

Міністерство освіти і науки України
Львівський національний університет імені Івана Франка

Затверджено
на засіданні приймальної комісії
Львівського національного університету
імені Івана Франка
24.03.2021 р. (протокол № 3)

Ректор



В.П. Мельник

ПРОГРАМА
фахового вступного випробовування
для здобуття освітнього ступеня бакалавра

Спеціальність – 102 «Хімія»

Освітня програма – «Хімія»

Львів-2021

Програма відповідає змісту дисципліни, яка вивчається в середній школі. Готуючись до співбесіди, абітурієнт повинен приділити увагу теоретичним основам хімії — однієї з природничих наук, що формують наукове розуміння навколишнього світу. Абітурієнту необхідно уміти застосовувати теоретичні знання для характеристики класів речовин, окремих сполук, розкриваючи залежність властивостей речовин від їхньої будови; розв'язувати типові розрахункові задачі; складати рівняння хімічних реакцій, що відображають генетичний зв'язок між класами неорганічних і органічних сполук; знати властивості речовин, які широко використовуються в суспільному господарстві та побуті; розуміти наукові принципи найважливіших хімічних виробництв.

Обсяг вимог

1. Основні хімічні поняття. Речовина. Поняття речовина, фізичне тіло, матеріал, проста речовина, складна речовина, хімічна сполука, хімічна реакція, хімічна формула, схема реакції, хімічне рівняння, відносна атомна (молекулярна) маса, молярна маса, кількість речовини; назви і склад окремих типів сумішей речовин; методи розділення сумішей; одиниці вимірювання маси, об'єму, кількості речовини, густини, молярної маси, молярного об'єму; значення температури й тиску, які відповідають нормальним умовам (н. у.), молярний об'єм газу (за н. у.); закон Авогадро; число Авогадро; середня відносна молекулярна маса повітря. Фізичні властивості речовини.

2. Хімічна реакція. Закони збереження маси речовин під час хімічної реакції, об'ємних співвідношень газів у хімічній реакції; принцип Ле Шательє; зовнішні ефекти, що супроводжують хімічні реакції; поняття окисник, відновник, окиснення, відновлення, каталізатор, хімічна рівновага; типи хімічних реакцій.

3. Періодичний закон і періодична система хімічних елементів Д. І. Менделєєва. Періодичний закон (сучасне формулювання), структура короткого і довгого варіантів періодичної системи, групи найважливіших елементів, розміщення металічних і неметалічних елементів у періодичній системі.

4. Будова атома. Склад атома; поняття нуклон, нуклід, ізотопи, протонне число, нуклонне число, орбіталь, енергетичний рівень (підрівень), електронна оболонка, спарений (неспарений) електрон; сутність явища радіоактивності; форми *s*- і *p*-орбіталей, розміщення *p*-орбіталей у просторі; послідовність енергетичних рівнів в атомі.

5. Хімічний зв'язок. Основні типи хімічного зв'язку (йонний, ковалентний, водневий, металічний); типи кристалічних ґраток; поняття електронегативність елемента, ступінь окиснення елемента в речовині, кратність ковалентного зв'язку, полярність ковалентного зв'язку. Донорно-акцепторний механізм утворення ковалентного зв'язку.

6. Розчини. Поняття розчин, кристалогідрат, електроліт, неелектроліт, ступінь електролітичної дисоціації; компоненти розчину: розчинник, розчинена речовина; забарвлення індикаторів (універсального, лакмусу, фенолфталеїну, метилоранжу) в кислому, лужному і нейтральному середовищі; будова молекули води; водневий зв'язок у воді, сутність процесів розчинення, електролітичної дисоціації.

7. Оксиди. Визначення, назви, класифікація, хімічні властивості, способи добування оксидів.

8. Основи. Визначення, назви, класифікація, хімічні властивості, способи добування основ.

9. Кислоти. Визначення, назви, класифікація, хімічні властивості, способи добування кислот.

10. Солі. Визначення, назви, класифікація, хімічні властивості, способи добування солей.

11. Амфотерні сполуки. Поняття амфотерності; хімічні властивості, способи добування амфотерних оксидів і гідроксидів.

12. Загальні відомості про металічні елементи та метали. Положення металічних елементів у періодичній системі; особливості електронної будови атомів металічних елементів; особливості металічного зв'язку; загальні фізичні та хімічні властивості металів; загальні способи їх добування; поняття корозії, способи захисту металів від корозії; сплави на основі заліза (чавун, сталь).

13. Лужні та лужноземельні елементи. Хімічні властивості натрію, калію, магнію, кальцію; назви та формули найважливіших сполук лужних і лужноземельних елементів; застосування сполук Натрію, Калію, Магнію, Кальцію; хімічні формули і назви найважливіших калійних добрив; твердість води.

