Міністерство освіти і науки України
Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника

“ЗАТВЕРДЖУЮ”
голова Приймальної комісії
_____ проф. І.Є. Цепенда
„21” лютого 2022 р.

П Р О Г Р А М А

вступного випробування

Хімії

з _____
(назва конкурсного предмета)

для зарахування на навчання за ступенем бакалавра
за спеціальністю

102 Хімія

(шифр, спеціальність)

вступників, які здобули вищу освіту та вступаютьна навчання на другий (третій) курс для здобуття освітнього ступеня бакалавра за неспорідненою спеціальністю у межах вакантних місць ліцензійного обсягу, та осіб, які не менше одного року здобувають освітній ступінь бакалавра і виконують у повному обсязінавчальний план, для здобуття освітнього ступеня бакалавра за іншою спеціальністю на другий курс в Університеті в межахвакантних місць ліцензійного обсягуу 2022 році

Розглянуто та схвалено
на засіданні Приймальної комісії
Прикарпатського національного
університету імені Василя Стефаника
Протокол № 4 від „21” лютого 2022 р.

Івано-Франківськ – 2022

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Метою вступного випробуванняз Хімії є перевірка знань і відбір вступників для зарахування на навчання за ступенем “бакалавра” за спеціальністю 102 Хімія (освітньо-професійна програмаХімія)при прийомі на навчання вступників, які здобули вищу освіту та вступаютьна навчання на другий (третій) курс для здобуття освітнього ступеня бакалавра за неспорідненою спеціальністю у межах вакантних місць ліцензійного обсягу, та осіб, які не менше одного року здобувають освітній ступінь бакалавра і виконують у повному обсязінавчальний план, для здобуття освітнього ступеня бакалавра за іншою спеціальністю на другий курс в Університеті в межахвакантних місць ліцензійного обсягудо Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника у 2022 році.

Наведений перелік питань, які виносяться на вступне випробування, дасть можливість вступникові систематизувати свої знання та допоможе зорієнтуватися, на які питання треба звернути увагу при підготовці до вступного випробування.

Перелік рекомендованої літератури сприятиме у пошуку і підборі джерел підготовки для вступного випробування.

ОСНОВНІ ПИТАННЯ З ДИСЦИПЛІНИ

1. Основні поняття і закони хімії. Предмет та завдання хімії. Галузі хімії. Значення хімії для народного господарства.
2. Основні стехіометричні закони хімії. Закон збереження маси. Закон сталості складу. Закон об’ємних відношень. Закон Авогадро. Закон еквівалентів. Хімічний еквівалент елемента. Маса еквівалента. Еквівалент складної речовини. Еквівалент окисника та відновника. Еквівалентний об’єм.
3. Хімічні елементи та їх систематика. Будова атома. Формулювання періодичного закону. Зміна розміру атомів за Періодичною системою. Енергетичні характеристики атомів хімічних елементів.
4. Хімічний елемент. Масове число та атомна маса. Енергетичні рівні та квантові числа. Принцип Паулі. Електронні формули атомів хімічних елементів. Явище провалу електронів.
5. Хімічний зв'язок. Історія розвитку вчення про хімічний зв’язок. Основні види та характеристики хімічного зв’язку. Квантово-механічні уявлення про природу хімічного зв’язку.
6. Метод валентних зв’язків (способи перекривання атомних орбіталей, гібридизація атомних орбіталей, полярність молекул та полярність зв’язку, донорно-акцепторний зв’язок). Метод молекулярних орбіталей.
7. Властивості йонного хімічного зв’язку. Властивості металічного зв’язку. Міжмолекулярні взаємодії (орієнтаційна, дисперсійна, індукційна). Водневий зв’язок.

