

Міністерство освіти і науки України
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу
Бурштинський енергетичний коледж

ЗАТВЕРДЖУЮ
Директор коледжу
_____ О.Д.Джура
«__» _____ 20__р

НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА

З ДИСЦИПЛІНИ « Фізико-хімічний аналіз »
назва дисципліни

Підготував викладач:

Савка Х.О.
П.І.П.

Програма з дисципліни «Фізико-хімічний аналіз»

назва

розроблена згідно зі стандартом вищої освіти для навчальних закладів II-го рівня акредитації.

Укладач: Савка Христина Олегівна, викладач Бурштинського
П.П.

енергетичного коледжу Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу.

Програма обговорена і
схвалена на засіданні
Науково-методичної ради
коледжу

Протокол № _____
від «__» _____ 20__ р.

Голова Науково-методичної
ради:

_____ О.В.Подолькіна

ВСТУП

Програма вивчення навчальної дисципліни *Фізико-хімічний аналіз* для вищих навчальних закладів I-II рівнів акредитації Міністерства аграрної політики та продовольства України для спеціальності 5.04010602 «Прикладна екологія» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки молодшого спеціаліста.

Предметом вивчення навчальної дисципліни є виявлення закономірних зв'язків між складом, будовою і фізичними властивостями найрізноманітніших хімічних систем..

Міждисциплінарні зв'язки: фізика, хімія, математика, загальна хімія, екологічний моніторинг, методи вимірювань параметрів навколишнього природного середовища, аналітична хімія тощо.

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою вивчення навчальної дисципліни "Фізико-хімічний аналіз" є необхідність ознайомлення майбутніх техніків-екологів з основними методами, що використовуються для аналізу проб повітря, води, ґрунту на вміст забруднювальних речовин. А також навчити майбутніх спеціалістів практично застосовувати теоретичні засади фізико-хімічних методів аналізу.

Основними завданнями вивчення дисципліни "Фізико-хімічний аналіз" є освоєння класифікації фізико-хімічних методів аналізу; суті методів та області застосування теоретичних засад методів; практики проведення аналізів та застосування їх для аналізу проб повітря, води, ґрунту.

Згідно з вимогами студенти повинні

знати :

- походження спектру електромагнітного випромінювання
- класифікацію оптичних методів аналізу та їх характеристику;
- закон Бугера-Ламберта-Бера;
- способи визначення концентрації речовин;
- джерела атомізації та збудження атомів;
- рівняння Ломакіна-Шейбе;
- загальну характеристику та класифікацію електрохімічних методів аналізу;
- рівняння Нернста, Ільковича;
- класифікацію та характеристику електродів у потенціометрії.

уміти :

- правильно вибрати метод аналізу для контролю якості навколишнього середовища;
- провести фотометричне та потенціометричне визначення певних йонів у пробах повітря, води, ґрунту;
- визначити концентрацію забруднювальних речовин за калібрувальним графіком.

Таблиця 1. Зміст дисципліни «Фізико-хімічний аналіз»

№ п/п	Назва розділів	Години	Форми навчальної роботи		
			Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота
1	Природа і властивості світла				
2	Оптичні методи				
3	Електрохімічні методи				
4	Хроматографічні методи аналізу. Класифікація методів хроматографії				
5	Біологічні методи аналізу				
	Всього	81	16	20	45

Зміст дисципліни

При вивченні дисципліни «Фізико-хімічний аналіз» студенти повинні ознайомитися з програмою дисципліни, її структурою, методами і формами навчання, засобами і видами контролю. Зміст дисципліни розкривається в темах:

Розділ 1

ПРИРОДА І ВЛАСТИВОСТІ СВІТЛА

Тема 1. Електромагнітна природа світла.

Загальні властивості світла. Електромагнітні хвилі.

Тема 2. Хвильова природа світла .

Дифракція. Інтерференція. Досвід Юнга. Дисперсія та поляризація.

Розділ 2

ОПТИЧНІ МЕТОДИ

Тема 1. Емісійний аналіз.

Емісійна фотометрія полум'я. Склад і будова полум'я. Техніка визначень і правила безпеки роботи з горючими газами. Застосування полуменевої фотометрії в аналізі природних об'єктів.

Тема 2. Атомно-абсорбційний аналіз.

Теоретичні основи методу. Способи атомізації. Джерела характеристичного випромінювання. Методи визначення концентрації: метод порівняння, метод калібрувального графіку, метод добавок.

Можливості методу у порівнянні з емісійною фотометрією. Застосування методу.

Тема 3. Поляриметричний аналіз.

Суть методу. Теоретичні основи. Оптично активні речовини. Методи визначення концентрації оптично активної речовини. Явище інверсії. Апаратура поляриметричного аналізу.

Тема 4. Рефрактометричний аналіз.

Явище рефракції. Теоретичні основи методу: заломлення світла, дифракція, мольна і питома рефракція. Практика рефрактометричного аналізу.

Тема 5. Нефелометричний аналіз.

Мутні системи. Рівняння Релея - лежить в основі нефелометричних визначень.

Тема 6. Турбідиметричний аналіз.

Зв'язок між інтенсивністю світла і концентрацією речовини при турбідиметричних визначеннях. Значення умов одержання суспензії. Метод турбідиметричного титрування.

Тема 7. Колориметрія.

Основні відомості про колориметрію та спектрофотометрію.

Тема 8. Люмінесцентний аналіз.

Явище люмінесценції. Флуоресценція і фосфоресценція. Люміноформ. Закон Стокса. Енергетичний вихід люмінесценції, залежність від ряду факторів.

Види люмінесцентного аналізу: сортовий аналіз, кількісний люмінесцентний аналіз, хімічний люмінесцентний аналіз, люмінесцентна хроматографія.

