

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя

ЗАТВЕРДЖЕНО

Приймальною комісією

Протокол № 6 від 4 березня 2020 р.

Голова Приймальної комісії

О.Г. Самойленко



ПРОГРАМА

ВСТУПНОГО ІСПИТУ З ХІМІЇ

ОСВІТНІЙ РІВЕНЬ: БАКАЛАВР

СПЕЦІАЛЬНІСТЬ: 014 СЕРЕДНЯ ОСВІТА (ХІМІЯ)

РОЗГЛЯНУТО та ЗАТВЕРДЖЕНО
на засіданні Вченої ради природничо-
географічного факультету
Протокол № 5 від 02.01.2020 р.
Голова Вченої ради

_____/Сенченко Г.Г./

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Програма вступного випробування з хімії включає найважливіші розділи таких хімічних дисциплін як загальна, неорганічна та органічна хімія.

Програму складено з урахуванням сучасного стану теоретичних основ хімічної науки.

Абітурієнти повинні чітко формулювати основні хімічні поняття та хімічні закони; знати символіку хімічних елементів, формули хімічних сполук згідно їх валентності; вміти складати і урівнювати коефіцієнти хімічних рівнянь, знати властивості основних класів неорганічних і органічних сполук згідно їх будови, основні методи одержання хімічних речовин і їх застосування.

У програму з хімії включено також деякі питання основ сучасного хімічного виробництва та екології, оскільки вони поєднують у собі знання не лише з хімічних, а й фізичних, біологічних та екологічних дисциплін для цілісного розуміння наукової картини світу.

Література: шкільні підручники з хімії та посібники з хімії для вступників до вищих навчальних закладів.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Вступне випробування проводиться у вигляді тестування. Завдання тестів складені відповідно до шкільної програми і охоплюють весь навчальний матеріал.

Відповіді оцінюються за 200-бальною шкалою наступним чином:

- “185 - 200” балів – абітурієнт одержує, якщо чітко формулює основні хімічні поняття, хімічні закони; знає знаки хімічних елементів, формули сполук; проявляє вміння складати і урівнювати коефіцієнти хімічних рівнянь, знання властивостей основних класів неорганічних і органічних сполук та методів одержання хімічних речовин і їх застосування; вміння аналізувати періодичну систему та порівнювати хімічні властивості елементів;
- “164 - 184” балів – одержує абітурієнт, якщо його відповідь задовольняє попереднім умовам, проте він не має навичок аналізувати періодичну систему та порівнювати хімічні властивості елементів;
- “144 – 163” балів - одержує абітурієнт, якщо його відповідь задовольняє попереднім умовам, проте він не володіє стійкими знаннями про хімічні властивості основних класів неорганічних та органічних сполук;
- “124 - 143” балів – одержує абітурієнт, якщо його відповідь задовольняє попереднім умовам, проте він не знає хімічні властивості основних класів неорганічних та органічних сполук;
- “100 - 123” балів – абітурієнт одержує, якщо не орієнтується в основних поняттях хімії, не знає знаків хімічних елементів, не вміє складати рівняння хімічних рівнянь і загалом має низький рівень підготовки з хімії.

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

Предмет і задачі хімії. Місце хімії серед природничих наук. Явища фізичні та хімічні. Екологічні проблеми хімії. Роль хімії в охороні навколишнього середовища.

Атомно-молекулярне вчення. Молекули. Атоми. Сталість складу речовин-Відносна атомна та відносна молекулярна маса. Закон збереження маси, його значення в хімії. Кількість речовини. Моль. Молярна маса. Закон Авогадро та молярний об'єм газу. Об'ємні відношення газів у реакціях. (Розрахункові задачі).

Хімічний елемент, прості і складні речовини. Хімічні сполуки та механічні суміші. Символи хімічних елементів та хімічні формули. Валентність і ступінь окиснення. Розрахунки масової частки хімічного елемента в речовині за формулою. Встановлення

хімічної формули речовини за її складом. Хімічні рівняння. Розрахунки за хімічними рівняннями практичного виходу продуктів реакції та маси чи об'єму продуктів реакції, якщо до складу реактивів входили домішки. (Розрахункові задачі).

Склад атомних ядер (протони й нейтрони). Поняття про радіоактивний розпад хімічних елементів. Ізотопи. Будова електронних оболонок атомів хімічних елементів малих періодів. Особливості будови атомів елементів великих періодів (на прикладі IV періоду).

