

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова приймальної комісії,
ректор _____ О.Ю. Шевченко

«25» березня 2021 р.

ПРОГРАМА

вступного випробування «Хімія»

для вступників, які вступають на навчання для здобуття освітнього ступеня
бакалавра за скороченим терміном навчання

Суми – 2021

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Ця програма розроблена для проведення вступних випробувань при вступі на навчання за освітнім ступенем «Бакалавр» для вступників:

- на основі ОКР молодшого спеціаліста, освітньо-професійного ступеня фахового молодшого бакалавра, освітнього ступеня молодшого бакалавра відповідної спеціальності;
- на основі здобутого за іншою спеціальністю ОКР «Молодший спеціаліст», освітнього ступеня «Бакалавр».

Програма для вступного випробування з хімії складається з трьох розділів.

Перший з них містить перелік основних хімічних понять і фактів, якими повинен володіти вступник (уміти їх використовувати при розв'язанні задач, посилаючись на них при виконанні завдань).

У другому розділі вказано формули, які треба вміти використовувати. У третьому розділі перелічено основні хімічні вміння і навички, якими має володіти вступник.

На вступному випробуванні з хімії вступник повинен вміти:

- складати хімічні формули і рівняння хімічних реакцій;
- користуватися назвами і символами хімічних елементів, назвами простих і складних речовин;
- встановлювати зв'язок між складом, будовою, фізичними і хімічними властивостями речовин, способами їх добування, галузями застосування;
- обґрунтовувати реальні процеси та явища на основі найважливіших законів і теорій хімії;
- розв'язувати розрахункові та експериментальні задачі.

ЗМІСТ ДИСЦИПЛІНИ

1. ОСНОВНІ ХІМІЧНІ ПОНЯТТЯ І ФАКТИ

Загальна хімія

1. Поняття речовина, проста речовина, складна речовина, хімічний елемент; найдрібніші частинки речовини – атом, молекула, йон. Фізичні та хімічні властивості речовини. Валентність хімічного елемента. Хімічна (найпростіша, істинна) і графічна (структурна) формули. Відносна атомна і молекулярна маси, молярна маса, кількість речовини. Одиниці вимірювання кількості речовини, молярної маси, молярного об'єму; значення температури і тиску, які відповідають нормальним умовам (н.у.); молярний об'єм газу (за н.у.). Закон Авогадро; число Авогадро.

2. Хімічна реакція, схема реакції, хімічне рівняння. Закони збереження маси речовин під час хімічної реакції, об'ємних співвідношень газів у хімічній реакції. Зовнішні ефекти, що супроводжують хімічні реакції. Поняття окисник, відновник, окиснення, відновлення. Типи хімічних реакцій.

3. Періодичний закон. Структура короткого і довгого варіантів періодичної системи: періоди, групи, підгрупи (головні, побічні), порядковий (атомний) номер елемента, розміщення металічних і неметалічних елементів у періодичній системі; лужні, лужноземельні, інертні елементи, галогени.

4. Будова атома. Ядро, електронна оболонка. Поняття нуклон, нуклід, ізотопи, протонне число, нуклонне число, орбіталь, енергетичний рівень і підрівень, спарений і неспарений електрони, радіус атома, основний і збуджений стан атома. Послідовність заповнення електронами енергетичних рівнів і підрівнів в атомах елементів, електронні та графічні формули атомів і простих йонів.

5. Хімічний зв'язок. Основні типи хімічного зв'язку (йонний, ковалентний полярний і неполярний, водневий, металічний). Типи кристалічних ґраток (атомні, молекулярні, йонні, металічні), залежність фізичних властивостей речовини від типу кристалічних ґраток. Електронегативність елемента. Ступінь окиснення елемента в речовині.

6. Поняття розчин, розчинник, розчинена речовина, кристалогідрат, електролітична дисоціація, електроліт, неелектроліт, ступінь електролітичної дисоціації, йонно-молекулярне рівняння. Масова частка розчиненої речовини у розчині. Реакції обміну між електролітами у розчині.

