

Програма з хімії для абітурієнтів

### **Тема 1. Початкові хімічні поняття**

Хімія – природнича наука. Речовини та їх перетворення у навколишньому світі.

Короткі відомості з історії хімії.

Фізичні тіла. Матеріали. Речовини. Молекули. Атоми.

Як вивчають речовини. Спостереження й експеримент у хімії. Фізичні властивості речовин. Чисті речовини і суміші (однорідні, неоднорідні). Способи розділення сумішей.

Хімічні елементи, їхні назви і символи. Поширеність хімічних елементів у природі.

Ознайомлення з Періодичною системою хімічних елементів.

Маса атома. Атомна одиниця маси. Відносні атомні маси хімічних елементів.

Хімічні формули речовин. Прості та складні речовини. Багатоманітність речовин.

Метали й неметали. Металічні та неметалічні елементи.

Валентність хімічних елементів. Складання формул бінарних сполук за валентністю елементів. Визначення валентності елементів за формулами бінарних сполук. Відносна молекулярна маса, її обчислення за хімічною формулою.

Масова частка елемента в складній речовині.

Фізичні й хімічні явища. Хімічні реакції та явища, що їх супроводжують. Хімічні властивості речовин.

Закон збереження маси речовин під час хімічних реакцій. Схема хімічної реакції. Хімічні рівняння

### **Тема 2. Кисень**

Повітря, його склад.

Оксиген. Поширеність Оксигену в природі. Кисень, склад його молекули, поширеність у природі. Фізичні властивості кисню.

Добування кисню в лабораторії (на прикладі гідроген пероксиду і води) та промисловості. Реакція розкладу. Поняття про каталізатор. Способи збирання кисню. Доведення наявності кисню.

Хімічні властивості кисню: взаємодія з простими речовинами (вуглець, водень, сірка, магній, залізо, мідь). Реакція сполучення.

Поняття про оксиди, окиснення (горіння, повільне окиснення, дихання).

Умови виникнення та припинення горіння.

Взаємодія кисню зі складними речовинами (повне окиснення метану, гідроген сульфід).

Колообіг Оксигену в природі. Озон. Проблема чистого повітря. Застосування та біологічна роль кисню.

### **Тема 3. Вода**

Вода, склад молекули, поширеність у природі, фізичні властивості. Вода – розчинник.

Розчин і його компоненти: розчинник, розчинена речовина.

Кількісний склад розчину. Масова частка розчиненої речовини. Виготовлення розчину.

Взаємодія води з оксидами. Поняття про кислоти й основи. Поняття про індикатори.

### **Тема 4. Будова атома. Періодичний закон і періодична система хімічних елементів**

Будова атома. Склад атомних ядер (протони і нейтрони). Протонне число. Нуклонне число. Будова електронних оболонок атомів хімічних елементів. Стан електронів у атомі. Електронні орбіталі. Енергетичні рівні та підрівні; їх заповнення електронами в атомах хімічних елементів .

Електронні та графічні електронні формули атомів s-, p-, d- хімічних елементів. Принцип «мінімальної енергії».

Збуджений стан атома. Валентні стани елементів. Можливі ступені окиснення неметалічних елементів 2 і 3 періодів.

Явище періодичної зміни властивостей елементів і їхніх сполук на основі уявлень про

електронну будову атомів.

#### **Тема 5. Хімічний зв'язок і будова речовини**

Йонний, ковалентний, металічний, водневий хімічні зв'язки. Донорно-акцепторний механізм утворення ковалентного зв'язку (на прикладі катіону амонію).

Кристалічний і аморфний стани твердих речовин. Залежність фізичних властивостей речовин від їхньої будови.

#### **Тема 6. Кількість речовини. Розрахунки за хімічними формулами**

Кількість речовини. Моль – одиниця кількості речовини. Стала Авогадро.

Молярна маса. Закон Авогадро. Молярний об'єм газів.

Відносна густина газів. Розрахункові задачі

#### **Тема 7. Основні класи неорганічних сполук**

Класифікація неорганічних сполук, їхній склад і номенклатура.

