

## Анотація дисципліни

1. Назва. **Гідрогеохімія.**
2. Лектор: Кононенко Аліна Володимирівна.
3. Статус: вибіркова
4. Денна форма навчання: курс 4, семестр 8.
5. Загальна кількість академічних годин 150: денна форма навчання: лекцій – 24, практичних занять – 24, самостійна робота – 102.
6. Кількість кредитів (загальних та по модулях): 5.
7. Попередні умови: Знання хімії та усіх попередніх курсів по гідрогеології і геології.
8. Стисла анотація дисципліни та модулів з яких вона складається:

**Мета курсу** показати можливості впливу на підземні води різних природно геологічних та штучних процесів у результаті яких відбуваються зміни фізико-хімічних параметрів підземних вод.

**Завдання:** вивчення геохімічної історії підземних вод; оцінка підземних вод як корисної копалини; вивчення ролі хімічного складу підземних вод у процесі літогенезу; дослідження підземних вод як фактора, що визначає інженерно-геологічні властивості гірських пород; вивчення екологічного стану підземних вод.

**Студенти повинні знати:** теоретичну основу дисципліни, ознайомитися з процесами формування речовинного складу підземних вод, історії хімічних елементів у підземній гідросфері та особливості їхньої водної міграції; **вміти:** використовувати гідрогеохімію у геологічній практиці, засвоїти методику використання підземних вод для вирішення певних наукових та практичних завдань. **Курс складається із 2 модулів:**

- *Гідрогеохімія як наука. Хімічний склад природних вод. Форми вираження хімічного складу природних вод. Класифікації природних вод. Ціль, завдання й розділи гідрогеохімії. Взаємозв'язок із суміжними науками - гідрологією, геохімією, гідрохімією, геологією, гідрогеологією, океанологією та ін. Історія виникнення й розвитку гідрогеохімії. Об'єм і зміст курсу «Гідрогеохімія». Багатокомпонентність складу вод. Розчинність солей, що формують основний склад вод. Макро-, мезо- і мікрокомпоненти. Одиниці виміру мінералізації вод. Міграційні властивості різних аніонів, причини, що їх спричиняють. Співвідношення  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$ , (карбонатна рівновага) у природних водах і причини, що їх регламентують; джерела карбонатних і гідрокарбонатних іонів. Форми знаходження сірки в природних водах, їхнє співвідношення й джерела надходження в розчин. Міграційні властивості різних катіонів у водяних розчинах, причини їх що спричиняються й регламентують. Кількісні співвідношення іонів  $\text{Na}^+$  і  $\text{K}^+$  в атмосферних опадах, поверхневих і підземних водах різного генезису й фактори, що їх спричиняють.*
- Співвідношення іонів амонію, нітритів і нітратів у природних водах, їхня інформативність для генетичних і господарсько-прикладних завдань.
- Органічні речовини, мікрофлора, гази в природних водах. Підрозділ застосовуваних форм вираження хімічного складу вод і розчинів на 5 основних категорій: Класифікації вод за ступенем мінералізації В.И. Вернадського, О.А. Алекіна, И.К. Зайцева - М.Г. Валяшко, А.М. Овчинникова. Обґрунтування граничних величин ступеня мінералізації вод з теоретичних позицій (фізико-хімічні переходи від одних рівноважних систем до інших) і господарсько-прикладних завдань. Класифікації вод по співвідношенню макрокомпонентів (Щукарев, Толстихін, Приклонський, Бродський, Альтовський, Бозоян, Вострокнутов, Овчинников, Джикіян, Дуров). Принципи побудови квадратних класифікацій і сполученої трикутники - квадрат Дурова. Класифікації по

характеристичним і генетичним коефіцієнтам Ч. Пальмера, Н.С. Курнакова, М.Г. Валяшко, В.А. Сулина, О.А. Алекина, Е.Е. Беляковой. Принципи їхньої побудови.

