Міністерство освіти і науки України
Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Голова Приймальної комісії
_____ Ігор ЦЕПЕНДА
«22» квітня 2024 р.

ПРОГРАМА
фахового випробування з
Комплексного іспиту з хімії

для зарахування на навчання на перший рік навчання за освітнім рівнем магістра за спеціальністю **102 Хімія**

(освітньо-професійна програма **Хімія**)

на основі освітнього рівня бакалавра у 2024 році

Розглянуто та схвалено
на засіданні Приймальної комісії
Прикарпатського національного
університету імені Василя Стефаника
Протокол № 1 від 22.04. 2024 р.

Івано-Франківськ – 2024

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Метою вступного випробування з “Комплексного іспиту з хімії” є перевірка знань і відбір вступників для зарахування на навчання за ступенем магістра за 102 Хімія (освітньо-професійна програма Хімія) при прийомі на навчання на основі ступеня бакалавра до Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника у 2024 році.

Програма містить основні питання з “Комплексного іспиту з 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

1. Основні положення і поняття атомно-молекулярної теорії. Хімічний елемент. Проста і складна речовина. Алотропія та алотропні модифікації. Поліморфізм.
2. Атомна одиниця маси. Відносні атомна та молекулярна маси. Кількість речовини. Моль. Молярна маса і молярний об’єм.
3. Закон об’ємних відношень. Закон Авоґадро та висновки з нього. Густина газу. Відносна густина газу. Рівняння стану газу. Рівняння Менделеєва-Клапейрона. Універсальна газова стала. Закон парціальних тисків.
4. Закон збереження маси та енергії. Стехіометрія. Закон сталості складу Пруста. Дальтоніди і бертоліди. Хімічний еквівалент. Молярна маса та молярний об’єм еквівалентної речовини. Закон еквівалентів.
5. Будова та склад атомних ядер. Протонно-нейтронна модель ядра. Масове число. Ізотопи, ізотони, ізобари.
6. Хвильова теорія будови атома. Подвійна природа електрону. Принцип невизначеності Ґейзенберґа. Основні поняття квантової механіки: хвильова функція, стаціонарне рівняння Шредінґера.
7. Атомна орбіталь. Характеристика стану електрона квантовими числами. Головне квантове число. Енергетичний рівень. Орбітальне квантове число. Енергетичний підрівень (s-, p-, d-, f-підрівень). Магнітне квантове число. Енергетична комірка. Форми атомних орбіталей та їх орієнтація у просторі. Спінове квантове число. Спін електрона.
8. Будова багатоелектронних атомів. Розподіл електронів на енергетичних рівнях і підрівнях. Принцип Паулі. Правило Гунда. Правило Клечковського (правило найменшого запасу енергії). Стабільні і нестабільні електронні конфіґурації.

9. Атомні характеристики. Розміри атомів і йонів. Ковалентні, йонні, металічні та вандерваальсові радіуси. Зміна атомних і йонних радіусів у періодах і ґрупах. Лантаноїдне стиснення.

10. Енергетичні характеристики атомів. Енергія йонізації атомів. Енергія спорідненості до електрона. Поняття про електронеґативність елементів.

11. Ступінь оксидації ізольованих атомів хімічних елементів та в сполуках. Ступінь оксидації хімічних елементів за періодами і підґрупами Періодичної системи елементів.

12. Ковалентний зв’язок, умови його утворення. Метод валентних зв’язків, основні положення. Обмінний та донорно-акцепторний механізми утворення ковалентного зв’язку. Міцність зв’язку. Енергія зв'язку. Довжина зв'язку. Кратність зв’язку. Способи перекривання електронних орбіталей. σ-, π- та δ- зв’язки. Полярність зв’язку. Полярні і неполярні молекули. Прості типи гібридизації: sp, sp^2, sp^3, sp^3d, sp^3d^2.

13. Основні положення теорії молекулярних орбіталей (МО). Молекулярні орбіталі як лінійна комбінація атомних орбіталей (МО ЛКАО). Класифікація МО. Енергетичні діаґрами молекул. Визначення порядку (кратності) зв'язків.

14. Йонний зв’язок. Ненапрямленість і ненасиченість йонного зв’язку. Розміри позитивно і негативно заряджених йонів. Поляризуюча дія і здатність до поляризації йонів.

15. Водневий зв’язок, природа і особливості водневого зв’язку. Напрямленість. Енергія і довжина. Види водневого зв’язку: міжмолекулярний і внутрішньомолекулярний. Вплив водневого зв’язку на властивості речовин.

16. Металічний зв’язок. Зонна теорія твердого тіла. Утворення енергетичних зон при перекриванні орбіталей. Зона провідності, заборонена зона, валентна зона.

17. Міжмолекулярна взаємодія. Сили Ван-дер-Ваальса. Орієнтаційна, індукційна і дисперсійна взаємодія. Енергія вандерваальсового зв’язку.

18. Оксиди. Типи оксидів: солетворні і несолетворні; основні, кислотні, амфотерні. Способи добування оксидів. Хімічні властивості оксидів.

19. Гідроксиди. Типи гідроксидів. Кислотно-основний характер дисоціації гідроксидів залежно від положення елементу в Періодичній системі. Амфотерні гідроксиди.

20. Кислоти. Основність кислот. Класифікація кислот. Номенклатура кислот. Отримання кислот. Хімічні властивості кислот.

21. Основи. Кислотність основи. Номенклатура основ. Сильні основи (луги) і слабкі основи. Добування основ. Хімічні властивості основ.

22. Амфотерні гідроксиди. Номенклатура. Добування амфотерних гідроксидів. Хімічні властивості амфотерних гідроксидів.

23. Солі. Солі оксиґенвмісних і безоксиґенових кислот. Типи солей: середні, кислі, основні (гідроксо- і оксосолі), подвійні, змішані та комплексні. Номенклатура солей. Отримання солей. Термічний розклад солей.

24. Основні поняття координаційної хімії (комплексна сполука, аддукт, центральна частинка, ліґанд, донорний атом, координаційна сфера, координаційне число, дентатність). Чинники, що визначають здатність атомів і йонів виступати в ролі комплексоутворювачів.