Фізичні властивості оксидів. Хімічні властивості основних, кислотних та амфотерних оксидів: взаємодія з водою, кислотами, лугами, іншими оксидами.

Фізичні властивості кислот. Хімічні властивості кислот: дія на індикатори, взаємодія з металами, основними оксидами, основами, солями. Реакція нейтралізації. Ряд активності металів. Реакції заміщення й обміну. Заходи безпеки під час роботи з кислотами.

Фізичні властивості основ. Хімічні властивості лугів: дія на індикатори, взаємодія з кислотами, кислотними оксидами, солями. Хімічні властивості нерозчинних основ: взаємодія з кислотами і розкладання внаслідок нагрівання. Заходи безпеки під час роботи з лугами.

Хімічні властивості амфотерних гідроксидів: взаємодія з кислотами, лугами (в розчині, при сплавленні).

Фізичні властивості середніх солей. Хімічні властивості середніх солей: взаємодія з металами, кислотами, лугами, іншими солями.

Генетичні зв'язки між основними класами неорганічних сполук.

Поширеність у природі та використання оксидів, кислот, основ і середніх солей. Вплив на довкілля і здоров'я людини.

Неметали. Загальна характеристика неметалів. Фізичні властивості.

Алотропія. Алотропні модифікації речовин неметалічних елементів.

Явище адсорбції.

Окисні та відновні властивості неметалів. Застосування неметалів.

Сполуки неметалічних елементів з Гідрогеном. Особливості водних розчинів цих сполук, їх застосування.

Оксиди неметалічних елементів, їх уміст в атмосфері.

Кислоти. Кислотні дощі. Особливості взаємодії металів з нітратною і концентрованою сульфатною кислотами.

Загальна характеристика металів. Фізичні властивості металів на основі їхньої будови.

Алюміній і залізо: фізичні і хімічні властивості.

Застосування металів та їхніх сплавів.

Основи. Властивості, застосування гідроксидів Натрію і Кальцію.

Солі, їх поширення в природі. Середні та кислі солі. Поняття про жорсткість води та способи її усунення.

Сучасні силікатні матеріали.

Мінеральні добрива. Поняття про кислотні та лужні ґрунти.

Якісні реакції на деякі йони.

Біологічне значення металічних і неметалічних елементів.

Генетичні зв'язки між основними класами неорганічних сполук

### **Тема 8. Розчини**

Поняття про дисперсні системи. Колоїдні та істинні розчини. Суспензії, емульсії, аерозолі.

Будова молекули води, поняття про водневий зв'язок. Розчинність речовин, її залежність від різних чинників. Насичені й ненасичені, концентровані й розведені розчини. Теплові явища, що супроводжують розчинення речовин. Розчинення як фізико-хімічний процес. Поняття про кристалогідрати.

Електролітична дисоціація. Електроліти й неелектроліти. Електролітична дисоціація кислот, основ, солей у водних розчинах. Ступінь електролітичної дисоціації. Сильні й слабкі електроліти.

Поняття про рН розчину (без математичних розрахунків). Значення рН для характеристики кислотного чи лужного середовища. Реакції обміну між розчинами електролітів, умови їх перебігу. Йонно-молекулярні рівняння хімічних реакцій.

Виявлення в розчині гідроксид-іонів та йонів Гідрогену. Якісні реакції на деякі йони. Застосування якісних реакцій.

### **Тема 9. Хімічні реакції**

Класифікація хімічних реакцій за кількістю і складом реагентів та продуктів реакцій: реакції сполучення, розкладу, заміщення, обміну.

Ступінь окиснення. Визначення ступеня окиснення елемента за хімічною формулою сполуки.

Складання формули сполуки за відомими ступенями окиснення елементів.

Окисно-відновні реакції. Процеси окиснення, відновлення, окисники, відновники.

Складання рівнянь окисно-відновних реакцій.

Значення окисно-відновних процесів у житті людини, природі й техніці.

Екзотермічні й ендотермічні реакції. Термохімічне рівняння.

