

Одеський національний університет імені І.І. Мечникова
(повна назва закладу вищої освіти)

Факультет/інститут геолого-географічний

Кафедра ґрунтознавства і географії ґрунтів



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор з науково-педагогічної роботи

Запорожченко О. В.

20__ р.

НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

Хімія з основами геохімії

(назва навчальної дисципліни)

Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

Спеціальність 014.07 Середня освіта (Географія)
(код і назва спеціальності (тей))

2017 р.

Розробник: Марцинко Олена Едуардівна – професор, доктор хімічних наук, професор кафедри прикладної хімії та хімічної освіти.

Навчальна програма затверджена на засіданні кафедри грунтознавства і географії ґрунтів

Протокол № 1 від. “31” серпня 2017р.

Завідувач кафедри



(підпис)

(Біланчин Я. М.)
(прізвище та ініціали)

Обговорено та рекомендовано до затвердження навчально-методичною комісією (НМК) геолого-географічного факультету:

Протокол № 1 від. “05” вересня 2017р.

Голова НМК



(підпис)

(Біланчин Я. М.)
(прізвище та ініціали)

Вступ

Навчальна програма дисципліни “Хімія з основами геохімії” складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалавра спеціальності 014.07 Середня освіта (Географія)

Предметом вивчення навчальної дисципліни є основні закони, теорії, вчення та визначення загальної, неорганічної хімії та геохімії.

Місце навчальної дисципліни в структурі освітнього процесу.

Вивчення дисципліни базується на знаннях нормативних і професійно-орієнтованих дисциплін освітніх програм першого (бакалаврського) рівня вищої освіти зі спеціальності 014.07 Середня освіта (Географія) . У подальшому отримані знання будуть використані для написання доповідей на конференції та наукових статей.

Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів:

1. Основні поняття хімії та закони хімії. Класи неорганічних сполук. Хімічна термодинаміка та кінетика. Розчини.
2. Властивості розчинів електролітів та неелектролітів. Гідроліз. Малорозчинні сполуки.
3. Будова електронних оболонок атома. Періодичний закон Д.І. Менделєєва. Періодична система Хімічний зв'язок. Окисно-відновні реакції. Хімія елементів.

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета – засвоєння студентами системи теоретичних знань сучасної загальної та неорганічної хімії на підставі останніх досягнень науки, придбання практичних умінь та навиків, необхідних для формування наукового діалектичного світогляду майбутнього спеціаліста.

Завдання

- ознайомлення студентів з основами загальної хімії: основними хімічними законами, теоріями, вченнями, визначеннями, формулами і узагальненнями світоглядного характеру;
- навчання студентів вмінню визначати та прогнозувати властивості елементів в залежності від їх місця в Періодичній системі, їх простих та складних сполук, умови перебігу хімічних реакцій на основі сучасних наукових уявлень;
- оволодіння практичними вміннями та навичками науково-дослідної роботи при виконанні лабораторного практикуму: вміння спостерігати і пояснювати хімічні явища, знайомство з використанням хімічного обладнання та приладів, вміння виводити закономірності перебігу хімічних реакцій і підтверджувати експериментальні дані теоретичними положеннями;
- виховання у студентів активного і дбайливого відношення до оточуючого середовища;
- ознайомлення студентів зі шляхами розвитку сучасної хімії і її значення для розвитку геолого-географічних наук.

Процес вивчення дисципліни спрямований на формування елементів наступних **компетентностей**:

Загальних:

ЗК5 - Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК7 - Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК10 - Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

Фахових:

ФК2 - Здатність застосовувати базові знання з природничих та суспільних наук у навчанні та професійній діяльності при вивченні Землі, геосфер, материків і океанів, України, природних і суспільних територіальних комплексів

ФК9 - Здатність до пошуку джерел географічної інформації, їх наукового опрацювання з використанням широкого спектру наукових методів і підходів та представлення результатів за допомогою сучасних інформаційних технологій

ФК13 - Здатність застосовувати знання і вміння з основ вищої математики, інформатики, геофізики, геохімії для цілісного засвоєння змісту географічної освіти

Програмні результати навчання:

ПРН8 - знає елементи теоретичного й експериментального (пробного) дослідження в професійній сфері та методи їх реалізації, розуміє сутність дисциплін, їх місце та роль у формуванні різносторонньо розвинутого фахівця географа.