- *Фактори формування хімічного складу підземних вод. Умови формування й гідрогеохімія інфільтраційних вод. Умови формування й метаморфізація седиментаційних вод. Геохімія магматичних і гідротермальних розчинів.* Фізико-географічні фактори: рельєф, гідрографічна мережа, клімат. Геологічні фактори: геостатичний тиск, геологічні структури (коливальні рухи, плікативні й диз'юнктивні структури, мінералого-петрографічна склад водовмісних порід, магматизм, екзогенне мінералоутворення). Гідрогеологічні фактори: гідродинамічний (вертикальні перетоки вод і регіональні латеральні гідродинамічні процеси) і палеогідрогеологічний. Біологічні фактори. Штучні фактори (вплив тривалої експлуатації водозаборів, забруднення промисловими відходами гірничодобувного, металургійного, хімічного, теплоенергетичного й ін. виробництв). Джерела хімічних компонентів на всіх етапах формування інфільтраційних вод (атмосферному, біогенному, літогенному). Вплив порід, що вміщують, на сполуку інфільтраційних вод. Роль органічних речовин на фізико-хімічний стан вод й їхні агресивні властивості стосовно алюмосилікатних матеріалів. Умови формування силікатних (кремнеземних) і гідрокарбонатних кальцієвих вод у теригенних товщах. Роль довжини шляхів фільтрації й швидкості водообміну. Умови формування содових вод. Зміна складу вод при випаровуванні та виморожуванні. Загальна тенденція еволюції хімічного складу інфільтраційних вод від областей харчування до областей розвантаження. Розсоли при похованні морських вод. Геологічні умови залягання седиментаційних вод різної солоності й складу. Стадії випарного концентрування морської води. Евтоніка. Умови формування хлоридно-магнієвих розсолів. Роль вторинної доломітизації вапняків при утворенні хлоридно-кальцієвих розсолів. Основні гіпотези формування складу концентрованих розсолів. Джерела хімічних елементів й органічної речовини для седиментаційних вод. Метаморфізація вод низкою й нормальної солоності. Склад солоних вод і розсолів континентального озernого походження. Порядок випадання мінеральних утворень в осад при випарному концентруванні прісних вод. Обсервативні й дослідницькі напрямки вивчення. Обсервативні – вивчення парагідротерм в областях активного вулканізму. Газова сполука високотемпературних (180-700<sup>0</sup>С) і низькотемпературних фумарол (< 100<sup>0</sup>С). Сірководнево-вуглекислі парагідротерми. Мінералізація конденсатів, аніонний й катіонний склад, дебіти джерел, температура. Вуглекисло-водневі й водневі парагідротерми, їхня приуроченість до рифтових неовулканічних зон. Температура, мінералізація, специфіка аніонного й катіонного складу. Вуглекислі води, їхня поширеність не тільки в областях неовулканізму, але й у всіх гірничо-складчастих структурах. Азотно-вуглекислі, метанові, азотно-метанові парагідротерми. Джерела води в гідротермальних системах. Джерела металів у гідротермальних системах.
- 9. Форма організації контролю знань, система оцінювання: Модульно-кредитна система поточного і підсумкового контролю знань студентів. Питання оцінюється у 100%.
  1. Навчально-методичне забезпечення.
  2. Мова викладання: українська.
  12. Список рекомендованої літератури:

**Основна:**

1. Горьев Л.Н., Никаноров А.М., Пелешенко В.И. Региональная гидрохимия. – Киев: «Вища школа», 1989. -278 с.
2. Зайцев И.К. Гидрогеохимия СССР. – Л.: Недра, 1986. -239 с.
3. Крайнов С.Р., Швец В.М. Основы геохимии подземных вод. – М.: Недра, 1980. -285с.
4. Крайнов С.Р., Швец В.М. Гидрохимия. –М.: Недра, 1992. -463с.

5. Основы гидрогеологии. Гидрогеохимия. –Новосибирск: Изд-во «Наука», 1982. -288с.
6. Посохов Е.В. Общая гидрохимия. –М.: Недра, 1965г.
7. Питьева К.Е. Гидрогеохимия. –М.: Изд-во МГУ, 1988. -316 с.
8. Рудько Г.І. Гідрогеохімія: Підручник. – К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2007. - 255с.
9. Суярко В.Г. Гідрогеохімія (геохімія підземних вод): навчальний посібник / В.Г. Суярко, К. О. Безрук. – Х.: ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2010. – 112с.
10. Суярко В.Г. Геохимия подземных вод восточной части Днепровско-Донецкого авлакогена . Харьков: ХНУ им. В.Н. Каразина , 2003. – 225с.

**Допоміжна:**

1. Бродский А.А. Основы гидрогеохимического метода поисков сульфидных месторождений. – М.: Недра, 1964. – 258 с.
2. Голева Г.А., Крайнов С.Р., Соколов И.Ю. Методические указания по гидрогеохимическим поискам рудных месторождений. М.: Недра, 1968 – 92 с.
3. Горев Л.Н., Никаноров А.М., Пелешенко В.И., Региональная гидрохимия. К.: Вища школа, 1989. – 280 с.
4. Зайцев И.К. Гидрогеохимия СССР– М.: Недра, 1986. – 239 с.
5. Карцев А.А. Гидрогеология нефтяных и газовых месторождений. М.: Недра, 1972. – 280 с.
6. Коротков А.И., Павлов А.Н. Гидрогеохимический метод в геологии и гидрогеологии. Л.: Недра, 1972. – 184 с.
7. Крайнов С.Р. Геохимия редких элементов в подземных водах. – М.: Недра, 1973. – 296 с.
8. Крайнов С.Р., В.М. Швец В.М. Основы геохимии подземных вод. – М.: Недра, 1980. – 286с.
9. Крайнов С.Р. Гидрогеохимия / С.Р. Крайнов, В.М. Швец. – М.: Недра, 1992. – 463 с.
10. Малые артезианские бассейны Северо-Западного Донбаса / Бут Ю.С., Дробноход Н.И., Решетов И.К. и др. – К.: Наук. думка, 1987. – 200 с.
11. Методические рекомендации по применению гидрогеохимического метода поисков скрытого оруденения в Донбассе и Днепровско-Донецкой впадине / В.Г. Суярко. – Симферополь: ИМП МГ УССР, 1985. – 92 с.
12. Перельман А.И. Геохимия ландшафта. – М.: Недра, 1975. – 342 с.
13. Самарина В.С. Гидрогеохимия. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1977. – 360 с.
14. Суярко В.Г. Экология подземной гидросферы Донбасса. – Киев: Знание, 1997. – 69 с.
15. Тугаринов А.И. Общая геохимия. Краткий курс. Учебное пособие для вузов. – М.: Атомиздат, 1973. – 288 с.
16. Шварцев С.Л. Гидрогеохимия зоны гипергенеза. – М.: Недра, 1978. – 287с.
17. Щербаков А.В. Геохимия термальных вод. – М.: Наука, 1969. – 234 с.