25. Типи координаційних сполук. Сучасна номенклатура, просторова будова координаційних сполук. Катіонні, аніонні та нейтральні комплекси. Моноядерні та поліядерні сполуки. Аквакомплекси. Амінокомплекси. Ацидокомплекси. Гідроксокомплекси. Хелатні та внутрішньокомплексні сполуки.

26. Хімічні та фізико-хімічні ознаки утворення комплексів у розчині. Дисоціація комплексів. Константа дисоціації й константа утворення. Хімічний зв'язок в координаційних сполуках.

27. Основні завдання та поняття хімічної термодинаміки. Системи відкриті, закриті і ізольовані. Екстенсивні та інтенсивні властивості системи. Перше начало термодинаміки. Ентальпія. Тепловий ефект реакції та його експериментальне визначення. Термохімія. Закон Гесса і його практичне використання. Друге начало термодинаміки. Поняття про ентропію.

28. Предмет хімічної кінетики. Швидкість хімічної реакції. Закон дії мас Гульдберґа-Вааге. Константа швидкості хімічної реакції.

29. Вплив температури на швидкість хімічної реакції. Температурний коефіцієнт швидкості. Наближене правило Вант-Гоффа. Енергія активації. Рівняння Арреніуса. Вплив каталізаторів на швидкість хімічної реакції. Оборотні і необоротні хімічні реакції. Хімічна рівновага. Зсув хімічної рівноваги. Принцип Ле-Шателье-Брауна.

30. Розчини. Класифікація розчинів за агреґатним станом їх компонентів: газові, рідкі, тверді розчини. Розчинення як фізико-хімічний процес. Теорії розчинів.

31. Протонні та апротонні розчинники. Сольватація: фізична та хімічна. Особливі властивості води як розчинника: йонізуюча дія води, самойонізація води, реакції взаємодії з розчиненою речовиною.

32. Розчинність речовин. Коефіцієнт розчинності. Вплив природи розчиненої речовини і розчинника, температури і тиску на розчинність речовин.

33. Способи вираження кількісного складу розчинів: масова частка розчиненої речовини, молярна частка розчиненої речовини, молярна концентрація речовини, молярна концентрація еквівалентів речовини (нормальність), титр, моляльність.

34. Електроліти і неелектроліти. Сильні і слабкі електроліти. Константа і ступінь дисоціації електролітів. Закон розбавлення Оствальда.

35. Константа дисоціації води. Йонний добуток. Вплив температури на дисоціацію води. Водневий показник середовища (pH). Гідроксильний показник середовища (pOH). Методи вимірювання pH. Кислотно-основні індикатори.

36. Гідроліз солей. Умови протікання реакцій гідролізу до кінця. Гідроліз кислих солей. Гідроліз важкорозчинних солей. Ступінь гідролізу.

37. Залежність оксидаційно-відновних функцій атомів елементів від їх розташування в Періодичній системі. Класифікація оксидаційно-відновних реакцій (ОВР). Складання оксидаційно-відновних реакцій за формальним принципом (електронний баланс) та за принципом йонно-електронних напіврівнянь.

38. Електрохімічні процеси. Подвійний електричний шар. Електродні потенціали металів. Рівняння Нернста. Стандартний водневий електрод. Електрохімічний ряд напруг металів. Хімічні джерела електричної енергії. Гальванічні елементи. Концентраційні елементи. Сухі елементи. Паливні елементи. Акумулятори. Заряджання і розряджання акумулятора.

39. Електроліз. Типи електролізу (електроліз з розчинним та нерозчинним анодами). Схеми процесів на електродах (інертних і активних) при електролізі розтопів і водних розчинів. Послідовність розрядження йонів та молекул води.

40. Корозія металів як електрохімічний процес їх руйнування. Види корозії (суцільна, місцева, селективна). Хімічна і електрохімічна корозія металів. Способи захисту металів від корозії.

41. Особливості будови атома Гідроґену. Ізотопи Гідроґену – Протій, Дейтерій і Тритій. Розповсюдженість та форми знаходження Гідроґену в природі. Вміст Гідрогену в космосі. Лабораторні і промислові способи отримання водню. Фізичні властивості водню. Хімічні властивості.

42. Вода як найважливіша сполука Гідроґену. Розповсюдження води в природі та її запаси. Роль води в біосфері і в геосфері. Будова молекули води. Аномальні властивості води. Фізичні і хімічні властивості води. Газові гідрати (клатрати). Кристалогідрати. Важка вода, її властивості. Проблеми очищення води.

43. Гідроґену пероксид. Будова молекули, термічна стійкість і кислотна дисоціація. Фізичні властивості. Способи отримання і застосування гідроґен пероксиду у техніці, технології, медицині. Оксидаційно-відновні властивості.

44. s-елементи I ґрупи. Розповсюдженість та форми знаходження в природі. Методи отримання простих речовин. Фізичні властивості металів. Полум’яна фотометрія металів ІА групи. Хімічна активність. Застосування лужних металів у промисловості.

45. s-елементи II ґрупи. Будова атомів. Валентність і ступені оксидації атомів. Розповсюдженість та форми знаходження в природі. Методи отримання простих речовин. Фізичні властивості металів. Хімічні властивості металів. Оксиди. Пероксиди. Надпероксиди. Гідроксиди. Солі. Твердість води (тимчасова (карбонатна), постійна (некарбонатна)). Способи пом’якшення води.

46. Бор. Будова атома. Розповсюдженість та знаходження в природі. Хімічні властивості бору. Хімічна інертність кристалічного бору. Хімічна активність аморфного бору. Відношення до кисню, води, кислот, лугів. Гідриди Бору (борани). Диборан. Особливості хімічних зв'язків в молекулі диборану (трицентровий двоелектронний зв'язок). Гомологічні ряди гідридів

Бору: B_nH_{n+4} і B_nH_{n+6} (нідоборани та арахноборани). Оксид і гідроксид Бору. Орто-, мета-, поліборатні кислоти.

