

Міністерство освіти і науки України
Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника



голова Приймальної комісії

проф. І.Є. Цепенда

ПРОГРАМА

фахового вступного випробування для прийому вступників на другий (третій)
курс (з нормативним терміном навчання на вакантні місця) або на перший курс
(зі скороченим терміном навчання)
у межах вакантних місць ліцензованого обсягу з

Хімія з основами природознавства

(назва конкурсного предмета)

для зарахування на навчання за ступенем бакалавра
за спеціальністю

014.06 Середня освіта (хімія)

(шифр, спеціальність)

на основі освітньо-кваліфікаційного рівня молодшого спеціаліста у 2021 році

Розглянуто та схвалено
на засіданні Приймальної комісії
Прикарпатського національного
університету імені Василя Стефаника
Протокол № 2 від 1 лютого 2021 р.

Івано-Франківськ — 2021

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)» при прийомі на навчання на основі освітньо-кваліфікаційного рівня молодшого спеціаліста до Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника у 2021 році.

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 «ЗАГАЛЬНА ТА 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. Самоокислення-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, напрямки 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 сульфур, 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 фосфітної 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 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, 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. ІІІВ-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. IVB-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 VIIIB 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. 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 «АНАЛІТИЧНА ХІМІЯ»

1. Хімічна рівновага в гомогенних і гетерогенних системах. Гомогенні і гетерогенні аналітичні системи. Типи реакцій, що застосовуються в аналітичній хімії. Кінетичні та термодинамічні характеристики реакцій. Хімічна рівновага.
2. Константи рівноваги: термодинамічні та концентраційні. Швидкість реакції константа швидкості. Теорія Арреніуса і Дебая-Хюккеля. Закон розведення Оствальда.
3. Закон діючих мас, поняття коефіцієнта активності. Іонна сила розчину. Рівновага в насичених розчинах малорозчинних електролітів. Добуток розчинності. Розрахунок розчинності електроліту і величини його добутку розчинності. Вплив концентрації одноіменного іона на розчинність електроліту.
4. Протолітичні рівноваги. Кисотно-основні реакції. Теорії Бренстеда-Лоурі і Усановича. Константи кислотності та основності. Автопротоліз води.
5. Буферні розчини, їх ємність. Гідроліз солей. Обчислення рН розчинів кислот і основ різної сили та солей трьох типів, сумішей кислот і основ, буферних систем. Застосування неводних розчинників в аналітичній практиці.
6. Окисно-відновні реакції. Електродний потенціал. Рівняння Нернста. Стандартний, формальний і реальний потенціали. Фактори, які впливають на напрямок окисно-відновних реакцій. Зв'язок констант рівноваг, констант дисоціації, добутку розчинності та констант стійкості комплексів з окисно-відновними потенціалами.
7. Основні неорганічні та органічні окисники і відновники, що використовуються в хімічному аналізі.
8. Якісний хімічний аналіз. Вимоги до аналітичних реакцій. Класифікація катіонів залежно від методу: сірководневий, кислотно-основний і аміачно-фосфатний. Аналітична класифікація аніонів. Дробовий та систематичний методи аналізу. Дія загальних групових реагентів на катіони металів. Дія загальних реагентів на аніони.
9. Кількісний хімічний аналіз. Класифікація хімічних методів кількісного аналізу. Визначення основних компонентів і визначення домішок. Статистична обробка результатів.

10. Гравіметричний аналіз. Основні операції гравіметричного аналізу. Вимоги до реакцій в гравіметричному аналізі. Осаджувальна та гравіметрична форми, вимоги до них. Аморфні та кристалічні осадки. Умови для осадження кристалічних та аморфних осадків, умови промивання, фільтрування, висушування та прожарювання осадків.
11. Явище співосадження. Забруднення осадків та методи їх усунення. Розрахунки у ваговому аналізі.
12. Титриметричний аналіз. Концентрація розчинів і розрахунки в титриметричному аналізі. Точка еквівалентності і точка кінця титрування. Індикатори.
13. Метод кислотно-основного титрування. Робочі розчини, індикатори і криві титрування методу нейтралізації.
14. Види редоксметрії. Індикатори і робочі розчини методу окиснення-відновлення.
15. Метод комплексонометрії. Робочі розчини і індикатори методу комплексонометрії.
16. Кондуктометрія. Основні положення теорії електропровідності. Кондуктометричне титрування. Високочастотне титрування в неводних середовищах і його переваги перед титруванням у водних розчинах.
17. Потенціометрія. Електродні потенціали. Рівняння Нернста. Електроди I, II та III роду. Мембранні потенціали. Іонометрія. Теорія скляного електрода К.П.Нікольського. Потенціометричне титрування. Види кривих титрування. Способи знаходження кінцевих точок титрування. Похідні криві та диференціальні методи титрування.
18. Вольтамперометрія. Швидкість електрохімічної реакції. Поляризація електродів. Перенапряга. Граничний дифузійний струм. Потенціал півхвилі. Фактори, що впливають на величину граничного дифузійного струму і на потенціал півхвилі (дифузія, кінетика переносу електрона, адсорбційні процеси й ін.). Вольтамперометрія на ртутному краплинному електроді (полярографія). Рівняння Ільковича. Полярографічні максимуми I, 2 та 3 роду, їх роль в аналітичних визначеннях.
19. Амперометрія. Визначення концентрації речовини за величиною струму при заданому потенціалі в умовах стаціонарної дифузії. Амперометричне титрування з одним чи двома індикаторними електродами. Види кривих титрування і способи знаходження кінцевої точки титрування.
20. Кулонометрія. Класифікація методів кулонометрії. Закони Фарадея. Способи вимірювання кількості електрики. Типи хімічних реакцій, що використовуються в кулонометричному титруванні.
21. Електрогравіметрія. Принцип методу. Принципова схема установки. Переваги й обмеження методу. Електрогравіметрія з контрольованим потенціалом. Електрогравіметрія при заданій величині струму.
22. Методи молекулярної спектроскопії. Фотометричний аналіз. Рівняння Планка. Спектр поглинання забарвленої сполуки. Закон Бугера-Ламберта-Бера.
23. Метод диференційної спектрофотометрії. Методи вимірювання інтенсивності поглинання (основи методів, особливості, переваги й недоліки): візуальні (метод стандартних серій, метод розбавлення, колориметричне титрування, тест-методи аналізу); інструментальні (фотометрія, спектрофотометрія, фото-(спектрофото-)метричне титрування).
24. Нефелометрія і турбідиметрія.
25. Люмінесцентний аналіз. Флуоресценція та фосфоресценція. Закон затухання люмінесценції. Закон С.І.Вавілова. Спектри люмінесценції. Закон Стокса-Ломмеля. Люмінесцентні індикатори, особливості їх будови.
26. Класифікація методів концентрування та розділення. Ступінь виділення, коефіцієнти концентрування, розділення, селективності; взаємозв'язок між ними.
27. Концентрування мікрокомпонентів методом осадження. Концентрування мікрокомпонентів методом електроосадження. Концентрування методами випаровування та відгонки.

