

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

голова Приймальної комісії

_____ проф. І.Є. Цепенда

27 лютого 2019 р.

ПРОГРАМА
вступного випробування з

Хімії

для прийому вступників, які здобули базову або повну вищу освіту та вступають на навчання на другий (третій) курс для здобуття освітнього ступеня бакалавра за неспорідненою спеціальністю у межах вакантних місць ліцензованого обсягу, та осіб, які не менше одного року здобувають освітній ступінь бакалавра і виконують у повному обсязі навчальний план, для здобуття освітнього ступеня бакалавра за іншою спеціальністю на другий курс в Університеті в межах вакантних місць ліцензованого обсягу

за спеціальністю

014.06 Середня освіта (Хімія)

Розглянуто та схвалено

на засіданні Приймальної комісії

ДВНЗ “Прикарпатський національний
університет імені Василя Стефаника”

Протокол № 3 від 27 лютого 2019 р.

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Метою вступного випробування з “хімії” є перевірка знань і відбір вступників для зарахування на навчання за ступенем “бакалавра” за спеціальністю 014.06 Середня освіта (хімія) на основі базової або повної вищої освіти при прийомі на навчання до ДВНЗ “Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника” у 2019 році.

Програма містить основні питання з хімії (дисципліни «Неорганічна хімія», «Органічна хімія») та перелік рекомендованої літератури.

Наведений перелік питань, які виносяться на вступне випробування дасть можливість вступнику 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 «НЕОРГАНІЧНА ХІМІЯ»

1. Хімічний елемент як об’єкт дослідження Періодичного закону і Періодичної системи. Недоліки ядерного формулювання хімічного елементу. Хімічний елемент як вид атомів з однаковою електронною будовою. Місце хімічного елементу в Періодичній системі, його порядковий номер. Масове число та атомна маса. Періодичність властивостей хімічних елементів по мірі зростання порядкового номера.

2. Корпускулярні та хвильові властивості електрону. Рівняння Шредінгера; хвильова функція, електронна густина, електронна імовірність. Математичне поняття атомної орбіталі. Енергетичні рівні та підрівні електронів, квантові числа, принцип Паулі. Загальні електронні формули s-, p-, d-, f-елементів, скорочені та повні електронні формули. Явище “провалу” електронів.

3. Розмір атомів та хімічні властивості. Зміна розміру атомів по періодах та по підгрупах. Лантаноїдне стиснення, його зміст та вплив на розмір атомів побічних підгруп та хімічні властивості післялантаноїдних елементів.

4. Енергетичні характеристики хімічних властивостей атомів елементів як кількісні характеристики. Енергія іонізації, спорідненість до електрону, їх фізичний зміст та застосування. Електронегативність як універсальна величина.

5. Ступінь окиснення як фундаментальна величина в неорганічній хімії, її фізичний зміст. Знак та величина ступеня окиснення, їх визначення за електронегативністю та електронною будовою. Ступінь окиснення хімічних елементів по періодах і підгрупах Періодичної системи.

6. Оксиди як найголовніший клас неорганічних сполук. Кислотні, основні та амфотерні оксиди: їх гідрати – кислоти, основи.

7. Солі як продукти кислотно-основної взаємодії. Середні, кислі, основні солі. Номенклатура, хімічні властивості.

8. Стехіометричні закони хімії. Закон збереження маси. Закон еквівалентів. Еквівалент, його фізико-хімічний зміст. Визначення еквівалентів хімічних елементів та їх сполук (оксиди, кислоти, основи, солі). Залежність еквівалента від умов хімічної реакції. Закон Авогадро, мольний об’єм, закон об’ємних відношень.

9. Метод валентних зв’язків (МВЗ) та метод молекулярних орбіталей, атомні орбіталі, зв’язуючі та розпушуючі молекулярні орбіталі. Форми та просторове розташування атомних орбіталей, способи їх перекриття: σ -, π -, δ -хімічні зв’язки. Неузгодженість МВЗ для молекули кисню з експериментальними даними.

