

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»
Горный институт

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГИ

_____ А.А. Хорешок

« ___ » _____ 20__ г.

Рабочая программа дисциплины

Физическая и коллоидная химия

Специальность 21.05.04 Горное дело
Специализация / направленность (профиль) Обогащение полезных ископаемых

Присваиваемая квалификация
"Горный инженер (специалист)"

Формы обучения
заочная, очная

Кемерово 2016 г.



1508289046

Рабочую программу составил:
Доцент кафедры ОПИ Л.А. Суслина

Рабочая программа обсуждена
на заседании кафедры обогащения полезных ископаемых

Протокол № _____ от _____

Зав. кафедрой обогащения полезных
ископаемых _____

подпись

А.А. Бобровникова

ФИО

Согласовано учебно-методической комиссией
по направлению подготовки (специальности) 21.05.04 Горное дело

Протокол № _____ от _____

Председатель учебно-методической комиссии по направлению
подготовки (специальности) 21.05.04 Горное дело _____

подпись

В.И. Удовицкий

ФИО



1508289046

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине "Физическая и коллоидная химия", соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Освоение дисциплины направлено на формирование:

общекультурных компетенций:

ОК-1 - способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу

общепрофессиональных компетенций:

ОПК-4 - готовностью с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений твердых полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр

Результаты обучения по дисциплине определяются индикаторами достижения компетенций

Индикатор(ы) достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

основные понятия и законы теоретического раздела курса «Физическая и коллоидная химия»: теорию электролитической диссоциации; теорию окислительно-восстановительных процессов; основы термодинамики и кинетики химических реакций; основы электрохимии; правила работы в химической лаборатории.

свойства растворов (осмос, буферные растворы, электропроводность); поверхностные явления, адсорбция, хроматография; свойства коллоидных систем, эмульсий, суспензий и высокомолекулярных соединений; методы расчета концентраций растворов и содержание определяемых компонентов.

применять основные законы и понятия физической химии для расчетов; рассчитывать энтальпию, энтропию и свободную энергию химической реакции.

применять приобретенные химические знания для объяснения влияния химических веществ на рН объектов; рассчитывать константу и степень диссоциации слабого электролита; рассчитывать порог коагуляции и дзета-потенциал коллоидной системы.

способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу; способностью применять основные законы и понятия физической химии для расчетов; навыками обращения с лабораторным оборудованием и посудой.

готовностью с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений твердых полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр; методикой расчета концентрации растворов, расчета навесок для анализа, расчета содержания определяемого компонента; методикой проведения химического анализа; методикой расчета определения рН раствора; методикой коагуляции коллоидного раствора с использованием правил Шульца-Гарди.

2 Место дисциплины "Физическая и коллоидная химия" в структуре ОПОП специалитета

Для освоения дисциплины необходимы знания умения, навыки и (или) опыт профессиональной деятельности, полученные в рамках изучения следующих дисциплин: Математика, Физика, Химия.

Изучение физической и коллоидной химии позволяет создать теоретическую основу для технологий обогащения полезных ископаемых с их сложными физико-химическими и коллоидно-химическими процессами. При изучении физической и коллоидной химии студент приобретает знания в области химической термодинамики, кинетики химических реакций, электрохимии, физической химии дисперсных систем и поверхностных явлений.

Изучение физической и коллоидной химии как науки, практически завершающей химическое образование инженера-обогапителя объединяет и углубляет фундаментальные знания в области основных законов естествознания и способствует формированию материалистического мировоззрения.

3 Объем дисциплины "Физическая и коллоидная химия" в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины "Физическая и коллоидная химия" составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.



1508289046

Форма обучения	Количество часов		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Курс 4/Семестр 8			
Всего часов	180	180	
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):			
Аудиторная работа			
Лекции	16	2	
Лабораторные занятия	34	6	
Электронные лабораторные занятия		1	
Практические занятия			
Внеаудиторная работа			
Индивидуальная работа с преподавателем:			
Консультация и иные виды учебной деятельности			
Самостоятельная работа	130	168	
Форма промежуточной аттестации	зачет	зачет /4	

4 Содержание дисциплины "Физическая и коллоидная химия", структурированное по разделам (темам)