47. Алюміній. Розповсюдженість та форми знаходження Алюмінію в природі. Промисловий метод отримання алюмінію електролізом розтопу глинозему. Фізичні властивості. Хімічна активність. Відношення до кисню, води, кислот, лугів. Алюмотермія. Терміт. Алюмінію оксид (III): α- і γ-Al_2O_3. Хімічні властивості. Отримання. Солі Алюмінію в катіонній і аніонній формах. Основні солі. Комплексні сполуки. Аміакати. Подвійні солі. Галуни.

48. Галій. Індій. Талій. Валентні стани елементів підґрупи Ґалію. Хімічні властивості. Відношення до кисню, води, кислот, лугів. Особливості оксидаційно-відновних властивостей сполук Талію. Оксиди елементів (III).

49. Карбон. Розповсюдженість та форми знаходження Карбону в природі. Принципи отримання вуглецю. Фізичні властивості. Алотропні модифікації Карбону: алмаз, графіт, карбін, фулерит. Хімічні властивості простої речовини. Гідриди типу C_nH_m. Карбіди металів. Оксиди Карбону.

50. Силіцій. Фізичні властивості. Хімічні властивості кристалічного та аморфного кремнію. Гідриди Силіцію (силани). Оксиди Силіцію (II, IV). Полісилікатні кислоти. Силіційорганічні сполуки і полімери на їх основі (силікони).

51. Ґерманій. Станум. Плюмбум. Розповсюдженість та форми знаходження у природі. Отримання простих речовин. Фізичні властивості. Хімічні властивості елементів підгрупи Ґерманію. Сполуки елементів підґрупи Германію з Гідроґеном (ґермани, станани, плюмбан). Оксиди Ґерманію, Стануму, Плюмбуму (II, IV). Кислотно-основні і оксидаційно-відновні властивості оксидів.

52. Нітроґен. Будова атома Нітроґену. Різноманіття ступенів оксидації (від -3 до +5). Розповсюдженість та форми знаходження Нітроґену в природі. Лабораторні та промислові способи виробництва азоту. Фізичні властивості азоту. Хімічні властивості простої речовини. Амоніак. Будова молекули. Промислове виробництво синтетичного амоніаку (метод Габера-Боша). Лабораторні способи отримання NH_3. Хімічні властивості амоніаку. Гідразин N_2H_4. Гідроксиламін NH_2OH. Оксиди Нітроґену (I, II, III, IV, V): отримання, фізичні і хімічні властивості, будова молекул. Нітритна кислота HNO_2. Оксидаційно-відновні властивості. Нітратна кислота HNO_3. Лабораторні і промислові методи отримання нітратної кислоти. Оксидаційні властивості концентрованої і розбавленої нітратної кислоти. «Царська вода». Механізм її дії.

53. Фосфор. Валентні стани. Явище катенації. Розповсюдженість та знаходження Фосфору в природі. Фізичні властивості. Алотропні модифікації Фосфору і особливості їх будови. Хімічні властивості простої речовини. Фосфін PH_3. Фосфору (III) оксид: будова молекули, властивості, способи отримання. Фосфору (V) оксид: будова молекули, отримання, властивості. Оксиґенвмісні кислоти Фосфору і їх солі. Фосфорні добрива.

54. Арсен. Стибій. Бісмут. Будова атомів. Розповсюдженість та знаходження в природі. Отримання простих речовин з природної сировини.

Фізичні властивості. Хімічні властивості простих речовин. Гідриди EH_3. Будова молекул. Оксиди (III) і (V), кислотно-основні властивості.

55. Оксиґен. Будова атома Оксиґену. Алотропні модифікації кисню. Форми знаходження Оксиґену в природі. Ізотопи Оксиґену. Отримання кисню в лабораторії і промисловості. Фізичні властивості молекулярного кисню. Хімічні властивості простої речовини. Оксидаційно-відновні властивості. Озон, його фізичні властивості, будова молекули, отримання. Озоніди.

56. Сульфур. Будова атому. Характерні валентні стани. Катенація. Розповсюдженість та форми знаходження в природі. Отримання Сульфуру у вигляді простої речовини. Фізичні властивості вільної сірки. Поліморфні модифікації сірки: ромбічна, моноклінна і пластична (полімерна) сірка. Хімічні властивості простої речовини. Оксидаційно-відновні властивості. Гідриди Сульфуру (сульфани). Гідроґенсульфід. Полісульфани H_2S_n. Полісульфіди. Сульфіди металів, їх класифікація, отримання і властивості. Оксиди Сульфуру (IV, VI). Відношення до води, кислот, лугів. Оксидаційно-відновні властивості. Сульфітна кислота H_2SO_3. Кислотні і оксидаційно-відновні властивості. Сульфатна кислота H_2SO_4. Кислотні і оксидаційні властивості розбавленої і концентрованої сульфатної кислоти. Полісульфатні кислоти. Олеум. Тіосульфатна кислота $H_2S_2O_3$. Тіосульфати.

57. Селен. Телур. Полоній. Будова атому. Розповсюдженість та форми знаходження в природі. Отримання простих речовин. Фізичні властивості. Гідриди типу H_2E. Оксиди Селену (IV) і Телуру (IV). Оксиди Селену (VI) і Телуру (VI). Фізичні властивості, отримання, хімічні властивості.

58. Елементи VIIA групи. Будова атомів. Розповсюдженість та форми знаходження галоґенів у природі, найважливіші мінерали. Лабораторні і промислові способи отримання галоґенів (хімічні і електрохімічні методи). Фізичні властивості простих речовин. Хімічні властивості простих речовин. Оксидаційні властивості. Гідроґенгалоґеніди. Фізичні властивості. Хімічні властивості. Розчини гідроґенгалоґенідів у воді. Сполуки галоґенів з Оксиґеном. Оксиґенвмісні кислоти Хлору, Брому, Іоду. Кислотні і оксидаційні властивості. Солі оксиґенвмісних кислот галоґенів.

59. Елементи VIIIA групи. Розповсюдження благородних газів у природі. Способи отримання та розділення благородних газів. Гелій-I та Гелій-II. Надтекучість гелію. Хімічні властивості благородних газів. Утворення клатратів. Хімія Ксенону. Оксиґенвмісні сполуки Ксенону. Триоксид ксенону.

