

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.04 Физическая и коллоидная химия

программы подготовки специалистов среднего звена

*18.02.12 Технология аналитического контроля
химических соединений*

Форма обучения очная

Находка 2026

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.04 «Физическая и коллоидная химия» разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 18.02.12 «Технология аналитического контроля химических соединений», утвержденного приказом Минобрнауки России от 09.12.2016 №1554, примерной образовательной программой.

Разработчик(и):

Божок Е.Б., Талашкевич Е.А., преподаватели ОСПО филиала ФГБОУ ВО «ВВГУ»
в г. Находке

Рассмотрено и одобрено на заседании предметной цикловой комиссии, протокол № 10 от «29» июня 2026 г.

Председатель ПЦК



В.В. Плахотина

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ	
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	3
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	7
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	14
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	17

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Учебная дисциплина ОП.04 «Физическая и коллоидная химия» является частью профессионального учебного цикла основной образовательной программы (далее ООП) в соответствии с ФГОС СПО по специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений.

1.2 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

По итогам освоения дисциплины, обучающиеся должны продемонстрировать результаты обучения, соотнесённые с результатами освоения ООП СПО, приведенные в таблице.

Код ОК ПК	Код результата обучения	Наименование результата обучения
ОК 01. ОК 02. ОК 07. ОК 09.	31	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
	32	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность
	33	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития
	34	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
	35	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями
	36	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий
	37	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации
	38	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности
ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 1.4. ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 3.1.	У1	Контролировать эффективность работы оборудования
	У2	Обеспечивать безопасную эксплуатацию оборудования и коммуникаций при ведении технологического процесса
	У3	Подготавливать оборудование к проведению ремонтных работ различного характера
	У4	Контролировать и регулировать технологический режим с использованием средств автоматизации и результатов анализов
	У5	Контролировать качество сырья, получаемых продуктов
	У6	Контролировать расход сырья, продукции, реагентов, катализаторов, топливно-энергетических ресурсов
	У7	Анализировать причины отказа, повреждения технических устройств и принимать меры по их устранению

	У8	Анализировать причины отклонения от режима технологического процесса и принимать меры по их устранению
	У9	Разрабатывать меры по предупреждению инцидентов на технологическом блоке
	У10	Организовывать работу коллектива и поддерживать профессиональные отношения со смежными подразделениями
	У11	Обеспечивать выполнение производственного задания по объему производства и качеству продукта
	У12	Обеспечивать соблюдение правил охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объём учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объём часов
Объём образовательной программы учебной дисциплины	84
в том числе:	
– теоретическое обучение	32
– практические занятия <i>(если предусмотрено)</i>	-
– лабораторные занятия <i>(если предусмотрено)</i>	44
– курсовая работа (проект) <i>(если предусмотрено)</i>	-
– самостоятельная работа	4
– консультации	
– промежуточная аттестация – дифференцированный зачет, экзамен	4

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Физическая и коллоидная химия»

[illegible]

растворимость жидкостей	Классификация растворимости. Критическая температура растворения. Кривые расслоения. Распределение растворенного вещества между двумя несмешивающимися жидкостями. Закон распределения. Экстракция. Лабораторная работа 3. Построение диаграммы кипения бинарных смесей. Законы Рауля. Осмос. Уравнение Вант-Гоффа. Законы Коновалова-Экстракций. Определение числа экстракций, необходимых для полного выделения компонента.	4	
Раздел 4. Основы электрохимии Тема 4.1 Кондуктометрия	Содержание теоретического материала Свойства растворов электролитов. Сопротивление, электропроводимость. Прямая кондуктометрия. Кондуктометрическое титрование.	2	ОК 01.; ОК 02.; ОК 07.; ОК 09.; ПК 1.1.; ПК 1.2.; ПК 1.3.; ПК 1.4.; ПК 2.1; ПК 2.2.; ПК 3.1.
Тема 4.2 Электродные процессы. Электролиз. Гальванические элементы	Содержание теоретического материала Электродные процессы, их классификация. Электроды 1 и 2 рода, их применение. Электролиз. Законы Фарадея. Гальванические элементы. Вычисление ЭДС гальванических элементов. Содержание теоретического материала Влияние свойств растворов электролитов на электродные процессы. Уравнение Нернста. Прямая потенциометрия. Потенциометрическое титрование.	2	
Тема 4.3 Электролиз. Кондуктометрическое титрование.	Лабораторная работа 4. 1. Определение рН гидроксид образования. 2. Определение констант диссоциации слабых электролитов методом прямой кондуктометрии. Кондуктометрическое титрование. 3. Электролиз растворов сильных электролитов. Лабораторная работа 5. 1. Законы Фарадея. 2. Составление схем гальванических элементов. Определение ЭДС. Самостоятельная работа 2. Подготовка теоретического материала по теме: «Методы физической химии в химическом анализе соединений (на примере)»	6 4 2	
		2	

Раздел 5. Основы коллоидной химии. Дисперсные системы Тема 5.1 Классификация дисперсных систем Тема 5.2 Поверхностные явления. Поверхностное натяжение. Адсорбция Тема 5.3 Свойства дисперсных систем	1.Определение дисперсных систем, их классификация. 2.Общие свойства дисперсных систем. Методы получения дисперсных систем.	2	ОК 01.; ОК 02.; ОК 07.; ОК 09.; ПК 1.1.; ПК 1.2.; ПК 1.3.; ПК 1.4.; ПК 2.1; ПК 2.2.; ПК 3.1.
	Содержание теоретического материала 1. Поверхностное натяжение, методы его определения. 2. Поверхностно-активные вещества, их характеристика. 3. Адсорбция, ее виды. Адсорбенты, их классификация. 4. Адсорбция на границе раздела двух фаз (газ-жидкость, жидкость - твердое вещество, на границе двух жидкостей). Изотерма адсорбции. Уравнения Фрейндлиха, Ленгмюра.		
	Содержание теоретического материала 1.Электрические свойства дисперсных систем. 2.Оптические свойства дисперсных систем. Закон Рэлея. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Светорассеяние. 3. Структурно-механические свойства дисперсных систем. Вязкость.	4	
	Лабораторная работа 6. 1. Адсорбция уксусной кислоты из водных растворов на гидрофобном адсорбенте. 2. Нефелометрия. 3. Структурно-механические свойства дисперсных систем.		