4.1. Лекционные занятия

Раздел дисциплины, темы лекций и их содержание	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
1. Основы химической термодинамики. Термодинамические функции. Первое начало термодинамики. Закон Гесса, следствия из него. Второе начало термодинамики. Энтропия. Основы химической кинетики. Формальная кинетика. Молекулярность и порядок реакции. Зависимость скорости реакции от температуры. Энергия активации. Основы электрохимии. Электрическая проводимость растворов. Удельная и молярная проводимость. Электродные потенциалы. Уравнение Нернста. Гальванические элементы, Э.Д.С. Коррозия химическая и электрохимическая	4	0,5	
2. Фазовые равновесия. Основные понятия. Правило фаз Гиббса. Однокомпонентные системы. Двухкомпонентные системы. Закон Рауля. Эбулиоскопия и криоскопия. Диаграммы «температура – состав». Азеотропные смеси. Кривые охлаждения. Системы с простой эвтектикой, с образованием химических соединений.	2		
3. Поверхностные явления и адсорбция. Адсорбция растворенного вещества на границе жидкий раствор-газ. Уравнение Гиббса. Уравнение Шишковского. Уравнение Ленгмюра. Адсорбция на границе раздела твердое тело-газ. Уравнение Фрейндлиха. Адсорбция на границе твердое тело-жидкий раствор. Смачивание. Адгезия. Когезия.	6	0,5	
4. Коллоидная химия. Получение коллоидных растворов. Строение ДЭС. Строение мицеллы лиофобного золя. Оптические свойства лиофобного золя. Уравнение Рэлея. Стабилизация и коагуляция лиофобных золей. Виды относительной устойчивости. Правила коагуляции электролитами. Нейтрализационная и концентрационная коагуляция. Мицеллярные системы. Растворы ПАВ. Критическая концентрация мицеллообразования. Механизм моющего действия ПАВ. Применение ПАВ в промышленности. Растворы ВМС. Набухание, степень набухания. Высокомолекулярные электролиты. Изоэлектрическая точка. Промышленное значение растворов и дисперсий полимеров.	6	1	
Итого	16	2	



1508289046

4.2. Лабораторные занятия

Тема занятия	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
1. Коррозия. Методы защиты от коррозии	6		
2. Адсорбция	6	4	
3. Определение оптической плотности раствора с помощью спектрофотометра	6	2	
4. Определение порога коагуляции золя электролитами	6		
5. Определение изоэлектрической точки	6		
6. Защита лабораторных работ	4		
Итого	34	6	

4.3. Самостоятельная работа студента и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

4.3.1. Очная форма обучения

Вид СРС	Трудоемкость в часах
	ОФ
Изучение дисциплины в течение семестра в том числе:	
работа с литературой	50
подготовка к тестированию	20
работа с Интернет-ресурсами	40
подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	20
Итого	130

4.3.2. Заочная форма обучения

Вид СРС	Трудоемкость в часах
	ЗФ
Изучение дисциплины в течение семестра в том числе:	
работа с литературой	60
выполнение контрольного задания	40
работа с Интернет-ресурсами	38
подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	30
Итого	168



1508289046

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине "Физическая и коллоидная химия"

5.1 Паспорт фонда оценочных средств

№	Наименование разделов дисциплины	Содержание (темы) раздела	Код компетенции	Знания, умения, навыки, необходимые для формирования соответствующей компетенции	Форма текущего контроля знаний, умений, навыков, необходимых для формирования соответствующей компетенции
1	Основы химической термодинамики	Термодинамические функции. Первое начало термодинамики. Закон Гесса, следствия из него. Второе начало термодинамики. Энтропия. Основы химической кинетики. Основы электрохимии. Электрическая проводимость растворов. Электродные потенциалы. Коррозия химическая и электрохимическая	ОК-1 - владеть способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Знать: основные понятия и законы теоретического раздела курса «Физическая и коллоидная химия»: теорию электролитической диссоциации; теорию окислительно-восстановительных процессов; основы термодинамики и кинетики химических реакций; основы электрохимии; правила работы в химической лаборатории. Уметь: применять основные законы и понятия физической химии для расчетов; рассчитывать энтальпию, энтропию и свободную энергию химической реакции. Владеть: способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу; способностью применять основные законы и понятия физической химии для расчетов; навыками обращения с лабораторным оборудованием и посудой.	Зачет по лабораторным работам, контрольному заданию или тестированию.
2	Фазовые равновесия	Основные понятия. Правило фаз Гиббса. Однокомпонентные системы. Двухкомпонентные системы. Закон Рауля. Диаграммы «температура – состав». Системы с простой эвтектикой, с образованием химических соединений.	ОК-1 - владеть способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Знать: основные понятия и законы теоретического раздела курса «Физическая и коллоидная химия»: теорию электролитической диссоциации; теорию окислительно-восстановительных процессов; основы термодинамики и кинетики химических реакций; основы электрохимии; правила работы в химической лаборатории. Уметь: применять основные законы и понятия физической химии для расчетов; рассчитывать энтальпию, энтропию и свободную энергию химической реакции. Владеть: способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу; способностью применять основные законы и понятия физической химии для расчетов; навыками обращения с лабораторным оборудованием и посудой.	Зачет по лабораторным работам, контрольному заданию или тестированию.