10. Валентність як число атомних орбіталей, які приймають участь в утворенні хімічних зв’язків. Гібридизація атомних орбіталей sp , sp^2 , sp^3 , sp^3d^{1-4} . Полярні, неполярні молекули, дипольний момент.

11. Донорно-акцепторний або координаційний зв’язок, розглянути на прикладах комплексних іонів NH_4^+ , $[Zn(NH_3)_4]^{+2}$. Водневий зв’язок, механізм його утворення,

властивості. Навести приклади. Іонний хімічний зв'язок як межа поляризації валентного зв'язку, іонно-атомний стан хімічних елементів в сполуках.

12. Міжмолекулярна взаємодія, її фізичний зміст, властивості. Навести приклади.

13. Будова твердої речовини, типи кристалічних ґраток: іонна ґратка, її умовність, атомна, молекулярна і металічна ґратки. Зонна теорія твердого тіла.

14. Метали (металічний зв'язок), напівпровідники, ізолятори. Валентна зона, зона провідності, заборонена зона.

15. Будова комплексних сполук. Центральний атом, ліганди, координаційне число. Правила написання комплексних сполук та номенклатура. Електролітична дисоціація, константа стійкості. Хімічні реакції з участю комплексних сполук. Хімічний зв'язок в комплексних сполуках.

16. Відновники та окисники в Періодичній системі. Самоокиснення-самовідновлення, внутрішньомолекулярне окиснення-відновлення. Складання окисно-відновних реакцій за формальним принципом (електронний баланс) та за принципом іонно-електронних напіврівнянь.

17. Предмет хімічної термодинаміки як основа термохімії, напрямок термохімічних процесів, екзотермічні та ендотермічні реакції. Перший закон термодинаміки. Ентальпія. Термохімія, закон Гесса та його наслідки. Другий закон термодинаміки. Ентропія.

18. Швидкість хімічних реакцій в гомогенних та гетерогенних системах. Константа швидкості, її фізичний зміст. Швидкість хімічних реакцій в залежності від температури. Коефіцієнт Вант - Гофа. Рівняння Арреніуса. Гомогенний та гетерогенний каталіз. Хімічна рівновага. Принцип Ле-Шательє.

19. Розчини. Розчинник та розчинена речовина. Способи вираження концентрації розчинів. Механізм розчинення неорганічних сполук у воді, гідратація, руйнування кристалічної решітки, електролітична дисоціація, її залежність від природи хімічного зв'язку. Ступінь електролітичної дисоціації. Константа дисоціації. Закон розведення Оствальда.

20. Електролітична дисоціація води, іонний добуток води, водневий показник рН. Якісне та кількісне визначення рН, індикатори, рН-метри.

21. Гідроліз солей, визначення. Типи гідролізу, механізм гідролізу. Ступінь гідролізу, константа гідролізу. Взаємозв'язок між ними.

22. Метали в Періодичній системі. Розповсюдженість і знаходження в природі. Одержання металів з руд. Будова металів (валентна зона, зона провідності). Фізичні властивості: температура плавлення, густина, електропровідність, твердість, магнітні властивості. Хімічні властивості; відношення до кисню повітря, взаємодія з водою. Ряд активності металів, реакції металів з кислотами та лугами.

23. Основні положення електрохімії. Стандартні електродні потенціали, ряд напруг. Рівняння Нернста. Хімічні джерела електричної енергії, гальванічні та паливні елементи.

24. Електроліз. Послідовність розряду катіонів, аніонів та молекули води. Електроліз водних розчинів солей типу NaCl, CuSO₄, KNO₃. Електроліз кислот і лугів. Електроліз з розчиненим анодом; гальваностегія, гальванопластика. Електроліз розплавів.

25. Робота акумуляторів як приладів перетворення електричної енергії в хімічну (зарядка акумулятора) та хімічної в електричну (робота акумулятора).

