



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Голова приймальної комісії
директор ІГМР НАН України

 акад. О.М. Пономаренко

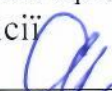
« 24 » травня 2023 р.

**ПРОГРАМА
вступного іспиту**

**до аспірантури ІГМР НАН України
за спеціальністю 103 «Науки про Землю»
ОНП «Геохімія, мінералогія і петрологія»**

Затверджено на засіданні Вченої ради
ІГМР НАН України
протокол № 5 від 23 травня 2023 р.
Голова вченої ради
директор ІГМР НАН України

 акад. О.М. Пономаренко

Голова предметної екзаменаційної
комісії
 д.г.н. Г.В. Артеменко

Загальні положення наук про Землю

1. Геохімія, мінералогія і петрологія та їхнє місце серед фундаментальних наук про Землю.
2. Головні поняття, структура та зміст наук про Землю — геохімії, мінералогії та петрології.
3. Внесок у науки про Землю видатних вчених: В.І. Вернадського, О.Є. Ферсмана, В.М. Гольдшмідта, О.П. Віноградова, О.М. Заварицького, П. Ніглі, Д.С. Коржинського та інших.

Хімічні елементи та їх ізотопи

1. Атоми, їх будова, характерні властивості.
2. Стабільні й нестабільні ізотопи, поширеність у природі.
3. Геохімічні класифікація елементів. Головні принципи класифікації елементів.

Поширення хімічних елементів у Всесвіті

1. Зірки, газові туманності, природа та будова Сонця.
2. Будова та хімічний склад планет Сонячної системи.
3. Метеорити, їх будова, речовинний і хімічний склад.

Будова і склад Землі

1. Моделі складу Землі В.М. Гольдшмідта, О.С. Ферсмана, А.Ф. Капустинського, М.П. Семененка. Будова і склад Землі за сучасними даними.
2. Вік Землі. Відносні методи визначення віку гірських порід. Методи ізотопної геохронології: уран-свинцевий, калій-аргоновий, рубідій-стронцієвий, самарій-неодимовий.
3. Внесок учених України в розвиток геохімії, мінералогії і петрології.

Будова і склад геосфер Землі

1. Літосфера. Головні риси будови Земної кори, океанічна і континентальна кора.
2. Гідросфера. Вода та її склад. Морські та материкові води.
3. Атмосфера. Будова, хімічний склад та властивості.
4. Біосфера. Складові біосфери. Хімічний склад організмів.

Мінерали та гірські породи

1. Визначення мінералу, поняття мінерального виду і різновиду. Визначення гірської породи, генетичні типи порід.
2. Гірська порода як гетерогенна фізико-хімічна система, найголовніші породоутворювальні мінерали.
3. Класифікації гірських порід.
4. Структури і текстури гірських порід.

Кристалохімія мінералів

1. Хімічний склад мінералів. Видоутворювальні й домішкові

елементи.

2. Кристалічна структура мінералів та способи її зображення.
3. Зв'язок хімічного складу та кристалічної структури мінералів.

Основний закон кристалохімії.

Морфологія і анатомія мінералів

1. Морфологія мінеральних індивідів, чинники зміни морфології. Габітус і обрис кристалів. Внутрішня морфологія кристалів. Закони анатомії кристалів.

2. Морфологія агрегатів мінералів. Закономірні й незакономірні зростки. Зернисті агрегати, секреції та конкреції.

Фізичні властивості мінералів

1. Густина, твердість та інші механічні властивості.
2. Електричні та магнітні властивості.
3. Симетрія і кристалооптичні властивості.
4. Анізотропія фізичних властивостей мінералів.

Магматичні процеси

1. Магматичні розплави, умови їх генерації, еволюції та кристалізації. Типи, склад і властивості силікатних магм. Мантіїні розплави.

2. Магматизм і геодинаміка серединних океанічних хребтів, острівних дуг, активних континентальних країн, внутрішньоконтинентальних рифтових зон та зон тектоно-магматичної активізації.

3. Специфіка докембрійського і фанерозойського магматизму.

Магматичні породи

1. Класифікація магматичних порід.
2. Хімічний і мінеральний склад магматичних порід.
3. Ультраосновні, основні, середні й кислі породи. Породи нормального і лужного ряду. Карбонатити.

Метаморфічні процеси

1. Загальні відомості й принципи класифікації метаморфічних процесів. Головні чинники метаморфізму.

2. Регіональний метаморфізм і головні метаморфічні фації: гранулітова, амфіболітова, епідот-амфіболітова і зеленосланцева.

