

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ
імені ДМИТРА МОТОРНОГО**

Кафедра харчових технологій і готельно-ресторанної справи

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедрою

професор  Олесья Прісс
«29» серпня 2022 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**«ХІМІЧНІ ОСНОВИ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ:
ФІЗИЧНА ТА КОЛОЇДНА ХІМІЯ»**

для здобувачів ступеня вищої освіти «Бакалавр»
зі спеціальності 181 «Харчові технології»
за ОПП Харчові технології
(на основі повної загальної середньої освіти)
факультет агротехнологій та екології

2022 – 2023 н. р.

Робоча програма навчальної дисципліни Хімічні основи харчових технологій: «Фізична та колоїдна хімія» для здобувачів ступеня вищої освіти «Бакалавр» зі спеціальності 181 «Харчові технології» за ОПП «Харчові технології» (на основі повної загальної середньої освіти), факультет агротехнологій та екології. – Запоріжжя, ТДАТУ, 2022. – 14 с.


Розробник: Данченко О.О. д.с.-г.н., професор

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри харчових технологій та готельно-ресторанної справи
Протокол № 1 від “ 29 ” серпня 2022 року
Завідувач кафедри ХТ і ГРС

професор _____  _____ Олеся Прісс

Схвалено методичною комісією факультету АТЕ зі спеціальності 181 «Харчові технології» за ОПП «Харчові технології» ступеня вищої освіти «Бакалавр» (на основі повної загальної середньої освіти)

Протокол № 1 від “ 31 ” серпня 2022 року

Голова, доц. _____  _____ Любов Здоровцева

© ТДАТУ, Данченко О.О., 2022 рік

1 ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		<u>денна форма навчання</u>	
Кількість кредитів 4	Галузь знань <u>18 «Виробництво та технології»</u>	<u>Обов'язкова</u>	
Загальна кількість годин – 120	Спеціальність: <u>181 «Харчові технології»</u>	Курс	Семестр
Змістових модулів – 2		1-й	1-й
Тижневе навантаження: - аудиторних занять 2,0 год. - самостійна робота студента – 10,0 год.	Ступінь вищої освіти: <u>«Бакалавр»</u>	Вид занять	Кількість годин
		Лекції	10
		Лабораторні заняття	-
		Практичні заняття	10
		Семінарські заняття	-
		Самостійна робота	100
		Форма контролю: <u>диференційований залік</u>	

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Для розвитку харчової промисловості необхідна підготовка фахівців-технологів, що володіють знаннями фундаментальних наук і вміють їх застосовувати для вирішення поточних проблем сьогодення та впроваджувати передові технології у виробництво продуктів харчування. Сучасний інженер-технолог повинен володіти необхідним рівнем підготовки з основ фізичної і колоїдної хімії для використання у практичній діяльності знань щодо хімічного складу, будови, властивостей речовин і матеріалів, процесів, що відбуваються при виробництві та зберіганні продуктів, хімічних та фізико-хімічних методів дослідження сировини та матеріалів. Знання фізичної та колоїдної хімії дозволяють спеціалістові фахово розуміти суть процесів у різних галузях харчових виробництв, проводити оцінку якості та безпечності продовольчої сировини, напівфабрикатів та харчових продуктів, розробляти нові та удосконалювати існуючі харчові технології.

Мета дисципліни. Курс фізичної та колоїдної хімії спрямований на те, щоб дати чіткі уявлення про теоретичні і експериментальні основи науки, визначаючи її особливу роль як міждисциплінарної науки, яка синтезує знання суміжних розділів хімії, фізики, біології та інших природознавчих наук.

Фізична хімія вивчає взаємозв'язок між фізичними явищами, які супроводжують хімічні перетворення і, широко використовуючи при цьому теоретичні та експериментальні методи фізики і хімії, займається узагальненням фактичного матеріалу різних розділів хімії, виявляє загальні закономірності хімічних реакцій. *Колоїдна хімія* вивчає фізико-хімічні властивості та поведінку високодисперсних і високомолекулярних систем, що широко розповсюджені в навколишньому середовищі.