Раздел 6. Коллоидные растворы, их свойства	Содержание теоретического материала 1. Золи. Мицелла, ее строение. 2. Получение золей. Методы стабилизации золей.	2	ОК 01.; ОК 02.; ОК 07.; ОК 09.; ПК 1.1.; ПК 1.2.; ПК 1.3.; ПК 1.4.; ПК 2.1; ПК 2.2.; ПК 3.1.
Тема 6.1 Золи, их строение, методы получения	Содержание теоретического материала 1. Электрические свойства золей. Правило Фаянса-Панета. 2. Коагуляция золей. Правило Шульце-Гарди. 3. Вязкость золей. Оптические свойства золей.		
Тема 6.2 Свойства коллоидных систем	Лабораторная работа 7. 1. Методы получения и свойства коллоидных растворов.	4	
	Лабораторная работа 8. 1. Строение мицеллы. 2. Коагуляция золей.	4	
Раздел 7.	Содержание теоретического материала	2	ОК 01.; ОК 02.; ОК 07.; ОК 09.; ПК 1.1.; ПК 1.2.; ПК 1.3.; ПК 1.4.; ПК 2.1; ПК 2.2.; ПК 3.1.
Микрогетерогенные и грубодисперсные системы	Микрогетерогенные системы, их строение, свойства. Методы получения и разрушения микрогетерогенных систем.		
Тема 7.1 Классификация, методы получения и разрушения	Суспензии, их классификация, строение, свойства, методы получения и разрушения. Способы стабилизации.		
разрушения микрогетерогенных систем. Суспензии, эмульсии, аэрозоли, их свойства, способы стабилизации	Эмульсии, их классификация, строение, свойства, методы получения и разрушения. Способы стабилизации. Аэрозоли, их классификация, строение, свойства, методы получения и разрушения. Способы стабилизации.	2	
Тема 7.2 Классификация, методы получения	Содержание теоретического материала Классификация, методы получения, стабилизация грубодисперсных систем.	4	
грубодисперсных систем. Пены, порошки, их свойства, способы стабилизации	Пены, их свойства. Порошки, их свойства. Лабораторная работа 9. Суспензии, методы стабилизации. Эмульсии, методы стабилизации.	2	

Раздел 8. Свойства растворов высокомолекулярных соединений (ВМС)	Содержание теоретического материала ВМС, состав, строение. Методы получения ВМС.	2 4	ОК 01.; ОК 02.; ОК 07.; ОК 09.; ПК 1.1.; ПК 1.2.; ПК 1.3.; ПК 1.4.; ПК 2.1; ПК 2.2.; ПК 3.1.
Тема 8.1 Общие сведения по составу и строению ВМС	Содержание теоретического материала Свойства растворов ВМС.	2	
Тема 8.2 Свойства растворов ВМС, методы их стабилизации	Методы анализа ВМС. Лабораторная работа 10. Строение ВМС. Методы получения, свойства растворов ВМС	6	
Всего: максимальная аудиторная теоретические лабораторные самостоятельные		84 76 32 44 4	

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрено наличие следующих специальных помещений:

Кабинет Физической и коллоидной химии: стол письменный (серого цвета) - 7 шт., стул - 14 шт., стол преподавательский - 1 шт., стул мягкий - 1 шт., доска маркерная - 1 шт. Посадочных мест 12

Лабораторное оборудование:

- Спектрофотометр ПЭ-5400ВИ БКРЕ.941412.001-01РЭ с программным обеспечением (ПО) QA5400 версия 2.0
- Весы ЕК-61011 (переносное оборудование)
- рН-метр рН-150МИ (переносное оборудование)
- Анализатор жидкости лабораторный АНИОН-4101 (переносное оборудование)
- Анализатор жидкости лабораторный АНИОН-4155. Иономер - кондуктометр (переносное оборудование)
- Анализатор жидкости лабораторный «АНИОН -7053» + Сенсор АСрО₂ 943 (переносное оборудование)
- Анализатор жидкости лабораторный «АНИОН -4152» + Сенсор АСрО₂ 94 (переносное оборудование)
- Рефрактометр ИРФ-454 Б2М (переносное оборудование)
- Единица компьютерной техники
- Весы электронные лабораторные серии НР-120
- Фотоколориметр КФК-2
- Анализатор жидкости ЭКСПЕРТ - 001. Калориметр «Эксперт -001К- 2»
- Химическая посуда специального назначения, мерная химическая посуда, химическая посуда общего назначения
- Металлическое оборудование (штативы, держатели, пинцеты, штативы, скальпели, зажимы, подставки и другое)
- Набор специализированной мебели

Кабинет для самостоятельной работы: стол ученический - 15 шт., кресло -14 шт., стол преподавательский -1 шт. Техническое оборудование:15 ПК (19" монитор Benq E910, системный блок Intel G69502.8 Ghz - 1 шт., ОЗУ 2 Гб. - 1 шт., HDD 80 Гб - 1 шт.)