Неорганічна хімія

1. Основні класи неорганічних сполук. Оксиди, основи, кислоти, солі. Визначення, назви, класифікація, хімічні властивості, способи добування. Амфотерні сполуки. Хімічні властивості способи добування амфотерних оксидів та гідроксидів. Генетичні зв'язки між класами неорганічних сполук.
2. 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; ряд активності металів; явище корозії, способи захисту металів від корозії; сплави на основі заліза (чавун, сталь).
3. Лужні та лужноземельні елементи. Хімічні властивості натрію, калію, магнію, кальцію; формули та назви найважливіших сполук лужних та лужноземельних елементів; застосування сполук Натрію, Калію, Магнію, Кальцію.
4. Хімічні властивості, добування та застосування алюмінію, заліза та їхніх сполук.
5. Неметалічні елементи та їхні сполуки. Неметали. Галогени. Фізичні та хімічні властивості, галузі застосування фтору, хлору, броду, йоду та найважливіших сполук галогенів; якісна реакція для виявлення хлорид-йонів.
6. Фізичні та хімічні властивості, способи добування, найважливіші галузі застосування кисню, озону, сірки, оксидів Сульфур, сульфатної кислоти, сульфатів; якісні реакції для виявлення сульфат-йонів.
7. Фізичні та хімічні властивості, способи добування, найважливіші галузі застосування азоту, білого і червоного фосфору, нітроген (II) оксиду, нітроген (IV) оксиду, фосфор (V) оксиду, амоніаку, солей амонію, нітратної кислоти, нітратів, ортофосфатної кислоти, ортофосфатів; якісні реакції для виявлення йонів амонію та ортофосфат-йонів.
8. Прості речовини Карбону; адсорбція, адсорбційні властивості активованого вугілля. Найважливіші сполуки Карбону і Силіцію. Фізичні та хімічні властивості вуглецю, силіцію, оксидів карбону, карбонатів, силіцій(IV) оксиду, силікатної кислоти, силікатів; способи добування оксидів Карбону, найважливіші галузі застосування алмазу, графіту, активованого вугілля та сполук Карбону і Силіцію; якісні реакції для виявлення карбонат-йонів та силікат-йонів.

Органічна хімія

1. Теоретичні основи органічної хімії. Найважливіші елементи-органогени, органічні сполуки, природні та синтетичні органічні сполуки. Молекулярна будова органічних сполук. Характеристика хімічного зв'язку у молекулах органічних сполук: енергія, довжина, просторова напрямленість, полярність, кратність, тип гібридизації електронних орбіталей атома Карбону: sp^3 -, sp^2 -, sp . Класифікація органічних сполук за будовою молекули і наявністю характеристичних груп. Номенклатура органічних сполук. Явище гомології; гомологи, гомологічний ряд. Явище ізомерії, ізомери, структурна та просторова (геометрична) ізомерія. Взаємний вплив атомів або груп атомів у молекулах органічних сполук. Класифікація хімічних реакцій в органічній хімії (заміщення, приєднання, відщеплення, ізомеризації).
2. Вуглеводні. Алкани, алкени, алкіни, арени. Загальна формула, Будова молекул, ізомерія, номенклатура, фізичні та хімічні властивості, способи добування, застосування.
3. Оксигеновмісні органічні сполуки. Спирти. Характеристична група спиртів. Класифікація. Загальна формула одноатомних насичених спиртів. Будова, ізомерія, номенклатура, фізичні, хімічні властивості, способи добування, застосування. Етиленгліколь, гліцерол як представники багатоатомних спиртів; якісна реакція на багатоатомні спирти. Фенол. Будова, властивості, добування, застосування; якісні реакції на фенол.
4. Альдегіди. Загальна формула. Ізомерія, номенклатура. Будова, властивості, добування, застосування; якісні реакції на альдегідну групу.
5. Карбонові кислоти. Класифікація. Загальна формула одноосновних насичених карбонових кислот. Ізомерія, номенклатура. Будова, властивості, добування, застосування.
6. Естери. Жири. Загальна формула. Будова, ізомерія, номенклатура, властивості, добування, застосування.
7. Вуглеводи. Класифікація, склад, молекулярні формули глюкози, фруктози, сахарози, крохмалю, целюлози; структурна формула відкритої форми молекули глюкози; властивості глюкози, сахарози, крохмалю і целюлози; добування глюкози; виробництво сахарози і крохмалю; якісні реакції для виявлення глюкози і крохмалю; застосування глюкози, сахарози, крохмалю, целюлози.
8. Нітрогеновмісні органічні сполуки. Аміни. Амінокислоти. Класифікація. Ізомерія, номенклатура. Будова, властивості, способи добування, застосування. Поняття про амфотерність амінокислот, біполярний йон: ди-,

три-, поліпептиди, пептидний зв'язок (пептидна група атомів). Білки. Будова, властивості, застосування; кольорові реакції на білки.