Завдання навчальної дисципліни:

- розкрити фізичний зміст основних законів фізичної та колоїдної хімії;
 - навчити студента визначати області застосування законів і принципів фізичної і колоїдної хімії для вирішення конкретних практичних задач;
 - виділити методологічно важливі питання фізичної і колоїдної хімії і на конкретних прикладах показати взаємозв'язок фізичної та колоїдної хімії з біологією, фізикою та іншими дисциплінами природничого циклу.
- Програмні результати навчання**
- РН 1. Знати і розуміти основні концепції, теоретичні та практичні проблеми в галузі харчових технологій.
 - РН 5. Знати наукові основи технологічних процесів харчових виробництв та закономірності фізико-хімічних, біохімічних і мікробіологічних перетворень основних компонентів продовольчої сировини під час технологічного перероблення.
 - РН 6. Знати і розуміти основні чинники впливу на перебіг процесів синтезу та метаболізму складових компонентів харчових продуктів і роль нутрієнтів у харчуванні людини.
 - РН 11. Визначати відповідність показників якості сировини, напівфабрикатів

і готової продукції нормативним вимогам за допомогою сучасних методів аналізу (або контролю).

- РН 18. Мати базові навички проведення теоретичних та/або експериментальних наукових досліджень, що виконуються індивідуально та/або у складі наукової групи.
- РН 27. Зберігати та примножувати досягнення і цінності суспільства, вести здоровий спосіб життя.
- РН 28. Організовувати процес зберігання та консервування плодоовочевої сировини із застосуванням функціонально-технологічних інгредієнтів та біологічно-активних речовин з врахуванням принципів технологічної доцільності і безпеки.

- **Набуття компетентностей**

- ***Інтегральна компетентність (ІК):***
- Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми технічного і технологічного характеру, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов у виробничих умовах підприємств харчової промисловості та ресторанного господарства та у процесі навчання, що передбачає застосування теоретичних основ та методів харчових технологій.

- ***Загальні компетентності (ЗК):***

- ЗК 01. Знання і розуміння предметної області та професійної діяльності.
- ЗК 06. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.
- ЗК 07. Здатність працювати в команді.
- ЗК 08. Здатність працювати автономно.
- ЗК 14. Здатність зберігати та примножувати моральні культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для забезпечення здорового способу життя.

- ***Фахові (спеціальні) компетентності (ФК):***

- ФК 1. Здатність впроваджувати у виробництво технології харчових продуктів на основі розуміння сутності перетворень основних компонентів продовольчої сировини впродовж технологічного процесу.
- ФК 3. Здатність організовувати та проводити контроль якості і безпеки сировини, напівфабрикатів та харчових продуктів із застосуванням сучасних хімічних методів.
- ФК 4. Здатність забезпечувати якість і безпеку продукції на основі відповідних стандартів та у межах систем управління безпекою харчових продуктів під час їх виробництва і реалізації.
- ФК 5. Здатність розробляти нові та удосконалювати існуючі харчові технології з врахуванням принципів раціонального харчування, ресурсозаощадження та інтенсифікації технологічних процесів.

- ФК 14. Здатність визначати та аналізувати нутрієнтний склад та враховувати його при розробленні нових і удосконаленні існуючих технологій зберігання та консервування плодоовочевої сировини з урахуванням принципів технологічної доцільності і безпечності.
- Здатність пояснити хімічні процеси, що відбуваються під час зберігання та переробки харчової сировини; виконувати розрахунки витрат сировини та виходу готової продукції; виконувати базові експериментальні роботи, що складають основу хімічного дослідження якості сировини, напівфабрикатів, готової продукції.

Soft skills:

- **комунікативні навички:** письмове, вербальне й невербальне спілкування; уміння грамотно спілкуватися по e-mail; вести дискусії і відстоювати свою позицію, спілкування в конфліктній ситуації; навички створення, керування й побудови відносин у команді;
- **уміння виступати привселюдно:** навички, необхідні для виступів на публіці; проводити презентації;
- **керування часом:** уміння справлятися із завданнями вчасно;
- **гнучкість і адаптивність:** гнучкість, адаптивність і здатність мінятися; уміння аналізувати ситуацію, орієнтування на вирішення проблем;
- **лідерські якості:** уміння спокійно працювати в напруженому середовищі; уміння ухвалювати рішення; уміння встановлювати мету, планувати;
- **особисті якості:** креативне й критичне мислення; етичність, чесність, терпіння, повага до колег.