60. d-елементи I ґрупи. Будова атомів. Розповсюдженість та знаходження елементів у природі. Суть процесів витягання Купруму з руд і отримання міді. Основи отримання металевого срібла. Принципи витягання золота з руд. Фізичні властивості металів. Хімічні властивості металів. Оксиди M_2O. Фізичні та хімічні властивості. Амфотерний характер оксидів. Диспропорціювання Cu_2O. Монооксиди. Зміна кислотно-основних та оксидаційно-відновних властивостей.

61. d-елементи II ґрупи. Будова атомів. Розповсюдженість та знаходження в природі. Методи отримання металів. Фізичні властивості

металів. Особливості аґрегатного стану ртуті. Хімічні властивості металів. Галоґеніди Цинку, Кадмію і Меркурію. Каломель Hg_2Cl_2. Галоґеніди Hg (II). Сулема. Тетрайодомеркурати. Реактив Несслера. Оксиди Цинку і Кадмію. Оксиди Меркурію (I, II). Кислотно-основні властивості. Застосування металів та їх сполук.

62. d-елементи III ґрупи. Будова атомів. Розповсюдженість та форми знаходження в природі. Методи отримання металів. Фізичні властивості. Хімічні властивості. Зміна хімічної активності металів по ґрупі. Оксиди. Методи отримання, фізичні і хімічні властивості. Гідроксиди. Солі. Схильність до утворення солей в катіонній і аніонній формах.

63. Родина лантаноїдів. Будова електронних оболонок атомів лантаноїдів. Лантаноїдне стиснення. Розповсюдженість та знаходження лантаноїдів у природі. Методи отримання та розділення металів. Фізичні властивості лантаноїдів. Хімічні властивості лантаноїдів. Оксиди Ln (III). Застосування лантаноїдів.

64. Родина актиноїдів. Будова електронних оболонок атомів актиноїдів. Актиноїдне стиснення. Розповсюдженість та форми знаходження актиноїдів у природі. Методи отримання елементів родини актиноїдів. Збагачення уранових руд. Уран і проблеми енергетики України. Фізичні властивості металів. Хімічні властивості актиноїдів.

65. d-елементи IV ґрупи. Будова атомів. Розповсюдженість та форми знаходження у природі. Отримання металів. Фізичні властивості. Хімічні властивості. Відношення до кисню, води, кислот і лугів. Причини корозійної стійкості. Розчинення металів в суміші нітратної і плавикової кислот. Оксиди Тітану (II, III, IV). Гідроксиди Тітану (II, III, IV). Їх кислотно-основні властивості. Застосування титану, цирконію, гафнію та їх сполук.

66. d-елементи V ґрупи. Будова атомів. Розповсюдженість та знаходження у природі. Способи отримання металів. Фізичні властивості. Хімічні властивості. Відношення до «царської води», суміші нітратної і плавикової кислот. Оксиди. Гідроксиди. Ванадати. Ізополі- і гетерополісполуки Ванадію. Застосування Ванадію, Ніобію, Танталу і їх сполук.

67. d-елементи VI ґрупи – Хром, Молібден, Вольфрам. Будова атомів. Розповсюдженість та знаходження у природі. Методи отримання металів. Фізичні властивості металів. Хімічні властивості простих речовин. Оксиди Хрому (II, III, IV). Кислотно-основні і оксидаційно-відновні властивості. Гідроксиди Хрому (II, III, VI). Кислотно-основні і оксидаційно-відновні властивості. Солі Хрому (VI). Хромати і поліхромати. Оксидаційні властивості хроматів і дихроматів. Принцип дії хромової суміші. Застосування металів та їх сполук.

68. d-елементи VII ґрупи. Будова атомів. Розповсюдженість та знаходження у природі. Принципи отримання металів. Фізичні властивості металів. Хімічні властивості простих речовин. Оксиди Манґану (II, III, IV, VII). Стійкість, кислотно-основні і оксидаційно-відновні властивості. Солі Манґану (VII). Перманґанати. Оксидаційні властивості перманґанатів в

кислому, лужному і нейтральному середовищах. Застосування елементів підгрупи Манґану та їх сполук.

69. Родина Феруму. Електронні конфіґурації атомів. Розповсюдженість та знаходження у природі. Принципи промислового отримання заліза. Стопи на основі Феруму (чавун, сталь). Фізичні властивості Феруму, Кобальту, Ніколу. Хімічні властивості. Іржавіння заліза та методи захисту від іржі. Оксиди Феруму, Кобальту, Ніколу. Оксиди елементів (II, III). Гідроксиди елементів (II, III). Солі Феруму (III). Хлорне залізо. Сіль Мора. Залізний купорос. Ферити (II). Ферити (III). Ферати (VI). Оксидаційні властивості. Комплексні сполуки Феруму, Кобальту, Ніколу (II, III) з неорґанічними і орґанічними ліґандами. Роль Феруму в біологічних процесах (гемоглобін, живлення рослин). Якісні реакції на йони Fe^{2+} і Fe^{3+}. Кров'яні солі: калію гексаціаноферат (II) (жовта кров'яна сіль) і гексаціаноферат (III) (червона кров'яна сіль). Турнбулева синь і берлінська блакить. Застосування елементів родини Феруму та їх сполук.

70. Родина платинових елементів. Розповсюдженість та знаходження елементів у природі. Отримання металів. Відділення платинових металів один від одного (аффінаж). Фізичні властивості платинових металів. Хімічні властивості платинових металів. Застосування сполук платинових елементів в хімічній технології і медицині.

71. 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.

72. Константи рівноваги: термодинамічні та концентраційні. Швидкість реакції константа швидкості. Теорія Арреніуса і Дебая-Хюккеля. Закон розведення Оствальда.

73. 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.

74. Протолітичні рівноваги. Кислотно-основні реакції. Теорії Бренстеда-Лоурі і Усановича. Константи кислотності та основності. Автопротоліз води.

75. Буферні розчини, їх ємність. Гідроліз солей. Обчислення pH розчинів кислот і основ різної сили та солей трьох типів, сумішей кислот і основ, буферних систем. Застосування неводних розчинників в аналітичній практиці.