28. Дистиляційні методи розділення. Відгонка з твердого тіла (сублімація). Закономірності екстракційного концентрування.
29. Фундаментальні закони екстракції: правило фаз Гіббса, закон розподілу, закон діючих мас. Основні способи проведення екстракції. Розчинники в екстракції. Вимоги до розчинників. Реакційна екстракція.
30. Хроматографія. Класифікація хроматографічних методів. Механізми сорбційного концентрування – адсорбція, абсорбція, хемосорбція, капілярна конденсація. Основні типи взаємодій у системі “сорбент – сорбат. Хроматограма, характеристики утримування. Способи якісного аналізу. Індекс утримування Ковача. Способи кількісного визначення: нормування, внутрішнього стандарту, абсолютної калібрування. Теорія теоретичних тарілок. Ефективність роботи колонки. Основні вимоги до сорбентів. Характеристики сорбентів – повна статична ємність, повна динамічна ємність, статична обмінна ємність. Основні типи сорбентів. Органічні іоніти, їх класифікація та властивості. Неорганічні іонообмінники та їх основні типи. Переваги та недоліки органічних та неорганічних іонообмінників.

ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Васильев В.П. Аналитическая химия. в 2-х частях; М.: Высшая школа, 1989. - 562с.
2. Крешков А.П. Аналитическая химия.
3. Алексеев В. И. Курс качественного химического анализа. - М., Госхимиздат, 1962. -584 с.
4. Алексеев В. И. Качественный анализ. - М.: Химия,1972. - 562с.
5. Дорохотова Е.И. Задачи и вопросы по аналитической химии. - М.:Изд.МГУ, 1964. - 258 с.
6. Ушакова Н.И. Пособие по аналитической химии. Количественный анализ. - М.: Изд.МГУ, 1984. - 452 с.

ОСНОВНІ ПИТАННЯ З ДИСЦИПЛІНИ «ОРГАНІЧНА ХІМІЯ»

1. Теорія органічної будови О.М.Бутлерова. Стереохімічні уявлення в органічній хімії. Вплив стійкості на реакційну здатність молекул проміжних частин.. Методи встановлення механізмів: кінетичні, стереохімічні, ізотопні. Умови, які сприяють протіканню вільно-радикальних та іонних реакцій.
2. Номенклатура органічних сполук тривіальна, раціональна міжнародна.
3. Електронні уявлення в органічній хімії. Будова і реакційна здатність органічних сполук. Індукційний, мезомерний та ефект надспряження.
4. Фізичні і фізико-хімічні методи дослідження в органічній хімії. Найважливіші джерела інформації про органічні сполуки та органічні реакції. Довідник Бейльштейна.
5. Органічний синтез: мета, планування і шляхи реалізації. Стереохімічні уявлення в органічній хімії, конфірмаційна, геометрична і оптична ізомерія. Механізм органічних реакцій заміщення, приєднання, відщеплення.
6. Зв'язок органічної хімії з іншими хімічними дисциплінами та технологіями. Поняття про основні методи дослідження будови органічних сполук: ІЧС, ЯМР.
7. Електронні уявлення в органічній хімії. Взаємний вплив атомів в молекулі. Індивідуальний ефект (+_Іеф.) та ефект спряження (+_Оеф.). Кислотність і основність органічних сполук.
8. Аліфатичні сполуки та їх похідні, номенклатура, способи одержання, фізичні та хімічні властивості і використання алканів, цикло-алканів, алкенів, алкадієнів, алкінів і ароматичних вуглеводнів -аренів. Парафіни, технічні властивості, використання, синтез на основі парафінів. Циклопарафіни. Відносна міцність три-, чотири-, п'яти- та шестичленних циклів. Поняття про зігнуті (банановидні) зв'язки і їх вплив на властивості

9. Ненасичені вуглеводні. Будова, ізомерія, номенклатура, методи одержання, хімічні властивості. Реакції за правилом Марковнікова та пероксидному ефекту Хараша. Дієнові вуглеводні. Класифікація, будова та просторова ізомерія алкадієнів. Способи одержання, реакції приєднання, полімеризації, дієновий синтез.
10. Ацетилен, технічні властивості та використання. Синтез на основі ацетилену. Ацетиленові вуглеводні. Ізомерія, номенклатура, будова, характеристика подвійного зв'язку. Методи одержання, хімічні реакції – реакції приєднання води, спирту, кислот, альдегідів, механізми реакцій.
11. Ароматичні вуглеводні, властивості та синтези на їх основі. Хімізм та механізм реакції одержання бензолу, нафталіну.
12. Номенклатура, способи одержання, фізичні та хімічні властивості і використання галогенопохідних і гідроксипохідних вуглеводнів., етерів (прості ефіри), оксиранів, карбонільних сполук, карбо-нових кислот та їх похідних, нітросполук, амінів., діазо- і азосполук, хінонів та елементарних органічних сполук.
13. Насичені та ненасичені галогенопохідні. Будова, ізомерія, номенклатура. Методи одержання. Індукційний ефект та ефект спряження атома Галогену. Полярність представників моно- та полігалогенопохідних. Характеристика продуктів хлорування олефінів методом заміщення. Адитивне хлорування олефінів. Оксидне хлорування олефінів, умови та каталізатори.
14. Реакції приєднання водню, галогенів, галогеноводнів, води (М.Г.Кучеров), спиртів, карбонових кислот, синильної кислоти. Реакція вінілювання. Конденсація з альдегідами і кетонами. Реакція заміщення. Утворення ацетиленідів, магнійорганічних сполук. Ізомеризація ацетиленових вуглеводнів (А.Е.Фаворський). Механізм приєднання за подвійним зв'язком.
15. Оксид карбону та синтез-газ. Властивості, використання і синтези на основі оксиду Карбону. Способи одержання оксиду карбону і синтез-газу. Конверсія вуглеводнів.
16. Насичені та ненасичені спирти. Ізомерія, номенклатура, хімічні властивості: утворення алкоголятів, етерів та естерів, галогенопохідних, реакції дегідратування та дегідратації. Гліцерин, одержання жирів та олив. Тринітрогліцерин, використання його в медицині та промисловості. Феноли. Будова, ізомерія, номенклатура. Одержання, властивості.
17. Альдегіди та кетони. Будова, ізомерія і номенклатура. Способи одержання із різних органічних сполук. Хімічні властивості: реакції нуклеофільного приєднання, конденсації, реакція Каннічарро, полімеризації і оксидації.
18. Використання Діальдегіди і дикетони, α , β -ненасичені альдегіди та кетони.
19. Карбонові кислоти – будова, ізомерія, номенклатура. Способи одержання кислот, їх солей, ангідридів, галогенангідридів, естерів, амідів, нітрilів. Декарбоксілювання кислот, синтез жирів і олив, оліфи. Вищі жирні кислоти. Мила. Ненасичені одноосновні кислоти. Отримання і застосування. Хімічні властивості. Полімеризація і співполімеризація. Цис-, транс-ізомерія кислот.
20. Ароматичні карбонові кислоти. Будова, ізомерія, номенклатура, одержання, властивості. Бензойна, толуїлові, фталові, антранілова, саліцилова та похідні кислот. Пероксид бензоїлу.
21. Органічні аміни. Класифікація, будова, номенклатура. Способи одержання: алкілювання, відновлення, метод Габрієля, перегрупування Гофмана. Хімічні властивості – алкілювання, ацилювання, взаємодія з кислотами. Гексаметилендіамін, найлон.
22. Тіоспирти, тіоетери, сульфокислоти. Будова, ізомерія, номенклатура. Одержання, фізичні та хімічні властивості меркаптідів, сульфоксидів, сульфонів. Технічне використання тіоорганічних сполук.
23. Нітросполуки, класифікація, ізомерія, будова, одержання. Хімічні властивості – відновлення, гідроліз, взаємодія з лугами, альдегідами, нітритною кислотою. Використання нітрометану.