3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Змістовий модуль 1. Хімічна термодинаміка і кінетика.

Тема 1 Основні положення хімічної термодинаміки

Вступ. Предмет і методи фізичної та колоїдної хімії. Хімічна термодинаміка: основні терміни та поняття. Енергетика хімічних реакцій. Внутрішня енергія. Ентальпія. Термохімічні рівняння. Теплота утворення хімічних сполук. Закони термохімії, закон Лавуаз'є-Лапласа, закон Гесса. Напрямок перебігу хімічних процесів. Ентропія та вільна енергія Гіббса.

Тема 2. Основні положення хімічної кінетики

Основні поняття хімічної кінетики. Поняття гомогенних та гетерогенних реакцій. Швидкість хімічних реакцій і фактори, що впливають на неї. Закон діючих мас як основний закон хімічної кінетики. Константа швидкості, її фізичний зміст.

Правило Вант-Гоффа. Температурний коефіцієнт. Прямі і зворотні реакції. Хімічна рівновага та її природа. Константа рівноваги. Зміщення хімічної рівноваги, принцип Ле-Шательє. Особливості стану рівноваги в гетерогенних системах.

Енергія активації. Гомогенні і гетерогенні каталізатори. Теорія проміжних сполук і активних центрів. Отрути, промотори. Автокатализ. Застосування

законів рівноваги до живих організмів і природних явищ.

Змістовий модуль 2. Колоїдна хімія

Тема 3. Дисперсні системи

Основні визначення. Загальна характеристика дисперсних систем, методи їх одержання та очистки. Класифікація дисперсних систем.

Молекулярно-кінетичні властивості дисперсних систем (*броунівський рух, дифузія, осмотичний тиск, седиментація*).

Структурно-механічні властивості дисперсних систем.

Оптичні і електричні властивості дисперсних систем.

Тема 4. Колоїдні розчини. Поверхневі явища і адсорбція

Будова колоїдної міцели. Стійкість і коагуляція ліофобних колоїдних систем. Стійкість ліофобних колоїдних систем, види і фактори стійкості. Коагуляція колоїдних розчинів. Коагуляція під дією електролітів. Кінетика коагуляції. Фізична теорія стійкості й коагуляції. Особливі випадки коагуляції.

Поверхнева енергія. Поверхневий натяг. Когезія. Адгезія. Змочування. Адсорбція. Короткий огляд сорбційних процесів та їх класифікація (*адсорбція на межі тверде тіло–газ, розчин–газ та тверде тіло–розчин*). Деякі аспекти практичного застосування поверхневих явищ. Колоїдні поверхнево-активні речовини. Критична концентрація міцелоутворення.

Тема 5. Розчини високомолекулярних сполук

Класифікація, методи одержання й деякі властивості високомолекулярних сполук (ВМС). Класифікація ВМС. Методи одержання ВМС. Полідисперсність ВМС. Середня молекулярна маса ВМС і методи її визначення. Специфічні властивості полімерів. Фазові та фізичні стани ВМС.

Розчини ВМС. Розчинення та набування полімерів. Осмотичний тиск розчинів ВМС. В'язкість розчинів полімерів. Агрегативна стійкість розчинів ВМС. Поліелектроліти. Коацервація. Мембранна рівновага Доннана. Біологічні мембрани, активний транспорт. Драглі (гелі) та їх властивості.