76. 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.

77. Основні неорганічні та органічні окисники і відновники, що використовуються в хімічному аналізі.

78. 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.

79. Кількісний хімічний аналіз. Класифікація хімічних методів кількісного аналізу. Визначення основних компонентів і визначення домішок. Статистична обробка результатів.

80. Гравіметричний аналіз. Основні операції гравіметричного аналізу. Вимоги до реакцій в гравіметричному аналізі. Осаджувальна та гравіметрична форми, вимоги до них. Аморфні та кристалічні осади. Умови для осадження кристалічних та аморфних осадів, умови промивання, фільтрування, висушування та прожарювання осадів.

81. Явище співосадження. Забруднення осадів та методи їх усунення. Розрахунки у ваговому аналізі.

82. Титриметричний аналіз. Концентрація розчинів і розрахунки в титриметричному аналізі. Точка еквівалентності і точка кінця титрування. Індикатори.

83. Метод кислотно-основного титрування. Робочі розчини, індикатори і криві титрування методу нейтралізації.

84. Види редоксметрії. Індикатори і робочі розчини методу окиснення-відновлення.

85. Метод комплексонометрії. Робочі розчини і індикатори методу комплексонометрії.

86. Кондуктометрія. Основні положення теорії електропровідності. Кондуктометричне титрування. Високочастотне титрування в неводних середовищах і його переваги перед титруванням у водних розчинах.

87. 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.

88. Вольтамперометрія. Швидкість електрохімічної реакції. Поляризація електродів. Перенапруга. 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.

89. Амперометрія. Визначення концентрації речовини за величиною струму при заданому потенціалі в умовах стаціонарної дифузії. Амперметричне титрування з одним чи двома індикаторними електродами. Види кривих титрування і способи знаходження кінцевої точки титрування.

90. Кулонометрія. Класифікація методів кулонометрії. Закони Фарадея. Способи вимірювання кількості електрики. Типи хімічних реакцій, що використовуються в кулонометричному титруванні.

91. Електрогравіметрія. Принцип методу. Принципова схема установки. Переваги й обмеження методу. Електрогравіметрія з контрольованим потенціалом. Електрогравіметрія при заданій величині струму.

92. Методи молекулярної спектроскопії. Фотометричний аналіз. Рівняння Планка. Спектр поглинання забарвленої сполуки. Закон Бугера-Ламберта-Бера.

93. 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).

94. Нефелометрія і турбідиметрія.

95. Люмінесцентний аналіз. Флуоресценція та фосфоресценція. Закон затухання люмінесценції. Закон С.І. Вавілова. Спектри люмінесценції. Закон Стокса-Ломмеля. Люмінесцентні індикатори, особливості їх будови.

96. Класифікація методів концентрування та розділення. Ступінь виділення, коефіцієнти концентрування, розділення, селективності; взаємозв’язок між ними.

97. Концентрування мікрокомпонентів методом осадження. Концентрування мікрокомпонентів методом електроосадження. Концентрування методами випаровування та відгонки.

98. Дистиляційні методи розділення. Відгонка з твердого тіла (сублімація). Закономірності екстракційного концентрування.

99. Фундаментальні закони екстракції: правило фаз Гіббса, закон розподілу, закон діючих мас. Основні способи проведення екстракції. Розчинники в екстракції. Вимоги до розчинників. Реакційна екстракція.

100. 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.

101. Джерела органічної сировини. Склад нафти і газу. Методи переробки нафти в продукти органічного синтезу. Інші сировинні матеріали для продуктів органічного синтезу.

102. Номенклатура органічний сполук тривіальна, раціональна міжнародна.

103. Електронні уявлення в органічній хімії. Будова і реакційна здатність органічних сполук. Індукційний, мезомерний та ефект надспряження.

104. Фізичні і фізико-хімічні методи дослідження в органічній хімії. Найважливіші джерела інформації про органічні сполуки та органічні реакції. Довідник Бейльштейна. Органічний синтез: мета, планування і шляхи реалізації. Стереохімічні уявлення в органічній хімії, конфірмаційна, геометрична і оптична ізомерія. Механізм органічних реакцій заміщення, приєднання, відщеплення.

105. 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

106. 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.

107. Ацетилен, технічні властивості та використання. Синтез на основі ацетилену. Ацетиленові вуглеводні. Ізомерія, номенклатура, будова, характеристика подвійного зв’язку. Методи одержання, хімічні реакції – реакцій приєднання води, спирту, кислот, альдегідів, механізми реакцій.

108. Ароматичні вуглеводні, властивості та синтези на їх основі. Хімізм та механізм реакції одержання бензолу, нафталіну .

109. Номенклатура, способи одержання, фізичні та хімічні властивості і використання галогенопохідних і гідроксипохідних вуглеводнів., етерів (прості ефіри), оксиранів, карбонільних сполук, карбонових кислот та їх похідних, нітросполук, амінів,. діазо- і азосполук, хінонів та елементорганічних сполук.

110. Насичені та ненасичені галогенопохідні. Будова, ізомерія, номенклатура. Методи одержання. Індукційних ефект та ефект спряження атома Галогену. Полярність представників моно- та полігалогенопохідних. Характеристика продуктів хлорування олефінів методом заміщення. Адитивне хлорування олефінів. Механізм приєднання за подвійним зв’язком.

111. Оксид карбону та синтез-газ. Властивості, використання і синтези на основі оксиду Карбону. Способи одержання оксиду карбону і синтез-газу. Конверсія вуглеводнів.

112. Насичені та ненасичені спирти. Ізомерія, номенклатура, хімічні властивості: утворення алкоголятів, етерів та естерів, галогенопохідних, реакції дегідрування та дегідратації. Гліцерин, одержання жирів та олив.

Тринітрогліцерин, використання його в медицині та промисловості. Феноли. Будова, ізомерія, номенклатура. Одержання, властивості.

113. Альдегіди та кетони. Будова, ізомерія і номенклатура. Способи одержання із різних органічних сполук. Хімічні властивості: реакції нуклеофільного приєднання, конденсації, реакція Канніцарро, полімеризації і оксидації.