1508289046

3	Поверхностные явления и адсорбция	Адсорбция растворенного вещества на границе раствор-газ. Уравнение Гиббса. Уравнение Ленгмюра. Адсорбция на границе раздела твердое тело-газ. Адсорбция на границе твердое тело-жидкий раствор. Смачивание. Адгезия. Когезия.	ОПК-4 - владеть готовностью с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений твердых полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр	Знать: свойства растворов (осмос, буферные растворы, электропроводность); поверхностные явления, адсорбция, хроматография; свойства коллоидных систем, эмульсий, суспензий и высокомолекулярных соединений; методы расчета концентраций растворов и содержание определяемых компонентов. Уметь: применять приобретенные химические знания для объяснения влияния химических веществ на pH объектов; рассчитывать константу и степень диссоциации слабого электролита; рассчитывать порог коагуляции и дзета-потенциал коллоидной системы. Владеть: готовностью с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, методикой расчета концентрации растворов, расчета навесок для анализа, расчета содержания определяемого компонента; методикой проведения химического анализа; методикой расчета определения pH раствора; методикой коагуляции коллоидного раствора.	Зачет по лабораторным работам, контрольному заданию или тестированию.
4	Коллоидная химия	Получение коллоидных растворов. Строение ДЭС. Строение мицеллы лиофобного золя. Стабилизация и коагуляция лиофобных зольей. Правила коагуляции электролитами. Нейтрализационная и концентрационная коагуляция. Мицеллярные системы. Растворы ПАВ. Критическая концентрация мицеллообразования. Механизм моющего действия ПАВ. Применение ПАВ в промышленности. Растворы ВМС. Набухание, степень набухания. Изозлектрическая точка.	ОПК-4 - владеть готовностью с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений твердых полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр	Знать: свойства растворов (осмос, буферные растворы, электропроводность); поверхностные явления, адсорбция, хроматография; свойства коллоидных систем, эмульсий, суспензий и высокомолекулярных соединений; методы расчета концентраций растворов и содержание определяемых компонентов. Уметь: применять приобретенные химические знания для объяснения влияния химических веществ на pH объектов; рассчитывать константу и степень диссоциации слабого электролита; рассчитывать порог коагуляции и дзета-потенциал коллоидной системы. Владеть: готовностью с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, методикой расчета концентрации растворов, расчета навесок для анализа, расчета содержания определяемого компонента; методикой проведения химического анализа; методикой расчета определения pH раствора; методикой коагуляции коллоидного раствора.	Зачет по лабораторным работам, контрольному заданию или тестированию, зачет по курсу

Содержание контрольной работы

Контрольная работа содержит задачи по темам, отражающим содержание разделов:

- Основы химической термодинамики;
- Фазовые равновесия;



1508289046

- Поверхностные явления и адсорбция;
- Коллоидная химия.

В контрольной работе выполняется расчёт по исходным данным, согласно варианту. Вопросы, рассматриваемые в контрольной работе, изучаются студентами самостоятельно. На установочной лекции выдается задание согласно методическим указаниям по самостоятельной работе. Изучение вопросов и выполнение работы производится в течение семестра, в котором изучается эта дисциплина. Работа в рукописном или электронном виде сдается перед сессией преподавателю. Возникающие в процессе работы вопросы по решению заданий можно разрешить в процессе консультации с преподавателем дистанционно или лично.

В рамках контрольной работы выполняются четыре задания по каждому из разделов.

При зачете контрольной работы оценивается правильность и полнота выполнения каждого из заданий.

Критерии оценивания:

- 100 баллов - при правильном и полном выполнении всех заданий;
- 75...99 баллов - при правильном и полном выполнении первого задания и правильном, но не полном выполнении одного из заданий;
- 50...74 баллов - при правильном и полном выполнении первого задания и правильном, но не полном выполнении двух последующих заданий;
- 25...49 баллов - при правильном и полном выполнении первого задания и правильном, но не полном выполнении трех последующих заданий;
- 0...24 баллов - при отсутствии правильных и полных выполнений всех заданий.