4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Номер тижня (теми)	Вид заняття	Тема заняття або завдання на самостійну роботу	Кількість годин				Бали
			лек	лаб	прак	срс	
Змістовий модуль 1. Хімічна термодинаміка і кінетика.							
1(3)	Лекція 1	Основні положення хімічної термодинаміки	2	-	-	-	-
	Практичне заняття 1	Основні положення хімічної термодинаміки	-	-	2	-	15
	Самостійна робота 1	Основні поняття термодинаміки. Теплота, робота, внутрішня енергія. Перший закон термодинаміки. Ентальпія. Термохімічні рівняння. Стандартна теплота утворення речовини. Тепловий ефект хімічної реакції.	-	-	-	10	3
3(5)	Практичне заняття 2	Основні положення хімічної кінетики.	-	-	2	-	15
	Лекція 2	Основні положення хімічної кінетики	2	-	-	-	-
	Самостійна робота 2	Закон діючих мас. Порядок і молекулярність реакції. Залежність константи швидкості реакції від температури. Каталіз. Гомогенний і гетерогенний каталіз. Хімічна рівновага, принцип Ле Шательє.	-	-	-	10	3
5(7)	Самостійна робота 3	Підготовка до ПМК 1	-	-	-	10	4
	ПМК 1	Підсумковий контроль за змістовий модуль 1	-	-	-	-	10
Всього за змістовий модуль 1 – 48 год.			4	-	4	40	50
Змістовий модуль 2. Колоїдні системи							
7(9)	Лекція 3	Дисперсні системи	2	-	-	-	-
	Самостійна робота 4	Дисперсні системи, їхні характерні властивості, поширення в природі. Структурно-механічні властивості дисперсних систем. В'язкість істинних	-	-	-	8	3

		розчинів. В'язкість дисперсних систем. Утворення структур у дисперсних системах. Структурна в'язкість. Оптичні властивості дисперсних систем. Розсіяння світла. Оптичні методи дослідження дисперсних систем.					
	Практичне заняття 3	Дисперсні системи					10
9(11)	Лекція 4	Колоїдні розчини. Поверхневі явища і адсорбція	-	2	-	-	
	Самостійна робота 5	Колоїдні розчини. Поверхневі явища і адсорбція	-	-	-	8	3
	Практичне заняття 4	Колоїдні розчини. Поверхневі явища і адсорбція					10
11(13)	Лекція 5	Розчини високомолекулярних сполук	-	2	-	-	
	Самостійна робота 6	Розчини високомолекулярних сполук	-	-	-	8	2
	Практичне заняття 5	Розчини високомолекулярних сполук	2	-	-	-	10
12(14)	Самостійна робота 7	Підготовка до ПМК-2					2
	ПМК 2	Підсумковий контроль за змістовий модуль 2	-	-	-	-	10
Всього за змістовий модуль 2 – 60 год.			6	-	6	60	50
Залік							
Всього з навчальної дисципліни – 120 год.			10	-	10	100	100

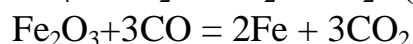
5. ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ, ЩО ВІНОСЯТЬСЯ НА ПІДСУМКОВІ МОДУЛЬНІ КОНТРОЛІ

