

Міністерство освіти і науки України
ДВНЗ “Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника”

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

голова Приймальної комісії

_____ проф. І.Є. Цепенда

“_____” _____ 2015 р.

П Р О Г Р А М А

фахового вступного випробування для зарахування на навчання на 2 курс для
здобуття ступеня бакалавра за напрямом підготовки

6.040101 Хімія

на основі базової або повної вищої освіти
при прийомі на навчання у 2015 році

Розглянуто та схвалено

на засіданні Приймальної комісії

ДВНЗ “Прикарпатський національний
університет імені Василя Стефаника”

Протокол №__ від „__” _____ 2015 р.

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Метою вступного випробування з **“Хімії”** є перевірка знань і відбір вступників для зарахування на навчання за ступенем **“бакалавр”** за напрямом підготовки 6.040101 Хімія при прийомі на навчання на основі базової або повної вищої освіти при прийомі на навчання до ДВНЗ “Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника” у 2015 році.

Програма містить основні питання з **неорганічної та органічної хімії** 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 , CuSO_4 , KNO_3 . 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 сульфуру, сульфідна та сульфатна кислоти, їх окисно-відновні властивості. Дія сульфатної кислоти на метали. Гідрогенсульфід, 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 оксигенвмісних кислот арсену та стибію, основні та кислі солі бісмуту.

35. Карбон. Моноксид та диоксид. 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, лантаноїдне 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. IIIВ-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. IVВ-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 ванаділу. 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, меркурій; 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 меркурію. 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. Скопенко В.В., Григор'єва В.В. Найважливіші класи неорганічних сполук. Навч. посібник для студентів хім. спец.– К.: Либідь, 1996. – 152 с.
2. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия – М.:ВШ, 1983.
3. Григор'єва В.В. Загальна хімія: підручник. – К.: Вища школа, 1991. - 431 с.
4. Некрасов Б.В. Основы общей химии. – М.: Химия, 1973.
5. Павлов Н.Н. Неорганическая химия. Учебник для студ. вузов. – М.: В.Ш., 1986. – 336 с.

6. Реми Г. Курс неорганической химии. – М.: Мир, 1963, Т.1.; 1966, Т.2.
7. Хоменко І.Г. Загальна хімія. – К.: Вища школа, 1993 – 424 с.
8. Хьюи Дж. Неорганическая химия. – М.: Химия, 1987.
9. Романова Н.В. Загальна та неорганічна хімія. Навчальний посібник для вузів. - К.: Вища школа, 1988. - 437 с.
10. Голуб А.М. Загальна та неорганічна хімія. (Навч. посіб. для хім. фак. унів.). - К., 1968.
11. Деркач Ф.Д. Практикум з неорганічної хімії. (Навч. посіб.для хім. фак. унів.). - Львів, 1966 р.
12. Рашкован Б.А. Лекційні та лабораторні дослідження з загальної і неорганічної хімії. - К.: Вища школа, 1971. - 227 с.
13. Химия и технология редких и рассеяных элементов. Под. ред. К.А. Большакова. (Учеб. пособие для студ. химико-технол. вузов). - М.: ВШ, 1976.
14. Финкельштейн Д.Н. Инертные газы. 2-е изд. - М.: Наука, 1979. - 200 с.
15. Карапетьянц М.Х., Дракин С.И. Общая и неорганическая химия. - М.: Химия, 1981.
16. Кемпбел Дж. Современная общая химия. - М.: Мир, 1975. - Т.1,2,3.
17. Коттон Ф., Уилкинсон Дж. Основы современной химии. - М.: Мир, 1979.
18. Крестов Г.А. Теоретические основы неорганической химии. - М.: ВШ, 1982.
19. Пиментал Г., Спратли Р. Как квантовая механика объясняет химическую связь. - М.: Мир, 1973.
20. Полторац О.М., Ковба Л.М. Физико-химические основы неорганической химии. - М.: МГУ, 1984.
21. Гольбрайх З.Е. Практикум по неорганической химии (учеб. для студ. вузов). - М.: ВШ. 1986. - 350 с.
22. Браун Т., Лемей Г.Ю. Химия в центре наук. - М.: Мир, 1983.- Т.1,2.
23. Дикерсон Р., Грей Г., Хейт Дж. Основные законы химии. - М.: Мир, 1982.

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 – реакцій 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, нітрילів.

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. Гліцерин, одержання жирів та олив. Тринітрогліцерин, 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. Ластухін Ю.А., Воронов В.А. Органічна хімія. - Львів: Центр Європи, 2001.-864с.
2. 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, 2012. - 650с.

3. Петров А.А., Бальян Х.В., Трощенко А.Т. Органическая химия. - М.: Высш. школа, 1973г. – 608с.
4. Несмеянов А.М., Несмеянов Н.А. Начала органической химии. т.1,2. М.: Химия, 1970. - 324с; 1969. - 664с.
5. Курта С.А. Хімія і технологія хлорорганічних сполук. Монографія. Видавництво “Плай” ЦІТ Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника Підп. до друку 30.12.2008., опуб. 12.03.2009 р.,- 262 с. тираж 300. Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір №30576 від 08.10.2009 р. держдепартамент інтелект. власності МОН України.
6. Гадиман З., Ю.Грефе, Х.Ренен. Органическая химия. - М.: Химия, 1979. - 831с.
7. Кнулянец А.И. Реакции и методы исследования органических соединений. - М. Химия, 1986. - 176с.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Порядок проведення та критерії оцінювання вступних випробувань регулюється Положенням про організацію вступних випробувань у ДВНЗ “Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника”.

Голова комісії _____ (Мідак Лілія Ярославівна)
(підпис)