Количество баллов	0...24	25...49	50...64	65...74	75...99	100
Шкала оценивания	Не зачтено			Зачтено		

5.2.1 Оценочные средства при текущей аттестации

Компьютерное тестирование

Компьютерное тестирование для студентов очной формы обучения проводится периодически по окончании лекционного курса, включающего информацию по главам: 2-5. Необходимо ответить на десять вопросов в течении десяти минут. В течении одной минуты необходимо прочитать задание и выбрать единственный правильный вопрос из предложенных. Тест считается выполненным на отлично, если даны ответы на 9 или 10 вопросов, на хорошо, если дано 8 правильных ответов и удовлетворительно, если дано 7 правильных ответов.

Примеры заданий

1. Механизм образования ковалентных связей за счет неспаренных электронов двух взаимодействующих атомов называется ...

- донорно-акцепторным
- обменным
- ионным
- ковалентным
- водородным

2. Гидрофобность поверхности минерала обуславливает наличие на ней связей...

- ионных или ковалентных
- ионных
- ковалентных полярных
- ковалентных неполярных
- Ван-дер-ваальсовых

Критерии оценивания:

- 5 - при правильном ответе на 9 или 10 вопросов;
- 4 - при правильном ответе на 8 вопросов;
- 3 - при правильном ответе на 7 вопросов;
- 0-2 - при правильном ответе на 6 и менее вопросов.

Количество баллов	0-2	3	4	5
Шкала оценивания	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

Защита работ по лабораторному практикуму

Студенты выполняют задания в течение пяти занятий. Они должны изучить необходимую литературу по курсу в соответствии с программой, особенно обращая внимание на указанные ссылки. Условие каждого задания следует полностью переписать в тетрадь. Задания должны быть выполнены согласно методическим указаниям для лабораторных работ и написаны четко и разборчиво. Возникающие в процессе работы вопросы по решению заданий можно разрешить в процессе



1508289046

консультации с преподавателем дистанционно или лично. Работа будет допущена к защите в случае правильного и полного оформления сделанной работы.

Контрольные вопросы к лабораторному практикуму:

Лабораторная работа № 1. Коррозия. Методы защиты от коррозии

1. Что называют коррозией металлов?
2. Какие виды коррозии вы знаете?
3. В чем отличие электрохимической коррозии от химической?
4. Чем вызвана электрохимическая неоднородность поверхности металла?
5. Каковы причины возникновения коррозионных микрогальванических элементов?
6. Какие факторы влияют на скорость коррозии с выделением водорода?
7. Как можно уменьшить скорость коррозии с поглощением кислорода?
8. Дайте общую характеристику методов защиты от коррозии.
9. В чем сущность электрохимических методов защиты металлов от коррозии?
10. Одно стальное изделие покрыто никелем, другое - медью. В каком случае при нарушении покрытия скорость коррозии будет больше? Почему?
11. В чем сущность метода легирования металлов?
12. Какие вещества называются ингибиторами? Приведите примеры.

Лабораторная работа № 2. Адсорбция

1. Дайте определение понятиям физической адсорбции и хемосорбции и назовите единицы их измерения.
2. Что называют адсорбентом и адсорбатом? Приведите пример для данной лабораторной работы.
3. Какие величины используют для количественного описания процесса адсорбции?
4. Почему уравнение адсорбции Гиббса не применяют для описания поверхностных явлений на границе раздела твердый адсорбент-адсорбат?
5. Почему уравнение изотермы Ленгмюра неверно описывает большинство процессов, имеющих место на поверхности твердых тел?
6. Удельная поверхность адсорбента, ее смысл и методика расчета по экспериментальным данным.

Лабораторная работа № 3. Определение оптической плотности раствора с помощью спектрофотометра.

1. Для чего применяют спектрофотометры?
2. Какие физические величины можно определять с его помощью.
3. Каким образом определяют оптическую плотность раствора с помощью спектрофотометра?
4. Опишите устройство и принцип работы спектрофотометра.
5. Опишите функции кнопок и режимов индикации спектрофотометра.

Лабораторная работа № 4. Определение порога коагуляции золь электролитами.

1. Что называется кинетической и агрегативной устойчивостью золь?
2. Какое явление называется коагуляцией? В чём выражаются видимые признаки коагуляции?
3. Чем отличаются быстрая и медленная коагуляция?
4. Воздействием каких факторов можно вызвать коагуляцию лиофобных золь?
5. Что называется порогом коагуляции? В каких единицах выражается его величина?
6. Сформулируйте правила Шульце-Гарди и поясните их примерами.

Лабораторная работа № 5. Определение изоэлектрической точки

1. Что такое изоэлектрическая точка полиэлектролитов?
2. Почему изменяется вязкость растворов полиэлектролита?
3. Что такое полиамфолиты?
4. Почему в изоэлектрической точке вязкость раствора минимальна?
5. Опишите устройство капиллярного вискозиметра.