24. Прості ефіри. Будова, ізомерія, номенклатура. Способи отримання. Фізичні властивості. Хімічні властивості: утворення оксонієвих сполук, розщеплення кислотами, металічним натрієм, окислення киснем повітря з утворенням пероксидів. Оксонієві сполуки. Хімічні властивості: реакції з водою, зі спиртами, галогеноводнями, аміаком. Механізм цих реакцій. Промислові синтези на основі оксиду етилену.
25. Органічні пероксидні сполуки. Пероксиди як проміжні продукти реакцій оксидації. Використання пероксидних сполук в промисловості. Оксид етилену. Одержання та властивості, хімічні перетворення.
26. Елементоорганічні сполуки, характер зв'язку елемент-карбон та властивості їх в залежності від положення елемента в періодичній системі. Металорганічні сполуки лужних металів, магнію, цинку, ртуті, алюмінію. Їх одержання і властивості. Кремнійорганічні сполуки, їх класифікація, номенклатура, основні способи отримання і застосування. Поняття про фосфорорганічні інсектициди і отруйні речовини.
27. Номенклатура, способи одержання, фізичні та хімічні властивості і використання гідроксикислот, альдегідо- і кетокислот, вуглеводів, амінокислот, білків.
28. Гідроксикислоти. Будова, ізомерія, номенклатура. Реакції по гідроксилу та карбоксильній групі. Лактиди, лактони. Оптична ізомерія молочної та винної кислот, виноградна кислота.
29. Амінокислоти. Класифікація, ізомерія, номенклатура. Одержання з ціангідринів, малонового Естеру. Фізичні та хімічні властивості. "Незамінні" АК. Лактами. Капролактамом. Білки. Класифікація: протеїни та протеїди. Будова молекули білку. Кольорові реакції білків.
30. Альдегідо- та кетокислоти. Класифікація, номенклатура. Гліосилова, піровиноградна та ацетооцтова кислоти. Одержання ацетооцевого естеру та синтези кетонів і кислот з його використанням.
31. Моносахариди. Класифікація, будова, властивості глюкози, фруктози, манози, галактози, рибози, арабінози та ксилози. Поняття про глюкозидний гідроксил та його особливості.
32. Дисахариди. Будова, ізомерія, номенклатура. Відновлюючі та невідновлюючі дисахариди. Фізичні та хімічні властивості цукрів. Сахароза, мальтоза, целобіоза, лактоза.
33. Полісахариди. Властивості крохмалю та целюлози: гідроліз, алкілювання, ацилювання; лужна целюлоза, ксантогенат целюлози; віскозне волокно, целофан, колоксилін, піроксилін, целулоїд.
34. Ароматичні галогенопохідні, спирти, альдегіди і кетони. Ароматичні Сульфокислоти. Одержання, агенти сульфування. Функціональні похідні, заміщення та омилення сульфогрупи.
35. Ароматичні нітросполуки. Будова, ізомерія, номенклатура. Методи одержання, властивості. Відновлення в нейтральному, кислому та лужному середовищах. Використання. Представники.
36. Ароматичні аміни, діазо- та азосполуки. Будова, таутомерія. Одержання, властивості. Азобарвники.
37. Діазо- і азосполуки. Реакція діазотування і її механізм. Будова, кислотноосновні властивості і таутомерія діазосполук. Механізм реакції азоприсоединення. Аміно- і оксіязосполуки. Зв'язок між будовою і колірністю. Хромофорні і ауксохромні групи. Роль спряження. Відновлення азосполук.
38. Номенклатура, способи одержання, фізичні та хімічні властивості і використання сполук з конденсованими та несконденсованими бензиновими ядрами. Дифеніл, дифенілметан, нафталін, антрацен, антрахінон, фенатрен.
39. Загальні уявлення і класифікація гетероциклів. П'ятичленні гетероцикли з одним гетероатомом.. П'ятичленні гетероцикли з атомами нітрогену, кисню, сульфуру. Пірол, фуран, тіофен.

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., Ярмолук 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. Курта С.А. Хімія і технологія хлорорганічних сполук. Монографія. Видавництво "Плай" ЦІТ Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника. опуб. 12.03.2009 р.,-262 с. Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір №30576 від 08.10.2009 р. держдепартамент інтелект. власності МОН України.
8. Потапов В.М., Татаринчик С.Н., Аверина А.В. Задачи и упражнения по органической химии. - М.: Химия, 1989.
9. Кнулянец А.И. Реакции и методы исследования органических соединений. - М. Химия, 1986. - 176с.

ОСНОВНІ ПИТАННЯ З ДИСЦИПЛІН «ЕКОЛОГІЯ» ТА «ХІМІЧНА ЕКОЛОГІЯ»

1. Визначення поняття "екологія". Поняття про наноекологію. Етапи та парадигми розвитку екології. Глобальна екологія. Структура та проблеми сучасної екології. Об'єкти дослідження в екології. Поняття про екосистему. Закони сучасної екології.
2. Поняття про аутоекологію. Середовища проживання у біосфері. Абіотичні та біотичні (антропогенні) чинники середовища. Основні закони аутоекології. Закон біологічної стійкості. Закон лімітуючого чинника (Ю.Лібиха). Закон рівнозначності чинників середовища. Закон сукупної дії чинників середовища. Закон оптимальності. Правило Бергмана. Правило Аллена. Поняття популяції та її основні характеристики. Основи теорії динаміки популяцій. Закон розвитку популяцій: зростання -> колапс -> стабілізація.
3. Автотрофне та гетеротрофне живлення. Фотосинтез і хемосинтез. Первинна та вторинна продукція продукційного процесу. Поняття про продуценти, консументи та редуценти. Генетичні фактори продуктивності. Екологічний контроль продуктивності. Залежність біопродукції від температури води, території та інших чинників. Ценотичний контроль продуктивності. Форми взаємодії організмів (нейтралізм, конкуренція, хижацтво, мутуалізм, аменсалізм). Біопродукція у різних біомах.
4. Принципи стабільності та стійкості екосистем. Стійкість організмів, популяцій та екосистем. Екологічний резерв екосистем. Поняття про адаптацію та пристосовуваність.
5. Поняття про екологізацію. Актуальність проблеми екологічної конверсії. Філософські проблеми виходу з екологічної кризи. Поняття про безвідходну та маловідходну технології. Ренатуралізація. Демографічні фактори впливу на довкілля. Теоретичні аспекти соціальної екології. Роль громадського екологічного руху в екологічній оптимізації виробництва. Екологічні організації в Україні. Екологічна експертиза та екологічні паспорти. Екоіндустрія. Екологічна конверсія у промисловості. Рециклінг. Безвідходне виробництво. Очистка газопилових викидів. Екологічна конверсія у сільському господарстві. Ліс і людина. Екологізація енергетики.