114. Використання діальдегіди і дикетони, α, β–ненасичені альдегіди та кетони.

115. Карбонові кислоти – будова, ізомерія, номенклатура. Способи одержання кислот, їх солей, ангідридів, галогенангідридів, естерів, амідів, нітрилів. Декарбоксилювання кислот, синтез жирів і олив, оліфи. Ароматичні карбонові кислоти. Будова, ізомерія, номенклатура, одержання, властивості. Бензойна, толуїлові, фталові, антранілова, саліцилова та похідні кислот. Пероксид бензоїлу.

116. Органічні аміни. Класифікація, будова, номенклатура. Способи одержання: алкілування, відновлення, метод Габрієля, перегрупування Гофмана. Хімічні властивості – алкілування, ацилювання, взаємодія з кислотами. Гексаметилендіамін, найлон.

117. Тіоспирти, тіоетери, сульфокислоти. Будова, ізомерія, номенклатура. Одержання, фізичні та хімічні властивості меркаптидів, сульфоксидів, сульфонів. Технічне використання тіоорганічних сполук.

118. Нітросполуки, класифікація, ізомерія, будова, одержання. Хімічні властивості – відновлення, гідроліз, взаємодія з лугами, альдегідами, нітритною кислотою. Використання нітрометану.

119. Органічні пероксидні сполуки. Пероксиди як проміжні продукти реакцій оксидації. Використання пероксидних сполук в промисловості. Оксид етилену. Одержання та властивості, хімічні перетворення.

120. Елементоорганічні сполуки, характер зв'язку елемент-карбон та властивості їх в залежності від положення елементу в періодичній системі.

121. Номенклатура, способи одержання, фізичні та хімічні властивості і використання гідроксикислот, альдегідо- і кетокислот, вуглеводів, **а**мінокислот, білків.

122. Гідроксикислоти. Будова, ізомерія, номенклатура. Реакції по гідроксилу та карбоксильній групі. Лактиди, лактони. Оптична ізомерія молочної та винної кислот, виноградна кислота.

123. Амінокислоти. Класифікація, ізомерія, номенклатура. Одержання з ціангідринів, малонового Естеру. Фізичні та хімічні властивості. "Незамінні" АК. Лактами. Капролактам. Білки. Класифікація: протеїни та протеїди. Будова молекули білку. Кольорові реакції білків.

124. Альдегідо- та кетонокислоти. Класифікація, номенклатура. Гліосилова, піровиноградна та ацетооцтова кислоти. Одержання ацетооцтового естеру та синтези кетонів і кислот з його використанням.

125. Моносахариди. Класифікація, будова, властивості глюкози, фруктози, манози, галактози, рибози, арабінози та ксилози. Поняття про глюкозидний гідроксил та його особливості. Дисахариди. Будова, ізомерія,

номенклатура. Відновлюючі та невідновлюючі дисахариди. Фізичні та хімічні властивості цукрів. Сахароза, мальтоза, целобіоза, лактоза. Полісахариди. Властивості крохмалю та целюлози: гідроліз, алкілювання, ацилювання; лужна целюлоза, ксантогенат целюлози; віскозне волокно, целофан, колоксилін, піроксилін, целулоїд.

126. Ароматичні галогенопохідні, спирти, альдегіди і кетони. Ароматичні Сульфокислоти. Одержання, агенти сульфування. Функціональні похідні, заміщення та омилення сульфогрупи.

127. Ароматичні нітросполуки. Будова, ізомерія, номенклатура. Методи одержання, властивості. Відновлення в нейтральному, кислому та лужному середовищах. Використання. Представники.

128. Ароматичні аміни, діазо- та азосполуки. Будова, таутомерія. Одержання, властивості. Азобарвники.

129. Номенклатура, способи одержання, фізичні та хімічні властивості і використання **с**полук з конденсованими та не сконденсованими бензиновими ядрами. Дифеніл, дифенілметан, нафталін, антрацен, антрахінон, фенатрен.

130. Загальні уявлення і класифікація гетероциклів. П’ятичленні гетероцикли з одним гетероатомом.. П’ятичленні гетероцикли з атомами нітрогену, оксигену, сульфуру. Пірол, фуран, тіофен.

131. Шестичленні гетероцикли з одним гетероатомом. Шестичленні азотні гетероцикли з двома гетероатомами.

132. Перше начало термодинаміки. Закон Гесса та його наслідки.

133. Залежність теплового ефекту від температури.

134. Енергія, теплота, робота. Застосування першого начала термодинаміки для різних термодинамічних процесів.

135. Теплоємність. Залежність теплоємності від температури. Розрахунок кількості тепла за теплоємностями.

136. Друге начало термодинаміки. Розрахунок ентропії для оборотніх і необоротніх процесів.

137. Термодинамічні потенціали. Потенціал Гіббса. Потенціал Гельмгольца, їх зв’язок з термодинамічними параметрами.

138. Характеристичні функції стану.

139. Хімічний потенціал.

140. Третє начало термодинаміки.

141. Колігативні властивості розчинів.

142. Правило фаз Гіббса. Фазові перетворення.

143. Однокомпонентні системи.

144. Двокомпонентні системи. Правило важеля.

145. Трикомпонентні системи.

146. Розчини. Утворення розчинів. Ідеальні розчини. Закон Рауля.

147. Гранично розведені розчини. Закон Генрі.

148. Кінетика реакцій першого, другого та третього порядку.

149. Методи визначення порядку реакції і константи швидкості реакції.

150. Прості і псевдопрості реакції. Методи складання кінетичних рівнянь.

151. Паралельні і послідовні реакції. Кінетичні криві, селективність.

152. Вплив температури на швидкість хімічних реакцій. Рівняння Арреніуса. Методи визначення енергії активації.

153. Ланцюгові реакції: окиснення, оксихлорування, полімеризації.

154. Кінетика гетерогенних хімічних реакцій.

155. Гомогенний каталіз. Ферменти. Рівняння Міхаеліса-Ментен.

156. Кислотно-основний каталіз.

157. Гетерогенний каталіз. Властивості і застосування каталізаторів у промисловості.