При защите работы обучающимся будет задано два вопроса, на которые они должны дать ответы.

Критерии оценивания:

- 100 баллов - при правильном и полном ответе на два вопроса;
- 75...99 баллов - при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;
- 50...74 баллов - при правильном и неполном ответе на два вопроса или правильном и полном ответе только на один из вопросов;
- 25...49 баллов - при правильном и неполном ответе только на один из вопросов;
- 0...24 баллов - при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0...24	25...49	50...64	65...74	75...99	100
Шкала оценивания	Не зачтено			Зачтено		



1508289046

5.2.2 Оценочные средства при промежуточной аттестации

Зачет по курсу

В процессе аттестации студенту даются два вопроса по различным разделам лекционного курса. Возникающие в процессе изучения материалов по лекционному курсу вопросы можно разрешить в процессе консультации с преподавателем дистанционно или лично.

Вопросы к зачету по дисциплине «Физическая и коллоидная химия»

1. Предмет физической химии. Физико-химические методы исследования и анализа, используемые в исследовании полезных ископаемых на обогатимость.

2. Термодинамические системы. Термодинамические функции (энергия, внутренняя энергия системы, энтальпия, энтропия).

3. Термохимия. Закон Гесса и его следствия. Иллюстрация закона примерами. Применение закона и его следствий для термохимических расчетов.

4. Энергия Гиббса и энергия Гельмгольца. Определение и математическое выражение. Критерий возможности протекания химической реакции и химического равновесия.

5. Химическое равновесие. Формулировка и математическое выражение закона действующих масс для обратимых реакций. Примеры.

6. Константы равновесия химической реакции (при постоянном давлении и при постоянном объеме). Соотношение между ними. Термодинамическая константа равновесия.

7. Равновесный выход продуктов химической реакции. Формулировка и принцип расчета. Примеры.

8. Идеальные и реальные растворы. Закон Рауля для бинарных жидкостных смесей. Его математическое выражение. Фазовые диаграммы. Способы выражения концентрации растворов и соотношения между ними.

9. Простая и фракционная перегонка жидкостей. Ректификация. Преимущества и недостатки этих методов разделения смесей. Несмешивающиеся жидкости. Определение и примеры. Закон Дальтона.

10. Жидкостная экстракция. Уравнение для расчета количества вещества, извлекаемого из первоначального раствора при однократной и дробной экстракции.

11. Коллигативные свойства растворов. Осмос. Осмотическое давление. Уравнение Вант-Гоффа для расчета осмотического давления растворов неэлектролитов и электролитов. Изотонический и осмотический коэффициенты.

12. Буферные растворы. Применение в метрологической настройке измерительных приборов. Уравнение для расчета pH буферного раствора по соотношению концентраций или объемов растворов компонентов.

13. Термодинамика гальванического элемента. Уравнения Нернста для расчета электродного потенциала и для расчета электродвижущей силы гальванического элемента. Расчет ЭДС по значениям электродных потенциалов.

14. Потенциометрия. Принцип потенциметрического метода определения pH растворов. Ионоселективные электроды. Стекланный электрод. Электроды сравнения. Хлоридсеребряный электрод.

15. Закон действующих масс. Константа скорости химической реакции, ее физический смысл и размерность.

16. Основные положения теории активных столкновений. Энергия активации. Зависимость скорости реакции от величины энергии активации.

17. Катализ. Классификация видов катализа. Катализаторы, ингибиторы, Примеры. Основные представления о механизме действия катализаторов. Связь каталитического действия с энергией активации реакции.

18. Предмет коллоидной химии. Значение коллоидной химии в исследовании полезных ископаемых на обогатимость. Коллоидно-химические методы анализа, используемые в исследовании полезных ископаемых на обогатимость.

19. Дисперсность. Степень дисперсности. Удельная поверхность. Формулы для расчета удельной поверхности систем со сферическими и кубическими частицами.

20. Поверхностные явления. Значение в обогащении полезных ископаемых. Свободная поверхностная энергия и поверхностное натяжение, их взаимосвязь.

21. Пути уменьшения свободной поверхностной энергии дисперсных систем. Значение каждого из них для устойчивости и стабилизации.

22. Поверхностно-активные вещества (ПАВ). Классификация. Примеры ПАВ каждого типа.

23. Поверхностная активность. Правило Дюкло - Траубе. Примеры практического использования ПАВ в обогащении полезных ископаемых. Изотерма поверхностного натяжения растворов ПАВ. Уравнение Шишковского.



1508289046

24. Мицеллообразование в растворах поверхностно-активных веществ. Типы мицелл ПАВ. Критическая концентрация мицеллообразования. Адсорбция. Величина адсорбции и поверхностный избыток. Адсорбция поверхностно-активных веществ на поверхностях раздела “жидкость - газ” и “жидкость - жидкость”. Адсорбционное уравнение Гиббса.

25. Адсорбции веществ на поверхности раздела “твердое тело - газ”. Изотерма адсорбции. Экспериментальное определение величины адсорбции.

26. Теория мономолекулярной адсорбции Ленгмюра. Уравнение Ленгмюра. Область применимости уравнения.

27. Физический смысл коэффициентов уравнения Ленгмюра. Принцип расчета этих коэффициентов по экспериментальным данным.

28. Адсорбционное уравнение Фрейндлиха. Область применимости уравнения. Принцип расчета коэффициентов уравнения по экспериментальным данным.

29. Молекулярная адсорбция веществ на поверхности раздела “твердое тело - жидкость”. Экспериментальное определение величины адсорбции. Правило уравнивания полярностей Ребиндера. Примеры.

30. Адсорбция электролитов. Влияние природы ионов и адсорбентов. Лиотропные ряды ионов.

31. Обменная адсорбция. Иониты. Классификация. Обменная емкость ионитов.

32. Механизм действия ионитов на примере умягчения и обессоливания воды. Регенерация ионитов.

33. Дисперсные системы. Классификация. Названия и примеры дисперсных систем каждого типа.

34. Общие принципы получения и стабилизации коллоидных систем. Сравнительные преимущества и недостатки различных методов получения.

35. Конденсационные методы получения коллоидных систем. Примеры золей, получаемых конденсационными методами.

36. Диспергационные методы получения дисперсных систем. Примеры золей и дисперсных систем, получаемых конденсационными методами.

37. Получение коллоидных систем с помощью электрических методов и пептизации. Виды пептизации. Примеры золей, получаемых этими методами.

38. Методы очистки коллоидных растворов от низкомолекулярных примесей

39. Механизм образования двойного электрического слоя (ДЭС) на межфазных поверхностях. Основные положения теорий строения ДЭС (Гельмгольца - Перрена, Гуи - Чепмена, Штерна - Фрумкина). Электротермодинамический (j) и электрокинетический (ζ) потенциалы.

40. Влияние разбавления и введения электролитов на толщину двойного электрического слоя и на значение j - и ζ -потенциалов. Изоэлектрическое состояние коллоидных мицелл.

41. Агрегативная и седиментационная устойчивость дисперсных систем. Факторы, обуславливающие каждый из этих видов устойчивости.

42. Коагуляция. Факторы, вызывающие коагуляцию. Виды коагуляции.

43. Коагуляция золей под действием электролитов. Порог коагуляции. Уравнение для его расчета. Коагулирующая способность электролита. Ряды ионов по коагулирующему действию. Правило Шульце - Гарди.

44. Особые явления, наблюдаемые при электролитной коагуляции (аддитивное, антагонистическое и синергическое действие электролитов при совместном введении, перезарядка золей и “неправильные ряды” коагуляции, “привыкание” золей, защитное действие высокомолекулярных веществ. Защитное (“золотое”) число.

45. Электрокинетические явления в дисперсных системах (электрофорез, электроосмос). Причины их возникновения.

46. Броуновское движение и диффузия в коллоидных системах. Коэффициент диффузии. Его физический смысл. Уравнение Эйнштейна для расчета коэффициента диффузии.

47. Средний квадратичный сдвиг частиц при броуновском движении. Уравнение Эйнштейна - Смолуховского для расчета его величины

48. Особенности осмотических свойств коллоидных растворов и микрогетерогенных систем по сравнению с истинными растворами. Уравнение для расчета осмотического давления золей.

49. Вязкость коллоидных растворов. Уравнение Эйнштейна для расчета вязкости золей.

50. Рассеяние и поглощение света в коллоидных растворах и в микрогетерогенных системах. Уравнение Рэля для расчета интенсивности рассеянного света. Область применимости уравнения.

51. Микрогетерогенные (“грубодисперсные”) системы. Общая характеристика свойств в сравнении с коллоидными системами.

52. Суспензии и пасты. Методы получения, характерные свойства, способы стабилизации и применение в фармации.