26. Корозія металів. Негативні наслідки корозії. Методи захисту від корозії; ізоляція металу від оточуючого середовища (змазки, покриття захисними плівками, фарбами), гальванічні покриття, протекторний захист, електрозахист, інгібітори. Захисні оксидні плівки, термообробка – штучне створення захисних плівок.

27. Благородні гази, їх загальна фізико-хімічна характеристика одержання, хімічні сполуки, застосування.

28. Гідроген: лабораторні та промислові методи одержання, фізичні та хімічні властивості, застосування. Вода, пероксид гідрогену, їх хімічні властивості.

29. Галогени, їх загальна характеристика, одержання та застосування. Особливості хімічних властивостей фтору. Хлороводень, властивості; хлоридна кислота та її солі. Оксигенвмісні сполуки хлору, кислоти, солі.

30. Оксиген, знаходження в природі, одержання в лабораторії та в промисловості, хімічні властивості та застосування.

31. Сульфур, селен, телур, загальна характеристика, знаходження в природі, одержання та застосування. Хімічні властивості сульфур, сульфідна та сульфатна кислоти, їх окисно-відновні властивості. Дія сульфатної кислоти на метали. Гідроенсульфід, одержання, його відновні властивості. Тіосульфатна кислота, тіосульфат натрію, його окисно-відновні властивості. Селен і телур, оксиди та халькогеноводні, їх хімічні властивості, застосування.

32. Нітроген. Одержання, хімічні властивості. Оксиди нітрогену, аміак, їх властивості та застосування. Солі амонію. Нітратна та нітритна кислоти, їх одержання. Окисно-відновні властивості. Навести приклади. Взаємодія металів та неметалів з нітратною кислотою.

33. Фосфор, його оксиди та гідрати оксидів. Відновлювальні властивості фосфідної кислоти. Ортофосфати кислі, основні, середні.

34. Арсен, стибій та бісмут; кислотно-основні властивості. Солі окисно-вмісних кислот арсену та стибію, основні та кислі солі бісмуту.

35. Карбон. Моноксид та діоксид. Хімічні властивості, одержання і застосування. Карбонатна кислота та її солі (середні, кислі, основні).

36. Германій та станум, їх оксиди, гідрати оксидів. Германіти та германати, станіти, станати. Відновні властивості солей стануму(II). Плюмбум, знаходження в природі, одержання, застосування. Плюмбіти та плюмбати. Розчинні солі плюмбуму.

37. Бор, ортоборна кислота, метаборати, тетраборати їх хімічні властивості. Навести приклади.

38. Алюміній, його одержання. Оксид алюмінію, гідрати оксиду, солі.

39. Галій, індій, талій, ступінь окиснення, оксиди та їх гідрати. Сполуки талію зі ступенем окиснення +1, +3.

40. Друга головна підгрупа, загальна характеристика. Амфотерність оксиду берилію, берилати, солі берилію (середні, кислі, основні). Магній та кальцій, оксиди, гідрати оксидів, солі (середні, кислі, основні). Стронцій та барій, їх оксиди, пероксиди, кислотно-основні та окисно-відновні властивості.

41. Лужні метали, знаходження в природі, їх одержання. Оксиди та пероксиди, їх основні та окисно-відновні властивості. Луги, їх одержання та хімічні властивості, застосування. Зміст реакцій нейтралізації. Рубідій та цезій, їх одержання, оксиди, пероксиди. Застосування рубідію і цезію.

42. Перехідні d-елементи в Періодичній системі. Електронна будова, розміри атомів, лантаніоїдне стиснення. Енергія іонізації, спорідненість до електрону. Електронегативність, ступінь окиснення.

43. Хімічні властивості d-металів, їх взаємодія з водою при різних температурах. Відношення d-металів до кислот. Взаємодія d-металів з розчинами та розплавами лугів.

