

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:

Коломієць І.В. викладач Коледжу Національного фармацевтичного
університету, спеціаліст вищої категорії, методист
Горбунова Н.І. викладач Коледжу Національного фармацевтичного
університету

Обговорено на засіданні циклової комісії спеціальних хімічних дисциплін
“29” серпня 2013 року, протокол № 1

Схвалено методичною радою

Протокол від 29.08.2013 № 1

Голова методичної ради  (О.В.Гейко)

« 29 » 08 2013 р.

Вступ

Програма навчальної дисципліни "Фізична та колоїдна хімія" для студентів складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки молодшого спеціаліста спеціальності 5.12020103 "Виробництво фармацевтичних препаратів" напряму підготовки 6.120201 "Фармація"

Предметом навчальної дисципліни є вивчення реакцій і супроводжуваних їх фізичних явищ для прогнозування хімічних процесів і керування ними у виробничих і лабораторних умовах.

Міждисциплінарні зв'язки:

дисципліни, що забезпечують:

- фізика,
- математика,
- неорганічна хімія,

дисципліни, що забезпечуються:

- технічний аналіз,
- фізико-хімічні методи аналізу.

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1. Метою вивчення навчальної дисципліни є формування знань з основ хімічної термодинаміки та хімічної рівноваги, розуміння впливу різних чинників на умови перебігу хімічних процесів, стійкості хімічних систем.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни "Фізична та колоїдна хімія" є опанування студентами теоретичних основ та набуття практичних навичок з фізичної та колоїдної хімії.

1.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

знати:

- фізико-хімічну суть хіміко-фармацевтичних процесів;
- термодинамічні закономірності та методи термодинамічного розрахунку;
- загальні принципи, умови та механізм проходження хімічної реакції;
- сутність фазової рівноваги;
- загальні властивості істинних і колоїдних розчинів, розчинів високомолекулярних речовин;
- природу поверхневих явищ,
- теоретичну основу електрохімічних методів контролю виробничих процесів.

вміти:

- застосовувати методи термодинамічного розрахунку до хіміко-технологічних процесів;
- завбачати напрямок та можливість проходження хімічних реакцій;
- визначати оптимальні умови проведення процесів фармацевтичного виробництва;
- розраховувати вихід продуктів;
- визначати колігативні характеристики розчинів;
- проводити обробку, оформлення і аналіз результатів дослідження,
- користуватися довідковою літературою.

Сформовані компетенції:

планування, моделювання, прогнозування і проведення досліджень хімічних процесів за допомогою фізико-хімічних методів: кріометрії, осмометрії, потенціометрії, кондуктометрії, електрофорезу, та ін. з використанням сучасних приладів і обчислювальних засобів, інтерпретація інформації.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться **81 години /1,5 нац. кредитів /2,25 кредитів ECTS.**

2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

МОДУЛЬ 1. ФІЗИЧНА ТА КОЛОЇДНА ХІМІЯ

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. Хімічна термодинаміка. Явища рівноваги

Конкретні цілі:

- 1. Засвоїти основні положення хімічної термодинаміки.*
- 2. Уміти визначити теплові ефекти фізико-хімічних процесів.*
- 3. Уміти розрахувати теплові ефекти при будь-яких температурах за допомогою таблиць термодинамічних величин.*
- 4. Уміти визначати критерії напрямку процесів у хімічних та біологічних системах.*
- 5. Уміти розраховувати константи хімічної рівноваги та визначати термодинамічну можливість і напрямок протікання процесу за допомогою таблиць термодинамічних величин.*
- 6. Уміти визначати швидкість хімічної реакції в залежності від температури.*
- 7. Уміти визначати температуру згідно часу проведення процесу.*
- 8. Уміти визначати час закінчення реакції при даній температурі.*
- 9. Уміти визначати енергію активації.*
- 10. Уміти будувати і аналізувати діаграми стану одно- і двокомпонентних систем.*

Тема 1 Вступ. Предмет фізичної і колоїдної хімії. Основні напрямки розвитку цієї науки. Розділи фізичної і колоїдної хімії, їх значення для фармації. Основи хімічної термодинаміки

Предмет термодинаміки. Основні поняття термодинаміки: термодинамічна система, її стан. Термодинамічні процеси. Теплоємність, її види.