9. Синтетичні високомолекулярні речовини і полімерні матеріали на їх основі. Поняття про полімер, мономер, елементарну ланку, ступінь полімеризації. Класифікація високомолекулярних речовин; способи синтезу високомолекулярних речовин; будова і властивості полімерів.

10. Встановлення генетичних зв'язків між різними класами органічних сполук, між органічними та неорганічними сполуками.

2. ОСНОВНІ ФОРМУЛИ І СТАЛІ

1. Відносна молекулярна маса: $M_r = nA_r + mA_r \dots$
2. Молярна маса: $M = M_r$; $M = \rho V_m$
3. Молярний об'єм: $V_m = 22,4$ л/моль
4. Число (стала) Авогадро: $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$ моль⁻¹
5. Масова частка елемента в речовині: $w = (m(\text{елемента}) : m(\text{речовини})) \cdot 100\%$
 $w = (nA_r(\text{елемента}) \cdot 100\%) : M_r(\text{речовини})$
6. Масова частка компонента в суміші: $w = (m(\text{компонента}) : m(\text{суміші})) \cdot 100\%$
7. Кількість речовини: $v = m : M$; $v = V : V_m$; $v = N : N_A$
8. Відносна густина газу за іншим газом: $D_{m_2}(m_1) = m_1 : m_2$; $D_{m_2}(m_1) = M_1 : M_2$
9. Маса речовини: $m = v \cdot M$; $m = \rho V$
10. Об'єм речовини: $V = v \cdot V_m$
11. Кількість частинок у речовині: $N = v \cdot N_A$
12. Масова частка розчиненої речовини: $w = (m(\text{речовини}) : m(\text{розчину})) \cdot 100\%$

3. ОСНОВНІ ВМІННЯ І НАВИЧКИ

Вступник повинен уміти:

1. Складати формули сполук за значеннями валентності елементів, записувати хімічні та графічні (структурні) формули речовин.
2. Записувати схеми реакцій, хімічні рівняння, розрізняти типи реакцій за кількістю реагентів і продуктів (реакції сполучення, розкладу, обміну, заміщення), зміною ступеня окиснення елементів (реакції окисно-відновні та не окисно-відновні), тепловим ефектом (реакції екзотермічні, ендотермічні), напрямом перебігу (реакції оборотні, необоротні); визначати в окисно-відновній реакції окисник і відновник, процеси окиснення і відновлення; використовувати метод електронного балансу для перетворення схеми окисно-відновної реакції на хімічне рівняння.
3. Використовувати інформацію, закладену в періодичній системі, для визначення типу елемента (металічний або неметалічний), максимального значення його валентності, типу простої речовини (метал або неметал), хімічного складу оксидів, гідроксидів, сполук елементів із Гідрогеном.
4. Записувати та розпізнавати електронні та графічні формули атомів і простих йонів елементів; визначати склад атомних ядер (кількість протонів і нейтронів у нукліді), загальну кількість електронів та число електронів на зовнішньому енергетичному рівні атомів елементів; встановлювати зв'язок радіусів атомів і кількості електронів на зовнішньому енергетичному рівні з характером елемента (металічним чи неметалічним), властивостями простих речовин (метал чи неметал) та кислотно-основним характером оксидів і гідроксидів.
5. Складати електронні формули молекул, хімічні формули сполук за ступенями окиснення елементів, зарядами йонів. Обчислювати ступінь окиснення елемента у сполуці.
6. Прогнозувати тип хімічного зв'язку в сполуці, фізичні властивості речовини з урахуванням типу кристалічних ґраток.
7. Складати схеми електролітичної дисоціації основ, кислот, солей; йонно-молекулярні рівняння за молекулярними рівняннями і молекулярні рівняння за йонно-молекулярними рівняннями.
8. Складати хімічні формули оксидів, гідроксидів, кислот, солей; називати ці речовини; записувати рівняння реакцій, які характеризують їх хімічні властивості та способи добування.
9. Складати електронні формули атомів і йонів металічних і неметалічних елементів; рівняння реакцій, які характеризують хімічні властивості та способи добування металів та неметалів, а також їхніх сполук.