Підсумковий модульний контроль 1

Хімічна термодинаміка. Термохімія

1. Предмет і задачі хімічної термодинаміки. Параметри стану.
2. Знайти зміну ентропії ΔS при плавленні 100 г води, якщо питома теплота плавлення Q рівна 19,2 кДж/г.
3. Види процесів у хімічній термодинаміці. Робота цих процесів.
4. На скільки градусів підвищиться температура при розчиненні 0,14 моль натрію гідроксиду в 0,5 кг води, якщо теплота розчинення NaOH становить 54,56 кДж/моль, а питома теплоємність – 3020 Дж/(кг·К).
5. Енергія та її види. Закон збереження енергії. Обмін енергією між
6. Знайти ентальпію процесу фотосинтезу, що описується простим рівнянням $6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2 + \Delta H$, якщо стандартні ентальпії утворення речовин ΔH^0_{298} такі: для $\text{CO}_2 = -393,5$; $\text{H}_2\text{O} = -241,8$; $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 = -2820,1$ кДж/моль.
7. Поняття про внутрішню енергію системи. Зв'язок між енергією системи і роботою. Знайти стандартну зміну ентальпії в реакції:
$$\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{CO} \rightarrow 2\text{FeO} + \text{CO}_2 + \Delta H$$
8. Перший закон термодинаміки та його математичний вираз. Скільки тепла виділиться при згоранні 7 м³ CH₄ за реакцією:
$$\text{CH}_4(\text{г}) + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}(\text{г}) + \Delta H$$
9. Хімічні процеси з позицій першого закону термодинаміки: теплота реакції, стандартний стан системи, ентальпія утворення речовини, співвідношення теплот реакцій при постійному об'ємі, при постійному тиску.
10. Скільки теплоти необхідно витратити для одержання 10 м³ водяного газу за реакцією:
$$\text{C}_{\text{графіт}} + \text{H}_2\text{O}(\text{г}) \rightarrow \text{CO} + \text{H}_2.$$
11. Закон Гесса і наслідки з нього, їх значення. Розрахуйте теплоту утворення CaCO₃. якщо теплота Q реакції
$$\text{CaO}(\text{т}) + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3(\text{т}) + Q$$
рівна 178 кДж/моль, теплота утворення CaO і CO₂ відповідно становить 637 і 394 кДж/моль.
12. Основні закони термохімії (Лавуазьє-Лапласа і Гесса) та їх значення для біологічних і сільськогосподарських наук. Як визначають калорійність кормових продуктів для тварин і птиці?
13. Яка калорійність 10 г глюкози C₆H₁₂O₆, якщо при її окисленні виділяється CO₂ і H₂O? Стандартні ентальпії утворення речовин C₆H₁₂O₆, CO₂ і H₂O відповідно: -2820,7; -39,35; -241,8 кДж/моль.
14. Який стан речовини прийнято як стандартний? Як змінюються

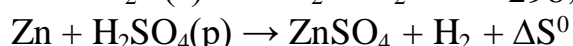
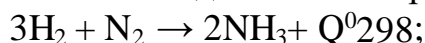
внутрішня енергія ΔU , ентальпія ΔH і ентропія ΔS для процесів, що самовільно протікають? Знайти стандартні зміни ентальпії в реакціях:



15. Другий закон термодинаміки та його математичний вираз. Поняття про ентропію. Визначити ентропію ΔS плавлення 100 г льоду, якщо його теплота плавлення $Q = 44,16$ Дж/моль.

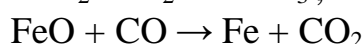
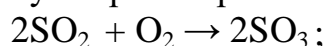
16. Процеси, що протікають самовільно і несамовільно. Принцип роботи теплових машин. Другий закон термодинаміки.

17. Які із наведених нижче реакцій протікають самовільно, чому?



18. Третій закон термодинаміки і абсолютна ентропія.

19. Знайти зміну ентропії при 298 К для таких реакцій:



ΔS^{0298} становить для $\text{SO}_2 = 248,1$; $\text{SO}_3 = 256,2$;

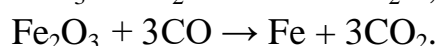
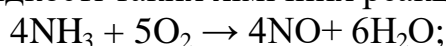
$\text{O}_2 = 205,0$; $\text{FeO} = 58,8$; $\text{Fe} = 27,15$; $\text{CO} = 197,4$; $\text{CO}_2 = 213,6$ Дж/(моль·К).

20. Що таке вільна і зв'язана енергія? В чому полягає принцип мінімуму вільної енергії? Вільна енергія і напрямок хімічних реакцій.

21. Дати визначення швидкості хімічної реакції, написати її математичний вираз і навести графічне відображення для реагентів і продуктів реакції.

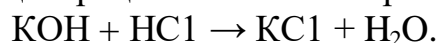
22. Чому дорівнює середня швидкість реакції, якщо протягом 80 с концентрація продуктів реакції змінилась від 0,7 до 0,35 кмоль/м³?

23. Фактори, що впливають на швидкість хімічних реакцій. Закон діючих мас (ЗДМ). Напишіть математичний вираз (відповідно ЗДМ) для швидкості таких хімічних реакцій:

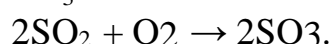
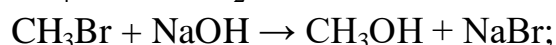
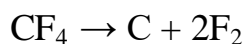


24. Порядок і константа швидкості хімічних реакцій.