Відкриття Д. І. Менделєєвим періодичного закону та створення періодичної системи елементів. Сучасне формулювання періодичного закону. Великі та малі періоди, групи та підгрупи. Залежність властивостей елементів від положення в періодичній системі. Періодичність зміни властивостей простих речовин та сполук елементів. Значення періодичного закону.

Електронегативність хімічних елементів і хімічний зв'язок. Ковалентний зв'язок (полярний і неполярний). Енергія зв'язку. Донорно-акцепторний механізм утворення ковалентного зв'язку. Іонний зв'язок, його відмінність від ковалентного. Водневий зв'язок.

Класифікація хімічних реакцій. Реакції сполучення, розкладу, заміщення, обміну. Необоротні і оборотні хімічні реакції. Хімічна рівновага. Поняття про константу рівноваги. Умови зміщення хімічної рівноваги. Принцип Ле Шательє. Тепловий ефект хімічних реакцій. термохімічні рівняння. Окисно-відновні реакції. Процеси окиснення та відновлення. Значення окисно-відновних реакцій у природі та техніці. (Розрахункові задачі).

Швидкість хімічних реакцій. Залежність швидкості від природи реагуючих речовин, концентрації, площі поверхні зіткнення реагуючих речовин, температури. Каталізи і каталізатори. Каталітичні і некаталітичні реакції, значення каталітичних процесів. (Розрахункові задачі).

Розчини. Розчинність речовин. Залежність розчинності речовин від їхньої природи, температури і тиску. Теплові ефекти при розчиненні. Способи кількісного вираження складу розчинів: масова частка і молярна концентрація. Густина розчинів. Поняття про кристалогідрати. Приготування водних розчинів твердих, рідких, газоподібних речовин з певною масовою часткою розчиненої речовини. (Розрахункові задачі).

Електролітична дисоціація. Ступінь дисоціації. Ступінчаста дисоціація. Сильні та слабкі електроліти. Властивості основ, кислот та солей у світлі теорії електролітичної дисоціації.

Оксиди. Класифікація оксидів. Способи добування, властивості та застосування оксидів. (Розрахункові задачі).

Основи, їхній склад та назви, Гідроксогрупа. Нерозчинні основи і луги, їх хімічні властивості. Реакція нейтралізації. Амфотерні гідроксиди, їх властивості. Добування основ. (Розрахункові задачі).

Кислоти, їхній склад і назви. Класифікація кислот. Фізичні та хімічні властивості, способи добування кислот. (Розрахункові задачі).

Солі, їхній склад та назва. Класифікація солей. Хімічні властивості солей. Добування солей. Поняття про кислі солі та комплексні сполуки. Поняття про гідроліз солей. Генетичний зв'язок між оксидами, основами, кислотами та солями. (Розрахункові задачі).

Положення Гідрогену в Періодичній системі, хімічні властивості водню: взаємодія з неметалами, оксидами металів, органічними речовинами. Добування водню в лабораторії та промисловості. Застосування водню як екологічно чистого палива і сировини для хімічної промисловості. (Розрахункові задачі).

Оксиген, будова атома, поширення в природі. Кисень, його фізичні та хімічні властивості, добування та застосування. Повітря. Охорона повітря від забруднення. Вода. Хімічні властивості й застосування води. Очищення води. Створення безвідходних технологій. Кругообіг води у природі. (Розрахункові задачі).

Хлор, реакції з неорганічними та органічними речовинами. Хлороводень, його добування і властивості. Хлоридна (соляна) кислота, її солі. (Розрахункові задачі).

Загальна характеристика елементів головної підгрупи VI групи періодичної системи. Сульфур (сірка), його фізичні та хімічні властивості. Оксиди сульфуру(IV) і сульфуру(VI), їх добування, хімічні властивості, застосування. Сульфатна (сірчана) кислота, її властивості. Хімічні реакції, які лежать в основі виробництва сульфатної (сірчаної) кислоти контактним способом, та закономірності їх перебігу. Окисні властивості концентрованої сульфатної кислоти. (Розрахункові задачі).

Нітроген, положення в періодичній системі, будова атома. Азот, його фізичні та хімічні властивості. Амоніак, його промисловий синтез, фізичні та хімічні властивості. Солі амонію. Оксиди нітрогену(II) і нітрогену(IV). Хімізм виробництві нітратної (азотної) кислоти. Хімічні особливості нітратної кислоти. Нітрати. Азотні добрива. (Розрахункові задачі).

Загальна характеристика елементів головної підгрупи V групи періодичної системи. Фосфор, його алотропні форми, хімічні та фізичні властивості. Оксид фосфору(V), ортофосфорна кислота та її солі. Фосфатні добрива. (Розрахункові задачі).

Карбон (вуглець), положення в періодичній системі, будова атома, алотропні форми. Хімічні властивості вуглецю. Оксиди карбону(II) і (IV), їх хімічні властивості. Карбонатна (вугільна) кислота та її солі. Перетворення карбонатів у природі. (Розрахункові задачі).

Загальна характеристика елементів головної підгрупи IV групи періодичної системи. Силіцій (кремній), його хімічні властивості. Оксид силіцію(IV), силікатна (кремнієва) кислота та її солі. Будівельні матеріали: скло, цемент, бетон. (Розрахункові задачі).

Метали, їх положення в періодичній системі, особливості будови атомів. Металічний зв'язок. Електрохімічний ряд напруг металів. Характерні фізичні і хімічні властивості металів. Поняття про корозію та засоби боротьби з нею.

Лужні метали, їх характеристика за положенням у періодичній системі та будовою атомів. Сполуки Натрію і Калію в природі. Калійні добрива. Гідроксиди Натрію та Калію, їх хімічні властивості, добування, застосування. (Розрахункові задачі).

Кальцій, характеристика за положенням у періодичній системі та будовою атома, його сполуки у природі. Оксид та гідроксид Кальцію, їх хімічні властивості, добування і застосування. Якісні реакції на іони Кальцію і Барію. (Розрахункові задачі).

Алюміній, характеристика елемента та його сполук за положенням у періодичній системі. Амфотерність оксиду та гідроксиду Алюмінію. Сполуки Алюмінію в природі, його роль у техніці. (Розрахункові задачі).

Ферум, будова атома і поширення в природі. Хімічні властивості заліза, його оксиди і гідроксиди. Хімічні реакції, на яких базується виробництво чавуну і сталі. Роль заліза та його сплавів у техніці. (Розрахункові задачі).

Метали в сучасній техніці. Основні способи промислового добування металів: відновлення вугіллям, оксидом карбону (II), воднем, алюметермія, електрохімічні способи добування металів з їх сполук. (Розрахункові задачі).

Теорія хімічної будови органічних сполук О. М. Бутлерова. Залежність властивостей органічних речовин від хімічної будови. Ізомерія. Електронна природа хімічних зв'язків у молекулах органічних сполук. Способи розриву зв'язків, поняття про вільні радикали.

Гомологічний ряд насичених вуглеводів (алканів), їх електронна і просторова будова, sp^3 -гібридизація. Номенклатура алканів, їх фізичні та хімічні властивості. Метан. Насичені вуглеводні в природі, їх застосування. (Розрахункові задачі).

Алкени (етиленові вуглеводні), їх електронна будова, sp^2 -гібридизація, δ - і π -зв'язки, подвійний зв'язок. Ізомерія, номенклатура і хімічні властивості етиленових вуглеводнів, правило Марковникова. Етилен, добування і застосування у промисловості. (Розрахункові задачі).

Загальні поняття хімії високомолекулярних сполук: мономер, полімер, елементарний ланцюг, ступінь полімеризації. Поліетилен і поліпропілен, їх будова, властивості та застосування. Природний каучук, його будова і властивості. Синтетичний каучук.

Алкіни. Ацетилен, особливості його будови, sp-гібридизація, потрійний зв'язок. Добування ацетилену карбідним способом та з метану, хімічні властивості, застосування. Гомологічний ряд і номенклатура ацетиленових вуглеводнів, застосування. (Розрахункові задачі).

Бензен, його електронна будова, хімічні властивості, промислове добування і застосування. Поняття про взаємний вплив атомів на прикладі толуену. (Розрахункові задачі).

Природні джерела вуглеводнів: нафта, природний і попутний нафтові гази, вугілля. Перегонка нафти. Крекінг нафтових продуктів, коксування вугілля.

Спирти, їх будова, номенклатура. Водневий зв'язок і його вплив на фізичні властивості спиртів. Хімічні властивості насичених одноатомних спиртів. Промисловий синтез і застосування метанолу, етанолу. Поняття про багатоатомні спирти, властивості й застосування гліцерину. (Розрахункові задачі).

Фенол, його будова, взаємний вплив атомів у молекулі. Хімічні властивості фенолу в порівнянні з властивостями спиртів та бензолу. Застосування фенолу. (Розрахункові задачі).

Альдегіди, їх електронна будова. Номенклатура альдегідів. Хімічні властивості. Добування і застосування мурашиного й оцтового альдегідів. (Розрахункові задачі).