3.2 Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы учебного предмета библиотечный фонд ВВГУ укомплектован печатными и электронными изданиями.

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Основная литература

1. Гельфман М. Коллоидная химия: учебник / М.И. Гельфман и др. - СПб: Лань, 2020. - 336 с.
2. Зимон А.Д. Коллоидная химия: Учебник / А.Д. Зимон.- М.: Агар, 2020. - 320 с.

Дополнительная литература

1. Бароненко В.А. Здоровье и физическая культура студента: учебное пособие для средних специальных учебных заведений / В. А. Бароненко, Л. А. Рапопорт.- М.: Альфа-М:ИНФРА-М, 2022.- 336 с.

2. Белик В.В. Физическая и коллоидная химия: учебник для среднего профессионального образования / В. В. Белик, К. И. Киенская.- М.: Академия, 2019.- 288 с.

Электронные ресурсы

1. Коллоидная химия. Примеры и задачи: учебное пособие / В.Ф. Марков и др.— Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2020. - <http://www.iprbookshop.ru/69612.html>

2. Нигматуллин Н.Г. Физическая и коллоидная химия: учеб. пособие.- СПб: Лань, 2019. -<https://e.lanbook.com/reader/book/67473/#1>

3. Физическая и коллоидная химия. Практикум : учеб.пособие /Кругляков П.М. и др. - СПб: Лань,2020.-<https://e.lanbook.com/reader/book/5246/#1>

4. Гамеева О.С. Сборник задач и упражнений по физической и коллоидной химии.- СПб: Лань, 2020. -<https://e.lanbook.com/reader/book/92621/#1>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
уметь:		
Описывать механизм химических реакций количественного и качественного анализа;	Уровень правильных ответов при письменном и устном контроле, четкость изложения материала. Быстрота ориентации в	тестовые задания, лабораторные работы, вопросы к зачету, вопросы к экзамену, контрольные работы
Обосновывать выбор методики анализа, реактивов и химической аппаратуры по конкретному заданию;	представляемом материале, быстрота реакции на вопросы. Правильность, полнота выполнения заданий, точность формулировок,	тестовые задания, лабораторные работы, вопросы к зачету, вопросы к экзамену, контрольные работы
готовить растворы заданной концентрации; проводить количественный и качественный анализ с соблюдением правил техники безопасности;	точность расчетов, соответствие требованиям.	тестовые задания, лабораторные работы, вопросы к зачету, вопросы к экзамену, контрольные работы
контролировать и оценивать протекание химических процессов; проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций		тестовые задания, лабораторные работы, вопросы к зачету, вопросы к экзамену, контрольные работы
знать:		

аналитическую классификацию ионов;	Оптимальность выбора способов действий, методов, последовательностей действий. Соответствие требованиям инструкций, регламентов,	тестовые задания, лабораторные работы, вопросы к зачету, вопросы к экзамену, контрольные работы
аппаратуру и технику выполнения анализов;	рациональность действий. Точность распознавания проблемных ситуаций в различных контекстах.	тестовые задания, лабораторные работы, вопросы к зачету, вопросы к экзамену, контрольные работы
значение химического анализа, методы качественного и количественного анализа химических соединений;	Адекватность анализа сложных ситуаций при решении задач профессиональной деятельности, эффективность поиска.	тестовые задания, лабораторные работы, вопросы к зачету, вопросы к экзамену, контрольные работы
теоретические основы химических и физико-химических процессов; технику выполнения анализов; типы ошибок в анализе	Точность определения источников нужных ресурсов. Точность оценки плюсов и минусов полученного результата, своего плана и его реализации, предложение критериев оценки и рекомендаций по улучшению плана	тестовые задания, лабораторные работы, вопросы к зачету, вопросы к экзамену, контрольные работы
значение химического анализа, методы качественного и количественного анализа химических соединений;		тестовые задания, лабораторные работы, вопросы к зачету, вопросы к экзамену, контрольные работы
теоретические основы методов анализа;		тестовые задания, лабораторные работы, вопросы к зачету, вопросы к экзамену, контрольные работы
Теоретические основы химических и физико-химических процессов; технику выполнения анализов; типы ошибок в анализе;		тестовые задания, лабораторные работы, вопросы к зачету, вопросы к экзамену, контрольные работы
устройство основного лабораторного оборудования и правила его эксплуатации		тестовые задания, лабораторные работы, вопросы к зачету, вопросы к экзамену,

Для оценки достижения запланированных результатов обучения по дисциплине разработаны оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, которые прилагаются к рабочей программе дисциплины.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
по учебной дисциплине

ОП.04 Физическая и коллоидная химия

программы подготовки специалистов среднего звена

*18.02.12 Технология аналитического контроля
химических соединений*

Форма обучения очная

Находка 2025

Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине ОП.04 «Физическая и коллоидная химия» разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 18.02.12 «Технология аналитического контроля химических соединений», утвержденного приказом Минобрнауки России от 09.12.2016 №1554, примерной образовательной программой.

Разработчик(и): Божок Е.Б., преподаватель ОСПО филиала ФГБОУ ВО «ВВГУ» в г. Находке

Рассмотрено и одобрено на заседании предметной цикловой комиссии, протокол № 10 от «29» июня 2026 г.

Председатель ПЦК



В.В. Плахотина

1 Общие сведения

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины ОП.04 «Физическая и коллоидная химия».