8. Систематика і номенклатура неорганічних сполук. Ступінь оксидації як фундаментальна величина в неорганічній хімії. Ступінь оксидації хімічних елементів А-підгруп. Ступінь оксидації хімічних елементів В-підгруп. Ступінь оксидації лантаноїдів та актиноїдів.
9. Прості та складні неорганічні речовини. Оксиди (класифікація, властивості). Номенклатура оксидів. Кислотні оксиди та їх гідрати. Номенклатура кислот. Основні оксиди та їх гідрати. Номенклатура основ. Амфотерні оксиди та їх гідрати. Зміна кислотно-основних властивостей елементів за Періодичною системою.
10. Теорії кислот і основ (електролітична теорія, протолітична теорія (Бренстеда-Лоурі), електронна теорія Льюїса, концепція жорстких і м'яких кислот і основ Пірсона). Солі (середні, кислі, основні, подвійні, змішані, комплексні, оксосолі).
11. Координаційні сполуки. Комплексні сполуки, їх структура та класифікація. Номенклатура комплексних сполук. Стійкість комплексних йонів. Ізомерія комплексних сполук. Хімічний зв'язок у комплексних сполуках.
12. Основи хімічної кінетики та термодинаміки. Швидкість хімічних реакцій. Вплив концентрації реагуючих речовин на швидкість реакцій. Закон діючих мас. Способи прискорення хімічних реакцій. Поняття про каталіз.
13. Вплив температури і природи реагуючих речовин на швидкість реакцій. Каталітичні та ланцюгові реакції. Хімічна рівновага, її характеристики. Зміщення рівноваги. Принцип Ле-Шательє.
14. Енергетика хімічних реакцій. Предмет та завдання хімічної термодинаміки. Термодинамічна термінологія. Внутрішня енергія. Перший закон термодинаміки. Термохімічні закони. Напрямленість хімічних реакцій. Другий закон термодинаміки. Ентропія. Термодинамічні потенціали. Енергія Гіббса.
15. Розчини. Хімічні властивості розчинів. Розчини як різновид дисперсних систем. Класифікація розчинів. Способи вираження концентрації розчинів.
16. Властивості розчинів електролітів. Закон розведення Оствальда. Особливості води як розчинника. Дисоціація води. Водневий показник.
17. Гідроліз солей. Константа та ступінь гідролізу.
18. Систематика хімічних реакцій. Класифікація хімічних реакцій.
19. Оксидно-відновні реакції. Найважливіші оксидники та відновники. Типи оксидаційно-відновних реакцій та вплив різних факторів на їх перебіг. Складання рівнянь оксидаційно-відновних реакцій. Метод напівреакцій.
20. Загальний огляд металів. Загальна характеристика металів. Розповсюдженість металів у природі та способи їх добування. Фізичні властивості металів. Стопи. Хімічні властивості металів (взаємодія з водою, лугами та кислотами).

21. Поняття про електродні потенціали металів. Рівняння Нернста. Гальванічні (паливні) елементи. Електроліз. Одержання активних металів методом електролізу. Закони електролізу. Акумулятори – хімічні джерела електричного струму.
22. Корозія металів та її види. Механізм корозії. Способи захисту металів від корозії. Захисні покриття. Електрохімічний захист. Метод інгібіторів.
23. Водень та водневі сполуки. Гідроген. Ізотопи Гідрогену. Місцезнаходження в періодичній системі (подібність до елементів ІА та VIIA груп). Розповсюдження Гідрогену у природі. Фізичні властивості. Хімічні властивості Гідрогену. Лабораторні та промислові методи одержання водню. Застосування водню.
24. Вода як найважливіша сполука Гідрогену. Будова молекули води, її аномальні властивості. Ізотопні різновиди води. Хімічні властивості води (кристалогідрати, клатрати). Важка вода. Пероксид Гідрогену, будова молекули, фізичні та хімічні властивості. Застосування сполук Гідрогену.
25. Елементи першої групи. Елементи ІА групи. Загальна характеристика лужних металів. Зміна активності, потенціалу іонізації, здатності до утворення ковалентних зв'язків. Знаходження в природі, основні мінерали лужних елементів. Фізичні властивості.
26. Хімічні властивості лужних металів. Особливості взаємодії з киснем. Утворення амальгам. Пероксиди лужних металів, їх окисно-відновні властивості. Луги, їх одержання та хімічні властивості. Озоніди. Солі лужних металів, зміна їх термічної стійкості. Основні методи отримання лужних металів. Застосування лужних металів та їх сполук.
27. D-елементи в періодичній системі. Електронна будова, розміри атомів, енергетичні характеристики, ступені оксидації. Оксиди та гідрати оксидів d-металів, їх хімічні властивості в залежності від положення в періодичній системі та від ступеня оксидації. Взаємодія d-металів з водою при різних температурах. Відношення d-металів до кислот: звичайні кислоти, кислоти оксидники, суміші кислот. Взаємодія d-металів з концентрованими та розведеними розчинами, розплавами лугів. Реакції взаємодії оксидів та гідратів оксидів d-металів між собою з утворенням солей.
28. Купрум, Аргентум, Аурум: електронна будова, знаходження у природі, фізичні властивості, добування та застосування. Хімічні властивості d-елементів І групи. Сполуки даних елементів та їх властивості.
29. Елементи другої групи. Елементи IIA групи. Загальна характеристика елементів. Закономірності зміни потенціалів іонізації, металічних властивостей, здатності до утворення ковалентних зв'язків. Знаходження у природі елементів IIA групи, основні мінерали. Фізичні властивості. Хімічні властивості Берилію. Амфотерність оксиду Берилію, берилати, солі Берилію (середні, кислі, основні).

30. Хімічні властивості Магнію. Взаємодія з водою. Оксид, пероксид та гідроксид Магнію. Їх властивості. Хімічні властивості лужноземельних елементів. Оксиди та гідрати оксидів лужноземельних елементів. Пероксиди та надпероксиди. Добування металів ІІА групи. Основні області застосування Берилію, Магнію, лужноземельних елементів та їх сполук. Твердість води та способи усунення (вапняковий, содовий, фосфатний та іонообмінний).
31. Цинк, Кадмій, Меркурій: електронна будова, знаходження у природі, фізичні властивості, добування та застосування. Хімічні властивості d-елементів ІІ групи. Сполуки даних елементів та їх властивості.
32. Елементи третьої групи. Елементи ІІІА групи. Загальна характеристика елементів ІІІА групи. Зміна розміру атомів, неметалічних та металічних властивостей, потенціалів іонізації та електронегативності по підгрупі.
33. Бор.Знаходження у природі. Фізичні властивості. Модифікації Бору: кристалічна та аморфна. Хімічні властивості Бору. Боразон. Карбід Бору. Бориди. Взаємодія з кислотами та лугами. Оксид Бору, його кислотні властивості. Кислоти Бору: ортоборна, метаборатна та тетраборатна. Метаборати, тетраборати, їх хімічні властивості. «Перли бури» - надпероксиди металів з різним забарвленням. Застосування Бору та його сполук.
34. Елементи четвертої групи. Елементи IVA групи. Загальна характеристика елементів четвертої групи головної підгрупи. Електронна будова, енергія іонізації, зміна металічних властивостей.
35. Карбон. Збуджений стан атома Карбону (sp-, sp^2, sp^3-гібридизація). Знаходження Карбону у природі. Алотропні модифікації Карбону: графіт, алмаз, карбін (поліїн, полікумулен), фулерен. Активоване вугілля. Хімічні властивості Карбону. Карбіди (солеподібні карбіди, карбіди вкорінення, ковалентні карбіди). Карбон (IV) оксид, його властивості. Карбонатна кислота та її солі. Карбон (II) оксид, його властивості. Будова молекули. Фосген (хлорангідрид карбонатної кислоти). Добування Карбону. Застосування алотропних модифікацій Карбону.
36. Силіцій. Валентність та координаційні числа. Знаходження у природі. Фізичні властивості. Алотропні модифікації Силіцію (алмазоподібна та графітоподібна). Хімічні властивості. Гексафторосилікатна кислота. Оксиди Силіцію, їх хімічні властивості. Кислоти Силіцію. Силікагель. Хімічний склад скла. Добування та застосування Силіцію і його сполук.
37. Елементи п’ятої групи. Загальна характеристика елементів VA-групи. Нітроген. Знаходження у природі. Фізичні властивості. Добування та застосування Нітрогену та його сполук. Хімічні властивості Нітрогену. Сполуки Нітрогену з Оксигеном. Сполуки Нітрогену з Гідрогеном.
38. Фосфор. Знаходження у природі. Фізичні властивості. Добування та застосування. Хімічні властивості Фосфору. Оксигенвмісні сполуки

Фосфору. Загальна характеристика елементів підгрупи Арсену. Знаходження у природі. Фізичні та хімічні властивості. Добування та застосування.

39. Елементи шостої групи. Оксиген. Будова молекули кисню. Знаходження вприроді. Фізичні властивості. Озон. Отримання кисню в лабораторії та в промисловості. Застосування Оксигену та його сполук.
40. Хімічні властивості Оксигену. Загальна характеристика халькогенів. Знаходження у природі. Одержання та застосування.
41. Загальна характеристика елементів VIA групи. Сульфур. Алотропні модифікації Сульфуру. Хімічні властивості. Сполуки Сульфуру з Гідрогеном та Оксигеном. Їх властивості та застосування.
42. Сульфурвмісні кислоти. Їх оксидаційно-відновні властивості. Дія сульфатної кислоти на метали. Тіосульфатна кислота.
43. Елементи сьомої групи. Загальна характеристика галогенів. Знаходження у природі та фізичні властивості. Флуор. Знаходження в природі, одержання, застосування. Особливості хімічних властивостей флуору.
44. Хлор, фізичні властивості, знаходження в природі, одержання в лабораторії та в промисловості, застосування. Хімічні властивості галогенів. Добування та застосування галогенів і їх сполук. Сполуки галогенів з Гідрогеном. Отримання. Солі галогеноводневих кислот.
45. Бром, Йод, знаходження в природі, одержання, хімічні властивості. Сполуки Брому та Йоду з іншими елементами.
46. p-елементи Ш-VII груп. Алюміній. Знаходження у природі (основні мінерали). Фізичні властивості. Хімічні властивості. Особливості оксидної плівки, утвореної на поверхні Алюмінію. Амфотерні властивості Алюмінію (взаємодія з водними розчинами кислот та основ). Оксид Алюмінію. Гідрати оксиду Алюмінію. Солі Алюмінію. Подвійні сульфати – алюмінієві галуни. Гідрид Алюмінію – алан. Добування Алюмінію електролізом глинозему. Застосування Алюмінію та його сполук.
47. d-елементи III--VIII груп. Скандій та рідкісноземельні елементи: особливості електронної будови, знаходження у природі, добування та застосування. Хімічні властивості рідкісноземельних елементів та їх сполук.
48. Хром, Молібден, Вольфрам: електронна будова, знаходження у природі, фізичні властивості, добування та застосування. Хром: хімічні властивості. Найважливіші сполуки. Добування та застосування Хрому і його сполук. Хімічні властивості d-елементів VI групи. Сполуки даних елементів та їх властивості.
49. Манган, Технецій, Реній: електронна будова, знаходження у природі, фізичні властивості, добування та застосування. Хімічні властивості d-елементів VII групи. Сполуки даних елементів та їх властивості.
50. Метали тріади Феруму: електронна будова, знаходження у природі,

фізичні властивості, добування та застосування. Хімічні властивості Феруму, Кобальту, Ніколу. Оксиди та гідрати оксидів даних елементів. Комплексні сполуки. Платинові метали, їх одержання, фізичні та хімічні властивості, застосування.