ПРН20 - застосовує базові знання з природничих наук у навчанні та професійній діяльності при вивченні Землі, геосфер, материків і океанів, України, природних і суспільних територіальних комплексів

Очікувані результати навчання. У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- значення хімії для наук про геосферу;
- найважливіші хімічні поняття, формулювання загальних хімічних законів, їх суть і наслідки, та вміння їх застосовувати при розв'язанні практичних задач;
- роль води в природі, хімічні аспекти формування земної кори, розповсюдженість елементів, вплив природних хімічних речовин на тепловий баланс та клімат планети.

вміти:

- виходячи з положення елемента в періодичній системі, визначати будову його атома, передбачати властивості та ступені окислення елемента в сполуках;
- користуючись періодичним законом, передбачати та пояснювати хімічні властивості елемента та його найважливіших сполук;
- на основі теорії електролітичної дисоціації оцінювати поведінку основ, кислот, солей у водному розчині, визначати можливість і напрямок перебігу реакцій обміну між електролітами;
- орієнтуватися серед найважливіших хімічних антропогенних факторів, що впливають на геосферу, акцентувати увагу на охороні навколишнього середовища.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 90 годин, що становить 3 кредити ЄКТС.

2. Зміст навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Основні поняття хімії та закони хімії. Класи неорганічних сполук. Хімічна термодинаміка та кінетика. Розчини.

Вступ. Фізичні та хімічні явища. Речовина. Хімія - наука про речовини та їх перетворення. Місце хімії в системі природничих наук.

Тема 1. Атомно-молекулярна теорія. Розвиток уявлення про атоми та молекули. Праці М.В. Ломоносова та їх роль у створенні атомно-молекулярної теорії. Атомістика Дальтона. Найважливіші поняття хімії. Атом. Молекула. Атомна одиниця маси. Атомна та молекулярна маса. Визначення молекулярних та атомних мас. Моль. Молярна маса. Уявлення про валентність. Визначення хімічних формул. Формули найпростіші, істинні та структурні. Визначення основних понять хімії на основі атомно-молекулярного вчення. Доказ реальності молекул.

Тема 2. Основні закони хімії. Введення кількісного методу та відкриття перших наукових законів у хімії. Прості та складні речовини. Хімічні реакції. Типи хімічних реакцій. Стехіометричні закони (збереження маси, постійності складу, еквівалентів). Закон Авогадро. Газові закони. Рівняння Клапейрона-Менделєєва. Газова стала.

Тема 3. Основні класи хімічних сполук. Оксиди. Класифікація та номенклатура оксидів. Методи одержання оксидів. Пероксиди. Основи, їх класифікація. Амфотерні гідроксиди., Номенклатура основ та амфотерних гідроксидів. Кислотність основ. Луги. Одержання основ. Кислоти та їх класифікація. Оксигенвмісні та безоксигенні кислоти. Основність кислот. Номенклатура кислот. Одержання кислот. Солі. Способи одержання кислот та їх класифікація. Середні, кислі та основні солі. Солі подвійні та комплексні. Номенклатура солей.

Тема 4. Енергетика та кінетика хімічних процесів. Системи, функції стану. Внутрішня енергія та зміна внутрішньої енергії в хімічних процесах. Взаємозв'язок теплоти, внутрішньої енергії та роботи (перший закон термодинаміки). Ентальпія. Стандартні ентальпії утворення речовин. Залежність ентальпії від температури. Тепловий ефект реакції. Закон Гесса та його практичне застосування. Самовільні процеси. Друге начало термодинаміки. Ентропія. Ентропійні та ентальпійні фактори напрямку процесу. Енергія Гіббса. Енергія Гельмгольца. Критерії самовільного перебігу процесу. Хімічна термодинаміка та геохімічні процеси. Поняття про швидкість хімічної реакції. Зовнішні фактори, що впливають на швидкість хімічних реакцій. Залежність швидкості реакції від концентрації. Закон діючих мас. Константа швидкості реакції. Вплив температури на швидкість реакції. Каталіз та його практичне значення. Зворотні та практично незворотні реакції. Хімічна рівновага. Константа рівноваги. Вплив зовнішніх факторів на хімічну рівновагу. Принцип Ле-Шательє та його практичне значення.