3. Контактний метаморфізм. Фації контактового метаморфізму.

4. Метасоматоз. Метасоматити лужної (скарни і альбітити) та кислої стадії (грейзени, пропіліти, вторинні кварцити, березити і лиственіти).

5. Ультраметаморфізм. Мігматити та їх генезис.

Гідротермальні процеси

1. Гідротермальні розчини, їх природа і джерела рудної речовини.
2. Склад і властивості гідротермальних розчинів. Колоїдні розчини.
3. Гідротермальні утворення: форма тіл, асоціація хімічних елементів, головні мінерали.

Гіпергенні процеси

1. Класифікація гіпергенних процесів.
2. Утворення осадових порід, процеси діагенезу та літогенезу (катагенезу).
3. Хімічний і мінеральний склад осадових порід.

Фактори міграції хімічних елементів

1. Внутрішні і зовнішні фактори міграції хімічних елементів.
2. Головні форми переносу: суспензії, розчини, розплави.
3. Фізико-хімічні чинники (рН, Eh, температура, тиск) міграції хімічних елементів. Геохімічні бар'єри.

Геохімія навколишнього середовища

1. Геохімічні процеси в об'єктах довкілля.
2. Природні та техногенні джерела забруднення об'єктів довкілля.
3. Методи складання геохімічних карт навколишнього середовища.

Пошуки корисних копалин

1. Геохімічні методи пошуків металевих і неметалевих корисних копалин: літохімічні, гідрохімічні, атмосферні та біогеохімічні.
2. Первинні й вторинні ореоли розсіювання хімічних елементів та їхнє значення для пошуків корисних копалин.
3. Побудова геохімічних і мінералогічних карт для пошуків корисних копалин.

Методи дослідження мінеральної речовини

1. Оптичні методи: мікроскопія у прохідному, відбитому й поляризованому світлі. Виготовлення шліфів і полірованих пластинок. Федорівський метод. Стереометричний аналіз.
2. Мінералогічний, морфометричний, гранулометричний, фракційний, рентгенофазовий аналіз. Сканувальна електронна мікроскопія.
3. Методи визначення хімічного складу мінералів, гірських порід, руд: класичний хімічний аналіз, оптичний емісійний спектральний аналіз, спектроскопія з індуктивно зв'язаною плазмою, нейтронно-активаційний аналіз.
4. Атомно-абсорбційна спектроскопія, рентгеноспектральний, атомно-флуоресцентний аналіз.
5. Електрохімічні (хроматографія, потенціометрія тощо), фізичні (ІЧ-спектроскопія, ТЛ, ФЛ) і ядерно-фізичні методи (ЯМР, ПМР, ЕПР).
6. Математичні методи обробки аналітичних результатів.

ЛІТЕРАТУРА.

