

Анотація навчальної дисципліни «Поверхнево-активні речовини: синтез, властивості, застосування».

Анотація. Дисципліна «Поверхнево-активні речовини: синтез, властивості, застосування» належить до переліку рекомендованих навчальних дисциплін, що пропонуються в рамках циклу професійної підготовки аспірантів зі спеціальності “102–Хімія” на другому році навчання. Вона забезпечує професійний розвиток аспіранта та спрямована на отримання спеціальних знань, необхідних для застосування досягнень фундаментальної хімії для розв’язання сучасних науково-практичних проблем. Аспіранти набудуть додаткових знань з хімії поверхнево-активних речовин (ПАР) – великої самостійної частини хімічної науки, що вивчає особливий колоїдний стан речовин і поверхневі явища в дисперсних системах. Аспіранти освоюють теоретичні і експериментальні основи цієї науки, виділяючи її особливу роль як міждисциплінарної науки, що синтезує знання з суміжних розділів хімії, фізики, біології та інших природничих наук. Саме заглиблення в суть перебігу явищ на поверхні поділу фаз і ролі в них ПАР дозволить не лише зрозуміти найважливіші природні і технологічні процеси, а й повсюдне використання їх у всіх галузях народного господарства, побуту і медицини. Курс включає і розгляд сучасних досягнень в галузі синтезу нанорозмірних речовин в міцелах, мікроемульсіях і на межі поділу фаз, створення на їх основі базових наносистем і наноматеріалів та технологічних основ їх використання в фармації і медицині, екобезпечних засобах побутового і промислового призначення, паливно-мастильних матеріалах і численних хімічних реагентах для інтенсифікації і підвищення видобутку корисних копалин. Нарешті, аспіранти отримають поглиблені знання з синтезу і застосування біосинтетичних ПАР на основі відновлювальної рослинної і тваринної сировини, а також основ інтегрованого екологічно безпечного безвідходного сільськогосподарського виробництва. З цих міркувань в запропонованій дисципліні теоретичні аспекти поєднано з практичними навиками настільки, наскільки вони можуть збагатити практику шляхом науково обґрунтованого вибору екологічно безпечних ПАР і складання практично-важливих композиційних систем для конкретних галузей їх застосування.

Кількість кредитів: 4

Викладач: Папейкін Олексій Олександрович, кандидат технічних наук, старший науковий співробітник Інституту біоорганічної хімії та нафтохімії НАН України.

Мова викладання: українська.

Місце у структурно-логічній схемі: ДВА 2.08 читається на другому році навчання.

Термін вивчення: Дисципліна вивчається на другому році навчання за освітньо-науковим рівнем «доктор філософії» в обсязі 120 годин, у тому числі

30 годин аудиторних занять (22 год. – лекційні заняття, 8 годин – семінари), 90 годин самостійної роботи.

Мета навчальної дисципліни – допомогти аспірантам оволодіти сучасними теоретичними досягненнями з синтезу і фізико-хімії ПАР, а також експериментальними навиками з розроблення ефективних композиційних систем і технологій їх використання в різноманітних напрямках людської діяльності. Метою курсу є також ознайомлення аспірантів із сучасними підходами, що ґрунтуються на досягненнях нанохімії і нанотехнологій у зв'язку з особливостями перебігу каталітичних процесів в міцелах, мікроемульсіях і на межі поділу фаз, а також зі створенням принципово нових препаратів для фармації і медицини, екобезпечних засобів побутового і промислового використання, паливно-мастильних матеріалів і численних хімреагентів для інтенсифікації і підвищення видобутку вуглеводневої сировини та інших корисних копалин. Нарешті, важливою загальною метою курсу є підготовка висококваліфікованих дослідників і викладачів вищої школи, здатних аналізувати спеціальну літературу в галузі сучасної фундаментальної і прикладної хімії та застосовувати її для розв'язання насущних технічних і екологічних задач.

Попередні вимоги:

Аспірант повинен знати:

- Основні ознаки і особливості будови ПАР;
- Основні типи ПАР та методи їх синтезу на основі нафтохімічної і відновлювальної сировини;
- Суть процесів, що лежать в основі міцелоутворення в розчинах ПАР, впливу на нього будови і гідрофільно-ліпофільного балансу, а також трансформації міцел в залежності від концентрації, тиску, температури, рН-середовища та інших факторів;
- Колоїдно-хімічні та практично важливі закономірності зміни властивостей у розчинах, композиційних системах і на межі поділу фаз;
- Чітко розуміти поняття емульсії, суспензії, піни та їх відмінність від нанорозмірних аналогів. Важливу роль при цьому відіграють базові знання, отримані під час вивчення інших дисциплін – фізичної і колоїдної хімії, фізико-хімічної механіки.

Аспірант повинен вміти:

- Творчо користуватися знаннями щодо механізмів перебігу хімічних реакцій і каталітичних процесів в міцелах, мікроемульсіях і на межі поділу фаз;
- використовувати експериментальні методи синтезу нанодисперсних речовин і матеріалів, визначення їх колоїдних і фізико-хімічних властивостей та розбудови композиційних систем з наперед визначеними властивостями;

- поєднувати теоретичні досягненнями хімії і фізико-хімії ПАР з експериментальними навиками з розроблення ефективних композиційних систем і технологій їх використання в різноманітних напрямках людської діяльності.
- використовувати отримані знання з синтезу екологічно безпечних нанодисперсних речовин і матеріалів у навчальній, дослідницькій та викладацькій діяльності, застосовувати фундаментальні знання для розв'язання прикладних задач у галузі хімічних перетворень та захисту навколишнього природного середовища.

Змістовні модулі:

Курс поділено на 2 змістовні модулі:

I модуль (1 кредит) включає в себе:

- інформацію про поверхневі явища і поверхнево-активні речовини (ПАР), їх класифікацію та загальну характеристику, включаючи токсикологічні й дерматологічні властивості, біорозкладуваність і вплив на навколишнє природне середовище;
- сировинні ресурси для виробництва ПАР, серед яких продукти нафтохімічного і органічного синтезу – жирні кислоти, аміни, спирти, низькомолекулярні аміни, олефіни, алкілбензоли, алкілфеноли, вуглеводи, оксиди алкенів, матеріали на основі кремнію, а також рослинні олії, тваринні жири і фосфоліпіди та їх численні похідні;
- лабораторні і промислові методи синтезу ПАР на базі нафтохімічної та олеохімічної сировини, їх загальні й відмінні характеристики, технологічні, економічні та екологічні вигоди;
- фундаментальні поняття поверхневого адсорбційного шару, поверхневої активності, подвійного електричного шару, моно- і полімолекулярної адсорбції, хемосорбції, роботи адсорбції, адгезії, змочування і розтікання, поверхневого і міжфазного натягу рідин та методи їх вимірювання.

II модуль (1 кредит) – включає:

- інформацію про рушійні сили, термодинамічні моделі і механізм міцелоутворення, критичну концентрацію міцелоутворення, прямі і зворотні міцели, їх структуру і поліморфізм, солюбілізацію;
- гетерогенні системи – емульсії, суспензії, піни, гелі, мікро емульсії, їх отримання, структуру і застосування, зокрема, як мікрореакторів для полімеризації, синтезу нанодисперсних металів, напівпровідникових наночастинок;
- умови термодинамічної стійкості дисперсних систем, гідрофільно-ліпофільний баланс змішаних ПАР, синергізм і антагонізм в сумішах ПАР;

- створення композицій ПАР та елементів керування їх властивостями в процесі приготування і використання (агрохімічні склади, бурові розчини, технологічні системи для інтенсифікації і підвищення видобутку вуглеводнів, миючі засоби для прання, миття посуду, виведення плям, дезинфекції і особистої гігієни, засоби піногасіння, інгібітори корозії, емульгатори, гідрофобізатори в металообробній і нафтогазовидобувній, паперовій, текстильній, сталеливарній, харчовій промисловостях і сільському господарстві, в процесах транспорту нафти та нафтопродуктів, в фармакології і медицині для спрямованої доставки лікарських препаратів тощо).