природою реагуючих речовини.

У природі спостерігається велика кількість різноманітних явищ, із якими можна ознайомитися, вивчаючи механічні, теплові, звукові, світлові, магнітні та електричні явища. Кожні з цих явищ мають свої відмінності, але всі вони об'єднуються спільною ознакою: під час цих явищ руйнування одних та утворення інших речовин не відбувається. Явища, в ході яких не відбуваються утворення нових речовин, називають **фізичними**. Внаслідок фізичних явищ змінюється лише агрегатний стан речовини, форма чи розміри тіл. Перетворення води на лід та її випаровування, подрібнення цукру на цукрову пудру, веселка – все це приклади фізичних явищ. Під час них жодна речовина не зруйнувалася і жодна нова речовина не утворилася.

В природі відбуваються зміни, внаслідок яких одні речовини перетворюються в інші. Це - **хімічні явища або хімічними реакціями**. Вони на відміну від фізичних, супроводжуються руйнуванням одних речовин і утворенням інших. Хімічні явища виникають тоді коли атоми та молекули сполучаються між собою, утворюючи нові речовини. Хімічні явища відбуваються в природі щомиті, постійно (утворення іржі, фарбування листя восени, гниття листя взимку). Ознаками хімічних реакцій можуть бути виділення газу, утворення або зникнення

осаду, зміна забарвлення, поява або зникнення запаху, виділення або поглинання теплоти, випромінювання світла тощо. Для виникнення і перебігу хімічної реакції необхідно подрібнення і перемішування речовин, а часто й нагрівання їх до певної температури. Розрізняють явища фізичні, хімічні, біологічні, суспільні тощо.

Хімічна реакція, або хімічне перетворення — це перетворення речовин, при якому молекули одних речовин руйнуються і на їхньому місці утворюються молекули інших речовин з іншим атомним складом. Усі хімічні реакції зображують хімічними рівняннями. Вихідні речовини, що вступають у хімічну реакцію, називаються реагентами, а нові, які утворюються внаслідок такої реакції, — продуктами реакції.

Хімічні реакції завжди супроводжуються фізичними ефектами, що називаються ознаками хімічної реакції. Ознаки хімічних реакцій, що зустрічаються найчастіше: поглинання або виділення теплоти; зміна забарвлення реакційної суміші; утворення або розчинення осаду; виділення або поглинання газу; поява або зникнення запаху. виділення світла (світіння) При хімічних реакціях загальна кількість атомів та ізотопний склад хімічних елементів не змінюються.

За типом перетворень хімічні реакції поділяють на:

- Реакції сполучення (в ході яких із декількох складних або простих речовин утворюється одна складна речовина)

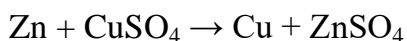


- Реакції розкладу (коли з однієї складної речовини утворюється дві (три) прості або складні речовини):



- Реакції обміну (коли дві речовини обмінюються своїми складовими частинами) $\text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$

- Реакції заміщення (яких атом простої речовини заміщує один з атомів складної внаслідок чого утворюються нова проста і нова складна речовини)



Завдання для самоконтролю

1. Які явища належать до хімічних? Чим вони відрізняються від фізичних явищ?
2. Визнач, які процеси з перелічених нижче можна віднести до хімічних, а які — до фізичних і чому: а) зимою вода в річці замерзає; б) зі скла виготовляють пляшки, склянки, банки та інший посуд; в) повітря розділяють на кисень і азот; г) нафту використовують для добування гуми; д) кисень підтримує горіння; е) розчин фільтрують; є) восени листя жовкне; ж) залізо іржавіє.

3. Чим відрізняються екзотермічні реакції від ендотермічних? Наведи по одному прикладу.
4. Якими ознаками супроводжуються хімічні реакції? Наведи один—два приклади.
5. Поясни умови виникнення і перебігу хімічної реакції.

Додаткові завдання

6. Тільки хімічні явища наведені в ряду:
 - (а) кипіння води; утворення туману;
 - (б) горіння бензину, танення льоду;
 - (в) світіння електролампочки, фільтрування розчину;
 - (г) прокисання молока, спалювання дров.

Література

1. О.В. Жак, Я.М. Каличак. Загальна хімія.-Львів ВЦ ЛНУ імені Івана Франка, 2010.- 368с.
2. Григорєва В.В., Самійленко В.М., Сич А.М., Загальна хімія.- К.: Вища школа., 1991.- 461с.
3. Луцевич Д.Д. Довідник з хімії.-Львів НВФ«Українські технології», 2008.- 430с.
4. Неділько С.А, Попель П.П. Загальна й неорганічна хімія .Задачі та вправи.- К.: Либідь, 2001.- 400с.
5. Романова Н.В. Загальна та неорганічна хімія.- К.: Перун, 2007.-4008с.
6. Телегус В.С., Бодак О.І., Заречнюк О.С, Кінжибало В.В. Основи загальної хімії - Львів: Світ, 2000.- 424с.
7. Яворський В.Т. Основи теоретичної хімії.- Львів ВЦ Нац. Ун-ту «Львівська політехніка», 2008.-348с.
8. Полінг Г. Общая химия.- Мир, 1974.-848с.
9. Степаненко О.М, Рейтер Л.Г., Ледовских В.М., Иванов С.В. Загальна та неорганічна хімія.- К.: Пед. Преса, 2002.- У 2ч. –Ч.1.- 520с.
10. Ахметов Н.С. Неорганическая химия. – М.: Химия, 1981.- 434с.
11. Глинка Н.Л. Общая химия. – М.: Химия, 1981.- 568с.
12. Григор'єва В.В. Загальна хімія. – К.: Вища школа, 1989.- 342с.
13. Карапетьянц М.Х. Общая химия. – М.: Химия, 1981. – 453с.