6. Науково-технічний прогрес та екологія. Основні джерела забруднень. Технократична парадигма та конфліктні ситуації промислового природокористування. Кіотський протокол. Промислове забруднення і біосфера. Стихійні явища природи і екологія. Військові аспекти деградації біосфери. Територіальні аспекти антропогенного забруднення атмосфери. Міжнародні конфлікти із-за довкілля. Санітарно-захисні зони. Забруднення та деградація ґрунтів. Забруднення Світового океану та континентальних вод. Фізичні фактори забруднення. Радіоактивне забруднення довкілля. Вплив соціуму на глобальні біосферні процеси (потепління, руйнування озонового шару, кислотні опади, запустелювання). Живі організми в умовах антропогенного стресу. Трансформація та деградація біоти Землі.
7. Урбанізація та гетеротрофність міст. Будівельні матеріали та водозабезпечення. Екологія міського транспорту. Екологічне середовище у містах. Рослини і тварини у місті. Людина у міському середовищі. Медична екологія. Утилізація та знешкодження відходів. Міста майбутнього.
8. Екологія і моральність. Ідея біоцентризму. Охорона генофонду. Охорона ценофонду. Охорона екосистем. Категорії охоронних природних об'єктів. Моніторинг довкілля та його види. Екологічне нормування антропогенного навантаження. Правові основи охорони праці. Економічні критерії в екології. Поняття про екологічну політику.
9. Порядок розроблення, затвердження і перегляду лімітів на утворення та розміщення відходів. Порядок розробки і затвердження нормативів ГДВ забруднюючих речовин у атмосферне повітря стаціонарними джерелами. Порядок встановлення нормативів збору за забруднення навколишнього природного середовища. Порядок обчислення та сплати збору за забруднення навколишнього природного середовища. Розрахунок розмірів відшкодування збитків, які заподіяні державі в результаті наднормативних викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря. Адміністративна відповідальність за порушення вимог охорони природи згідно Кодексу України про адміністративні правопорушення.
10. Людина і біосфера.
11. Система: природа – біосфера – людина.
12. Взаємозв'язок космосу і живої природи.
13. Протиріччя в системі: природа – біосфера – людина.
14. Забруднення навколишнього середовища. Поняття про хімічні забруднення навколишнього середовища та їх класифікація. Об'єкти та джерела забруднення. Наслідки забруднення. Техногенні системи: визначення, класифікація.
15. Речовини та фактори, що викликають різні групи захворювань. Поняття про речовини-забруднювачі навколишнього середовища: ксенобіотики, полютанти, екотоксиканти, суперекотоксиканти, мутагени, канцерогени. Класифікація за механізмом токсичності. Дія хімічних речовин на живі організми. Токсичність Властивості токсиканта, що визначають токсичність.
16. Екологічне нормування якості навколишнього середовища Санітарно-гігієнічне нормування ГДК. Науково-технічне нормування. Гранично допустимий викид (ГДВ), гранично допустимий скид (ГДС). Нормування якості повітря, води, ґрунтів. Гранично допустиме екологічне навантаження (ГДЕН). Зона екологічної небезпеки. Зона екологічного лиха.
17. Основні хіміко-екологічні проблеми атмосфери. Фізико-хімічний склад атмосфери. Основні джерела забруднення атмосфери. Класифікація забруднень атмосфери. Трансформація забруднень атмосфери. Екологічні наслідки забруднення атмосфери. Клімат. Сучасні кліматичні моделі - основа оцінки та прогнозу глобальних змін довкілля. Парниковий ефект. Кислотні дощі. Смог фотохімічний та вологий. Руйнування озонового шару. Ядерна зима.
18. Основні хіміко-екологічні проблеми гідросфери. Основні компоненти природних вод. Види та джерела забруднень природних вод. Критерії оцінювання якості води.

Нормативні вимоги до якості води Хімічне самоочищення: гідроліз, фотоліз, окиснення. Евтрофіровання водоймів. Синє-зелені водорості. Екологічний стан водойм України. Океан. Температурний профіль, склад і властивості океанічних вод. Види і джерела забруднення вод Світового океану. Проблеми демпінгу. Процеси видалення основних розчинених речовин. Особливості окисно-відновних процесів в океані. Умови скидання стічних вод у водойми. Фізико-хімічні основи методи очищення стічних вод: нейтралізація, коагуляція, флокуляція, зворотний осмос, іонний обмін, осадження, екстракція, перегонка і ректифікація, сорбція. Деструктивні методи очищення.

19. Основні хіміко-екологічні проблеми літосфери. Ґрунтові екосистеми і їхнє забруднення. Фізико-хімічні основи родючості ґрунтів. Мінеральні добрива (азотні, фосфорні, калійні, органічні добрива) та ефективність їх використання. Вплив нітратів на організм людини. Види і причини ерозії ґрунту. Закиснення та засолення ґрунтів. Забруднення ґрунтів пестицидами. Класифікація пестицидів. Способи і наслідки застосування пестицидів. Кумуляція пестицидів. Забруднення пестицидами продуктів харчування. Вплив пестицидів на біогеоценози. Проблеми забруднення ґрунтів важкими металами. Змістовий модуль 3. Екологія неорганічних і органічних речовин.
20. Забруднення біосфери неорганічними токсикантами. Природні та техногенні джерела забруднення біосфери неорганічними токсикантами. Важкі метали та їх сполуки. Трансформація викидів важких металів в ґрунті. Токсичність важких металів в гідросфері. Надходження та вплив неорганічних речовин на організм.
21. Забруднення біосфери органічними токсикантами. Природні та техногенні джерела забруднення біосфери органічними токсикантами. Зв'язок токсичних властивостей органічних речовин з їх складом і будовою. Вуглеводні та їх галогенпохідні. Діоксини, поліхлоровані біфеніли, поліароматичні вуглеводні та інші органічні забруднювачі.
22. Забруднення навколишнього середовища нафтою і нафтопродуктами. Хімічний склад і фізико-хімічні властивості нафти. Властивості нафти і нафтопродуктів, що обумовлюють їх вплив на навколишнє середовище. Вплив нафти та нафтопродуктів на ґрунти та гідросферу. Перетворення нафти і нафтопродуктів в екосистемі.

ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Білявський Г.О., Фурдуй Р.С., Костіков І.Ю. Основи екології: Підручник. - К.: Либідь, 2005. - 408 с.
2. Потіш А.К.Ф., Медвідь В.Г., Гвоздецький О.Г., Козак З.Я. Екологія: теоретичні основи і практикум. Навчальний посібник. – Львів: Новий світ – 2000, 2006. - 328с.
3. Білявський Г.О., Падун М.М., Фурдуй Р.С. Основи загальної екології: Підручник. - К.: Либідь, 1993. - 304 с.
4. Новиков Ю.В. Природа и человек. - М: Знание, 1990. - 638 с.
5. Корсак К.В., Плахотник О.В. Основи екології: навч. посібник. -К.: МАУП, 2008.-228 с.
6. Злобін Ю.А. Основи екології. К.: Лібра, 1998. - 248 с.
7. Клименко Л.Ф., та ін.. Моніторинг довкілля: Підручник. – Київ: Видавничий центр «Академія», 2006. – 360 с.
8. Кожумко Л.Ф. Екологічний менеджмент: Підручник. – Київ: ВЦ «Академія», 2007 – 432 с.
9. Зубик С.В. Техноекологія. Навч. посібник. – Львів: Оріяна – Нова, 2007. с. 400
10. Лаврик В.І. та ін. Моделювання і прогнозування стану довкілля: Підручник. Київ: ВЦ «Академія», 2010. 400 с.
11. Клименко М.О. та ін. Екологія міських систем. Підручник. – Херсон: Олді – плюс, 2010. 294с.
12. Клименко М.О. Техноекологія: навч. посіб. Київ: ВЦ «Академія», 2011 – 256 с.
13. Сухарев С.М. та ін. Технологія та охорона навколишнього середовища. Навч. посібник. Львів: «Новий світ - 2000», 2008. 256 с.

ОСНОВНІ ПИТАННЯ З ДИСЦИПЛІНИ «РАДІОХІМІЯ ТА РАДІОЕКОЛОГІЯ»

1. Предмет радіохімії. Радіохімія, як область науки, що вивчає хімію радіонуклідів і радіоактивних речовин, їх фізико-хімічні властивості, ядерні перетворення та супутні їм хімічні процеси. Розділи радіохімії: загальна радіохімія, хімія радіоактивних елементів, хімія ядерних перетворень, прикладна радіохімія. Завдання радіохімії.
2. Радіонукліди та радіоактивні речовини як об'єкти радіохімії. Характерні особливості об'єктів радіохімії та пов'язана із цим специфіка радіохімічних методів.
3. Атомне ядро. Радіоактивний розпад та перетворення ядер. Атомні ядра. Протонно-нейтронна, крапельна та оболонкова моделі ядра. Особливості ядерних сил. Ядерні частинки. Заряд і маса ядра. Масове число. Розміри та густина ядра. Енергія зв'язку ядра. Дефект маси. Фоторозпад. Поведінка ядер в магнітному полі. Нукліди та їх класифікація (ізотопи, ізобари, ізотони). Стабільність ядер. Магічні числа.
4. Радіоактивність. Перші дослідження радіоактивності. Основні типи радіоактивних перетворень (альфа-, позитронний і електронний розпад, захват орбітальних електронів, спонтанний поділ важких ядер) та їх характеристика. Причини існування різних видів радіоактивного розпаду ядер. Правила зсуву. Побудова схем радіоактивного розпаду. Утворення збурених ядер і шляхи зняття збурення. Внутрішня конверсія, ефект Оже. Явище радіоактивної віддачі.
5. Основний закон радіоактивного розпаду. Статистичний характер розпаду. Стала розпаду. Період піврозпаду та середній час життя радіонуклідів. Накопичення продуктів розпаду. Послідовні радіоактивні перетворення, поняття про стаціонарний стан. Радіоактивна рівновага: вікова та динамічна. Природна радіоактивність. Радіоактивні ряди.
6. Ядерні реакції. Природа та енергетика ядерних реакцій. Відмінність ядерних реакцій від хімічних. Умови, необхідні для протікання ядерних реакцій. Ймовірність ядерної реакції та ефективний переріз. Ядерні реакції під дією елементарних частинок, легких ядер та гама-опромінення. Поділ важких ядер. Ланцюгові ядерні реакції, поняття про критичну масу. Термоядерний синтез. Штучна радіоактивність. Синтез елементів. Застосування ядерних реакцій.
7. Основи загальної радіохімії. Процеси і методи. Фізико-хімічні закономірності поведінки радіонуклідів в ультрарозведених системах (розчинах, газах, твердих речовинах). Закономірності розподілу радіонуклідів між фазами в процесах осадження, адсорбції, електрохімічних процесах та ізотопному обміні.
8. Стан радіоактивних елементів в розчинах. Йоннодисперсний, молекулярний та колоїдний стан. Істинні колоїди та псевдоколоїди. Фактори, що впливають на процес утворення радіоколоїдів. Методи виявлення та дослідження радіоколоїдів.
9. Розподіл мікрокількостей радіоактивних ізотопів між твердою і рідкою фазами. Значення процесів розподілу для радіохімії. Процес співосадження. Закон Хана. Правило Фаянса-Хана. Процеси ізоморфної та ізоформної співкристалізації. Гомогенний розподіл мікрокомпонентів між твердою і рідкою фазами. Закон Бертло-Нернста. Закон Хлопіна. Фактори, що впливають на розподіл компонентів між твердою та рідкою фазами. Приклади використання процесів ізоморфної співкристалізації при радіохімічних дослідженнях.
10. Адсорбція радіоактивних нуклідів на йонних кристалах. Правила адсорбції та систематика адсорбційних явищ. Механізм адсорбції, вплив різних факторів на процес адсорбції. Первинна та вторинна адсорбція. Внутрішня адсорбція. Використання адсорбційних процесів в радіохімії.
11. Електрохімія радіоактивних ізотопів. Особливості електрохімії радіоактивних елементів. Методи визначення критичного потенціалу осадження радіоактивних елементів. Використання рівняння Нернста в процесі електрохімічного осадження радіоактивних елементів. Вплив природи електрода на величину критичного потенціалу осадження радіоактивних елементів. Використання електрохімічних методів для дослідження

хімічних та фізико-хімічних властивостей радіоактивних ізотопів. Електрохімічні методи виділення і розділення радіоактивних елементів.