Карбонові кислоти: електронна будова карбоксильної групи, гомологічний ряд. Насичені одноосновні карбонові кислоти: будова, номенклатура, добування, фізичні та хімічні властивості. Головні представники одноосновних карбонових кислот: ацетатна (оцтова), стеаринова, пальмітинова, олейнова кислоти та їх солі. Мило. Взаємозв'язок між вуглеводнями, спиртами, альдегідами і карбоновими кислотами. (Розрахункові задачі).

Естери (складні ефіри), їх будова, добування за реакцією естерифікації, хімічні властивості. Жири як представники естерів, їх роль у природі, хімічна переробка. (Розрахункові задачі).

Глюкоза, її будова, хімічні властивості, роль у природі. (Розрахункові задачі).

Сахароза, її гідроліз, загальна схема виробництва цукру. (Розрахункові задачі).

Крохмаль, целюлоза, їхня будова, хімічні властивості, роль у природі та технічне застосування. Хімізм фотосинтезу. Поняття про штучні волокна. (Розрахункові задачі).

Амінокислоти, їх будова, хімічні властивості. Реакція поліконденсації. Синтетичне волокно капрон. Пептидний зв'язок. Білки, склад їх молекул, хімічна будова. Біологічна роль білків. (Розрахункові задачі).

Роль хімії в житті суспільства: народногосподарське значення хімії, використання продукції хімічної промисловості; хімія та екологія; значення хімії для розуміння наукової картини світу.

ВРАЗОК ЗАВДАНЬ

Завдання 1-30 мають по чотири варіанти відповіді, з яких лише один правильний.

1. Укажіть формулу органічної речовини, у молекулі якої таке співвідношення числа атомів: $N(C) : N(H) : N(O) = 2:4:1$

А C_2H_3OH

Б $CH_3COOC_2H_5$

В $CH_2OH - CH_2OH$

Г C_2H_5CON

2. Символи лужноземельних елементів наведено в рядку

А Be, Zn, Al

Б Na, K, Li

В F, Cl, Br

Г Ca, Sr, Ba

3. Укажіть нуклонне число A нукліда Оксиген – 17, його протонне число Z та число нейтронів N .

	A	Z	N
А	17	9	8
Б	16	8	8
В	8	17	9
Г	17	8	9

4. Укажіть правильне твердження

А Електронегативність Натрію більша, ніж електронегативність Літію

Б В атомах Натрію і Літію однакова кількість енергетичних рівнів

В Радіус атома Натрію менший, ніж радіус атома Літію

Г Як Натрій так і Літій утворює оксид складу E_2O

5. Визначте кількість електронів у йоні, нуклідний символ якого ${}_{16}^{32}S^{2-}$

А 16

Б 18

В 30

Г 34

6. Нітроген виявляє мінімальний ступінь окиснення в речовині формула якої

А N_2

Б N_2H_4

В NH_3

Г N_2O

7. Укажіть схему окисно-відновної реакції

А $SO_2 + H_2O = H_2SO_3$

Б $NaHSO_3 + NaOH = Na_2SO_3 + H_2O$

В $SO_2 + O_2 = SO_3$

Г $Na_2S + HCl = NaCl + H_2S$

8. Скорочене йонно-молекулярне рівняння $Ba^{2+} + SO_4^{2-} = BaSO_4$ відповідає реакції між речовинами, формули яких

А $Ba(OH)_2$ і H_2SO_4

Б $BaCl_2$ і H_2SO_4

В $Ba(OH)_2$ і $CuSO_4$

Г BaO і H_2SO_4

9. Які солі реагують між собою у водному розчині?

1. $NaCl$ і $AlNO_3$

2. $NaCl$ і $AgNO_3$

3. K_2SO_4 і $CaCl_2$

4. K_2CO_3 і $CaCl_2$

Варіанти відповіді:

А 1,3

Б 1,4

В 2,3

Г 2,4

10. Укажіть амфотерний оксид

- А кальцій оксид
- Б цинк оксид
- В купрум (I) оксид
- Г нітроген (I) оксид

11. У реакції з водою атоми Натрію

- А приймають електрони й відновлюються
- Б приймають електрони й окиснюються
- В віддають електрони й відновлюються
- Г віддають електрони й окислюються

12. З поміж наведених виберіть формулу такої речовини, у якій масова частка Оксигену найменша