14. Алюміній. Хімічні властивості та добування алюмінію; назви та формули найважливіших сполук Алюмінію; застосування алюмінію, його сплавів та сполук Алюмінію.

15. Ферум. Хімічні властивості та добування заліза; назви та формули найважливіших сполук Феруму; застосування заліза, його сплавів та сполук Феруму.

16. Загальні відомості про неметалічні елементи та неметали. Неметалічні елементи (Гідроген, галогени, Оксиген, Сульфур, Нітроген, Фосфор, Карбон, Силіцій), їхнє положення в періодичній системі, електронні формули атомів; хімічні формули і назви простих і найбільш поширених складних речовин неметалічних елементів; явища алотропії та адсорбції; фізичні та загальні хімічні властивості неметалів, застосування найважливіших неметалів, якісні реакції для виявлення простих і складних йонів деяких неметалічних елементів.

17. Гідроген. Електронна формула атома Гідрогену; хімічні формули, фізичні та хімічні властивості водню і води; способи добування водню в лабораторії та промисловості; способи очищення води; найважливіші галузі застосування водню і води.

18. Галогени. Електронні формули атомів Флуору та Хлору; хімічні формули фтору, хлору, бромю, йоду; хімічні формули, назви та фізичні властивості найважливіших сполук галогенів (гідроген хлориду, галогенідів металічних елементів); хімічні властивості хлору та гідроген хлориду; способи добування хлору, гідроген хлориду та хлоридної кислоти в лабораторії та промисловості; найважливіші галузі застосування хлору, гідроген хлориду, хлоридів; якісна реакція для виявлення хлорид-іонів.

19. Оксиген і Сульфур. Електронні формули атомів Оксигену і Сульфуру; хімічні формули кисню, озону, сірки та найважливіших сполук Оксигену і Сульфуру; фізичні та хімічні властивості кисню, озону, сірки, оксидів Сульфуру, сульфатної кислоти, сульфатів; способи добування кисню, озону, сульфатної кислоти в лабораторії та промисловості; умови, що використовують на виробництві сульфатної кислоти; найважливіші галузі застосування кисню, озону, сірки, оксидів Сульфуру, сульфатної кислоти та сульфатів; якісна реакція для виявлення сульфат-іонів.

20. Нітроген і Фосфор. Електронні формули атомів Нітрогену і Фосфору; хімічні формули азоту, білого і червоного фосфору, найважливіших сполук Нітрогену і Фосфору, найпоширеніших мінеральних добрив, що містять Нітроген і Фосфор; фізичні та хімічні властивості азоту, білого і червоного фосфору, нітроген(IV) оксиду, фосфор(V) оксиду, амоніаку, солей амонію, нітратної кислоти, нітратів, ортофосфатної кислоти, ортофосфатів; способи добування амоніаку, нітратної та ортофосфатної кислот у лабораторії та промисловості; умови, що використовують на

виробництві амоніаку; найважливіші галузі застосування азоту, фосфору, фосфор(V) оксиду, амоніаку, нітратної кислоти, нітратів, ортофосфатної кислоти, ортофосфатів; якісні реакції для виявлення амоній-, нітрат- і ортофосфат-іонів.

21. Карбон і Силіцій. Електронні формули атомів Карбону і Силіцію; прості речовини Карбону; адсорбція, адсорбційні властивості активованого вугілля; хімічні формули найважливіших сполук Карбону і Силіцію; фізичні та хімічні властивості вуглецю, силіцію, оксидів Карбону, карбонатів, силіцій(IV) оксиду, силікатної кислоти, силікатів; способи добування оксидів Карбону в лабораторії та промисловості; найважливіші галузі застосування алмазу, графіту, активованого вугілля, оксидів Карбону, карбонатів, гідрогенкарбонатів, силіцій(IV) оксиду, силікатної кислоти, силікатів; силікатні матеріали (скло, цемент, кераміка); якісні реакції для виявлення карбонат- і силікат-іонів.

22. Теоретичні основи органічної хімії. Поняття про органічні сполуки та органічну хімію; природні та синтетичні органічні сполуки. Теоретичні основи будови органічних сполук. Хімічний зв'язок у молекулах органічних сполук. Гібридизація електронних орбіталей атома Карбону; sp^3 -, sp^2 -, sp -гібридизації. Класифікація органічних сполук. Явище гомології; гомологи, гомологічний ряд, гомологічна різниця; класи органічних сполук; загальні формули гомологічних рядів і класів органічних сполук. Поняття первинний (вторинний, третинний, четвертинний) атом Карбону. Номенклатура органічних сполук. Явище ізомерії, ізомери, структурна та просторова ізомерія. Взаємний вплив атомів або груп атомів у молекулах органічних сполук. Класифікація хімічних реакцій в органічній хімії. Хімічна безпека при виробництві, зберіганні, транспортуванні, застосуванні органічних сполук; шкідливий вплив органічних сполук та відходів, що містять їх, на довкілля і здоров'я людини.

