

Міністерство освіти і науки України
Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини

«ЗАТВЕРДЖЕНО»

Голова приймальної комісії
проф. Безлюдний О.І.

« 2 »

2020 р.

ПРОГРАМА ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ
«Хімія»

Освітній ступінь бакалавр
на основі повної загальної середньої освіти
термін навчання - 3 роки 10 місяців



ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Мета вступного іспиту - визначення рівня підготовки абітурієнтів з хімії та їх уміння самостійно, науково-обґрунтовано і творчо приймати професійні рішення. Вступники повинні знати: основи загальної хімії; атомно-молекулярне вчення, періодичний закон Д.І. Менделєєва, будову атома, хімічний зв'язок, кінетику хімічних реакцій, властивості розчинів, природу окислювально-відновних реакцій, властивості металів, властивості та способи добування простих речовин, хімічних сполук за всіма групами періодичної системи елементів Д.І. Менделєєва, класифікацію та номенклатуру органічних речовин.

Вступний екзамен базується на таких дисциплінах, як «Загальна та неорганічна хімія», «Органічна хімія». За результатами вступного іспиту комісія приймає рішення щодо вступу абітурієнта до вищого навчального.

Програма складається з «Пояснювальної записки», «Переліку програмових розділів і тем», «Переліку питань до іспиту», «Списку рекомендованої літератури» та «Критеріїв оцінювання відповідей на фаховому іспиті з «Хімії».

Абітурієнт повинен знати:

основні хімічні поняття; будову періодичної системи хімічних елементів Д.І. Менделєєва; основні закони хімії; типи хімічних реакцій; основні положення теорії електролітичної дисоціації; основні типи зв'язку; закономірності швидкості хімічної реакції; основні фізичні та хімічні властивості хімічних елементів використовуючи закон діючих мас; насичені та ненасичені вуглеводні; хімічні та фізичні властивості альдегідів та карбонових кислот, спиртів та фенолів, вуглеводів та амінокислот.

Абітурієнт повинен вміти:

виконувати стехіометричні розрахунки маси об'єму кількості речовини; вміти встановлювати властивості речовин, знаючи будову речовини; вміти класифікувати хімічні речовини; складати схеми окисно-відновних реакцій, урівнювати їх методом електронного балансу; встановлювати закономірності в зміні властивостей сполук, встановлювати зв'язки між ними, виявляти спільне та відмінне з метою формування наукового світогляду; здійснювати пошук фахової літератури з різних джерел інформації.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАТЬ АБІТУРІЄНТІВ

Рівень	Бали	Характеристика відповідей
I. Початковий	100	Абітурієнт в загальному розпізнає і називає окремі хімічні об'єкти і загалом має низький рівень підготовки з хімії.
	101-109	Абітурієнт не орієнтується в основних поняттях хімії; наводить елементарні приклади і ознаки хімічних об'єктів.
	110-119	Абітурієнт фрагментарно характеризує окремі хімічні об'єкти, не вміє складати рівняння хімічних рівнянь і загалом має низький рівень підготовки з хімії.
II. Середній	120-129	Абітурієнт дає означення окремих хімічних понять, неповно характеризує загальні ознаки хімічних об'єктів.
	130-139	Абітурієнт дає означення окремих хімічних понять, відтворює навчальний матеріал, характеризує загальні ознаки хімічних об'єктів.
	140-149	Абітурієнт не повно відтворює навчальний матеріал; характеризує будову та функції окремих хімічних об'єктів, наводить прості приклади.
III. Достатній	150-159	Абітурієнт відтворює навчальний матеріал: розкриває суть хімічних понять; розв'язує прості типові хімічні вправи та задачі.
	160-169	Абітурієнт відповідає на поставлені запитання; розв'язує типові хімічні вправи та задачі, не володіє стійкими знаннями про хімічні властивості основних класів неорганічних та органічних сполук, основні методи якісного та кількісного аналізу хімічних речовин.
	170-179	Абітурієнт самостійно розв'язує хімічні вправи і задачі; частково встановлює причинно-наслідкові зв'язки; проте він не володіє стійкими знаннями про хімічні властивості основних класів неорганічних та органічних сполук, промислові та лабораторні методи одержання органічних неорганічних речовин і їх застосування.
IV. Високий	180-189	Абітурієнт вільно відповідає на запитання; самостійно аналізує і розкриває суть хімічних явищ, процесів, узагальнює, систематизує, встановлює причинно-наслідкові зв'язки.
	190-199	Абітурієнт логічно, усвідомлено відтворює навчальний матеріал; аналізує і розкриває закономірності живої природи, оцінює окремі біологічні явища, закони; встановлює й обґрунтовує причинно-наслідкові зв'язки.
	200	Абітурієнт виявляє міцні й глибокі знання з хімії, самостійно оцінює та обґрунтовує різноманітні хімічні явища і процеси, виявляє особисту позицію щодо них, чітко формулює основні хімічні поняття, хімічні закони; знає властивості основних класів неорганічних і органічних сполук, промислові та лабораторні методи одержання органічних неорганічних речовин і їх застосування; засвоїв фізико-хімічні закономірності перебігу хімічних реакцій механізми перебігу органічних реакцій, основні методи якісного кількісного аналізу хімічних речовин.