ФОС включают в себя контрольные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине, которая проводится в форме дифференцированного зачёта, экзамена (с использованием оценочного средства – *тестовые задания, лабораторные работы, вопросы к зачету, вопросы к экзамену, контрольные работы*)

2 Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие результаты освоения образовательной программы

Код ОК, ПК	Код результата обучения	Наименование результата обучения
ОК01. ОК02. ОК07. ОК09.	31	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество;
	32	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность;
	33	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития;
	34	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности;
	35	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями;
	36	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий;
	37	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации;
	38	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности;
ПК1.1.; ПК1.2.; ПК1.3.; ПК1.4.; ПК2.1; ПК2.2.; ПК 3.1.	У1	Контролировать эффективность работы оборудования;
	У2	Обеспечивать безопасную эксплуатацию оборудования и коммуникаций при ведении технологического процесса;
	У3	Подготавливать оборудование к проведению ремонтных работ различного характера;
	У4	Контролировать и регулировать технологический режим с использованием средств автоматизации и результатов анализов
	У5	Контролировать качество сырья, получаемых продуктов
	У6	Контролировать расход сырья, продукции, реагентов, катализаторов, топливно-энергетических ресурсов
	У7	Анализировать причины отказа, повреждения технических устройств и принимать меры по их устранению;
	У8	Анализировать причины отклонения от режима

Код ОК, ПК	Код результата обучения	Наименование результата обучения
		технологического процесса и принимать меры по их устранению
	У9	Разрабатывать меры по предупреждению инцидентов на технологическом блоке
	У10	Организовывать работу коллектива и поддерживать профессиональные отношения со смежными подразделениями
	У11	Обеспечивать выполнение производственного задания по объему производства и качеству продукта

3 Описание процедуры оценивания

Результаты обучения по дисциплине, уровень сформированности компетенций оцениваются по четырём бальной шкале оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» (по бальной системе. Максимальная сумма баллов по дисциплине равна 5 баллам.)

Текущая аттестация по дисциплине проводится с целью систематической проверки достижений обучающихся. Объектами оценивания являются: степень усвоения теоретических знаний, уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы, качество выполнения самостоятельной работы, учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине).

При проведении промежуточной аттестации оценивается достижение студентом запланированных по дисциплине результатов обучения, обеспечивающих результаты освоения образовательной программы в целом. Оценка на зачете выставляется с учетом оценок, полученных при прохождении текущей аттестации.

4. Критерии оценивания

Критерии оценивания письменной работы

(оценочные средства: *контрольная работа, лабораторная работа*).

5 баллов - студент выразил своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его, точно определив ее содержание и составляющие. Проблема раскрыта полностью, выводы обоснованы. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения, информация нормативно-правового характера. Студент владеет навыком самостоятельной работы по заданной теме; методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно.

4 балла - работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Проблема раскрыта. Не все выводы сделаны и/или обоснованы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы.

3 балла – студент проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы и теоретическое обоснование выбранной темы. Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны

и/или выводы не обоснованы Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы.

2 балла - работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Проблема не раскрыта. Выводы отсутствуют. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы.

Критерии оценивания тестового задания

Оценка	<i>Отлично</i>	<i>Хорошо</i>	<i>Удовлетворительно</i>	<i>Неудовлетворительно</i>
Количество правильных ответов	91 % и $\geq$	от 81% до 90,9 %	не менее 70%	менее 70%

Критерии выставления оценки студенту на зачете/ экзамене

(оценочные средства: устный опрос в форме ответов на вопросы билетов)

Оценка по промежуточной аттестации	Характеристика качества сформированности компетенций
«зачтено» / «отлично»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на продвинутом уровне: обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
«зачтено» / «хорошо»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на базовом уровне: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
«зачтено» / «удовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на пороговом уровне: имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ, при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на уровне ниже порогового: выявляется полное или практически полное отсутствие знаний значительной части программного материала, студент допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет

5. Примеры оценочных средств для проведения текущей аттестации

5.1 Тестовые задания

ЗАДАНИЯ С ВЫБОРОМ ВАРИАНТА ОТВЕТА

4 семестр

1. Чему равна универсальная газовая постоянная?
А. 8,314 Дж/моль К
В. 7,832 моль
С. 22,4 м
D. 101325 Па
2. Способность веществ поглощать теплоту при нагревании - это.....
А. тепловой эффект
В. теплоёмкость
С. теплопередача
D. работа

5 семестр

3. Нормальные условия - это.....
А. температура 0 градусов Цельсия, давление 101325 Па
В. объём 22,4 м, температура 25 градусов Цельсия
С. атмосферное давление 750 мм. рт. ст.
D. влажность 60 процентов
4. Систему, которая не обменивается веществом с окружающей средой называют:
А. открытой
В. закрытой
С. изолированной
D. замкнутой
5. Энергия не исчезает бесследно и не возникает из ничего, а лишь переходит из одной формы в другую в строго эквивалентных количествах - это
А. 2 закон термодинамики
В. Закон Гесса
С. Закон сохранения энергии
D. Закон Кирхгофа

4 семестр

6. Выбери формулу, по которой решается данная задача: определить молекулярную массу растворенного вещества (неэлектролита), если раствор, содержащий 12 г/л растворенного вещества, при 17°C обладает осмотическим давлением $4,82 \cdot 10^5$ Па

а) $pV = \frac{m}{M}RT$;

- в) $M = \frac{m}{n}$;
- б) $P = cRl$;
- г) $M = \frac{mRl}{\pi V}$.

5 семестр

7. Влажность – это...

- а) наличие водяных паров в атмосфере Земли;
- б) переход из одного агрегатного состояния в другое;
- в) интенсивный переход жидкости в пар;
- г) переход газообразной фазы в жидкую.

8. К системам с газообразной дисперсной средой относятся:

- а) эмульсия;
- б) твердый золь;
- в) аэрозоли;
- г) пена.

ЗАДАНИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА (ОТКРЫТЫЙ ОТВЕТ, БЕЗ ВЫБОРА ВАРИАНТОВ)

4 семестр

- 9. Любая совокупность материальных тел, заключенная внутри заданных или произвольно выбранных границ.
- 10. Процесс нарушения агрегативной устойчивости дисперсных систем.

5 семестр

- 11. Многозарядный ион-катион или анион гигантских размеров, который образует ионная атмосфера.
- 12. Вещество, состоящее из мелких частиц, рассеянных в среде другого вещества.
- 13. Увеличение концентрации вещества на границе раздела фаз.

5.2 Лабораторные работы:

4 семестр

Лабораторная работа 1 «Расчет параметров газов и газовых смесей с применением газовых законов».

Лабораторная работа 2 «Построение графика изопроцессов с применением газовых законов».

5 семестр

Лабораторная работа 3 «Определение относительной и удельной вязкости вискозиметрическим методом. Влияние температуры и концентрации раствора на вязкость».

Лабораторная работа 4 «Определение поверхностного натяжения жидкости».

Лабораторная работа 5 «Расчет теплоемкости индивидуальных веществ и смесей».

5.3 Контрольные работы:

Расчётные задачи

4 семестр

1. Рассчитайте количество водяного пара, необходимого для перегонки 10 кг анилина, если смесь анилина с водой при атмосферном давлении кипит при 98,4°C. При этой температуре давление водяного пара равно 94605 Па.

5 семестр

2. Раствор, содержащий 0,8718 моль/л тростникового сахара, при $T = 291\text{K}$, изотоничен с раствором хлорида натрия, содержащим 0,5 моль/л NaCl. Рассчитайте: а) изотонический и осмотический коэффициенты для хлорида натрия; б) кажущуюся степень его диссоциации.

3. Для предотвращения частичного разложения лекарственного препарата в кипящем водном растворе при отгонке воды необходимо понизить температуру кипения на 20°. Вычислите, какое давление при этом надо поддерживать в перегонном аппарате. Теплота испарения воды 40660 Дж/моль.

6. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

4 семестр

6.1 Вопросы к дифференцированному зачету

1. Внутренняя энергия. Энтальпия. 1 начало термодинамики.
2. Закон Гесса. Теплота образования и теплота сгорания химических соединений. Теплота растворения.
3. Теплоемкость. Закон Кирхгоффа.
4. Самопроизвольное протекание процесса.

5 семестр

6.2 Вопросы к экзамену

5. Энтропия системы.
6. Закон действующих масс. Смещение равновесия.
7. Химическое равновесие в гетерогенной системе. Фазовое равновесие
8. Второй закон термодинамики. Самопроизвольное протекание процесса.
9. Дисперсные системы, их классификация. Характеристика дисперсных систем.
10. Коллоидные ПАВ. Классификация ПАВ. Критическая концентрация мицеллообразования. Солюбилизация. Моющие действия ПАВ.

Ключи к оценочным материалам по дисциплине «Физическая и коллоидная химия»

5.1 Ответы на тестовые задания

4 семестр

1А

2В

5 семестр

3А

4В

5С

4 семестр

6А

5 семестр

7В

8В

4 семестр

9 Термодинамическая система

10 Коагуляция

5 семестр

11 Гранула

12 Коллоид

13 Адсорбция

5.2 Ответы на лабораторные работы

4 семестр

1. Уравнение, устанавливающее зависимость между параметрами состояния данной массы идеального газа – его давлением p , объемом V и температурой T , — называется *уравнением состояния идеального газа (уравнение Менделеева-Клапейрона)*:

$$pV = (m/M)RT, \text{ где}$$

p – давление идеального газа,

V – его объем,

m – масса газа,

M – молярная масса,

$R = 8,31 \text{ Дж/(Дж/мольК)}$ – универсальная газовая постоянная,

T – абсолютная температура газа.

В учебной литературе постоянная R называется *универсальной газовой постоянной*.

Поскольку $m/V = \rho$ – плотность газа, то уравнение состояния идеального газа можно записать так:

$$p = (m/V)(RT/M) \text{ или } p = \rho (RT/M).$$

Пример решения задач

Какой объем при 600 мм рт.ст. и 20°C будут занимать 2г сероводорода?

Решение:

По уравнению Клапейрона-Менделеева

$$pV = \frac{m}{M}RT \quad \text{откуда} \quad V = \frac{mRT}{pM}.$$

Данные в условии задачи значения давления и температуры переводим в систему СИ и подставляем в расчетную формулу:

$$V = \frac{2g \cdot 8,314 \text{ Дж/моль} \cdot K \cdot 293K}{79,98 \cdot 10^3 \text{ Па} \cdot 34g / \text{моль}} = 1,791 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3.$$

5 семестр

2. Изопроцессы

ИЗОТЕРМИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС – изменения состояния газа при постоянной температуре ($T = \text{const}$)

$$pV = \text{const} \quad p_1V_1 = p_2V_2$$

Закон Бойля – Мариотта: для газа данной массы, произведение давления газа на его объём постоянно, если температура газа не изменяется

Примеры: дыхание человека, медленное сжатие мяча

ИЗОБАРНЫЙ ПРОЦЕСС – изменение состояния газа при постоянном давлении ($p = \text{const}$)

$$\frac{V}{T} = \text{const} \quad \frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

Закон Гей – Люссака: для газа данной массы, отношение объёма к температуре постоянно, если давление газа не меняется

3. Для измерения вязкости разбавленных растворов применяют капиллярные вискозиметры. В вискозиметр через стеклянный фильтр наливают 10 мл растворителя, устанавливают вискозиметр в термостат и выдерживают при заданной температуре измерения 10-15 минут. К капиллярной трубке вискозиметра присоединяют резиновую грушу и трижды промывают капилляр и измерительный шарик, всасывая жидкость на 1 см выше верхней метки. После этого снова заполняют капилляр и измерительный шарик и фиксируют по секундомеру время истечения 8 растворителя от верхней до нижней метки измерительного шарика. Время истечения определяют не менее пяти раз и берут среднее значение. Если результаты измерений отличаются более чем на 0,2 с, их отбрасывают и соответственно увеличивают число измерений. Время истечения растворителя должно составлять примерно 100 с., данные записывают.