1508289046

53. Седиментация. Принцип седиментационного анализа суспензий. Типы седиментометров.
54. Уравнение Стокса для скорости седиментации. Пример расчета среднего радиуса частиц с его помощью. Седиментационная кривая и кривая распределения частиц по фракциям.
55. Эмульсии. Классификация. Методы получения, характерные свойства и применение в фармации.
56. Стабилизация эмульсий. Эмульгаторы. Правило Банкрофта. Подбор эмульгаторов в соответствии с их гидрофильно-липофильным балансом. Стабилизация высокодисперсными порошками.
57. Методы определения типа эмульсии. Сравнительные преимущества и недостатки каждого метода. Примеры определения по каждому методу для каждого типа эмульсии.
58. Аэрозоли. Классификация. Порошки. Пены. Классификация. Методы получения, характерные свойства.
59. Высокомолекулярные вещества (ВМВ, полимеры). Классификация. Методы получения ВМВ. Примеры. Применение в обогащении полезных ископаемых.
60. Физические состояния, характерные для аморфных ВМВ (стеклообразное, высокоэластическое, вязко-текучее). Температуры перехода между этими состояниями.
61. Набухание ВМВ. Факторы, влияющие на набухание. Теплота набухания. Основные положения термодинамики набухания и растворения ВМВ. Роль энтальпийного и энтропийного факторов на каждой стадии растворения.
62. Растворы ВМВ. Сходство и различия с истинными растворами низкомолекулярных веществ и с коллоидными растворами. Специфические свойства.
63. Осмотические свойства растворов ВМВ. Осмометрическое определение молярной массы ВМВ.
64. Вязкость жидкостей. Динамическая, относительная и кинематическая вязкость. Уравнение Ньютона.
65. Вискозиметрия. Вискозиметр Оствальда. Принцип определения вязкости с его помощью.
66. Удельная, приведенная и характеристическая вязкость растворов высокомолекулярных веществ. Принцип вискозиметрического определения средней молярной массы ВМВ.
67. Изоэлектрическая точка (ИЭТ). Способы ее определения.
68. Выделение высокомолекулярных веществ из растворов под действием различных факторов. Высаливание, его отличие от коагуляции.
69. Застудневание растворов высокомолекулярных веществ и факторы, влияющие на него. Ряд ионов по влиянию на застудневание.
70. Студни и гели. Классификация. Особенности диффузии низкомолекулярных веществ в студнях и гелях.

При проведении промежуточной аттестации обучающимся будет задано два вопроса, на которые они должны дать ответы.

Критерии оценивания:

- 100 баллов - при правильном и полном ответе на два вопроса;
- 75...99 баллов - при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;
- 50...74 баллов - при правильном и неполном ответе на два вопроса или правильном и полном ответе только на один из вопросов;
- 25...49 баллов - при правильном и неполном ответе только на один из вопросов;
- 0...24 баллов - при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0...24	25...49	50...74	75...99	100
Шкала оценивания	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	

6 Учебно-методическое обеспечение

6.1 Основная литература

1. Фридрихсберг, Д. А. Курс коллоидной химии / Д. А. Фридрихсберг. - 4-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2010. - 416 с. - ISBN 978-5-8114-1070-5. - URL: <https://e.lanbook.com/book/4027> (дата обращения: 24.10.2021). - Текст : электронный.
2. Волков, В. А. Коллоидная химия. Поверхностные явления и дисперсные системы / В. А. Волков. - 2-е изд., испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2011. - 572 с. - ISBN 978-5-8114-1819-0. - URL:



1508289046

<https://e.lanbook.com/book/65045> (дата обращения: 24.10.2021). – Текст : электронный.

6.2 Дополнительная литература

1. Стромберг, А. Г. Физическая химия : учебник для студентов вузов, обучающихся по химическим специальностям / А. Г. Стромберг, Д. П. Семченко ; под ред. А. Г. Стромберга. – 6-е изд., стер. – Москва : Высшая школа, 2006. – 527 с. – Текст : непосредственный.

2. Краткий справочник физико-химических величин / сост.: Н. М. Барон [и др.] ; под ред. А. А. Равделя, А. М. Пономаревой. – 11-е изд., испр. и доп. – Москва : Аз-Book, 2009. – 240 с. – Текст : непосредственный.

3. Рубинштейн, Д. Л. Физическая химия / Д. Л. Рубинштейн. – Москва, Ленинград : Изд-во Акад. наук СССР, 1940. – 440 с. – ISBN 9785445802501. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=119190 (дата обращения: 22.05.2022). – Текст : электронный.

6.3 Методическая литература

6.4 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru/>

2. Электронная библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com>

3. Электронная библиотека КузГТУ
https://elib.kuzstu.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=230&Itemid=229

4. Электронная библиотечная система Новосибирского государственного технического университета <https://clck.ru/UoXpv>

5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp?