Внутрішня енергія системи. Робота по розширенню газу. Ентальпія, Перший закон термодинаміки для ізотермічного, ізохорного, ізобарного процесів.

Термохімія. Закон Гесса та наслідки з нього. Стандартні теплоти утворення та згорання речовин. Формула Д.П.Коновалова. Другий закон термодинаміки. Ентропія. Застосування для рішення фізико-хімічних задач.

Вільна і зв'язана енергія. Принцип мінімуму вільної енергії. Термодинамічні потенціали. Енергія Гіббса і енергія Гельмгольца. Критерії можливості протікання хімічних реакцій. Рівняння Гіббса-Гельмгольца.

Тема 2 Хімічна рівновага

Оборотність хімічних реакцій. Зміна швидкості прямої та зворотної реакції в часі. Стан хімічної рівноваги в гомогенних і гетерогенних системах. Константа хімічної рівноваги, її практичне значення. Рівняння ізотерми хімічної реакції. Хімічна спорідненість речовин. Визначення напрямку реакції.

Фактори, які впливають на стан рівноваги в хімічних системах. Вибір оптимальних умов ведення процесу.

Тема 3 Фазова рівновага

Основні поняття фазової рівноваги: фаза, компонент, ступінь свободи. Правило фаз Гіббса. Однокомпонентні системи, діаграми фазового стану. Застосування правила фаз Гіббса до двокомпонентних систем. Діаграми фазового стану. Значення фазових діаграм для фармацевції.

Тема 4 Хімічна кінетика

Призначення хімічної кінетики. Поняття швидкості реакції. Залежність швидкості реакції від різних чинників. Рівняння Вант-Гоффа. Константа швидкості реакції. Молекулярність і порядок реакції. Кінетичні рівняння I та II порядків, їх застосування. Поняття механізму реакції. Теорія активних зіткнень молекул. Енергія активації і швидкість реакції. Рівняння Ареніуса.

Ланцюгові реакції, їх особливості.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2 *Розчини. Електрохімія*

Конкретні цілі:

- 1. Уміти визначати молярну масу, ізотонічний коефіцієнт, осмотичну концентрацію, осмотичний тиск методом криометрії.*
- 2. Уміти визначати фізико – хімічні константи на підставі даних про електропровідність розчинів електролітів.*
- 3. Уміти записувати схеми гальванічних елементів та визначати значення електродних потенціалів та електрорушійної сили.*

Тема 5 Термодинаміка розчинів

Загальна характеристика розчинів. Сучасні уявлення про природу розчинів та механізм розчинення. Термодинамічні та молекулярно - кінетичні умови утворення розчинів. Ідеальні розчини. Колігативні властивості розбавлених розчинів: осмотичний тиск, зниження температури замерзання та підвищення температури кипіння, закон Рауля.

Рідкі суміші: ідеальні та реальні . Закони Д.П. Коновалова. Діаграми “тиск насиченої пари - склад суміші”, “температура – склад пари і рідини”. Розділення рідких сумішей. Проста, фракційна перегонка. Принцип дії дефлегматорів та ректифікаційних колон. Перегонка з водяною парою та під вакуумом. Третій компонент у системі з двох взаємно нерозчинних рідин. Закон розподілу. Екстракція, її практичне застосування у фармацевції.

Тема 6 Електрохімія

Визначення електрохімії як науки. Прикладне значення у хімічній промисловості та технології лікарських препаратів.

Електрична провідність розчинів (питома і молярна), її використання.

