

**Програма  
підготовки учнів до II (районного/міського) етапу Всеукраїнських учнівських  
олімпіад  
з хімії  
2014 – 2015 навчальний рік**

**7 клас  
Теоретичний блок**

**1. Основи загальної хімії**

- 1.1. Речовини. Чисті речовини і суміші. Гетерогенні й гомогенні суміші. Способи розділення сумішей. Рідкі суміші і розчини.
- 1.2. Класифікація речовин. Прості й складні речовини. Фізичні та хімічні методи одержання простих речовин (кисень, водень, залізо).
- 1.3. Фізичні та хімічні процеси. Хімічні реакції і фізичні явища, що їх супроводжують. Ознаки та умови проходження хімічних реакцій.

**Розрахункові задачі.**

1. Обчислення відносної молекулярної маси речовини за її формулою.
2. Обчислення масової частки елемента в речовині.
3. Визначення хімічної формули речовини за даними про її кількісний елементний склад.

**8 клас**

**Теоретичний блок**

**1. Основи загальної хімії**

- 1.1. Гетерогенні й гомогенні суміші. Способи розділення сумішей. Рідкі суміші і розчини. Кількісний склад сумішей (масові, об'ємні частки).
- 1.2. Молекулярна і немoleкулярна будова речовини.
- 1.3. Закон сталості складу. Сполуки постійного і змінного складу (дальтоніди і бертоліди).
- 1.4. Класифікація речовин. Прості й складні речовини. Фізичні та хімічні методи одержання простих речовин (кисень, водень, залізо).
- 1.5. Фізичні та хімічні процеси. Хімічні реакції і фізичні явища, що їх супроводжують. Ознаки та умови проходження хімічних реакцій.
- 1.6. Стехіометричні розрахунки. Атомні й молекулярні маси. Кількість речовини, одиниця кількості речовини (моль). Стала Авогадро.
- 1.7. Закон об'ємних відношень. Закон Авогадро. Густина газу, відносна густина газу.
- 1.8. Газові суміші. Способи вираження кількісного складу газових сумішей: об'ємні частки, молярні частки. Якісний і кількісний склад повітря.

**2. Основні класи неорганічних сполук**

- 2.1. Основні класи неорганічних сполук та генетичний зв'язок між ними. Оксиди, основи, кислоти, солі: склад, фізичні і хімічні властивості, способи отримання.

**Розрахункові задачі.**

4. Визначення хімічної формули речовини за даними про її кількісний елементний склад.
5. Розрахунки з використанням сталої Авогадро.
6. Молярний об'єм газів. Закон об'ємних відношень.
7. Розрахунки за рівняннями хімічних реакцій.  
Визначення речовини (елемента) за рівнянням реакції.

- Розрахунки за рівняннями реакцій, якщо реагенти містять домішки.  
Розрахунки за рівняннями реакцій за участю розчинів.
8. Масова частка розчиненої речовини в розчині.
  9. Масова частка речовини в суміші.
  10. Визначення неорганічних речовин за складом і властивостями.
  11. Визначення кількісного складу газової суміші.

## 9 клас

### Теоретичний блок

#### 1. Будова атома і Періодична система хімічних елементів Д.І. Менделєєва

- 1.1. Періодичний закон і Періодична система хімічних елементів Д.І.Менделєєва. Структура періодичної системи. Залежність властивостей елементів від їх розташування в періодичній таблиці.
- 1.2. Будова атома. Ізотопи. Розміри атомів та йонів. Енергії йонізації, спорідненість до електрона, електронегативність. *s*- і *p*-елементи.
- 1.3. Типи радіоактивного випромінювання. Ядерні реакції.
- 1.4. Залежність властивостей елементів від електронної будови атомів.

#### 2.Хімічний зв'язок і будова речовини

- 2.1.Хімічний зв'язок. Ковалентний та йонний типи зв'язку. Передбачення типу хімічного зв'язку на основі значень електронегативностей хімічних елементів. Йонні та ковалентні сполуки. Зображення структурних формул сполук. Металічний зв'язок. Властивості твердих тіл залежно від типу хімічного зв'язку.
- 2.2.Валентність і ступінь окиснення. Еквівалент. Окисно-відновні реакції, реакції диспропорціонування. Основні окисники і відновники. Підбір коефіцієнтів методом йонно-електронного балансу.

#### 3. Розчини.

- 3.1.Розчини, приготування розчинів. Густина розчину. Порівняння розчинності різних речовин. Чинники, що впливають на розчинність речовин. Криві розчинності. Кристалогідрати.
- 3.2.Масова частка розчиненої речовини в розчині. Молярна концентрація речовини.
- 3.3.Теорія електролітичної дисоціації. Причини дисоціації, сольватація. Сильні і слабкі електроліти. Константа електролітичної дисоціації.
- 3.4. Йонно-молекулярні реакції. Умови перебігу реакцій йонного обміну до кінця. Хімічні рівноваги у водних розчинах.