44. Оксиди d-металів, їх хімічні властивості в залежності від положення в періодичній системі та від ступеня окиснення. Гідрати оксидів d-металів, їх взаємодія між собою з утворенням середніх кислих та основних солей. Солі d-металів, їх властивості, хлориди, гідроліз хлоридів.

45. Розповсюдженість металів побічних підгруп. Навести приклади більш поширених мінералів. Основні принципи одержання d-металів, їх фізичні властивості (температура топлення, густина, твердість, електропровідність, магнітні властивості).

46. ІІВ-підгрупа: скандій, ітрій, лантан, актиній, електронні формули, розміри атомів, енергія іонізації, електронегативність. Хімічні властивості. Одержання металів, їх фізичні властивості та застосування. Підгрупа скандію, взаємодія з водою, з кислотами. Оксиди та гідрати оксидів. Солі металів підгрупи скандію, комплексні фториди.

47. ІІІВ-підгрупа: титан, цирконій, гафній, електронна будова, фізичні властивості. Знаходження в природі, одержання металів підгрупи титану, застосування. Хімічні властивості титану, ступінь окиснення, оксиди. Взаємодія титану з кислотами та лугами, тітанілсульфат, тетрахлорид титану. Цирконій і гафній, оксиди, їх взаємодія з кислотами та лугами. Солі, комплексні сполуки.

48. Підгрупа ванадію, одержання металів та їх застосування. Електронна будова, фізичні властивості. Ванадій, ступені окиснення, оксиди, їх взаємодія з кислотами та лугами, солі ванадилу. Хімічні властивості ніобію і танталу, їх оксиди. Взаємодія металів та їх оксидів з кислотами та лугами.

49. Хром, молібден, вольфрам, електронна будова, фізичні властивості, ступені окиснення. Загальні хімічні властивості. Знаходження в природі хрому, молібдену та вольфраму, одержання металів та їх сполук, застосування. Хімічні властивості хрому, взаємодія з кислотами, оксиди хрому, їх властивості, солі, гідроліз солей. Дихромат калію, його окисні властивості. Хімічні властивості молібдену та вольфраму. Взаємодія металів та їх оксидів з кислотами та лугами.

50. Манган, технецій, реній. Електронна будова, ступінь окиснення та фізичні властивості. Хімічні властивості мангану, його оксиди. Взаємодія мангану та його оксидів з кислотами та лугами, солі мангану. Окисні властивості перманганату калію в кислому, нейтральному, лужному середовищах. Реній і технецій. Сполуки ренію. Ренати і перренати. Відміна хімічних властивостей порівняно з сполуками мангану. Розповсюдженість елементів VIIВ підгрупи, одержання металів та їх сполук, застосування.

51. Ферум, кобальт, нікол; електронна будова, ступінь окиснення та фізичні властивості. Хімічні властивості феруму, оксиди, гідрати оксидів, солі; гідроліз солей. Взаємодія феруму з водою та кислотами. Комплексні сполуки феруму, реакції з їх участю. Кобальт та нікол, їх хімічні властивості. Взаємодія з кислотами, комплексні сполуки. Знаходження в природі, одержання металів та їх застосування.

52. Платинові метали, їх одержання фізичні та хімічні властивості, комплексні сполуки.

53. Купрум, аргентум, аурум, електронна будова, фізичні та хімічні властивості. Оксиди, взаємодія з кислотами, солі, їх гідроліз. Комплексні сполуки купруму. Знаходження елементів у природі, їх одержання та застосування.

54. Цинк, кадмій, ртуть; електронна будова, ступінь окиснення та фізичні властивості. Знаходження у природі, одержання та застосування. Хімічні властивості цинку, амфотерність оксиду. Солі цинку, їх гідроліз. Взаємодія цинку з кислотами та лугами. Комплексні сполуки. Хімічні властивості кадмію і ртуті. Взаємодія з кислотами. Комплексні сполуки.