Рівноважні електродні процеси і електрорушійні сили. Виникнення стрибка потенціалу на межі метал-розчин. Нормальний і реальний потенціал. Чинники, які мають вплив на ці величини. Рівняння Нернста.

Гальванічний елемент, його робота.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3. *Поверхневі явища*

Конкретні цілі:

1. Уміти оцінювати адсорбцію на будь-яких межах розділу фаз.
2. Уміти визначати питому поверхню твердого адсорбенту.

Тема 7 .Поверхневі явища

Суть поверхневих явищ. Вільна поверхнева міжфазна енергія. Поверхневий натяг рідин, його природа. Фактори, що впливають на поверхневий натяг. Поверхнево-активні та поверхнево-неактивні речовини. Сорбція. Адсорбція твердою поверхнею, її особливості. Фактори, які мають вплив на процес адсорбції. Ізотерма адсорбції. Адсорбція на межі рідина-газ, рідина-рідина. Рівняння Гіббса. Практичне застосування процесу адсорбції.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 4. *Колоїдна хімія*

Конкретні цілі

1. Уміти готувати стабілізовані колоїдні системи (золі, емульсії, суспензії, тощо) і визначати ступінь їх стійкості.
2. Уміти визначати електрокінетичний потенціал золю та знак заряду колоїдних частинок.
3. Уміти визначати молекулярну масу полімеру віскозиметричним методом.

Тема 8 *Фізико-хімія дисперсних систем. Розчини високомолекулярних речовин*

Колоїдна хімія – фізична хімія дисперсних систем. Властивості колоїдних систем: молекулярно-кінетичні, оптичні, електрокінетичні. Будова колоїдних частинок.

Окремі класи дисперсних систем.

Розчини високомолекулярних речовин (ВМР). Загальна характеристика. Специфічні властивості розчинів ВМР: набухання, висолювання, в'язкість.

3. Рекомендована література

Основна

1. Кабачний В.І., Осіпенко Л.К., Грицан Л.Д. Фізична і колоїдна хімія. – Харків: Прапор, Видавництво УкрФА, 1999.- 368с.
2. В.І.Кабачний, Л.К.Осіпенко, Л.Д.Грицан та ін. Фізична та колоїдна хімія. Збірник задач.- Х.: Вид-во НФаУ; Вид-во ТОВ «Золоті сторінки», 2001.- 208с.
3. В.І.Кабачний, В.П.Колеснік, Л.Д.Грицан та ін. Фізична та колоїдна хімія. Лабораторний практикум.-Х.: Вид-во НФаУ: Золоті сторінки, 2004.- 200с.

Допоміжна

4. Мчедлов-Петросян М.О., Лебідь В.І., Глазкова О.М. та ін. Основи колоїдної хімії. Фізико-хімія дисперсних систем і поверхневих явищ.–Х.,2004.–365с.
5. В.І.Кабачний, Л.Д.Грицан, Т.А.Томаровська, Л.К.Осіпенко Лекції з фізичної хімії.- Х.: НФаУ: Золоті сторінки, 2012.- 280с.

Довідкова

4. Державна Фармакопея України/ Державне підприємство “Науково-експертний фармакопейний центр”. – 1-е вид. – Харків.: РІРЕГ, 2001. – 556 с. – Доповнення 1. – 2004. – 520 с. – Доповнення 2. – 2008. – 620с.
5. Фармацевтична енциклопедія / голова ред. ради В.П.Черних.- 2-ге вид., перероб. і допов. – К.: Моріон, 2010.-1632с.
6. Лурье Ю.Ю. Справочник по аналитической химии. Справ. Изд. 6-е перераб. и доп. - М: Химия, 1989. – 448с.
7. Краткий справочник физико-химических величин / Под ред. А.А.Равделя.– Л.:Химия, 1999.–232с.

4. Форма підсумкового контролю успішності навчання: залік.

5. Засоби діагностики успішності навчання: *тестування, розрахункові домашні завдання, захист лабораторних робіт, контрольні роботи, індивідуальні домашні завдання.*