#### 4. Електрохімія

- 4.1. Поняття про електроліз. Закони електролізу.

#### 5. Основи хімічної кінетики

- 5.1. Основні поняття хімічної кінетики. Швидкість хімічної реакції. Закон діючих мас. Правило Вант-Гоффа.
- 5.2.Каталіз. Загальні принципи каталізу. Гомогенний каталіз. Теорія проміжних сполук у каталізі. Гетерогенний каталіз. Роль каталізу в промисловості та живій природі.
- 5.3. Оборотні і необоротні процеси. Хімічна рівновага. Принцип Ле Шательє.

#### 6.Основи термодинаміки. Термохімія

- 6.1. Тепловий ефект реакції. Термохімічне рівняння, обчислення на основі термохімічного рівняння. Теплота згоряння.

#### 7. Хімія елементів

- 7.1. Хімія металів. *s*- і *p*-елементи I-III груп.

## 8. Аналітична хімія.

### 8.1. Якісні реакції на неорганічні речовини.

#### Розрахункові задачі.

1. Визначення ізотопного складу елементів.
2. Визначення відносної атомної маси за ізотопним складом.
3. Розчини: вираження концентрації розчину ( масова частка, молярна концентрація), змішування розчинів, розчинність.
4. Визначення кількісного і якісного складу розчину.
5. Встановлення формули кристалогідрату.
6. Визначення якісного і кількісного складу суміші.
7. Визначення якісного і кількісного складу продуктів електролізу.
8. Розрахунки за термохімічними рівняннями реакцій.
9. Розрахунки за рівняннями послідовних реакцій.
10. Розрахунки за рівняннями реакцій за участю реагенту, який взято в нестачі.
11. Комбіновані задачі.

## 10 клас

### Теоретичний блок

#### 1. Хімічний зв'язок і будова речовини

1.1. Будова багатоатомних молекул. Гібридизації орбіталей у неорганічних та органічних сполуках і їх геометрична форма. Донорно-акцепторний зв'язок. Водневий зв'язок.  $\sigma$ - і  $\pi$ - зв'язки. Закономірності зміни довжин зв'язків та енергій зв'язків.

#### 2. Хімія елементів

- 2.1. *p*-елементи. Склад і властивості простих речовин. Алотропія. Оксиди та гідроксиди. Властивості концентрованої сульфатної та нітратної кислот як окисників. Реакції галогенів із водою, відносна активність і окисна здатність галогенів. Розклад оксигеновмісних неорганічних сполук.
- 2.2. Окисно-відновні реакції за участю сполук Мангану, Хрому, Феруму.

#### 3. Органічна хімія.

- 3.1. Ізомерія. Типи ізомерії органічних сполук. Номенклатура органічних сполук, в тому числі *цис*-, *транс*-.
- 3.2. Вуглеводні. Насичені вуглеводні (алкани). Гомологічний ряд та ізомерія алканів. Властивості алканів. Поняття про вільні радикали. Добування та застосування алканів. Циклоалкани. Реакції радикального заміщення. Механізм і продукти галогенування.
- 3.3. Ненасичені вуглеводні. Етилен та його гомологи (алкени). Фізичні та хімічні властивості, електронна будова етиленових вуглеводнів. Утворення та стабільність карбокатионів. Дієнові вуглеводні. Реакції електрофільного приєднання. Правило Марковникова. 1,4-приєднання до алкадієнів.
- 3.4. Алкіни. Електронна будова та хімічні властивості. Кислотність. Реакції, зумовлені C—H-кислотністю. Реакція Кучерова.
- 3.5. Ароматичні вуглеводні (арени). Бензол та його гомологи. Механізм і напрямок реакції заміщення в ароматичних сполуках. Взаємоперетворення насичених, ненасичених та ароматичних вуглеводнів.
- 3.6. Високомолекулярні сполуки (полімери). Поняття мономеру та полімеру. Елементарна ланка полімеру. Природні та штучні полімери. Полімеризація і поліконденсація — основні методи отримання полімерів. Регулярні та нерегулярні полімери. Типові представники полімерів різних класів. Склад каучуків і гуми.

3.7. Природні джерела органічної сировини. Нафта, її склад, переробка та застосування нафтопродуктів. Процеси переробки нафтопродуктів: перегонка, крекінг та риформінг. Паливно-мастильні матеріали. Природний та супутній нафтовий газ, їх склад, переробка і застосування продуктів переробки. Синтез-газ. Вугілля та його хімічне використання. Кокс.

#### 4. Аналітична хімія.

4.1. Якісні реакції на неорганічні та органічні речовини.