55. Лантаноїди, електронна будова, ступінь окиснення, фізичні властивості. Зміна розміру атомів лантаноїдів. Лантаноїдне стиснення. Знаходження у природі, одержання металів їх застосування. Хімічні властивості лантаноїдів. Оксиди, гідрати оксидів, їх властивості. Взаємодія лантаноїдів з водою, з кислотами.

56. Актиноїди, електронна будова, ступінь окиснення. Фізичні та хімічні властивості торію і урану.

ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия. Учеб. для вузов. – 4-е изд., испр. – Москва: Высш. шк., Изд. центр «Академия», 2001. – 743 с., ил.
2. Кириченко В.І. Загальна хімія: Навчальний посібник. [для студ. інженер.–техн. спец. вищ. навч. закл.]. – Київ: Вища шк., 2005. – 639 с.
3. Михалічко Б.М. Курс загальної хімії. Теоретичні основи: Навчальний посібник. – Київ: Знання, 2009. – 548 с.
4. Неорганическая химия: В 3 т. /Под редакцией Ю.Д.Третьякова. Т.1: Физико-химические основы неорганической химии: Учебник для студ. высш. учеб. заведений /М.Е.Тамм, Ю.Д.Третьяков; - М.: Издательский центр «Академия», 2004.-240 с.
5. Неорганическая химия: В 3 т. /Под редакцией Ю.Д.Третьякова. Т.2: Химия непереходных элементов: Учебник для студ. высш. учеб. заведений /А.А.Дроздов, В.П.Зломанов, Г.Н.Мазо, Ф.М.Спиридонов. – М.: Издательский центр «Академия», 2004.-368 с.
6. Неорганическая химия: В 3 т. /Под редакцией Ю.Д.Третьякова. Т.3: Химия переходных элементов. Кн.1 : Учебник для студ. высш. учеб. заведений /А.А.Дроздов, В.П.Зломанов,

- Г.Н.Мазо, Ф.М.Спиридонов. – М.: Издательский центр «Академия», 2007.-352 с.
7. Неорганическая химия: В 3 т. /Под редакцией Ю.Д.Третьякова. Т.3: Химия переходных элементов. Кн.2 : Учебник для студ. высш. учеб. заведений /А.А.Дроздов, В.П.Зломанов, Г.Н.Мазо, Ф.М.Спиридонов. – М.: Издательский центр «Академия», 2007.-400 с.
 8. Романова Н.В. Загальна та неорганічна хімія: Підручник [для студ. вищ. навч. закл.]. – Київ: Ірпінь: ВТФ «Перун», 2004. – 480с.
 9. Угай Я.А. Общая и неорганическая химия. – Москва: Высш. шк., 1997. – 527 с.
 10. Скопенко В.В., Григор'єва В.В. Найважливіші класи неорганічних сполук. Навч. посібник для студентів хім. спец.– К.: Либідь, 1996. – 152 с.

ОСНОВНІ ПИТАННЯ З ДИСЦИПЛІНИ «ОРГАНІЧНА ХІМІЯ»