51. Лантаноїди і актиноїди. Лантаноїди: електронна будова, ступені оксидації, фізичні властивості. Зміна розміру атомів лантаноїдів. Хімічні властивості лантаноїдів.
52. Актиноїди: електронна будова, ступені оксидації, фізичні властивості. Зміна розміру атомів актиноїдів. Хімічні властивості актиноїдів. Солі уранілу.
53. Теорія будови органічних сполук. Теорія як вища форма наукових знань. Теорія хімічної будови органічних сполук О. Бутлерова. Залежність властивостей речовин від складу і хімічної будови молекул. Ізомерія. Розвиток і значення теорії будови органічних сполук. Життя і діяльність О. Бутлерова.
54. Вуглеводні Класифікація вуглеводнів. Утворення ковалентних карбон-карбонових зв'язків у органічних сполуках. Види гібридизації електронних орбіталей атома Карбону. Одинарний, подвійний і потрійний зв'язки. Основні характеристики ковалентного зв'язку: довжина, енергія, полярність, просторова напрямленість.
55. Алкани (парафіни). Загальна формула алканів. Структурна ізомерія. Фізичні властивості алканів. Поняття про конформації. Систематична номенклатура. Хімічні властивості алканів: повне і часткове окиснення, хлорування, термічний розклад, ізомеризація. Механізм реакції заміщення. Добування, застосування алканів.
56. Поняття про циклоалкани (циклопарафіни).
57. Алкени. Гомологічний ряд етену, загальна формула алкенів. Структурна і просторова (цис-, транс-) ізомерія алкенів, номенклатура. Хімічні властивості алкенів: повне і часткове окиснення, приєднання водню, галогенів, гідроген галогенідів, води, полімеризація. Правило В. Марковникова. Механізм реакції приєднання за подвійним зв'язком. Добування, застосування алкенів.
58. Алкіни. Гомологічний ряд етину, загальна формула алкінів. Структурна ізомерія, номенклатура алкінів. Хімічні властивості: повне і часткове окиснення, заміщення, приєднання водню, галогенів, гідроген галогенідів. Добування, застосування алкінів.
59. Бензен як представник ароматичних вуглеводнів, його склад, хімічна, електронна, просторова будова молекули, фізичні властивості. Хімічні властивості бензену: повне і часткове окиснення, приєднання, заміщення. Добування, застосування бензену. Поняття про хімічні засоби захисту рослин, їхній вплив на довкілля. Взаємозв'язок між вуглеводнями.

60. Природні джерела вуглеводнівта їх переробка Природний і супутній нафтовий гази, їх склад, використання. Нафта. Склад, властивості нафти. Основні процеси переробки: перегонка, крекінг. Застосування нафтопродуктів. Детонаційна стійкість бензину. Кам'яне вугілля, продукти коксування кам'яного вугілля, їх застосування. Охорона довкілля від забруднень при переробці вуглеводневої сировини та використанні продуктів переробки.
61. Оксигеновмісні сполуки. Спирти. Насичені одноатомні спирти. Ізомерія, номенклатура насичених одноатомних спиртів. Водневий зв'язок, його вплив на фізичні властивості спиртів. Хімічні властивості спиртів: повне і часткове окиснення, дегідратація, взаємодія з лужними металами, гідроген галогенідами. Етиленгліколь, гліцерол. Добування та застосування спиртів. Отруйність спиртів, їх згубна дія на організм людини.
62. Фенол, його склад, будова. Фізичні властивості фенолу. Хімічні властивості: взаємодія з натрієм, розчином лугу, бромною водою, ферум(Ш) хлоридом. Взаємний вплив атомів у молекулі фенолу. Застосування фенолу. Охорона довкілля від промислових відходів, що містять фенол.
63. Альдегіди. Склад, будова альдегідів. Функціональна альдегідна група. Ізомерія, номенклатура альдегідів. Фізичні властивості. Хімічні властивості альдегідів. Реакції окиснення і відновлення. Добування етаналю. Застосування метаналю й етаналю.
64. Карбонові кислоти. Насичені одноосновні карбонові кислоти. Фізичні властивості. Номенклатура. Хімічні властивості: електролітична дисоціація, взаємодія з металами, лугами, солями, спиртами. Кислотність карбонових кислот, її залежність від складу і будови. Взаємний вплив карбоксильної і вуглеводневої груп. Багатоманітність карбонових кислот. Добування та застосування карбонових кислот.
65. Естери. Жири. Мило. Реакція естерифікації. Склад, хімічна будова естерів. Гідроліз естерів. Застосування естерів. Жири, їх склад, хімічна будова. Гідроліз, гідрування жирів. Біологічна роль жирів. Мило, його мийна дія. Відомості про синтетичні мийні засоби, їх значення. Захист природи від забруднення синтетичними мийними засобами. Поняття про спектральні методи встановлення структури органічних сполук.
66. Вуглеводи. Глюкоза. Будова глюкози як альдегідоспирту. Циклічна форма глюкози. Хімічні властивості глюкози: повне і часткове окиснення, відновлення, взаємодія з гідроксидами металічних елементів, бродіння(спиртове і молочнокисле), естерифікація. Короткі відомості про фруктозу, рибозу та дезоксирибозу. Сахароза, її склад, будова. Хімічні властивості: гідроліз, утворення сахаратів. Крохмаль. Будова крохмалю. Хімічні властивості: гідроліз (кислотний, ферментативний), реакція з йодом. Целюлоза. Будова целюлози. Хімічні властивості: окиснення, гідроліз,