25. Запишіть вираз швидкості хімічної реакції утворення KCl залежно від концентрації HCl і KOH в реакції

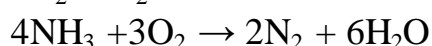
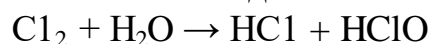


26. Поняття про елементарні і складні реакції. Молекулярність реакцій і як її визначають. Вказати молекулярність і порядок таких реакцій:



27. Складні реакції і механізм їх протікання. Що таке лімітуюча стадія хімічної реакції, наведіть приклад.

28. Як змінюється швидкість хімічних реакцій



- при зміні тиску в 2 рази?
29. Які реакції є реакціями першого і другого порядку? Яким рівнянням вони описуються? Знайти кількість мурашиної кислоти, яка залишилась після протікання реакції
 $\text{НСООН} = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ впродовж 30 с, якщо початкова концентрація її була $1 \cdot 10^{-2}$ моль/л, а константа швидкості становить $3,44 \cdot 10^{-3}$.
30. Який фізичний зміст константи швидкості хімічної реакції? Від яких факторів вона залежить і як її визначають?
31. Знайти константу швидкості хімічної реакції $\text{N}_2\text{O}_5 = \text{N}_2\text{O}_4 + \frac{1}{2}\text{O}_2$, яка протікає впродовж 10 с, якщо початкова і кінцева концентрації N_2O_5 відповідно 0,5 і 0,0012 моль/л.
32. Вплив температури на швидкість хімічних реакцій, правило Вант-Гоффа.
33. Швидкість реакції $\text{S} + \text{O}_2 = \text{SO}_2$ за зміною вмісту кисню при температурі 20 °С становить 2 моль/сек. У скільки разів збільшиться швидкість реакції, якщо температуру підвищити до 80 °С?
34. Що таке стан хімічної рівноваги? Константа рівноваги як кількісна характеристика стану динамічної рівноваги.
35. Знайти константу рівноваги реакції $\text{NO} + \frac{1}{2}\text{O}_2 = \text{NO}_2$, якщо в стані рівноваги концентрації речовин становлять: $[\text{NO}] = 0,05$; $[\text{O}_2] = 0,03$; $[\text{NO}_2] = 0,04$ моль/л.
36. При яких значеннях термодинамічних функцій ΔG , ΔH , ΔS і $T = 298 \text{ K}$ хімічна реакція :

$$a\text{A} + b\text{B} \rightarrow c\text{C} + d\text{D}$$
а) знаходиться в стані динамічної рівноваги; б) проходить самовільний процес у прямому напрямку; в) реалізується самовільний процес у зворотному напрямку.
37. Вплив різних факторів на стан хімічної рівноваги, принцип Ле-Шательє,. Його значення та застосування.
38. Константа рівноваги взаємодії азоту з киснем дорівнює 0,005. Визначити склад рівноважної реакційної суміші, добутої з $0,25 \text{ м}^3$ азоту і $0,55 \text{ м}^3$ кисню в об'ємних процентах.
39. Рівновага в гетерогенних системах. Написати вираз константи рівноваги для реакцій: $\text{C} + \text{CO}_2 \rightarrow 2\text{CO} + \text{Q}$;
 $\text{FeO} + \text{CO} \rightarrow \text{Fe} + \text{CO}_2 + \text{Q}$.
- Як буде впливати зміна температури і тиску на стан рівноваги в цих реакціях?
40. Знайти вираз для константи хімічної рівноваги на основі закону діючих мас гомогенного $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3$ і гетерогенного $\text{C} + \text{CO}_2 \rightarrow 2\text{CO}$ процесів.
41. При встановленій рівновазі в реакції синтезу аміаку концентрації речовин дорівнювали: $[\text{N}_2] = 0,2$; $[\text{H}_2] = 0,4$; $[\text{NH}_3] = 0,3$ моль/л. Визначити початкові концентрації цих речовин.