12. Екстракційні методи виділення радіонуклідів. Загальні уявлення та основні закономірності. Фактори, що впливають на процес екстракції. Екстракція ефірами та кетонами.
13. Процеси ізотопного обміну. Класифікація реакцій ізотопного обміну. Особливості і причини протікання реакцій ізотопного обміну. Основні кінетичні характеристики реакцій ізотопного обміну.
14. Хімія радіоактивних елементів. Радіоактивні елементи і радіоактивні ізотопи в природі.
15. Актиній і актиноїди. Електронна структура і закономірності зміни властивостей актиноїдів. Особливості хімічної поведінки актиноїдів.
16. Уран і трансуранові елементи. Властивості урану і уранідів (нептуній, плутоній, америцій). Трансамерицієві актиноїди (кюрій, берклій, каліфорній, енштейній, фермій, нобелій, лоуренсій). Способи одержання трансуранових елементів. Спільне і особливе в поведінці актиноїдів.
17. Хімія і металургія урану. Природні ресурси урану, уран в земній корі, мінерали урану. Методи виявлення уранових руд. Добування урану з розчинів. Методи очистки урану. Промислові методи одержання UO_2 , UF_4 та UF_6 . Виробництво металічного урану. Металотермічний та електролітичний методи одержання урану. Рафінування і обробка урану. Сполуки, що використовуються як ядерне паливо.
18. Плутоній. Ядерно-фізичні властивості плутонію, його виробництво і використання. Хімічні властивості металічного плутонію та його іонів в розчині. Сплави та сполуки плутонію. Застосування плутонію в атомній енергетиці.
19. Хімія та металургія торію. Сировинні ресурси торію, його руди, способи одержання торієвих концентратів. Способи переробки монацитових концентратів. Сульфатний і лужний способи переробки монацитового концентрату. Очистка сполук торію і добування U^{233} . Метод фракційної нейтралізації і осадження гідрату сульфату торію. Метод оксалатної і екстракційної очистки сполук торію. Способи одержання металічного торію. Металотермія, електрохімічний та йодидний способи. Найважливіші сплави та сполуки торію.
20. Взаємодія випромінювання з речовиною. Радіаційно-хімічні перетворення в речовині. Взаємодія заряджених частинок з речовиною, механізм збурення та іонізації молекул речовини. Механізм виникнення гальмівного X-випромінювання. Довжина вільного пробігу цих частинок в речовині в залежності від агрегатного стану. Структура треків.
21. Взаємодія нейтронів з речовиною. Швидкі та повільні нейтрони. Явище пружного розсіювання нейтронів. Нейтронографія. Ядерні реакції під дією нейтронів.
22. Взаємодія електромагнітного випромінювання з речовиною, механізм збурення та йонізації середовища. Внутрішня конверсія гама-променів. Утворення пар. Явище фотоефекту. Ядерні реакції ініційовані гама-випромінюванням.
23. Радіаційно-хімічні процеси в речовині. Механізм виникнення активних частинок (збурених частинок, електронів, йонів, вільних радикалів). Радіаційно-хімічний вихід. Радіоліз. Радіоліз газів (діоксиду карбону, діоксиду нітрогену). Радіоліз води: загальні положення, схема процесу, радіаційно-хімічний вихід продуктів. Радіоліз водних розчинів. Радіоліз органічних речовин, загальні положення. Радіоліз алканів, циклоалканів та ароматичних вуглеводнів, шляхи утворення та радіаційно-хімічний вихід продуктів. Авторадіоліз.
24. Радіометрія. Радіометричні та радіохімічні методи аналізу. Одиниці вимірювання інтенсивності радіоактивного випромінювання та дози опромінення. Фізичні та хімічні методи реєстрації радіоактивного випромінювання, їх загальна характеристика, області застосування.
25. Йонізаційні, сцинтиляційні, фотографічні методи реєстрації випромінювання. Основи йонізаційного методу реєстрації радіоактивного випромінювання. Принципова схема

йонізаційного детектора. Вольтамперна крива йонізаційного детектора. Робочі області напруг йонізаційного детектора. Йонізаційні камери та лічильники. Лічильник Гейгера-Мюллера. Метрологічні характеристики йонізаційних лічильників: фон і час розділення, ефективність.

26. Явище сцинтиляції: механізм процесу та його використання з метою реєстрації радіоактивного випромінювання. Речовини сцинтилятори, їх класифікація, приклади. Принципова схема сцинтиляційного лічильника та принцип його роботи. Метрологічні характеристики сцинтиляційних лічильників: фоновий сигнал, час розділення імпульсів, ефективність. Области використання сцинтиляційних лічильників.
27. Фотографічні методи реєстрації випромінювання. Суть та ефективність методу. Области застосування.
28. Хімічні дозиметри: глюкозний та “залізний” ($\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}^{3+}$). Методика використання та реєстрації радіоактивного випромінювання. Области застосування.
29. γ -Спектроскопія. Суть методу. Методика кількісного та якісного аналізу. Метрологічні характеристики. Области використання.
30. Активаційний аналіз. Суть методу та його різновиди. Методика кількісного та якісного аналізу. Метрологічні характеристики. Области використання. Радіометричне титрування та титрування γ -променями.
31. Деякі аспекти прикладної радіохімії. Хімія ядерного пального. Основи ядерного пального циклу. Ядерні реактори. Технологія переробки опроміненого ядерного пального. Технологія знешкодження радіоактивних відходів: збір, транспортування, очистка, переробка, зберігання.
32. Використання радіоактивних ізотопів в хімічних дослідженнях: вивчення механізму хімічних реакцій; вивчення комплексоутворення в розчинах; визначення пружності пари важколетких речовин; визначення коефіцієнтів дифузії; визначення активності каталізаторів. Аналітичне використання методу радіоактивних індикаторів.
33. Радіоактивність зовнішнього середовища. Радіохімія зовнішнього середовища. Особливості об'єктів дослідження. Характеристика і джерела утворення радіоактивних відходів. Радіоактивні відходи і навколишнє середовище.

ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Мідак Л.Я., Кравець І.В. Основи радіохімії. – Івано-Франківськ: пп Голіней, 2013. – 160 с.
2. Мідак Л.Я., Кравець І.В. Радіохімія (короткий курс лекцій). – Івано-Франківськ: пп Голіней О.М., 2014. – 241 с.
3. Краткий курс радиохимии/ Под. ред. А.В. Николаева. - М., 1969.
4. Несмеянов В.Н. Радиохимия. - 2изд. - М., 1978.
5. Нефедов В.Д., Текстер Е.Н., Торолова М.А. Радиохимия. - М., 1987.
6. Несмеянов А.Н. Прошлое и настоящее радиохимии - Л., «Химия». - 1985.
7. Гудков І.М. Радіоекологія: Навч. посіб./ І.М. Гудков, В.А. Гайченко, В.О. Кашпаров, Ю.О. Кутлахмедов, Д.І. Гудков, М.М. Лазарев.– К.: 2010. – 417 с.

ОСНОВНІ ПИТАННЯ З ДИСЦИПЛІНИ “ФІЗИКА”

1. Механіка

1.1. Основи кінематики.