##### Розрахункові задачі.

1. Визначення формули органічної речовини за продуктами згоряння.
2. Визначення формули органічної речовини за загальною формулою гомологічного ряду.
3. Розрахунки за рівнянням реакції між розчином солі й металом.
4. Розрахунки за рівняннями реакцій з даним або шуканим виходом від теоретичного можливого.
5. Розрахунки за рівняннями паралельних реакцій.
6. Визначення неорганічних і органічних речовин за складом і властивостями.
7. Розрахунки з використанням законів електролізу.
8. Комбіновані задачі.

#### 11-й клас

##### Теоретичний блок

#### 1. Органічна хімія.

- 1.1. Ізомерія. Типи ізомерії органічних сполук. Номенклатура органічних сполук, в тому числі *цис-*, *транс-*.
- 1.2. Вуглеводні. Насичені вуглеводні (алкани). Гомологічний ряд та ізомерія алканів. Властивості алканів. Поняття про вільні радикали. Добування та застосування алканів. Циклоалкани. Реакції радикального заміщення. Механізм і продукти галогенування.
- 1.3. Ненасичені вуглеводні. Етилен та його гомологи (алкени). Фізичні та хімічні властивості, електронна будова етиленових вуглеводнів. Утворення та стабільність карбокатионів. Дієнові вуглеводні. Реакції електрофільного приєднання. Правило Марковникова. 1,4-приєднання до алкадієнів.
- 1.4. Алкіни. Електронна будова та хімічні властивості. Кислотність. Реакції, зумовлені C—H-кислотністю. Реакція Кучерова.
- 1.5. Ароматичні вуглеводні (арени). Бензол та його гомологи. Механізм і напрямок реакції заміщення в ароматичних сполуках. Взаємоперетворення насичених, ненасичених та ароматичних вуглеводнів.
- 1.6. Високомолекулярні сполуки (полімери). Поняття мономеру та полімеру. Елементарна ланка полімеру. Природні та штучні полімери. Полімеризація і поліконденсація — основні методи отримання полімерів. Регулярні та нерегулярні полімери. Типові представники полімерів різних класів. Склад каучуків і гуми.
- 1.7. Природні джерела органічної сировини. Нафта, її склад, переробка та застосування нафтопродуктів. Процеси переробки нафтопродуктів: перегонка, крекінг та риформінг. Паливно-мастильні матеріали. Природний та супутній нафтовий газ, їх склад, переробка і застосування продуктів переробки. Синтез-газ. Вугілля та його хімічне використання. Кокс.
- 1.8. Спирти та феноли. Гомологічний ряд і номенклатура спиртів. Водневі зв'язки в спиртах. Синтез, хімічні властивості й застосування спиртів. Багатоатомні спирти. Етери, їх отримання. Феноли. Взаємний вплив атомів у молекулі фенолу і пов'язані із цим його хімічні властивості. Кислотність фенолів. Добування фенолів. Поширення в природі спиртів та фенолів.
- 1.9. Альдегіди та кетони. Поширеність альдегідів та кетонів у природі. Номенклатура

альдегідів та кетонів, будова їх молекул. Хімічні властивості альдегідів. Синтез і застосування альдегідів і кетонів.

- 1.10. Карбонові кислоти та їх похідні. Номенклатура карбонових кислот, будова їх молекул, карбоксильна група. Хімічні властивості карбонових кислот. Мурашина, оцтова, стеаринова, бензойна, шавлева, янтарна та лимонна кислоти. Синтез і застосування карбонових кислот. Солі карбонових кислот. Поняття про поверхнево активні речовини. Мила та мийні засоби.
- 1.11. Нітрогеновмісні органічні сполуки. Основні властивості амінів. Порівняння основності аліфатичних і ароматичних амінів. Добування амінів: з галогенопохідних, з нітросполук. Застосування амінів.
- 1.12. Основні класи природних органічних сполук. Жири. Вуглеводи. Поширеність у природі та застосування. Моносахариди, олігосахариди, полісахариди. Фруктоза. Амінокислоти, білки, склад їх молекул. Структурні рівні організації білкових молекул. Денатурація і ренатурація білків.
- 1.13. Високомолекулярні сполуки. Синтетичні волокна. Синтетичні, природні та штучні полімери. Проблеми утилізації відпрацьованих полімерних матеріалів та відходів.
- 1.14. Промислове виробництво органічних сполук.

## **2. Аналітична хімія.**

- 2.1. Якісні реакції на неорганічні та органічні речовини.

### **Розрахункові задачі.**

1. Визначення якісного і кількісного складу суміші твердих або газуватих речовин.
2. Визначення неорганічних і органічних речовин за складом і властивостями.
3. Комбіновані задачі.