4. Молекулы поверхностного слоя жидкости обладают избытком потенциальной энергии по сравнению с энергией молекул, находящихся внутри жидкости. Как и любая механическая система, поверхностный слой жидкости самопроизвольно переходит в такое состояние, при котором потенциальная энергия его минимальна, при этом площадь свободной поверхности жидкости сокращается.

. Поверхностное натяжение находится по формуле:

$$\sigma = \frac{F_{\text{пл}}}{L}$$

L-длина границы свободной поверхности жидкости.

Коэффициент поверхностного натяжения можно определить различными методами: методом отрыва капель, отрыва рамки, методом подъема воды в капилляре. . Примеси сильно меняют поверхностное натяжение жидкости. Поэтому следует избегать загрязнения её поверхности (не трогайте кольцо руками и наливайте в сосуд только свежую воду).

5. Как провести расчет удельной теплоемкости воды.

Соответственно получаем следующие уравнения. Для нагрева воды количество теплоты:

$Q_1 = c_1 m_1 (t - t_1)$, где:

c_1 – удельная теплоемкость воды (табличная величина), $\frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$;

m_1 – масса воды, которую можно определить с помощью весов, кг;

t – конечная температура воды и цилиндра, измеренная с помощью термометра, $^\circ\text{C}$;

t_1 – начальная температура холодной воды, измеренная с помощью термометра, $^\circ\text{C}$.

Для остывания металлического цилиндра количество теплоты:

$Q_2 = c_2 m_2 (t_2 - t)$, где:

c_2 – удельная теплоемкость металла, из которого изготовлен цилиндр (искомая величина), $\frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$;

m_2 – масса цилиндра, которую можно определить с помощью весов, кг;

t_2 – температура горячей воды и, соответственно, начальная температура цилиндра, измеренная с помощью термометра, $^\circ\text{C}$;

t – конечная температура воды и цилиндра, измеренная с помощью термометра, $^\circ\text{C}$.

5.3 Ответы на контрольные работы:

4 семестр

Расчётные задачи:

1. Коэффициент расхода пара m_v/m_a при перегонке с водяным паром рассчитывается по уравнению:

$$\frac{m_v}{m_a} = \frac{p_v M_v}{p_a M_a},$$

где m_v и m_a – массы воды и анилина, M_v и M_a – молярные массы воды и анилина; p_v и p_a – парциальные давления паров воды и анилина при температуре перегонки.

p_a находится с помощью закона Дальтона как разность между нормальным атмосферным давлением и p_v :

$p_a = 101325 \text{ Па} - 94605 \text{ Па} = 6720 \text{ Па}$.

Отсюда:

$$\frac{m_v}{m_a} = \frac{94605 \cdot 18}{6720 \cdot 93} = \frac{2,72}{1} = 2,72$$

Следовательно, для перегонки 1 кг анилина требуется 2,72 кг водяного пара, а для 10 кг анилина его понадобится 27,2 кг.

5 семестр

2. а) Для раствора сахара осмотическое давление рассчитывается по уравнению Вант-Гоффа для неэлектролитов: $\pi_1 = C_1 RT$; а для раствора NaCl по уравнению для электролитов: $\pi_2 = i C_2 RT$, где i – изотонический коэффициент. Так как осмотические давления растворов равны, т.е. $\pi_1 = \pi_2$, и значит $C_1 RT = i C_2 RT$.

Отсюда $i = C_1/C_2 = 0,8718/0,5 = 1,7436$.

По величине изотонического коэффициента рассчитываем осмотический коэффициент g :
 $g = i/v = 1,7436/2 = 0,8718$,

где v – число ионов, образующихся при диссоциации одной молекулы.

б) Кажущуюся степень диссоциации α вычисляем с помощью уравнения, связывающего ее с изотоническим коэффициентом:

$$i = 1 + \alpha(v - 1);$$

Отсюда $\alpha = (i - 1)/(v - 1) = (1,7436 - 1)/(2 - 1) = 0,7436$.

3. Используем для расчета уравнение Клапейрона–Клаузиуса:

$$\ln \frac{p_2}{p_1} = \frac{\Delta H_{\text{исп.}}}{R} \cdot \frac{(T_2 - T_1)}{T_1 \cdot T_2}$$

Считая, что температура кипения раствора T_2 при нормальном атмосферном давлении $p_2 = 101325$ Па равна 100°C (373K), подставим значения:

$$\ln \frac{101325}{p_1} = \frac{40660}{8,314} \cdot \frac{(373 - 353)}{353 \cdot 373} = 0,7428.$$

отсюда $\ln p_1 = \ln 101325 - 0,7428 = 11,5261 - 0,7428 = 10,7832$,

и значит, требуемое давление $p_1 = e^{10,7832} = 48204$ Па ($0,47$ атм.).

4 семестр

6.1 Ответы на вопросы к дифференцированному зачету

1. Первое начало термодинамики утверждает, что изменение внутренней энергии термодинамической системы (тела) может быть осуществлено двумя путями: путём совершения механической работы и путём теплопередачи. Энергия, переданная системе путём теплопередачи, называется количеством теплоты Q .