42. Константа хімічної рівноваги, способи її визначення і вплив різних факторів на її значення. Рівновага реакції $\text{NO} + \frac{1}{2}\text{O}_2 \rightarrow \text{NO}_2$ встановилась при концентраціях: $[\text{NO}] = 0,2$; $[\text{O}_2] = 0,1$; $[\text{NO}_2] = 0,4$ моль/л. Визначити константу рівноваги і початкові концентрації NO і O_2 .

Підсумковий модульний контроль 2

Колоїдні системи та їхня характеристика

43. Виникнення колоїдної хімії. Класифікація дисперсних систем за розмірами часток дисперсної фази
44. Загальна характеристика дисперсних систем. Класифікація дисперсних систем за агрегатним станом дисперсної фази і дисперсійного середовища.
45. Дисперсійні методи одержання колоїдних систем та їхня характеристика. Навести приклади.
46. Одержання колоїдних систем методом пептизації. Навести приклади.
47. Види пептизації і їхня характеристика. Навести приклади.
48. Конденсаційні методи одержання колоїдних систем.
49. Одержання колоїдних систем методом фізичної конденсації.
50. Одержання колоїдних систем методом хімічної конденсації. Навести приклади відповідних реакцій.
51. Очистка колоїдних систем від домішок.
52. Очистка колоїдних систем від домішок електролітів. Діаліз.
53. Осмотичний тиск колоїдних розчинів.
54. Молекулярно-кінетичні властивості колоїдних систем.
55. Седиментація та її закономірності. В'язкість колоїдних систем.
56. Оптичні властивості дисперсних систем. Ефект Тиндаля.
57. Висновки з закону розсіювання світла Релея. Поясніть такі явища: блакитний відтінок неба і води, червоний колір сигнальних вогнів.
58. У скільки разів зміниться інтенсивність розсіяного колоїдним розчином світла при зменшенні у два рази: а) діаметра частинок дисперсної фази; б) довжини хвилі падаючого світла?
59. Явище електрофорезу і його застосування.
60. ζ (дзета)-потенціал. Його виникнення і способи вимірювання.
61. Розвиток уявлень про виникнення та будову ПЕШ. Термодинамічний потенціал.
62. Явище електроосмосу і його застосування.
63. Ізоелектричний стан колоїдної міцели.
64. Чому електронейтральна міцела в електричному полі починає рухатись?
65. До води додають розчин FeCl_3 . Внаслідок гідролізу цієї солі утворюється колоїдний розчин. Напишіть рівняння реакцій, формулу утвореної міцели і вкажіть її складові частини.

6. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Хижан О.І., Нестерова Л.О. Фізична і колоїдна хімія. Навчальний посібник. К.: НУБіП України, 2017. 457 с.
2. Хижан О.І., Нестерова Л.О. Фізична і колоїдна хімія. Частина 3. Навчальний посібник. К.: НУБіП України, 2016. 200 с.
3. Хижан О.І., Нестерова Л.О. Колоїдна хімія. Навчальний посібник. К.: НУБіП України, 2016. 379 с.
4. М.П. Вовкотруб, Д.О. Мельничук, С.Ю. Смик, Н.М. Мельникова, Р.С. Бойко Практикум з фізичної та колоїдної хімії: Навчальний посібник. К.:ЦП «Компринт», 2011. 318 с.

Допоміжна

5. Стрельцов О.А., Мельничук Д.О., Снітинський В.В., Федевич Є.В., Вовкотруб М.П., Мельникова Н.М. Фізична і колоїдна хімія. Львів: Ліга-Прес, 2002. 456.
6. Вовкотруб М.П., Мельничук Д.О., Смик С.Ю., Мельникова Н.М., Бойко Р.С. Практикум з фізичної та колоїдної хімії. К.: Арістей, 2008. 256 с.
7. Чумак В.Л., Іванов С.В. Фізична хімія. К.: Видавництво НАУ, 2007. 648 с.

7 ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Освітній портал ТДАТУ <https://op.tsatu.edu.ua/login/index.php>
2. Наукова бібліотека ТДАТУ <http://www.tsatu.edu.ua/biblioteka>
3. Internet