6. Электронная библиотека Горное образование <http://library.gorobr.ru/>

7. База данных Scopus <https://www.scopus.com/search/form.uri>

6.5 Периодические издания

1. Вестник Кемеровского государственного университета. Серия: Биологические, технические науки и науки о Земле : журнал (печатный)

2. Вестник Кузбасского государственного технического университета : научно-технический журнал (печатный/электронный) <https://vestnik.kuzstu.ru/>

3. Горная промышленность : научно-технический и производственный журнал (печатный)

4. Горный журнал : научно-технический и производственный журнал (печатный)

5. Экология производства : научно-практический журнал (печатный)

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Информацию обо всех имеющихся электронных ресурсах можно получить в аудитории 1211 (зал электронных ресурсов) и на сайте библиотеки <http://library.kuzstu.ru> в том числе по разделам:

тематический указатель периодических изданий

учебные пособия, изданные в КузГТУ

информационная система «Технонорматив»

ресурсы Интернет по профилю КузГТУ (<http://elib.kuzstu.ru>)

Можно воспользоваться сайтами ведущих фирм-производителей оборудования для переработки полезных ископаемых: <http://www.lmzip.com>; <http://www.new-technologies.spb.ru>; <http://www.sdormash.ru>; <http://www.dromash.ru>; <http://www.hartl.ru>; <http://www.drobilki.com>; <http://www.andritz.com/ep> и др. Полезно воспользоваться поисковыми системами Яндекс, Rambler, Yahoo, Google, MSN.

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины "Физическая и коллоидная химия"



1508289046

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине "Физическая и коллоидная химия", включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для изучения дисциплины может использоваться следующее программное обеспечение:

1. ESET NOD32 Smart Security Business Edition
2. Microsoft Windows
3. Mozilla Firefox
4. Google Chrome
5. Opera
6. Yandex

10 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине "Физическая и коллоидная химия"

1. Мультимедийные средства (аудитория 2009).
2. Лабораторное оборудование: Флотационные машины, спектрофотометр и другие установки для исследования. (аудитория 2119). Измерительные средства и приборы, технические весы, наборы сит (аудитория 2007).

11 Иные сведения и (или) материалы



1508289046



1508289046

Список изменений литературы на 01.03.2017

Основная литература

1. Стромберг, А. Г. Физическая химия : учебник для студентов вузов, обучающихся по химическим специальностям / А. Г. Стромберг, Д. П. Семченко ; под ред. А. Г. Стромберга. – 6-е изд., стер. – Москва : Высшая школа, 2006. – 527 с. – Текст : непосредственный.
2. Краткий справочник физико-химических величин / сост.: Н. М. Барон [и др.] ; под ред. А. А. Равделя , А. М. Пономаревой. – 11-е изд., испр. и доп. – Москва : Аз-book, 2009. – 240 с. – Текст : непосредственный.
3. Фридрихсберг, Д. А. Курс коллоидной химии / Д. А. Фридрихсберг. – 4-е изд., испр. и доп. – Санкт-Петербург : Лань, 2010. – 416 с. – ISBN 978-5-8114-1070-5. – URL: <https://e.lanbook.com/book/4027> (дата обращения: 24.10.2021). – Текст : электронный.
4. Волков, В. А. Коллоидная химия. Поверхностные явления и дисперсные системы / В. А. Волков. – 2-е изд., испр. – Санкт-Петербург : Лань, 2015. – 672 с. – ISBN 978-5-8114-1819-0. – URL: <https://e.lanbook.com/book/65045> (дата обращения: 24.10.2021). – Текст : электронный.

Дополнительная литература

1. Зимон, А. Д. Коллоидная химия : учебник для вузов по направлениям "Химия", "Специальная технология", "Химическая технология и биотехнология" и специальностям "Химия" и "Биотехнология" / А. Д. Зимон, Н. Ф. Лещенко; Моск. гос. технолог. академия (МГТА. – Изд. 3-е, испр. и доп. – М. : Агар, 2001. – 318 с. – Текст : непосредственный.
2. Рубинштейн, Д. Л. Физическая химия / Д. Л. Рубинштейн. – Москва, Ленинград : Изд-во Акад. наук СССР, 1940. – 440 с. – ISBN 9785445802501. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=119190 (дата обращения: 22.05.2022). – Текст : электронный.
3. Адамсон, А. Физическая химия поверхностей / пер. с англ. И. Г. Абирова; под ред. З. М. Зорина, В. М. Муллера. – М. : Мир, 1979. – 568 с. – Текст : непосредственный.
4. Кремер, В. А. Физическая химия растворов флотационных реагентов / В. А. Кремер. – М. : Недра, 1981. – 199 с. – Текст : непосредственный.



1508289046