10. Розрізняти за характерними ознаками неорганічні та органічні сполуки, природні та синтетичні органічні сполуки; аналізувати реакційну здатність органічних сполук із різними типами зв'язків.
11. Класифікувати органічні сполуки за будовою молекули та за наявністю характеристичних груп; визначати гомологи вуглеводнів та їх похідних, ізомери за структурними формулами; називати органічні сполуки, використовуючи номенклатуру IUPAC.
12. Аналізувати хімічну будову органічних сполук, використовуючи основні положення теорії О.М. Бутлерова, прогнозувати реакційну здатність органічних сполук, використовуючи поняття про взаємний вплив атомів або груп атомів у молекулах.
13. Складати молекулярні та структурні формули алканів, алкенів, алкінів, аренів; одноатомних спиртів, етиленгліколю, гліцеролу, фенолу, альдегідів, карбонових кислот, естерів, жирів, вуглеводів, амінів, амінокислот, називати за номенклатурою IUPAC; рівняння реакцій, що характеризують їхні хімічні властивості та способи добування; обґрунтовувати застосування їхніми властивостями.
14. Обчислювати відносну молекулярну та молярну маси речовини; кількість частинок у певній кількості речовини, масі речовини, об'ємі газу; об'єм даної маси або кількості речовини газу за н.у.; відносну густину газу за іншим газом; масові та об'ємні (для газів) частки речовин у суміші; масову частку елемента у сполуці за її формулою.
15. Обчислювати масову частку розчиненої речовини в розчині, масу (об'єм) розчину та розчинника, масу розчиненої речовини.
16. Обчислювати за рівнянням хімічної реакції масу, об'єм (для газу) або кількість речовини реагенту або продукту за відомою масою, об'ємом (для газу) або кількістю речовини іншого реагенту або продукту; відносний вихід продукту реакції; виконувати обчислення, якщо речовини містять домішки або наявні в надлишку.
17. Розв'язувати задачі на виведення формули сполуки, за рівняннями реакцій, на відносний вихід продукту реакції, на вираження кількісного складу розчину, комбіновані.

Список літератури

1. Підручник «Хімія. 7 клас» /авт. Попель П.П., Крикля Л.С./ К:Академія, 2007.

2. Підручник «Хімія. 7 клас» /авт. Ярошенко О.Г./ К: Станіца, 2008.
3. Підручник «Хімія. 7 клас» /авт. Буринська Н.М./ К: Перун, 2007.
4. Підручник «Хімія. 7 клас» /авт. Лашевська Г.А./ К: Генеза, 2007.
5. Підручник «Хімія. 8 клас» /авт. Попель П.П., Крикля Л.С./ К: Академія, 2008.
6. Підручник «Хімія. 8 клас» /авт. Ярошенко О.Г./ К: Освіта, 2008.
7. Підручник «Хімія. 8 клас» /авт. Буринська Н.М./ К: Перун, 2008.
8. Підручник «Хімія. 9 клас» /авт. Буринська Н.М., Величко Л.П./ К: Перун, 2009.
9. Підручник «Хімія. 9 клас» /авт. Лашевська Г.А./ К: Генеза, 2009.
10. Підручник «Хімія. 9 клас» /авт. Попель П.П., Крикля Л.С./ К: Академія, 2009.
11. Підручник «Хімія. 9 клас» /авт. Ярошенко О.Г./ К: Освіта, 2009.
12. Підручник «Хімія. 10 клас (рівень стандарту, академічний рівень)» /авт. Ярошенко О.Г./ К: Грамота, 2010.
13. Підручник «Хімія. 10 клас (рівень стандарту, академічний рівень)» /авт. Попель П.П., Крикля Л.С./ К: Академія, 2010.
14. Підручник «Хімія. 10 клас (профільний рівень)» /авт. Буринська Н.М. та ін./ К: Педагогічна думка, 2010.
15. Підручник «Хімія. 11 клас (рівень стандарту)» /авт. Лашевська Г.А., Лашевська А.А./ К: Генеза, 2011.
16. Підручник «Хімія. 11 клас (рівень стандарту)» /авт. Ярошенко О.Г./ К: Грамота, 2011.
17. Підручник «Хімія. 11 клас (академічний рівень)» /авт. Попель П.П., Крикля Л.С./ К: Академія, 2011.
18. Підручник «Хімія. 11 клас (академічний рівень)» /авт. Величко Л.П./ К: Освіта, 2011.

19. Сучасна термінологія і номенклатура органічних сполук /авт. Толмачова В. С., Ковтун О. М., Корнілов М. Ю., Гордієнко О. В., Василенко С. В. / Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2008.

20. Номенклатура органічних сполук /авт. Толмачова В. С., Ковтун О. М., Дубовик О. А., Фіцайло С. С./ Тернопіль: Мандрівець, 2011.