СТРУКТУРА ОЦІНКИ

Питання екзаменаційного білета оцінюється за шкалою від 100 до 200 балів. Загальна оцінка за вступне випробування визначається як середнє арифметичне оцінок за кожне питання поділене на кількість питань екзаменаційного білету.

Перелік програмових розділів і тем

ВСТУП

Хімія — природнича наука. Хімія в навколишньому світі. Короткі відомості з історії хімії.

Правила поведінки учнів у хімічному кабінеті. Ознайомлення з обладнанням кабінету хімії та лабораторним посудом.

Тема 1. Початкові хімічні поняття

Речовини. Чисті речовини і суміші.

Атоми, молекули, йони. Хімічні елементи, їхні назви і символи. Поняття про періодичну систему хімічних елементів Д. І. Менделєєва.

Атомна одиниця маси. Відносна атомна маса хімічних елементів. Багатоманітність речовин. Прості й складні речовини. Метали й неметали.

Хімічні формули речовин. Валентність хімічних елементів. Складання формул бінарних сполук за валентністю елементів. Визначення валентності за формулами бінарних сполук.

Відносна молекулярна маса речовини, її обчислення за хімічною формулою. Масова частка елемента в речовині.

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

Як вивчають хімічні сполуки і явища. Спостереження й експеримент у хімії.

Закон як форма наукових знань. Закон збереження маси речовин. Хімічні рівняння.

Тема 2. Прості речовини метали і неметали

Оксиген. Кисень, склад його молекули, фізичні властивості. Добування кисню в лабораторії. Реакція розкладу. Поняття про каталізатор.

Хімічні властивості кисню: взаємодія з вугіллям, сіркою, фосфором. Реакція сполучення. Поняття про оксиди, окиснення, горіння. Умови виникнення й припинення горіння. Поширеність та колообіг Оксигену в природі. Застосування кисню, його біологічна роль.

Ферум. Залізо. Фізичні та хімічні властивості заліза: взаємодія з киснем, сіркою. Поширеність Феруму в природі. Застосування заліза. Руйнування (іржавіння) заліза в природних умовах.

Тема 3. Кількість речовини. Розрахунки за хімічними формулами

Кількість речовини. Моль — одиниця кількості речовини. Число Авогадро.

Молярна маса. Молярний об'єм газів. Відносна густина газів. Розрахунки за хімічними формулами.

Тема 4. Основні класи неорганічних сполук

Оксиди, їх склад, назви. Фізичні та хімічні властивості оксидів: взаємодія з водою, кислотами, лугами іншими оксидами. Класифікація оксидів. Оксиди в природі. Використання оксидів. Фізичні та хімічні властивості кислот: дія на індикатори, взаємодія з металами, основними оксидами та основами, солями.

Кислоти, їх склад, назви. Класифікація кислот. Поняття про ряд активності

металів. Реакції заміщення й обміну. Заходи безпеки під час роботи з кислотами. Використання кислот.