- А CuO
- Б Cu₂O
- В Na₂O
- Г Na₂O₂

13. Укажіть формулу солі рН розчину якої <7

- А K₂SO₄
- Б Cu SO₄
- В Na₂S
- Г NaCl

14. Укажіть рівняння реакції, на рівновагу якої не вплине підвищення тиску

- А $4\text{HCl}_{(r)} + \text{O}_{2(r)} \rightleftharpoons 2\text{Cl}_{2(r)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(r)}$
- Б $\text{CO}_{2(r)} + \text{H}_2\text{O}_{(r)} \rightleftharpoons \text{CO}_{2(r)} + \text{H}_{2(r)}$
- В $2\text{SO}_{2(r)} + \text{O}_{2(r)} \rightleftharpoons 2\text{SO}_{3(r)}$
- Г $\text{CO}_{2(r)} + \text{C}_{(r)} \rightleftharpoons 2\text{CO}_{(r)}$

15. Реакція з утворення осаду відбувається внаслідок зливання водних розчинів речовин формули яких

- А NaCl і HNO₃
- Б Na₂SiO₃ і HNO₃
- В Na₂S і Ba(NO₃)₂
- Г Na₂SO₄ і KOH

16. Визначте формули X і Y у схемі перетворень

$$\text{X} \longrightarrow \text{Y} \longrightarrow \text{KHSO}_3$$

	X	Y
А	S	SO ₂
Б	S	SO ₃
В	SO ₂	SO ₃
Г	H ₂ SO ₃	SO ₃

17. Селітри вносять в ґрунт в якості мінеральних нітратних добрив. Укажіть формулу селітри.

- А NH₄Cl
- Б NH₄OH
- В NH₄H₂PO₄
- Г NH₄NO₃

12. Ю.О.Ластухін, С.А.Воронов. Органічна хімія. Підручник для вищих навчальних закладів. – Львів: Центр Європи, 2009. – 868 с.
13. В.П.Черних, Б.С.Зилянковський, І.С.Гриценко. Органічна хімія. Харків, «Основа», 1997.
14. Бобрівник Л.Д., Руденко В.М., Лезенко Г.О. Органічна хімія. Київ-Ірпін, «Перун», 2002.
15. Мельничук Д.О. та ін. Органічна хімія в питаннях: Навч. пос. – К.: Арістей, 2006.
16. Суховсєв В. В. Органічна хімія: лабораторний практикум [навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів зі спеціальностей 102 Хімія; 014.06 Середня освіта (хімія) та 014.05 Середня освіта (біологія)]. – [3-тє вид., доп. й перероб.]. – Ніжин : Видавництво НДУ ім. М. Гоголя, 2017. – 390 с.
17. Губський Ю.І. Біоорганічна хімія. Вінниця. Нова книга. 2006.
18. Стеценко О.В., Виноградова Р.П. Біоорганічна хімія. К.: Вища школа, 1992.
19. Суховсєв В.В., Москаленко О.В. Біоорганічна хімія: навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів за напрямом підготовки 6.04.01.02 „Біологія”. – Ніжин: НДУ ім. М. Гоголя, 2011. – 210 с.
20. Кучеренко М.Є. та інші. Біохімія. Підручник. – К.: Либідь, 1995. – 464 с.
21. Ю.І. Губський. Біологічна хімія. Київ-Вінниця. Нова книга. 2007.655с.
22. Босчко Ф.Ф. Біологічна хімія. Навчальний посібник. 2-ге вид., перероб, і допов. - К.: Вища школа, 1995. – 536 с.
23. Кучеренко М.Є., Пашенко О.Ю. та ін. Біохімія: еволюційна і порівняльна. Навч. посібник. – К.: Либідь, 1996. – 400 с.
24. Кучеренко М.Є. та ін. Біохімія: програмований контроль із застосуванням ЕОМ. Навч. посібник. – К.: Либідь, 1993. – 240 с.
25. Овчинников Ю.А. Биоорганическая химия. – М.: Просвещение, 1987. – 815 с.
26. Загальна хімічна технологія: Підручник / В. Т. Яворський, Т. В. Перекупко, З. О. Знак, Л. В. Савчук. –Львів: Видавництво Національного університету "Львівська політехніка", 2005. – 552 с.
27. Семеніхін А.В., Суховсєв В.В., Москаленко О.В. Основи біотехнології: навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів спеціальностей „Біологія і хімія”. – Ніжин: НДУ ім. М. Гоголя, 2011. – 114 с.

Схвалено на засіданні кафедри хімії та фармації
(протокол № 7 від 13.12.2019 р.)

Голова комісії, доцент

Циганков С.А.