Розділ 3

ЕЛЕКТРОХІМІЧНІ МЕТОДИ

Тема 1. Потенціометрія.

Загальна характеристика методу. Класифікація і характеристика електродів у потенціометрії. Металеві, металоксидні, рідкі, газові мембранні електроди. Електроди для вимірювання концентрації іонів H^+ водневий, хінгідронний, сурм'яний. Скляний електрод. Принцип дії. Переваги і недоліки. Електроди порівняння – хлор срібний і каломельний електроди.

Потенціометричне титрування: Вимірювання електродного потенціалу в процесі титрування. Криві титрування. Реакції, що використовуються в потенціометричному титруванні, та вимоги до них.

Переваги і недоліки потенціометричного титрування.

Тема 2. Вольтамперометрія.

Інверсійна вольтамперометрія. Вольтамперометрія зі швидкою (лінійною) розгорткою потенціалу. Зміннострумова вольтамперометрія.

Тема 3. Кондуктометрія.

Теоретичні основи методу. Питома та еквівалентна електропровідність та зв'язок між ними. Вплив концентрації електролітів на електропровідність. Пряма

кондуктометрія і кондуктометричне титрування. Реакції, які застосовуються в кондуктометричному титруванні. Високочастотне титрування. Контроль якості води кондуктометричним методом.

Тема 4. Кулонометрія.

Теоретичні основи. Рівняння Фарадея. Зв'язок з електрогравіметричним методом. Методи кулонометрії. Пряма кулонометрія, кулонометричне титрування та його особливості. Внутрішня і зовнішня генерація титранта. Переваги і обмеження кулонометричного аналізу.

Тема 5. Полярографія.

Суть методу і його переваги. Явище поляризації і його види. Поляризація ртутного електрода. Переваги і недоліки ртутного електрода. Характеристика полярографічної, кривої та умови її одержання. Конденсаторний (ємкісний), міграційний і дифузійний струми.

Граничний дифузійний струм. Рівняння Ільковича. Залежність величини граничного дифузійного струму від природи і концентрації депольоризатора, характеристики капіляра, висоти ртутного стовпа і температури. Рівняння полярографічної хвилі Ільковича - Гейровського.

Графічна обробка полярографічної хвилі і потенціалу півхвилі ($E_{1/2}$). Потенціал півхвилі і фактори, що впливають на його, величину. Методи кількісного визначення речовини в полярографії.

Розділ 4

ХРОМАТОГРАФІЧНІ МЕТОДИ АНАЛІЗУ. КЛАСИФІКАЦІЯ МЕТОДІВ ХРОМАТОГРАФІЇ

Тема 1. Газова хроматографія.

Основні принципи методу і його переваги. Види хроматографічного методу. Газова хроматографія. Хроматографічні характеристики (коефіцієнт ємкості, коефіцієнт розділення, характеристики піків). Основні теоретичні положення. Концепція теоретичних тарілок, її недоліки. Кінетична теорія.

Хроматографічний аналіз (якісний і кількісний). Іонообмінна хроматографія.

Тема 2. Рідинна хроматографія.

Основні теоретичні положення. Концепція теоретичних тарілок, її недоліки. Хроматографічний аналіз (якісний і кількісний). Рідинна хроматографія.

Розділ 5

БІОЛОГІЧНІ МЕТОДИ АНАЛІЗУ

Тема 1. Аналітичні індикатори в біологічних методах.

Основні індикатори, які використовуються в біологічних методах.

Тема 2. Методи біотестування.

Поняття про біотестування. Основні переваги та недоліки. Основні методи біотестування (векторний метод, автоматизована система тестування тощо).

Список літератури

Основна:

1. Дорохова Э.Н., Прохорова Г.В. Физико-химические методы анализа. М.: "Высшая школа", 1991. - 255с.
2. Набиванець Б.Й., Сухан В.В., Калабіна Л.В. Аналітична хімія природного середовища. – К.: Либідь, 1996. – 304с.
3. Клименко М.О., Прищепа А.М., Вознюк Н.М. Моніторинг довкілля. – К.: Академія, 2006. – 359с.
4. Ломницька Я.Ф., Чабан Н.Ф. Хімічні та фізико-хімічні методи аналізу в екологічних дослідженнях: навч.-метод. посібн. – Львів: ЛНУ ім. І.Франка, 2009. – 304с.
5. Ляликов Ю.С. Физико-химические методы анализа. М.: Изд-во "Химия". 1974. - 535с.

Додаткова:

1. Пилипенко А.Т., Пятницкий И.В. Аналитическая химия: В 2 т. - М.: Химия, 1990. - Т. 1-2. – 846с.
2. Практикум по агрохимии / Под ред. Минеева В.Г. М.: МГУ, 1989. – 303с.
3. Русин Г.Г. Физико-химические методы анализа в агрохимии. М: ВО "Агропромиздат", 1990 . - 303с.
4. Скоробогатий Я.П. Фізико-хімічні методи аналізу. Л.: Каменяр, 1993. - 164с.
5. Физико-химические методы анализа. Практическое руководство. \ Под ред. В.Б. Алесковского. Л.: Химия, 1988. - 374с.
6. Грабовський В.А., Караван Ю.В., Токар Ю.С. Методи та засоби оцінки стану довкілля – Львів: ЛНУ ім. І.Франка, 2005. -.324с.
7. Физический энциклопедический словарь. / Гл. Ред.. А.М. Прохоров. Ред.кол.: Д.М.Алексеев, А.М.Бонч-Бруевич, А.С.Боровик-Романов и др. – М.: Сов. Энциклопедия, 1984. – 652с.