Механічний рух. Система відліку. Відносність руху. Матеріальна точка. Траєкторія. Шлях і переміщення. Швидкість. Додавання швидкостей.

Нерівномірний рух. Середня і миттєва швидкість. Рівномірний і рівноприскорений рухи. Прискорення. Графіки залежності кінематичних величин від часу при рівномірному і рівноприскореному рухах.

Рівномірний рух по колу. Період і частота. Лінійна і кутова швидкості. Доцентрове прискорення.

1.2. Основи динаміки.

Перший закон Ньютона. Інерціальні системи відліку. Принцип відносності Галілея.

Взаємодія тіл. Маса. Сила. Додавання сил. Другий закон Ньютона. Третій закон Ньютона.

Гравітаційні сили. Закон всесвітнього тяжіння. Сила тяжіння. Рух тіла під дією сили тяжіння.

Вага тіла. Невагомість. Рух штучних супутників. Перша космічна швидкість.

Сила пружності. Закон Гука. Сила тертя. Коефіцієнт тертя.

Момент сили. Умови рівноваги тіла. Види рівноваги.

1.3. Закони збереження в механіці.

Імпульс тіла. Закон збереження імпульсу. Реактивний рух.

Механічна робота. Кінетична та потенціальна енергія. Закон збереження енергії в механічних процесах. Потужність. Коефіцієнт корисної дії. Прості механізми.

1.4. Елементи механіки рідин та газів.

Тиск. Закон Паскаля для рідин та газів. Атмосферний тиск. Тиск нерухомої рідини на дно і стінки посудини. Архімедова сила. Умови плавання тіл.

2. Молекулярна фізика і термодинаміка

2.1. Основи молекулярно-кінетичної теорії.

Основні положення молекулярно-кінетичної теорії та їх дослідне обґрунтування. Маса і розмір молекул. Стала Авогадро. Середня квадратична швидкість теплового руху молекул. Дослід Штерна.

Ідеальний газ. Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії ідеального газу. Температура та її вимірювання. Шкала абсолютних температур.

Рівняння стану ідеального газу. Ізопроцеси в газах.

2.2. Основи термодинаміки.

Тепловий рух. Внутрішня енергія та способи її зміни. Кількість теплоти. Питома теплоємність речовини. Робота в термодинаміці. Закон збереження енергії в теплових процесах (перший закон термодинаміки). Застосування першого закону термодинаміки до ізопроцесів. Адіабатний процес.

Необоротність теплових процесів. Принцип дії теплових двигунів. Коефіцієнт корисної дії теплового двигуна і його максимальне значення.

2.3. Властивості газів, рідин і твердих тіл

Пароутворення (випаровування та кипіння). Конденсація. Питома теплота пароутворення. Насичена і ненасичена пара, їхні властивості. Відносна вологість повітря та її вимірювання.

Плавлення і тверднення тіл. Питома теплота плавлення. Теплота згоряння палива. Рівняння теплового балансу для найпростіших теплових процесів.

Поверхневий натяг рідин. Сила поверхневого натягу. Змочування. Капілярні явища.

Кристалічні та аморфні тіла. Механічні властивості твердих тіл. Види деформацій. Модуль Юнга.

3. Електродинаміка

3.1. Основи електростатики.

Електричний заряд. Закон збереження електричного заряду. Закон Кулона.

Електричне поле. Напруженість електричного поля. Принцип суперпозиції полів.

Провідники та діелектрики в електростатичному полі. Діелектрична проникність речовин.

Робота електричного поля при переміщенні заряду. Потенціал і різниця потенціалів. Напруга. Зв'язок між напругою і напруженістю однорідного електричного поля.

Електроємність. Конденсатори. Електроємність плоского конденсатора. З'єднання конденсаторів.

Енергія електричного поля.

3.2. Закони постійного струму.

Електричний струм. Умови існування електричного струму. Сила струму. Закон Ома для ділянки кола. Опір провідників. Послідовне та паралельне з'єднання провідників. Електрорушійна сила. Закон Ома для повного кола. Робота і потужність електричного струму. Закон Джоуля-Ленца.

3.3. Електричний струм у різних середовищах.

Електричний струм в металах. Електронна провідність металів. Залежність опору металів від температури. Надпровідність.

Електричний струм у розчинах і розплавах електролітів. Закони електролізу. Застосування електролізу.

Електричний струм у газах. Несамостійний і самостійний розряди. Поняття про плазму.

Електричний струм у вакуумі. Термоелектронна емісія. Діод. Електронно-променева трубка.

Електричний струм у напівпровідниках. Власна та домішкова електропровідність напівпровідників. Залежність опору напівпровідників від температури. Електронно-дірковий перехід. Напівпровідниковий діод. Транзистор.

3.4. Магнітне поле, електромагнітна індукція.

Взаємодія струмів. Магнітне поле. Магнітна індукція. Закон Ампера. Сила Лоренца.

Магнітні властивості речовин. Магнітна проникність. Феромагнетики.

Магнітний потік. Явище електромагнітної індукції. Закон електромагнітної індукції. Правило Ленца. Явище самоіндукції. Індуктивність. Енергія магнітного поля.

4. Коливання і хвилі. Оптика

4.1. Механічні коливання і хвилі.

Коливальний рух. Вільні механічні коливання. Гармонічні коливання. Зміщення, амплітуда, період, частота і фаза гармонічних коливань. Коливання вантажу на пружині. Математичний маятник, період коливань математичного маятника. Перетворення енергії при гармонічних коливаннях. Вимушені механічні коливання. Явище резонансу.

Поширення коливань у пружних середовищах. Поперечні та поздовжні хвилі. Довжина хвилі. Зв'язок між довжиною хвилі, швидкістю її поширення та періодом (частотою).

Звукові хвилі. Швидкість звуку. Гучність звуку та висота тону. Інфра- та ультразвук.

4.2. Електромагнітні коливання і хвилі.

Вільні електромагнітні коливання в коливальному контурі. Перетворення енергії в коливальному контурі. Власна частота і період електромагнітних коливань.

Вимушені електричні коливання. Змінний електричний струм. Генератор змінного струму. Електричний резонанс.

Трансформатор. Передача електроенергії на великі відстані.

Електромагнітне поле. Електромагнітні хвилі та швидкість їх поширення. Шкала електромагнітних хвиль. Властивості електромагнітного випромінювання різних діапазонів.

4.3. Оптика.

Прямолінійність поширення світла в однорідному середовищі. Швидкість світла та її вимірювання.

Закони відбивання світла. Побудова зображень, які дає плоске дзеркало.

Закони заломлення світла. Абсолютний і відносний показники заломлення. Повне відбивання.

Лінза. Оптична сила лінзи. Формула тонкої лінзи. Побудова зображень, які дає тонка лінза.

Інтерференція світла та її практичне застосування.

Дифракція світла. Дифракційні ґратки та їх використання для визначення довжини світлової хвилі.