Основи, їх склад, назви. Фізичні властивості основ. Класифікація основ. Хімічні властивості лугів: дія на індикатори, взаємодія з кислотами, кислотними оксидами, солями. Реакція нейтралізації. Розкладання нерозчинних основ під час нагрівання. Заходи безпеки під час роботи з лугами. Використання основ. Поняття про амфотерні гідроксида.

Солі (середні), їх склад, назви. Фізичні та хімічні властивості середніх солей: взаємодія з металами, кислотами, лугами, іншими солями. Поширення солей у природі та їхнє практичне значення.

Генетичні зв'язки між класами неорганічних сполук.

Загальні способи добування оксидів, кислот, основ, солей.

Значення експериментального методу в хімії.

Тема 5. Періодичний закон і періодична система хімічних елементів Д.

I. Менделєєва. Будова атома

Історичні відомості про спроби класифікації хімічних елементів. Поняття про лужні, інертні елементи, галогени. Періодичний закон та періодична система хімічних елементів Д. І. Менделєєва.

Будова атома: ядро і електронна оболонка. Склад атомних ядер (протони і нейтрони). Протонне число. Нуклонне число.

Сучасне формулювання періодичного закону. Ізотопи (стабільні та радіоактивні). Будова електронних оболонок атомів хімічних елементів. Поняття про радіус атома. Стан електронів у атомі. Енергетичні рівні та підрівні. Структура періодичної системи.

Взаємозв'язок між розміщенням елементів у періодичній системі та властивостями хімічних елементів, простих речовин, сполук елементів з Гідрогеном та Оксигеном.

Характеристика хімічних елементів малих періодів за їх місцем у періодичній системі та будовою атома.

Значення періодичного закону. Життя і наукова діяльність Д. І. Менделєєва.

Тема 6. Хімічний зв'язок і будова речовини

Електронна природа хімічного зв'язку. Поняття про електронегативність елементів. Ковалентний зв'язок, його види – полярний і неполярний. Утворення ковалентного неполярного зв'язку. Утворення ковалентного полярного зв'язку. Електронні формули молекул речовин.

Йонний зв'язок.

Кристалічні ґратки. Атомні, молекулярні та йонні кристали. Залежність фізичних властивостей речовин від типів кристалічних ґраток. Ступінь окиснення. Визначення ступеня окиснення атома елемента за хімічною формулою сполуки. Складання формули сполуки за відомими ступенями окиснення атомів елементів.

Тема 7. Розчини

Значення розчинів у природі та житті людини. Поняття про дисперсні системи, колоїдні та істинні розчини. Розчин і його компоненти: розчинник, розчинена речовина. Вода як розчинник. Будова молекули води, поняття про водневий зв'язок. Розчинність, її залежність від різних чинників. Насичені й ненасичені розчини. Теплові явища, що супроводжують розчинення речовин. Фізико-хімічна суть процесу розчинення. Поняття про кристалогідрати.

Кількісний склад розчину. Масова частка розчиненої речовини. Виготовлення

розчину.

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

Реакції обміну між розчинами електролітів, умови їх перебігу. Йонні рівняння.

Тема 8. Хімічні реакції

Класифікація хімічних реакцій за різними ознаками. Реакції сполучення, розкладу, заміщення, обміну. Оборотні й необоротні реакції.

Окисно-відновні реакції, їхнє значення. Процеси окиснення, відновлення, окисники, відновники. Складання рівнянь найпростіших окисно-відновних реакцій, добір коефіцієнтів.

Тепловий ефект реакції. Екзотермічні та ендотермічні реакції. Термохімічне рівняння.

Швидкість хімічної реакції, залежність швидкості реакції від різних чинників.

Тема 9. Неметалічні елементи та їхні сполуки

Загальна характеристика неметалічних елементів. Неметали як прості речовини. Явище алотропії, алотропні видозміни Оксигену і Карбону. Значення озонового шару для життя організмів на Землі. Поширення неметалічних елементів у природі, застосування неметалів. Поняття про адсорбцію. Основні фізичні та хімічні властивості неметалів. Сполуки неметалічних елементів з Гідрогеном. Склад, фізичні властивості, добування в лабораторії аміаку і хлороводню. Взаємодія амоніаку та хлороводню з водою. Солі амонію. Якісна реакція на йони амонію та хлорид-іони. Оксиди неметалічних елементів. Кислотний характер оксидів та гідратів оксидів неметалічних елементів.

Сульфатна кислота і сульфати. Найважливіші природні сульфати, якісна реакція на сульфат-іон. Застосування сульфатної кислоти і сульфатів. Охорона навколишнього середовища від забруднення викидами сульфуровмісних речовин.

Нітратна кислота і нітрати, їх поширення в природі. Проблема вмісту нітратів у харчових продуктах.

Загальні відомості про мінеральні добрива. Раціональне використання добрив та проблеми охорони природи. Роль хімії у розв'язуванні продовольчої проблеми.

Карбонатна кислота. Солі карбонатної кислоти, їх поширення в природі та застосування. Принцип дії вогнегасника. Якісна реакція на карбонат-іон.

Будівельні матеріали: скло, цемент, бетон, їх використання.

Колообіг Оксигену, Нітрогену, Карбону в природі.

Тема 10. Металічні елементи та їхні сполуки

Загальна характеристика металічних елементів за їх положенням у періодичній системі та будовою атомів. Метали як прості речовини. Металічний зв'язок, металічні кристалічні ґратки. Загальні фізичні властивості металів. Поширеність металічних елементів та їхніх сполук у природі. Загальні хімічні властивості металів. Корозія металів, захист від корозії.

Лужні, лужноземельні елементи та Магній. Фізичні та хімічні властивості простих речовин, основний характер їх оксидів та гідроксидів, біологічна роль елементів. Поняття про твердість води (постійну, тимчасову) і методи її усунення (зменшення).

Алюміній як хімічний елемент і проста речовина. Фізичні та хімічні властивості алюмінію. Амфотерні властивості алюмінію оксиду і алюмінію гідроксиду.

Ферум як представник металічних елементів побічних підгруп. Фізичні та

хімічні властивості заліза, сполуки Феруму(II) і Феруму(III).

Металічні руди. Загальні методи добування металів. Метали і сплави в сучасній техніці. Застосування алюмінію, заліза та їх сплавів. Розвиток металургійних виробництв в Україні. Охорона навколишнього середовища під час виробництва і використання металів.

Тема 11. Найважливіші органічні сполуки

Спільні й відмінні ознаки органічних і неорганічних сполук. Особливості будови атома Карбону в основному і збудженому станах. Утворення ковалентних зв'язків між атомами Карбону. Структурні формули органічних речовин.

Метан. Молекулярна, електронна і структурна формули метану, поширення у природі. Гомологи метану. Молекулярні та структурні формули, назви. Моделі молекул. Значення моделювання в хімії. Фізичні властивості гомологів метану.

Етилен і ацетилен. Молекулярні, електронні та структурні формули, фізичні властивості. Хімічні властивості вуглеводнів: відношення до розчинів кислот, лугів, калій перманганату; реакції повного окиснення, заміщення, приєднання водню і галогенів. Відношення об'ємів газів у хімічних реакціях. Застосування вуглеводнів. Поняття про полімери на прикладі поліетилену. Застосування поліетилену.

Бензол, його електронна будова, хімічні властивості, промислове добування і застосування. Поняття про взаємний вплив атомів на прикладі толуолу.

Метанол, етанол, гліцерин, їхні молекулярні, електронні та структурні формули, фізичні властивості. Функціональна гідроксильна група. Хімічні властивості: повне окиснення, взаємодія з натрієм.

Застосування метанолу, етанолу, гліцерину. Отруйність спиртів, їх згубна дія на організм людини.

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

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

Оцтова кислота, її молекулярна та структурна формули, фізичні властивості. Функціональна карбоксильна група. Хімічні властивості: електролітична дисоціація, взаємодія з індикаторами, металами, лугами, солями, спиртами. Застосування оцтової кислоти. Поняття про вищі (насичені й ненасичені) карбонові кислоти.

Жири. Склад жирів, їх утворення. Гідроліз та гідрування жирів. Жири у природі. Біологічна роль жирів.