Таким образом, количество теплоты может быть определено как разность изменения внутренней энергии системы и механической работы, совершённой над системой:

$$Q = \Delta U - A',$$

Эта формула представляет собой запись первого начала термодинамики применительно к случаю перехода термодинамической системы из некоторого первого состояния во второе.

По своему физическому смыслу первое начало термодинамики представляет собой закон сохранения (изменения) энергии в термодинамике. Если, согласно закону изменения энергии в механике, работа неконсервативных сил равна приращению механической энергии системы (в частности, имеющая отрицательный знак работа сил трения равна уменьшению механической энергии системы), то согласно первому началу термодинамики, приращение внутренней энергии термодинамической системы равно сумме работы внешних сил, совершённой над системой, и энергии, переданной системе путём теплопередачи.

2. Основным законом термохимии является закон Гесса, являющийся частным случаем первого начала термодинамики: Тепловой эффект химической реакции, проводимой в изобарно-изотермических или изохорно-изотермических условиях, зависит только от вида и состояния исходных веществ и продуктов реакции и не зависит от пути её протекания. Практическое значение закона Гесса состоит в том, что он позволяет рассчитывать тепловые эффекты химических процессов. В термохимических расчетах обычно

используют ряд следствий из закона Гесса: 1). Тепловой эффект прямой реакции равен по величине и противоположен по знаку тепловому эффекту обратной реакции (закон Лавуазье – Лапласа). 2). Для двух реакций, имеющих одинаковые исходные, но разные конечные состояния, разность тепловых эффектов представляет собой тепловой эффект перехода из одного конечного состояния в другое. $C + O_2 \longrightarrow CO + 1/2 O_2 \Delta H_1$ $C + O_2 \longrightarrow CO_2 \Delta H_2$ $CO + 1/2 O_2 \longrightarrow CO_2 \Delta H_3$ $\Delta H(3) = \Delta H(2) - \Delta H(1)$

3. Закон Кирхгофа гласит, что температурный коэффициент теплового эффекта химической реакции равен изменению теплоёмкости системы в ходе реакции. Уравнение Кирхгофа, являющееся следствием этого закона, используется для расчёта тепловых эффектов при разных температурах.

4. Протекание любой химической реакции в изобарно-изотермической условиях определяется двумя факторами. Первый фактор – энтальпийный (ΔH) – определяет изменение энергии системы. Второй фактор – энтропийный ($T\Delta S$) – определяет изменение неупорядоченности системы. Таким образом, протеканию химической реакции способствует уменьшение энергии системы и переход ее в более неупорядоченное состояние.

Энергия Гиббса связана с энтальпией и энтропией: $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$. В любой закрытой системе при постоянном давлении и температуре возможен такой самопроизвольный процесс, который ведет к уменьшению энергии Гиббса. Следовательно, условием принципиальной возможности протекания химической реакции является неравенство: $\Delta_r G < 0$. В случае, когда $\Delta_r G > 0$, самопроизвольное протекание реакции невозможно. Если $\Delta_r G = 0$, система находится в состоянии химического равновесия.

Вклады энтропийного и энтальпийного факторов значительно зависят от температуры. При $T \rightarrow 0$ $T\Delta S \rightarrow 0$ и $\Delta G \approx \Delta H$.

Доминирующим становится энтальпийный фактор, поэтому при низких температурах, как правило, протекают самопроизвольно экзотермические реакции.

При $T \rightarrow \infty$

$$|\Delta H| \ll |T\Delta S| \text{ и } \Delta G \approx -|T\Delta S|.$$

5 семестр

6.2 Ответ на вопросы к экзамену

5. В статистической физике энтропия характеризует вероятность осуществления какого-либо макроскопического состояния. Кроме физики, термин широко употребляется в математике: теории информации и математической статистике. В этих областях знания энтропия определяется статистически и называется статистической или информационной энтропией. Данное определение энтропии известно также как энтропия Шеннона (в математике) и энтропия Больцмана—Гиббса (в физике).

Хотя понятия термодинамической и информационной энтропии вводятся в рамках различных формализмов, они имеют общий *физический смысл* — *логарифм числа доступных состояний системы*. Взаимосвязь этих понятий впервые установил Людвиг

Больцман. В неравновесных (необратимых) процессах энтропия также служит мерой близости состояния системы к равновесному: чем больше энтропия, тем ближе система к равновесию (в состоянии *термодинамического равновесия* энтропия системы максимальна).

6. При постоянстве давления и температуры отношение концентраций продуктов реакции и исходных веществ – число постоянное, и не зависит от конкретных значений концентраций.

Для реакции $aA + bB = cC + dD$ математическим выражением закона действующих масс для химического равновесия является равенство.

$$K_C = \frac{[C]^c \cdot [D]^d}{[A]^a \cdot [B]^b}$$

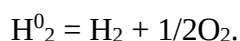
Константа равновесия определяет глубину протекания процесса в момент достижения равновесия. Чем больше K_c , тем полнее произошло взаимодействие между реагентами. Большинство химических реакций является гетерогенными, опыт показывает, что конденсированные фазы (жидкие и твердые) не оказывают влияние на константу равновесия. Изменение их массы, связанное с расходом или образованием веществ в исследуемой реакции не влечет за собой изменение состава и не нарушает равновесия, поэтому эти вещества не входят в константу равновесия.

7. Равновесия между различными фазами одной системы называют фазовыми, а описывают эти фазовые равновесия посредством фазовых диаграмм или диаграмм состояния. Фазовая диаграмма позволяет установить условия равновесия между числом фаз, числом компонентов и числом степеней свободы (вариантностью) системы.