Тема 5. Розчини та їх природа. Розчини та дисперсні системи. Поняття про колоїдний стан. Розчинник та розчинна речовина. Концентрація розчинів та способи її вираження. Розчинність. Розчинність газів, рідин і твердих тіл у рідинах. Процес розчинення та його механізм. Вплив температури та тиску на розчинність. Фізичні властивості розчинів. Дифузія і осмос. Осмотичний тиск. Закон Вант-Гоффа. Закон Рауля.

Змістовий модуль 2. Властивості розчинів електролітів та неелектролітів. Гідроліз. Малорозчинні сполуки.

Тема 6. Хімічні властивості розчинів. Теорія електролітичної дисоціації. Реальні та ідеальні розчини. Хімічні властивості розчинів. Гідратна теорія Д.І. Менделєєва. Уявлення про сольватацію. Електроліти та неелектроліти. Відхилення властивостей розчинів електролітів від законів Рауля і Вант-Гоффа. Теорія електролітичної дисоціації. Кислоти, основи, амфотерні гідроксиди з точки зору теорії електролітичної дисоціації. Амфотерні гідроксиди. Фактори, що впливають на ступінь електролітичної дисоціації. Сильні та слабкі електроліти. Константа дисоціації. Східчаста дисоціація. Зв'язок між ступенем і константою дисоціації.

Тема 7. Водневий показник. Малорозчинні сполуки. Гідроліз солей. Дисоціація води. Іонний добуток води. Водневий показник (рН) та його розрахунок. Індикатори. Реакція нейтралізації. Добуток розчинності. (ДР). Реакція обміну між електролітами. Іонні рівняння. Гідроліз солей. Залежність гідролізу від природи солі. Вплив концентрації та температури на ступінь гідролізу.

Змістовий модуль 3. Будова електронних оболонок атома. Періодичний закон Д.І. Менделєєва. Періодична система Хімічний зв'язок. Окисно-відновні реакції. Хімія елементів.

Тема 8. Будова атома. Складність будови атомів. Електрони. Явище радіоактивності. Досліди Резерфорда. Поняття про ядро атома. Планетарна модель атома. Постулати Бора. Суть теорії Бора про будову атома. Заряд ядра та число електронів в атомі. Корпускулярно-хвильові (двоїсті) властивості мікрооб'єктів (рівняння Планка, Ейнштейна, де Бройля). Основні постулати квантової механіки (хвильовий характер електрона, принцип невизначеності Гейзенберга). Хвильова функція (фізичний зміст). Поняття про атомну орбіталь. Ймовірність. Електронні структури багатоелектронних атомів та правила заповнення їх енергетичних рівнів (правила Клечковського та Хунда, принципи найменшої енергії та Паулі).

Тема 9. Періодичний закон Д.І. Менделєєва. Перші спроби систематики хімічних елементів. Д.І. Менделєєв та його роль у розвитку сучасної хімії. Праці Д.І. Менделєєва. Графічні форми виразу періодичного закону. Періодична система елементів Д.І. Менделєєва, малі та великі періоди. Групи і підгрупи. Значення періодичного закону в хімії. Структурограма періодичної системи елементів. Вплив електронної будови атомів на їх властивості (енергія іонізації, електроспорідненість, електронегативність). Радіуси

атомів та іонів. Періодичність фізичних та хімічних властивостей елементів. Електронні аналоги. Типи періодичності (повторна, внутрішня, ядерна).

Тема 10. Хімічний зв'язок. Енергія іонізації. Спорідненість до електрона. Електронегативність. Типи хімічного зв'язку та електронегативність. Механізм утворення ковалентного зв'язку - обмінний та донорно-акцепторний. Напрявленість ковалентного зв'язку та його насичуваність. Перекривання орбіталей, сігма-, пі-, дельта-зв'язок. Гібридні орбіталі. Полярний ковалентний зв'язок. Водневий зв'язок. Металічний зв'язок. Атомні, іонні, молекулярні, кристалічні ґратки. Ізоморфізм, поліморфізм. Іонний радіус. Ковалентний радіус. Кристалічні та аморфні, тверді речовини. Метод валентних зв'язків, теорія гібридизації атомних орбіталей.

Тема 11. Окисно-відновні реакції. Реакції, що протікають зі зміною і без зміни ступеня окислення елементів в реагуючих сполуках. Окислення та відновлення атомів елементів як результат взаємного переходу електронів. Найважливіші окисники та відновники. Залежність протікання окисно-відновних реакцій від кислотності середовища. Розрахунок коефіцієнтів у рівняннях окисно-відновних реакцій. Процеси горіння як окисно-відновні реакції, окисно-відновні потенціали. Електрохімічні властивості металів та ряд напруг. Електроліз. Гальванічні елементи. Корозія металів та методи боротьби з нею.