23. Алкани. Загальна формула алканів, їхня номенклатура, ізомерія, будова молекул, фізичні та хімічні властивості, способи добування, застосування; поняття крекінг, ізомеризація.

24. Алкени. Загальна формула алкенів, їхня номенклатура, ізомерія; будова молекул, фізичні та хімічні властивості, способи добування, застосування етену та пропену; якісна реакція на подвійний зв'язок; поняття: полімеризація, полімер, мономер, елементарна ланка, ступінь полімеризації.

25. Алкіни. Загальна формула алкінів, їхня номенклатура, ізомерія; будова молекули, фізичні та хімічні властивості, способи добування, застосування етину; якісна реакція на кратний зв'язок.

26. Ароматичні вуглеводні (арени). Загальна формула аренів, їхня номенклатура, ізомерія; будова молекули, фізичні та хімічні властивості, способи добування, застосування бензену; поняття ароматичності.

27. Природні джерела вуглеводнів та їхня переробка. Нафта, природний та супутній нафтовий газ, вугілля, їх склад; крекінг і ароматизація нафти та нафтопродуктів, детонаційна стійкість бензину; хімічна переробка вугілля; добування рідкого пального з вугілля та альтернативних джерел.

28. Спирти. Класифікація спиртів. Загальна формула, будова молекул, номенклатура, ізомерія, властивості, способи добування і застосування насичених одноатомних спиртів; згубна дія алкоголю на здоров'я людини. Гліцерин (гліцерол) як представник багатоатомних спиртів; якісна реакція на багатоатомні спирти.

29. Фенол. Формула фенолу, будова молекули, властивості, добування, застосування; якісна реакція на фенол.

30. Альдегіди. Загальна формула альдегідів, будова молекул, номенклатура, властивості, способи добування, застосування; якісні реакції на альдегідну групу.

31. Карбонові кислоти. Класифікація карбонових кислот; функціональна група, загальна формула, будова молекул, номенклатура, ізомерія одноосновних карбонових кислот, їхні властивості, застосування; способи добування метанової та етанової кислот; поширення в природі карбонових кислот; мила і синтетичні мийні засоби; негативний вплив синтетичних мийних засобів на довкілля.

32. Естери. Жири. Загальна формула естерів карбонових кислот, їхня класифікація, будова молекул, номенклатура, ізомерія, властивості, добування, застосування, поширення в природі; жири, їх біологічна роль.

33. Вуглеводи. Класифікація вуглеводів; склад, молекулярні формули глюкози, фруктози, сахарози, крохмалю і целюлози; структурні формули відкритих форм молекул глюкози і фруктози; фізичні та хімічні властивості глюкози, фруктози, сахарози, крохмалю і целюлози; добування глюкози, виробництво сахарози і крохмалю, біологічна роль вуглеводів; якісні реакції для визначення глюкози і крохмалю; застосування глюкози, сахарози, крохмалю, целюлози; поняття про штучні волокна.

34. Амінокислоти. Склад, класифікація, будова, номенклатура, ізомерія, фізичні властивості, добування, застосування найпростіших амінокислот; рівняння реакцій між амінокислотами з утворенням ди-, три-, поліпептидів; біологічна роль амінокислот; амфотерність амінокислот; поняття біполярний йон; ди-, три-, поліпептиди.

35. Білки. Будова білків, їхні властивості, застосування, біологічна роль; кольорові реакції на білки.

36. Синтетичні високомолекулярні речовини і полімерні матеріали на їхній основі. Класифікація високомолекулярних речовин; методи синтезу високомолекулярних речовин; будова і властивості полімерів; термопластичні полімери і пластмаси на їхній основі; поняття про синтетичні волокна; значення полімерів у суспільному господарстві та побуті.

37. Обчислення в хімії. Розв'язування задач за хімічними формулами і на виведення хімічних формул сполук. Формули для обчислення кількості речовини, кількості частинок у певній кількості речовини, масової частки елемента в сполуці, відносної густини газу, масової (об'ємної) частки компонента в суміші, виведення хімічної формули сполуки за масовими частками елементів. Вираження кількісного складу розчину; масова частка розчиненої речовини. Розв'язування задач за рівняннями реакцій. Поняття відносний вихід продукту реакції, надлишок речовини.