Дисперсія світла. Неперервний і лінійчастий спектри. Спектральний аналіз.

Поляризація світла.

5. Квантова фізика. Елементи теорії відносності

5.1. Елементи теорії відносності.

Принципи (постулати) теорії відносності Ейнштейна. Релятивістський закон додавання швидкостей. Зв'язок між масою та енергією.

5.2. Світлові кванти.

Гіпотеза Планка. Стала Планка. Кванти світла (фотони). Фотоефект та його закони. Рівняння Ейнштейна для фотоефекту. Застосування фотоефекту в техніці. Тиск світла. Дослід Лебедєва.

5.3. Атом та атомне ядро.

Дослід Резерфорда. Ядерна модель атома. Квантові постулати Бора. Випромінювання та поглинання світла атомом. Утворення лінійчастого спектра. Лазер.

Склад ядра атома. Ізотопи. Енергія зв'язку атомних ядер. Ядерні реакції. Поділ ядер урану. Ядерний реактор. Термоядерна реакція.

Радіоактивність. Альфа-, бета-, гамма-випромінювання. Методи реєстрації іонізуючого випромінювання.

ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Коршак Є.В. та ін. Фізика, 7 кл.: Підручник для серед. загальноосвіт. шк. - К.: Перун, 2005. - 160 с.
2. Коршак Є.В. та ін. Фізика, 8 кл.: Підручник для серед. загальноосвіт. шк. - К.: Перун, 2005. - 192 с.
3. Гончаренко С.У. Фізика, 9 кл.: Підручник. - К.: Освіта, 2004. - 320 с.
4. Коршак Є.В. та ін. Фізика, 9 кл.: Підручник для серед. загальноосвіт. шк. - К.: Перун, 2005. - 232 с.
5. Гончаренко С.У. Фізика, 10 кл.: Підручник. - К.: Освіта, 2004. - 319 с.
6. Коршак Є.В. та ін. Фізика, 10 кл.: Підручник для серед. загальноосвіт. шк. - К.: Перун, 2004. - 312 с.
7. Гончаренко С.У. Фізика, 11 кл.: Підручник. - К.: Освіта, 2004. - 319 с.
8. Коршак Є.В. та ін. Фізика, 11 кл.: Підручник для серед. загальноосвіт. шк. - К.: Перун, 2004. - 288 с.

ОСНОВНІ ПИТАННЯ З ДИСЦИПЛІНИ «ШКІЛЬНИЙ КУРС ПРИРОДОЗНАВСТВА»

1. Тіла навколо нас. Характеристики тіла, їх вимірювання.
2. Речовини. Фізичні властивості речовин.
3. Властивості твердих тіл, рідин і газів.
4. Атоми й молекули.
5. Дифузія.
6. Різноманітність речовин. Неорганічні та органічні речовини у найближчому оточенні людини.
7. Чисті речовини і суміші. Способи розділення сумішей.
8. Явища природи. Фізичні явища, їх різноманітність.
9. Хімічні явища, їх ознаки. Горіння. Гниття.
10. Повторюваність явищ. Взаємозв'язок явищ у природі
11. Небо і небесна сфера. Небесні світила.
12. Видимі рухи світил.

13. Поняття сузір'я.
14. Значення зоряного неба в історії людства.
15. Небесні тіла.
16. Зоря – самосвітнє небесне тіло.
17. Відмінності між зорями.
18. Міжзоряний простір.
19. Планети. Сонячна система.
20. Відмінності між планетами.
21. Зоряні системи — галактики.
22. Всесвіт і його складові.
23. Людина і Всесвіт. Астрономія — наука, що вивчає Всесвіт.
24. Методи та засоби астрономічних досліджень
25. Форма і розміри Землі. Внутрішня будова Землі.
26. Рухи Землі.
27. Пори року.
28. Місяць — супутник Землі. Сонячні та місячні затемнення.
29. Способи зображення Землі.
30. Ґрунт, його значення і властивості.
31. Догляд за ґрунтом.
32. Повітря — суміш газів. Значення повітря.
33. Властивості повітря.
34. Вода на Землі. Властивості води. Три стани води. Кологообіг води.
35. Вода — розчинник. Розчинні й нерозчинні речовини.
36. Розчини у природі.
37. Значення води у природі.
38. Використання води людиною
39. Організм і його властивості. Клітинна будова організмів.
40. Різноманітність організмів: Рослини, Тварини, Гриби, Бактерії.
41. Умови життя на планеті Земля.
42. Середовище життя. Чинники середовища. Вплив на організми чинників неживої природи.
43. Пристосування організмів до періодичних змін умов середовища.
44. Різноманітність середовищ життя і пристосування організмів до життя в кожному з них.
45. Наземно-повітряне середовище.
46. Водне середовище життя. Ґрунтове середовище життя.
47. Вплив на організми чинників живої природи. Взаємозв'язки між організмами.
48. Співіснування організмів.
49. Угруповання організмів.
50. Екосистеми.
51. Рослинний і тваринний світ своєї місцевості
52. Людина — частина природи.
53. Зв'язок людини з природою.
54. Зміни в природі, що виникають унаслідок природних чинників і діяльності людини.
55. Екологічні проблеми та їх розв'язування (збереження біологічного різноманіття, боротьба зі знищенням лісів і опустелюванням, захист планети від забруднення різних видів).
56. Охорона природи.
57. Червона книга України. Заповідники, заказники, національні парки та їхнє значення для збереження природи Землі

ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Новиков Ю.В. Природа и человек. - М: Знание, 1990. - 638 с.
2. Бобильов Ю.П. Концепції сучасного природознавства. – К.: Фенікс, 2003. – 236 с.
3. Вовк С. М. Філософські основи природознавства: підручник: в 2 ч. Ч.1: Логіко-гносеологічні основи природознавства. Ч. 2: Онтологічні основи природознавства / С. М. Вовк. – Чернівці: Рута, 2002. – 295 с.
4. Голубець М. А. Від біосфери до ноосфери / М. А. Голубець – Львів: Поллі, 1997. – 256 с.
5. Крисаченко В. С. Людина і біосфера. Основи екологічної антропології / В. С. Крисаченко. – Київ: Заповіт, 1998. – 689 с.
6. Павловська Т.С. Концепції сучасного природознавства [текст]: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / Т. С. Павловська, О. В. Рудик; за ред. проф. І. П. Ковальчука. – Луцьк: Вежа-Друк, 2013. – 196 с.
7. Польшаков В. І. Концепції сучасного природознавства: навч. посіб. / В. І. Польшаков, М. В. Богдан. – Київ: Центр навч. л-ри, 2004. – 178 с.
8. Швиденко А. Й. Концепції сучасного природокористування: навч. посіб. / А. Й. Швиденко, О. М. Данілова, І. В. Кібич; Чернівець. держ. ун-т ім. Ю. Федьковича. – Чернівці: Рута, 1999. – 84 с.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

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