естерифікація, термічний розклад. Поняття про штучні волокна на прикладі ацетатного волокна. Біологічне значення вуглеводів.

67. Нітрогеновмісні сполуки. Аміни, їх склад, будова, фізичні властивості. Аміни як органічні основи. Взаємодія амінів з водою і кислотами, горіння. Анілін, його склад, будова молекули, фізичні властивості. Хімічні властивості аніліну: взаємодія з неорганічними кислотами, бромною водою. Взаємний вплив атомів у молекулі аніліну. Добування аніліну.
68. Амінокислоти. Ізомерія амінокислот. Особливості хімічних властивостей амінокислот, зумовлені поєднанням аміно- і карбоксильної груп. Біполярний йон. Пептиди. Пептидний зв'язок.
69. Білки як високомолекулярні сполуки. Основні амінокислоти, що беруть участь в утворенні білків. Рівні структурної організації білків. Властивості білків: гідроліз, денатурація, кольорові реакції. Успіхи у вивченні та синтезі білків. Поняття про біотехнологію. Біологічне значення амінокислот і білків.
70. Нуклеїнові кислоти. Склад нуклеїнових кислот. Будова подвійної спіралі ДНК. Роль нуклеїнових кислот у життєдіяльності організмів.
71. Синтетичні високомолекулярні речовини і полімерні матеріали на їхній основі Залежність властивостей полімерів від їхньої будови. Термопластичні й термореактивні полімери. Поліетилен, поліпропілен, полівінілхлорид, полістирол, поліметилметакрилат, фенолоформальдегідні смоли. Склад, властивості, застосування пластмас на їх основі. Синтетичні каучуки. Склад, властивості, застосування. Синтетичні волокна. Поліестерні та поліамідні волокна, їх склад, властивості, застосування.
72. Багатоманітність та взаємозв'язок органічних речовин.

ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кириченко В.І. Загальна хімія . – К.: Вища школа, 2005.
2. Неділько С.А., Попель П.П. Загальна й неорганічна хімія: задачі та вправи. – К.: Либідь, 2001.
3. Романова Н.В. Загальна та неорганічна хімія. – К; Ірпінь: ВТФ "Перун", 1998.
4. Телегус В.С., Бодак О.І., Заречнюк О.С., Кінжибало В.В. Основи загальної хімії. – Львів: Світ, 2000.
5. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия. – М.: Высшая школа, 2002.
6. Скопенко В.В., Савланський Л.І. Координаційна хімія. – К.: Либідь, 1997.
7. Ластухін Ю.А., Воронов В.А. Органічна хімія. – Львів: Центр Європи, 2006. – 864с.
8. Курта С.А., Лучкевич Е.Р., Матківський М.П. Хімія органічних сполук. Підручник для вищих навчальних закладів. – Івано-Франківськ: видав."Плай" Прикарп. нац. у-ту. – 2012 р. – 650 с.

9. Черних В.П., Зіменковський Б.С., Гриценко І.С. Органічна хімія. Підруч. для студ. вищ. навч. закл. / за заг. ред. В.П. Черних. – 2-ге вид., випр. і доп. – Х.: Вид-во НФаУ “Оригінал”, 2008. – 752 с.
10. Домбровський А. В. Органічна хімія / Домбровський А.В., Найдан В.М. – М.: Вища шк., 1992. – 503 с.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Порядок проведення та критерії оцінювання вступних випробувань регулюється Положенням про організацію вступних випробувань у Прикарпатському національному університеті імені Василя Стефаника.