Фаза (Ф) – гомогенная (однородная по химическому составу и термодинамическим свойствам) часть системы, отделенная от других частей поверхностью раздела. Так, два нерастворимых друг в друге твердых вещества, как и две несмешивающиеся жидкости, образуют две фазы.

Компоненты (К) – химически индивидуальные вещества, наименьшее число которых достаточно для образования фаз системы.

Число компонентов определяется количеством индивидуальных веществ в системе за вычетом числа возможных между ними обратимых взаимодействий. Например, система из трех индивидуальных веществ H_2O , H_2 , O_2 будет двухкомпонентной, поскольку для образования всех фаз достаточно любых двух веществ:



По числу компонентов системы делятся на одно-, двух-, трех- и многокомпонентные.

Степени свободы (С) – число параметров (температура, давление, состав системы), которые можно произвольно менять без изменения числа фаз в системе.

8. Согласно второму закону термодинамики критерием самопроизвольности процессов и равновесного состояния изолированных термодинамических систем является изменение энтропии. Любой самопроизвольный процесс в изолированной системе приводит к возрастанию энтропии этой системы ($dS > 0$).

9. Дисперсные системы - гетерогенные системы, состоящие из двух и более фаз с сильно развитой поверхностью раздела между ними. Дисперсные системы представляют собой совокупность мелких твердых частиц, капель, пузырьков и т. д. (дисперсная фаза), распределённых в однородной фазе (дисперсионной среде). Основным признаком, позволяющим отличить дисперсионную среду от дисперсной

фазы, является непрерывность дисперсионной среды. Дисперсные системы классифицируют по агрегатному состоянию образующих систему фаз.

Классификация дисперсных систем по агрегатному состоянию образующих фаз

Дисперсная среда	Дисперсная фаза		
	Твёрдая	Жидкая	Газовая
Твёрдая	Большинство минералов, твёрдые золи, некоторые сплавы	Некоторые виды минералов, адсорбентов, катализаторов	Пенопласты, твёрдые пены, пористые тела (активированный уголь, аэрогели, пемза)
Жидкая	Суспензии, золи, пасты, гели	Эмульсии	Пены, вскипающие жидкости
Газовая	Аэрозоли (дымы, пыли), порошки	Аэрозоли (туманы, облака)	Не существуют

10. При контакте ПАВ с поверхностью жидкости или твердого тела происходит процесс адсорбции, заключающийся в накоплении молекул поверхностно- активного вещества на границе раздела фаз. Особенностью адсорбции является то, что она протекает с выделением тепла, причем не на всей поверхности твердого тела, а только на его активных центрах. Адсорбционный слой может состоять из одного или нескольких слоев адсорбированных молекул. Особенностью поверхности жидкости является то, что все точки ее одинаково активны к адсорбции. Гидрофильная группа ПАВ направляется к воде, а гидрофобная – к воздуху. Такую ориентацию молекул Лэнгмюр назвал «частоколом». В результате свойства тел, покрытых адсорбционными слоями, резко изменяются: гидрофобные поверхности становятся более гидрофильными, они лучше смачиваются водой.

При адсорбции происходит также растворение ПАВ в одной из фаз. При этом вначале образуются истинные растворы, в которых ПАВ находятся в виде молекул. По мере добавления ПАВ наблюдается резкое изменение свойств растворов. Происходит формирование коллоидных растворов, в которых ПАВ находятся в виде более крупных агрегатов, называемых мицеллами. Предел истинной растворимости ПАВ называется критической концентрацией мицеллообразования (ККМ).

Наиболее универсальными методами определения ККМ являются:

- 1) расчет из изотерм поверхностного натяжения растворов ПАВ;
- 2) потенциометрическое титрование растворов ПАВ;
- 3) температурный метод (по точке Крафта растворов ПАВ).

Способность ПАВ при адсорбции на поверхности раздела фаз радикально изменять её свойства и тем самым влиять на многие важные показатели дисперсных систем широко используется в самых различных областях техники и многочисленных технологических процессах. При этом влияние ПАВ может быть различным в зависимости от химической природы и строения граничащих фаз и молекул ПАВ, а также от условий их применения. Согласно Ребиндеру, можно выделить четыре группы ПАВ:

а) по физико – химическому механизму их воздействия на поверхность раздела фаз и дисперсную систему в целом:

- *вещества, поверхностно-активные только (или преимущественно) на границе раздела вода – воздух.* ПАВ, относящиеся к этой группе, представляют собой умеренно действующие смачиватели и пенообразователи. Некоторые представители (октанол, изоамиловый спирт) могут действовать как пено- гасители;

- *разнообразные по природе вещества, поверхностно-активные на различных границах раздела конденсированных фаз.* ПАВ этой группы чаще всего выступают в качестве диспергаторов; кроме того, они позволяют управлять избирательным смачиванием;

- *ПАВ, обладающие способностью к образованию гелеподобных структур в адсорбционных слоях и в объёмах фаз.* Как правило, это высокомолекулярные ПАВ (белки, гликозиды, производные целлюлозы и др.). Такие вещества используют в качестве высокоэффективных стабилизаторов умеренно концентрированных дисперсных систем различной природы: пен, эмульсий, суспензий. ПАВ этой группы могут выступать как пластификаторы высококонцентрированных дисперсий;

- *ПАВ, обладающие моющим действием.* Они объединяют функции ПАВ остальных трёх групп и, кроме того, способны к образованию в объёме жидкой фазы термодинамически стабильных коллоидных частиц – мицелл и включению отмываемых загрязнений в ядро мицелл – солюбилизации.