Тема 12. Хімія елементів. Окисно-відновні властивості сполук галогенів. Фізіологічна дія та екологічне значення галогенів та їх сполук. Залежність окислювально-відновних властивостей сполук мангану від кислотності середовища. Значення мангану та його сполук в природі. Окисно-відновні властивості оксигену та сульфуру. Кругообіг сульфуру в природі. Сполуки сульфуру як природні та антропогенні забрудники навколишнього середовища. Екологічні аспекти хімії сульфуру. Кругообіг нітрогену в природі. Нітрати та оксиди нітрогену – антропогенні забруднюючі фактори навколишнього середовища. Екологічні аспекти хімії нітрогену. Порівняльна характеристика сполук азоту, фосфору, арсену, стібю та бісмуту. Екологічні аспекти хімії фосфору.

3. Рекомендована література

Основна

1. Романова Н.В. Загальна та неорганічна хімія. Київ, Ірпінь: ВТФ “Перун”, 1998. – 480 с.
2. Неділько С.А., Попель П.П. Загальна й неорганічна хімія. Задачі та вправи. Київ: Либідь, 2001. – 388 с
3. Карнаухов О. І., Мельничук Д. О., Чеботько К. О., Копілевич В. А. Загальна та біонеорганічна хімія. Вінниця: Нова книга, 2003. – 541 с.
4. Глінка Н.В. Загальна хімія. Київ: Вища школа, 1988. – 608 с.

Додаткова

1. Ахметов Н. С. Общая и неорганическая химия. М.: Высшая школа, 1998. – 679 с.
2. Третьяков Ю. Д. Неорганическая химия. Т.1. Физико-химические основы неорганической химии. М.: Артемида, 2004. – 240 с.
3. Третьяков Ю. Д. Неорганическая химия. Т.2. Химия непереходных элементов. М.: Артемида, 2004. – 368 с.
4. Третьяков Ю. Д. Неорганическая химия. Т.3. Химия переходных элементов. Книга 1, 2. М.: Академия, 2007. – 352 с.
5. Коренев Ю. М., Григорьев А. Н. и др. Задачи и вопросы по общей и неорганической химии. М.: Мир, 2004. – 368 с.
6. Романцева Л. М., Лещинская З. Л., Суханова В. А. Сборник задач и упражнений по общей химии. М.: Высшая школа, 1991. – 287 с.
7. Князев Д. А. Общая и неорганическая химия. М.: Высшая школа, 1990. – 430 с.

Електронні інформаційні ресурси

1. <http://www.uk.x-pdf.ru/5fizika/1218054-1-s-shnyukov-apgozhik-osnovi-geohimii-navchalniy-posibnik-kii-v-zmist-vstup-ponyattya-pro-suchasnu-geohimiyu-zagalniy->

zmi.php

2. <https://sites.google.com/view/geochemistryoftheenvironment/техносфера/ноосфера>
3. https://studref.com/313580/ekologiya/geohimiya_planety_zemlya

4.Методичні наглядні матеріали

1. Презентації до лекцій навчальної дисципліни.
2. Навчальний посібник
Сейфулліна І.І., Марцинко Е.Э. Неорганічна хімія. Хімія s-, p- та d-елементів, їх роль у природі та біологічних процесах. – Одеса: Одеський нац. ун-т, 2015. – 306 с.
3. Методичні вказівки для лабораторного практикуму та самостійної роботи
 1. Марцинко О.Е., Сейфулліна І.Й. Хімія з основами геохімії : методичні вказівки до лабораторного практикуму та завдання для самостійної роботи. – Одеса: Удача, 2016. – 44 с.
 2. Гудимович Т.Ф., Марцинко О.Е., Епімахов Ю.К. „Контрольні завдання по курсу „Хімія з основами геохімії” для студентів І курсу геолого-географічного факультету. АОЗТ Типографія „Моряк”, 2006. – 63 с.

5. Форма підсумкового контролю успішності навчання

Іспит.

6. Методи діагностики успішності навчання

Поточні контрольні роботи, усне опитування на лабораторних заняттях, підсумковий контроль знань (іспит).