158. Електропровідність: питома і молярна електричні провідності. Рухливість йонів. Застосування кондуктометрії в науці і техніці.

159. Числа переносу. Закон Кольрауша, методи визначення чисел переносу.

160. Електродні потенціали. Рівняння Нернста.

161. Електрохімічні елементи. Електрорушійна сила. Термодинаміка електрохімічних елементів.

162. Класифікація електродів і електрохімічних ланцюгів. Потенціометрія.

163. Поляризація електродів. Рівняння Тафеля.

164. Перенапруга у промислових хімічних процесах.

165. Електрохімічні методи одержання неорганічних речовин.

166. Електрохімічні методи одержання органічних речовин.

167. Класифікація полімерів за хімічною будовою та функціональними призначеннями. Номенклатура полімерів. Класифікація полімерів в залежності від походження, хімічного складу і будови ланок та основного ланцюга. Означення та класифікація високомолекулярних сполук. Міжмолекулярні сили та вплив на властивості високомолекулярних сполук. Природні і синтетичні полімери. Органічні (елементорганічні) і неорганічні полімери. Лінійні, розгалужені і зшиті полімери. Гомополімери, співполімери, блок-співполімери, привиті співполімери. Гомоланцюгові і гетероланцюгові полімери. Типи полімерів. Типові полімеризаційні та поліконденсаційні полімери та реакції їх утворення. Полімеризація. Здатність речовин до полімеризації. Конформаційна ізомерія і конформація макромолекули. Розчеплення полімерних ланцюгів під впливом хімічних, фізичних і механічних чинників.

168. Методи синтезу полімерів. Полімеризація. Здатність речовин до полімеризації. Поліконденсація. Типи хімічних реакцій. Закономірності та особливості процесу поліконденсації. Ко(со)полімеризація. Координаційна полімеризація. Іонна − катіонна та аніонна полімеризація. Практичні методи здійснення полімеризації. Полімеризація в масі і розчині. Блочна, емульсійна і суспензійна полімеризація полімеризація в розчиннику.

169. Радикальна полімеризація. Ознаки радикальної полімеризації. Реакції росту та обривання ланцюгів макромолекул. Стадії радикальної полімеризації. Виробництво полімерів методом радикальної полімеризації.

Довжина ланцюга при радикальній полімеризації. Зростання, обрив ланцюга при радикальній полімеризації. Ініціювання при радикальній полімеризації.

170. Кінетика радикальної полімеризації. Швидкість радикальної полімеризації. Передача ланцюга при радикальній полімеризації. Інгібітори і регулятори полімеризації. Швидкість радикальної полімеризації. Вплив температури на швидкість радикальної полімеризації. Механізм радикальної полімеризації по-стадійно.

171. Ко(со)полімеризація. Статистичний ко(со)полімер. Альтернативний ко(со)полімер. Блок-сополімер. Кінетика радикальної сополімеризації. Рівняння Майо-Льюіса для сополімеризації. Константи співполімеризації.

172. Аніонна полімеризація вінільних мономерів. Здатність мономерів до аніонної полімеризації. Ініціювання аніонної полімеризації. Каталізатори. Стадії аніонної полімеризації. Швидкість аніонної полімеризації. Полімеризація дієнів, 1,2- і 1,4-полімеризація.

173. Катіонна полімеризація вінілових мономерів. Здатність мономерів до катіонної полімеризації. Каталізатори. Відмінності від радикальної полімеризації. Стадії катіонної полімеризації. Швидкість катіонної полімеризації. Катіонна полімеризації циклічних естерів.

174. Йонно-координаційна полімеризація. Відмінності йонної полімеризації від радикальної. Кінетичні особливості йонної полімеризації. Вплив середовища і полімеризація зв’язку R-Me на координаційну полімеризацію. Каталізатори Циглера-Натта. Полімеризація з розкриттям циклу. Циклополімери. Вулканізація каучуків. Використання хімічних реакцій макромолекул для хімічної і структурнохімічного модифікування полімерних матеріалів і виробів. Формування полімерних виробів з реакційноздатних олігомерів.

175. Поліконденсація методом синтезу полімерів. Типи хімічних реакцій. Закономірності та особливості процесу поліконденсації. Кінетика і механізм поліконденсації. Рівняння швидкості реакції поліконденсації. Стереохімія поліконденсації. Регулювання молекулярної маси при поліконденсації. Трьохвимірна поліконденсація. Синтез поліефірів, поліамідів, полісилоксанів шляхом поліконденсації. Зшивання, затвердження поліконденсаційних олігомерів.

176. Біополімери. Природні полісахариди. Властивості крохмалю та целюлози: гідроліз, алкілювання, ацилювання; лужна целюлоза, ксантогенат целюлози; віскозне волокно, целофан, колоксилін, піроксилін, целулоїд. Термодеструкція полімерів.

177. Фізико-хімічні властивості високомолекулярних сполук. Анізотропія механічних властивостей. Способи орієнтації полімерів. Фізико-механічні властивості полімерів. Механічні властивості гелів і їх структурна інтерпретація. Подібність і відмінність між концентрованими розчинами і гелями. Колоїдні дисперсії полімерів, золі, гелі, тверді розчини.

178. Надмолекулярна організація полімерів в аморфному та кристалічному станах. Конформаційна ізомерія і конформація

макромолекули. Внутрішньо молекулярне обертання і гнучкість макромолекули. Поворотні ізомери і гнучкість ланцюгів. Орієнтовані кристалічні і аморфні полімери. Надмолекулярна організація аморфних полімерів. Властивості аморфних полімерів. Залежність в'язкості розплаву від молекулярної маси. Формування виробів з полімерів у режимі в'язкої течії. Типи надмолекулярних структур закристалізованих полімерів. Властивості кристалічних полімерів.

179. Фізичні стани полімерів. Три фізичних стани. Стан скла. Аморфний та кристалічний стан полімерів. Особливості полімерного складу. Пружні деформації полімерного скла. Молекулярна маса полімерів. Методи визначення молекулярної маси. Середньомасова і середньочислова молекулярна маса. Молекулярно-масовий розподіл. Середньов'язкісна молекулярна маса. Розрахунок середньочислової та середньомасової молекулярної маси.