Вуглеводи: глюкоза, сахароза, крохмаль, целюлоза. Молекулярні формули, поширення в природі. Полімерна будова крохмалю й целюлози. Реакції їх гідролізу. Застосування вуглеводів, їхня біологічна роль. Загальна схема виробництва цукру.

Амінооцтова кислота, її молекулярна та структурна формули, фізичні властивості. Функціональні аміно- та карбоксильна групи. Амфотерні властивості, утворення пептидів.

Білки: склад і будова. Гідроліз, денатурація, кольорові реакції білків. Біологічна роль амінокислот і білків.

Нуклеїнові кислоти: склад і будова (у загальному вигляді). Біологічна роль нуклеїнових кислот.

Природні й синтетичні органічні сполуки. Значення продуктів органічної хімії.

Тема 12. Органічні сполуки

Теорія як вища форма наукових знань. Теорія хімічної будови органічних сполук О. М. Бутлерова. Явище ізомерії. Структурна ізомерія, номенклатура

насичених вуглеводнів. Багатоманітність органічних сполук, їх класифікація.

Органічні речовини в живій природі. Рівні структурної організації органічних речовин. Природні джерела органічних речовин. Природний і супутній нафтовий газ, їх склад, використання.

Нафта. Склад, властивості нафти. Продукти перегонки нафти, їх застосування. Детонаційна стійкість бензину. Кам'яне вугілля, продукти його переробки. Основні види палива та їх значення в енергетиці країни. Охорона навколишнього середовища від забруднень при переробці вуглеводневої сировини та використанні продуктів її переробки.

Синтез органічних сполук різних класів на основі вуглеводневої сировини.

Органічні речовини як основа сучасних матеріалів. Пластмаси, синтетичні каучуки, гума, штучні й синтетичні волокна.

Органічні сполуки і здоров'я людини. Жири, білки, вуглеводи, вітаміни як компоненти їжі, їхня роль в організмі. Харчові добавки, Е-числа. Поняття про синтетичні лікарські препарати (на прикладі аспірину). Шкідливий вплив вживання алкоголю, наркотичних речовин, тютюнопаління на організм людини.

Органічні сполуки в побуті. Поняття про побутові хімікати. Загальні правила поводження з побутовими хімікатами. Мило, його склад, мийна дія. Синтетичні мийні засоби. Захист навколишнього середовища від забруднення синтетичними мийними засобами. Органічні розчинники, їх застосування. Попередження забруднення середовища при використанні органічних речовин у побуті.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кириченко В.І. Загальна хімія / В.І. Кириченко. – К.: Вища школа, 2005. - 639 с.
2. Романова Н.В. Загальна та неорганічна хімія. – Київ; Ірпінь: ВТФ «Перун», 1998. – 480 с.
3. Бобрівник Л. Д. Органічна хімія (за новою хімічною номенклатурою): підруч. для студ. вищ. навч. закл. / Л. Д. Бобрівник, В. М. Руденко, Г. О. Лезенко. – К. ; Ірпінь: Перун, 2005. – 542с.
4. Глубіш П. А. Органічна хімія. Навч.посібник. Ч.1 „Аліфатичні і ароматичні вуглеводні” / П. А. Глубіш. – К.: НМЦВО, 2002. – 296 с.
5. Ластухін Ю.О. Органічна хімія / Ю.О. Ластухін, С.А. Воронов. – Львів: Центр Європи, 2001. – 864 с.
6. Органічна хімія / [Чирва В.Я., Ярмолюк С.М., Голкачова Н.В., Земляков О.Є.]. – Львів: Бак, 2009. – 996 с.
7. Губський Ю. І. Біоорганічна хімія / Ю. І. Губський. – Київ-Вінниця: «НОВА КНИГА», 2007. – 432 с.
8. Губський Ю. І. Біоорганічна хімія / Ю. І. Губський. – Київ-Вінниця: «НОВА КНИГА», 2007. – 432 с.

Затверджено на засіданні кафедри хімії, екології та методики їх навчання (протокол № __ від _____ 2020 року)

Голова предметної екзаменаційної комісії

В.Ф. Валюк