Необоротні і оборотні хімічні процеси. Хімічна рівновага. Принцип Ле Шательє.

Гідроліз солей

Швидкість хімічної реакції, залежність швидкості реакції від різних чинників

Поняття про гальванічний елемент як хімічне джерело електричного струму.

Органічна хімія

### **Тема 10 Теорія будови органічних сполук**

Теорія будови органічних сполук. Залежність властивостей речовин від складу і хімічної будови молекул. Поняття про явище ізомерії та ізомери.

Ковалентні карбон-карбонів зв'язки у молекулах органічних сполук: простий, подвійний, потрійний.

Класифікація органічних сполук

### **Тема 11 Вуглеводні**

**Алкани.** Загальна формула алканів, структурна ізомерія, систематична номенклатура.

Хімічні властивості алканів.

**Алкени і алкіни.** Загальні та молекулярні формули алкенів і алкінів, структурна ізомерія, систематична номенклатура.

Хімічні властивості етену та етину.

**Арени.** Бензен: молекулярна і структурна формули, фізичні властивості.

Хімічні властивості бензену.

Методи одержання алканів, етену, етину, бензену. Застосування вуглеводні

### **Тема 12 Оксигеновмісні органічні сполуки**

**Спирти.** Поняття про характеристичну (функціональну) групу. Гідроксильна характеристична (функціональна) група. Насичені одноатомні спирти: загальна та структурні формули, ізомерія (пропанолів і бутанолів), систематична номенклатура. Водневий зв'язок, його вплив на фізичні властивості спиртів.

Хімічні властивості насичених одноатомних спиртів. Одержання етанолу.

Поняття про багатоатомні спирти на прикладі гліцеролу, його хімічні властивості.

**Фенол:** склад і будова молекули, фізичні та хімічні властивості.

**Альдегіди.** Склад, будова молекул альдегідів. Альдегідна характеристична (функціональна) група. Загальна та структурні формули, систематична номенклатура і фізичні властивості альдегідів.

Хімічні властивості етанолу, його одержання.

**Карбонові кислоти,** їх поширення в природі та класифікація. Карбоксильна характеристична (функціональна) група. Склад, будова молекул насичених одноосновних карбонових кислот, їхня загальна та структурні формули, ізомерія, систематична номенклатура і фізичні властивості.

Хімічні властивості насичених одноосновних карбонових кислот. Реакція естерифікації.

Одержання етанової кислоти.

**Естери,** загальна та структурні формули, систематична номенклатура, фізичні властивості. Гідроліз естерів.

Жири як представники естерів. Класифікація жирів, їхні хімічні властивості.

**Вуглеводи.** Класифікація вуглеводів, їх утворення й поширення у природі.

Глюкоза: молекулярна формула та її відкрита форма. Хімічні властивості глюкози.

Сахароза, крохмаль і целюлоза: молекулярні формули, гідроліз

### **Тема 13. Нітрогеновмісні органічні сполуки**

**Насичені й ароматичні аміни:**

склад і будова молекул, назви найпростіших за складом сполук. Будова аміногрупи.

Аміни як органічні основи. Хімічні властивості метанаміну, аніліну. Одержання аніліну.

Амінокислоти: склад і будова молекул, загальні і структурні формули, характеристичні (функціональні) групи, систематична номенклатура. Пептидна група. Хімічні властивості аміноетанової кислоти. Пептиди.

Білки як високомолекулярні сполуки. Хімічні властивості білків (без запису рівнянь реакцій).

**Тема 14. Синтетичні високомолекулярні речовини і полімерні матеріали на їх основі**

Синтетичні високомолекулярні речовини. Полімери. Реакції полімеризації і поліконденсації.

Пластмаси. Каучуки, гума. Найпоширеніші полімери та сфери їхнього використання.

Синтетичні волокна: фізичні властивості і застосування.

**Тема 15. Багатоманітність та зв'язки між класами органічних речовин.**

Зв'язки між класами органічних речовин.

Загальні поняття про біологічно активні речовини (вітаміни, ферменти).