1. Барабанов В.Ф. Геохимия. Ленинград: Недра, 1985.
2. Белов Н.В. Очерки по структурной минералогии. Москва: Недра, 1976.
3. Беус А.А., Грибовская Л.И., Тихонова Н.В. Геохимия окружающей среды. Москва: Недра, 1976.
4. Бокий Г.Б. Кристаллохимия. Москва: Наука, 1971.
5. Вибрані наукові праці академіка В.І. Вернадського. Том 5. Мінералогічна спадщина Володимира Івановича Вернадського. Київ: Ін-т геохімії, мінералогії та рудоутворення ім. М.П. Семененка НАН України, 2012.
6. Возняк Д.К. Мікрровключення та реконструкція умов ендегенного мінералоутворення. Київ: Наук. думка, 2007.
7. Войткевич Г.В., Закруткин В.В. Основы геохимии. Москва: Высшая школа, 1976.
8. Ворошилов Ю.В. Павлишин В.И. Основы кристаллографии и кристаллохимии. Киев: КНТ, 2011.
9. Геохимия окружающей среды/Саєт Ю.Е.[и др.]. М.: Недра, 1990. 325с.
10. Гуцуляк В. М. Ландшафтна екологія: геохімічний аспект: навч. посібник. Чернівці: Рута, 2002. 272 с.
11. Иванов В. В. Экологическая геохимия элементов: справочник. М.: Недра, 1996. Кн. 1-6.
12. Калюжный В.А. Основы учения о минералообразующих флюидах. Киев: Наук. думка, 1982.
13. Квасница В.Н., Павлишин В.И., Матковский О.И. Природные кристаллы Украины. Львов: Свит, 1990.
14. Кривдик С.Г., Ткачук В.И. Петрология щелочных пород Украинского щита. Киев: Наук. думка, 1990.
15. Лазаренко Е.К. Опыт генетической классификации минералов. Киев: Наук. думка, 1979.
16. Лазаренко Є.К. Курс мінералогії. Київ: Вища школа, 1970.
17. Маракушев А.А. Петрогенезис. Москва: Недра, 1988.
18. Маракушев А.А. Петрография. ч. 1-3. Москва: Изд-во МГУ, 1976–1986.
19. Маракушев А.А. Петрология. Москва: Изд-во МГУ, 1988.
20. Марфунин А.С. Введение в физику минералов. Москва: Недра, 1974.
21. Матковський О., Павлишин В., Сливко Є. Основы мінералогії України. Підручник. Львів: ВЦЛНУ, 2009.
22. Мейсон Б. Основы геохимии. Москва: Недра, 1976.
23. Миясиро А. Метаморфизм и метаморфические пояса. Москва: Мир, 1976.
24. Мур Дж., Рамамурти С. Тяжелые металлы в природных водах: Контроль и оценка влияния: пер. с англ. М.: Мир, 1987. 228 с.
25. Наномінералогія /ред. Н.П. Юшкин, А.М. Асхабов, В.И. Ракин. Санкт-Петербург: Недра, 2005.
26. Овчинников А.М. Гидрогеохимия. - М.: Недра, 1970.
27. Павлишин В., Довгий С. Екологічна мінералогія України. Київ: Наук. думка, 2000.
28. Павлишин В.І., Довгий С.О. Мінералогія. Київ: КНТ, 2008.
29. Павлишин В.І., Довгий С.О. Мінералогія. Частина 2. Київ: КНТ, 2013.
30. Павлишин В.І., Матковський О.І., Довгий С.О. Генезис мінералів. Підручник - Київ: ВПЦКУ, 2003, 2007, 2021.
31. Перельман А.И. Геохимия. Москва: Высшая школа, 1979.
32. Перельман А.И. Геохимия ландшафта. - М.: Высшая школа, 1975.
33. Петрографічний кодекс України. Київ, 1999.
34. Попов Г.М., Шафрановский Н.И. Кристаллография. Москва: Высшая школа, 1972.
35. Семененко В.П., Соботович Э.В., Тертычная Б.В. Метеориты Украины. Киев : Наук.

- думка, 1987.
36. Семененко Н.П. Геохимия сфер Земли. Киев: Наук. думка, 1987.
 37. Семененко Н.П. Кислородно-водородная модель Земли. Киев: Наук. думка, 1990.
 38. Соботович Э.В., Ольштынский С.П. Геохимия техногенеза. - К.: Наук. думка, 1991.
 39. Тейлор С.Р., Мак-Леннан С.М. Континентальная кора: ее состав и эволюция. Пер. с англ. Москва: Мир, 1988.
 40. Тугаринов А.И. Общая геохимия. Москва: Атомиздат, 1973.
 41. Урусов В.С., Таусон В.Л., Акимов В.В. Геохимия твердого тела. Москва: ГЕОС, 1997.
 42. Фор Г. Основы изотопной геологии. Москва: Мир, 1989.
 43. Форштетер Г.Б. Петрология главных интрузивных ассоциаций. Москва: Наука, 1987.
 44. Хефс Й. Геохимия стабильных изотопов. Москва: Мир, 1983.
 45. Шафрановский И.И. Очерки по минералогической кристаллографии. Ленинград: Недра, 1974.
 46. Шинкарев Н.Ф., Иваников В.В. Физико-химическая петрография изверженных пород. Ленинград: Недра, 1983.
 47. Щербак Н.П., Артеменко Г.В., Бартницкий Е.Н. и др. Геохронологическая шкала докембрия Украинского щита. Киев: Наук. думка, 1988.
 48. Щербаков И.Б. Петрология Украинского щита. Львов: ЗУЛЦ, 2005.
 49. Щербина В.В. Основы геохимии. Москва: Недра, 1972.
 50. Эволюция изверженных пород /ред. Йодер Х. Москва: Мир, 1983.
 51. Gill R. *Igneous Rocks and Processes. A Practical Guide.* Wiley-Blackwell & Sons, 2010.
 52. Kabata-Pendias A., Pendias H. *Trace elements in soils and plants.* London; New York: CRC, Boca Raton, 2001. 413 p.
 53. Rolinson H.R. *Using Geochemical Data: Evaluation, Interpretation.* Longman Group UK Limited, 1993.
 54. White William M. *Geochemistry.* John Wiley & Sons, 2013.