180. Двокомпонентні полімерні системи. Карбоциклічні полімери (фенолформальдегідні смоли, поліфенілени, полі-*n*-ксілен). Поліефіри прості (поліетиленоксид), поліефіри складні (поліетилентерафталат, гліфталеві смоли), поліацеталі (полівінілбутираль, целюлоза та її похідні). Поліаміди (полікапролактам, полігексаметиленадіпамід), поліуретани, білки, нуклеїнові кислоти, поняття про їх біологічні функції. Полісилоксани (силоксанові каучуки і покриття).

181. Поліелектроліти. Йонні макромолекули (поліелектроліти). Хімічні і фізико-хімічні особливості поведінки йонізованих макромолекул (полікислот, поліоснов і їх солей). Амфотерні поліелектроліти. Ізоелектрична точка. Білки, як приклад амфотерних поліелектролітів. Залежність розчинності від молекулярної маси. Фізико-хімічні основи функціонування макромолекули. Світлорозсіювання макромолекули в розчині, як метод визначення середньовагової молекулярної маси полімерів.

182. Пластифікація полімерів. В'язко-текучий стан. Залежність температури текучості від молекулярної маси. Стан скла. Особливості полімерного складу. Пружні деформації полімерного скла. Залежність в'язкості розплаву від молекулярної маси. Формування виробів з полімерів у режимі в'язкої течії. Типи надмолекулярних структур закристалізованих полімерів. Властивості кристалічних полімерів. Полімери і співполімери діолефінів (дієнів): полібутадієн і співполімери бутадієну, поліізопрен. Пластифікований полівінілхлорид, види та способи його пластифікації та переробки через пластизолі.

183. Синтез та властивості найважливіших природніх та синтетичних полімерів. Поліетилен, поліпропілен, полістирол, повінілхлорид, полівінілацетат, полібутадієни, поліакрилати, синтетичні каучуки і гума. Епоксидні, поліамідні, поліефірні та поліуретанові високомолекулярні сполуки. Зшиті полімери, перетворення олігомерів і полімерів, одержання модифікованих і привитих полімерів. Одержання високомолекулярних сполук методом полімеризаційного наповнення.

184. Одержання карбамідо-формальдегідної смоли шляхом поліконденсації.

185. Одержання полістиролу вільно-радикальною полімеризацією.

186. Одержання новолачної та резольної феноло-формальдегідної смоли.

187. Одержання полівінілового спирту гідролізом полівінілацетату.

188. Синтез полідиметилсилоксану із диметилдихлорсилану.

189. Одержання полівінілацетату емульсійною полімеризацією вінілацетату.

ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кириченко В.І. Загальна хімія: Навчальний посібник. [для студ. інженер.–техн. спец. вищ. навч. закл.]. – Київ: Вища шк., 2005. – 639 с.
2. Михалічко Б.М. Курс загальної хімії. Теоретичні основи: Навчальний посібник. – Київ: Знання, 2009. – 548 с.
3. Романова Н.В. Загальна та неорганічна хімія: Підручник [для студ. вищ. навч. закл.]. – Київ: Ірпінь: ВТФ «Перун», 2004. – 480с.
4. Скопенко В.В., Григор'єва В.В. Найважливіші класи неорганічних сполук. Навч. посібник для студентів хім. спец.– Київ: Либідь, 1996. – 152 с.
5. Ластухін Ю.А., Воронов В.А. Органічна хімія. – Львів: Центр Європи, 2006. – 864с.
6. Курта С.А., Лучкевич Е.Р., Матківський М.П. Хімія органічних сполук. Підручник для вищих навчальних закладів. – Івано-Франківськ: видав. "Плай" Прикарп. нац. у-ту. – 2012 р. – 650 с.
7. Черних В.П., Зіменковський Б.С., Гриценко І.С. Органічна хімія. Підруч. для студ. вищ. навч. закл. / за заг. ред. В.П. Черних. – 2-ге вид., випр. і доп. – Х.: Вид-во НФаУ "Оригінал", 2008. – 752 с.
8. Сегеда А.С. Аналітична хімія. Кількісний аналіз. – Київ: Фітосоціоцентр, 2006. – 280 с.
9. Лебідь В.І. Фізична хімія: Підручник. – Харків: Фоліо, 2005. – 480с.: іл.. (125 рис.). – Табл. 18. – Контрол. запит.: після гл. – Предмет. покаж.: с. 470-477. – Бібліогр.: с. 478 (21 назва). – ISBN 966-03-2751-X.
10. Гомонай В.І. Фізична та колоїдна хімія. – Підручник. – Вінниця: Нова книга, 2007. – 496с.: іл. (93 рис.). – Табл. 26. – Бібліогр.: с. 486 (18 назв). – Предмет. покажчик: с. 477-485. – Додаток: с. 473-476 (5 табл.). – ISBN 978-966-382-056-9.
11. Тхір І.Г., Гуменецький Т.В. Фізико-хімія полімерів. Навч. посібник. – Львів.: В-во НУ "Львівська політехніка", 2005. – 240 с.
12. Масленнікова Л.Д., Іванов С.В., Фабуляк Ф.Г. Фізико-хімія полімерів. Підручн. – К.: Вид-во Нац. авіац. ун-ту «НАУ-друк», 2009. – 312 с.
13. Гетьманчук Ю.П. Полімерна хімія, част. 1. Підручник. – Київ: видавничий центр "Київський університет",, 1999, 143 с.
14. Гетьманчук Ю.П. Полімерна хімія, част. 2. Підручник. – Київ: видавничий центр "Київський університет", 2000. – 160 с.

15. Гетьманчук Ю.П., Братичак М.М. Хімія та технологія полімерів. – Київ: Вид-тво "Бескид Біт", 2006 р. – 496 с.

16. Курта С.А., Курганський В.С. Хімія та технологія високомолекулярних речовин, навчально-методичний посібник. - Івано-Франківськ: ВДВ ЦІТ Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника, 2006. - 132 с. Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір. № 25394 від 20.08.2008 р.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

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