1. Парафіни, технічні властивості, використання, синтези на основі парафінів.
2. Циклопарафіни. Відносна міцність три-, чотири-, п'яти- та шестичленних циклів. Поняття про зігнуті (банановидні) зв'язки і їх вплив на властивості
3. Ненасичені вуглеводні. Будова, ізомерія, номенклатура, методи одержання, хімічні властивості. Реакції за правилом Марковнікова.
4. Дієнові вуглеводні. Класифікація, будова та просторова ізомерія алкадієнів. Способи одержання, реакції приєднання, полімеризації, дієновий синтез.
5. Ацетилен, технічні властивості та використання. Синтез на основі ацетилену. Ацетиленові вуглеводні. Ізомерія, номенклатура, будова, характеристика потрійного зв'язку. Методи одержання, хімічні реакції – реакції приєднання води, спирту, кислот, альдегідів, механізми реакцій.
6. Оксид карбону та синтез-газ. Властивості, використання і синтези на основі оксиду Карбону. Способи одержання оксиду карбону і синтез-газу. Конверсія вуглеводнів.
7. Насичені та ненасичені галогенопохідні. Будова, ізомерія, номенклатура. Методи одержання. Індукційний ефект та ефект спряження атома Галогену. Хімічні властивості галогенопохідних.
8. Одноосновні карбонові кислоти – будова, ізомерія, номенклатура. Способи одержання кислот, їх солей, ангідридів, галогенангідридів, естерів, амідів, нітрилів.
9. Органічні аміни. Класифікація, будова, номенклатура. Способи одержання Хімічні властивості – алкілювання, ацилювання, взаємодія з кислотами. Гексаметилендіамін, найлон.
10. Насичені та ненасичені спирти. Ізомерія, номенклатура, хімічні властивості: утворення алкоголятів, етерів та естерів, галогенопохідних, реакції дегідрування та дегідратації.
11. Гліцерол, одержання жирів та олив. Тринітрогліцерол, використання його в медицині та промисловості.
12. Альдегіди та кетони. Будова, ізомерія і номенклатура. Способи одержання із різних органічних сполук.
13. Моносахариди. Класифікація, будова, властивості глюкози, фруктози. Поняття про глюкозидний гідроксил та його особливості.
14. Дисахариди. Будова, ізомерія, номенклатура. Відновлюючі та невідновлюючі дисахариди. Фізичні та хімічні властивості цукрів. Сахароза, мальтоза, целобіоза, лактоза.
15. Полісахариди. Властивості крохмалю та целюлози: гідроліз, алкілювання, ацилювання; лужна целюлоза, ксантогенат целюлози; віскозне волокно, целофан, колоксилін, піроксилін, целулоїд.
16. Нітросполуки, класифікація, ізомерія, будова, одержання. Хімічні властивості – відновлення, гідроліз, взаємодія з лугами, альдегідами, нітритною кислотою. Використання нітрометану.
17. Амінокислоти. Класифікація, ізомерія, номенклатура. Фізичні та хімічні властивості.
18. Білки. Класифікація: протеїни та протеїди. Будова молекули білку. Кольорові реакції білків.
19. Ароматичні вуглеводні, хімічні властивості та синтези на їх основі.

20. Феноли. Будова, ізомерія, номенклатура. Одержання, хімічні властивості. Використання.

21. Органічні мономери та їх використання для синтезу полімерних сполук. Механізми реакції полімеризації та поліконденсації мономерів.

ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Курта С.А., Лучкевич Е.Р., Матківський М.П. Хімія органічних сполук. Підручник для вищих навчальних закладів. Видав. "Плай" Прикарп. нац. У-ту. м.Івано-Франківськ, Україна, 2012 р., 650с., Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір №52578 від 13.12.2013 р. держдепарт. інтелект. власності МОН України.
2. Ластухін Ю.А., Воронов В.А. Органічна хімія. - Львів: Центр Європи, 2001.-864с.
3. Петров А.А., Бальян Х.В., Грищенко А.Т. Органическая химия. - М.: Высш. школа, 1973г. – 608с.
4. Чирва В.Я., Ярмолюк С.М., Толкачова Н.В., Земляков О.Є., Органічна хімія . Львів: БаК. – 2009. – 996 с.
5. Терней А. Современная органическая химия. т.1,2. - М.: Мир, 1981. - 679с.
6. В. П. Черних, І. С. Грищенко, Н. М. Єлисеєва Органічна хімія: підручник для студентів вищих навчальних закладів І-ІІ рівнів, 2004р.
7. Потапов В.М., Татаринчик С.Н., Аверина А.В. Задачи и упражнения по органической химии. - М.: Химия, 1989.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Порядок проведення та критерії оцінювання вступних випробувань регулюються Положенням про організацію вступних випробувань у ДВНЗ "Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника".