

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Инженерно-технический институт

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по учебной работе
_____ Ф.Д. Кодзоева
«30» _____ 06 _____ 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В. ДВ.04.02 «Физическая и коллоидная химия»**

Направление подготовки
21.03.01 Нефтегазовое дело

Направленность
Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства

Квалификация выпускника – *бакалавр*

Форма обучения очная (заочная)

Магас, 2022

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Физическая и коллоидная химия» являются: получение студентами теоретических знаний по физической и коллоидной химии, дать четкое представление о фундаментальных, теоретических и экспериментальных основах физической и коллоидной химии, показать применение этих основ в практической деятельности человека; формирование у студентов знаний о термодинамике и о дисперсных системах, поверхностных явлениях на границах раздела фаз, фундаментальных основах физической и коллоидной химии; раскрытие сути и возможности использования достижений физической и коллоидной химии, как науки в нано технологиях и в решении экологических проблем.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина Б1.В.ДВ.04.01 «Физическая и коллоидная химия» относится к базовой части Блока 1. в части дисциплин по выбору.

2.2. Перечень дисциплин, практик для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной дисциплиной:

Таблица 2.1.

Связь дисциплины «Физическая и коллоидная химия» с предшествующими дисциплинами и сроки их изучения

Код дисциплины	Дисциплины, предшествующие дисциплине «Физическая и коллоидная химия»	Семестр
Б1. О.08	Химия	1
Б1. О.07	Физика	1
Б1. В.16	Высокомолекулярные соединения	8
Б1. В.ДВ.06.01	Теоретические основы неорганической химии	8

Связь дисциплины «Физическая и коллоидная химия» со смежными дисциплинами

Таблица 2.2.

Код дисциплины	Дисциплины, смежные с дисциплиной «Физическая и коллоидная химия»	Семестр
Б1. О.21	Химия нефти и газа	1
Б1.В.ДВ.04.01	ВМС	3

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки:

а) универсальные (УК) – УК-1

б) Профессиональные компетенции выпускников (ПК) - ПК-1, ПК-5, ПК-6, ПК-7;

Таблица 3.1

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Обучающийся, освоивший программу дисциплины, должен обладать:		В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции	знать	уметь	владеть
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ информации, применять системный подход для решения поставленных задач			
УК-1.2	Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие;	основы критического анализа и синтеза информации;	выделять базовые составляющие поставленных задач;	методами анализа и синтеза в решении задач;
УК-1.2.	Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи;	Основные характеристики информации и требования, предъявляемые к ней;	Критически работать с информацией;	способностью определять, интерпретировать и ранжировать информацию;
УК-1.3.	Осуществляет поиск информации для решения поставленной	Источники информации, требуемой для решения	Использовать различные типы поисковых запросов;	Способностью поиска информации;

	задачи по различным типам запросов;	поставленной задачи;		
УК-1.4.	При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения;	Основные различия между фактами, мнениями, интерпретациям и и оценками;	Формировать собственное мнение о фактах, мнениях, интерпретациях и оценках информации;	Способностью формировать и аргументировать свои выводы и суждения
УК-1.5.	Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки.	Возможные варианты решения типовых задач;	Обосновывать варианты решений поставленных задач;	Способностью предлагать варианты решения поставленной задачи и оценивать их достоинства и недостатки;

Компетенции/контролируемые этапы	Показатели	Наименование оценочного средства
Начальный этап формирования компетенций осуществляется в период освоения учебной дисциплины и характеризуется освоением учебного материала		
Базовый этап формирования компетенций (формируется по окончании изучения дисциплины)		
Заключительный этап формирования компетенций <i>направлен на закрепление определенных компетенций в период прохождения практик, НИР, ГИА</i>		

2. Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Задача профессиональной деятельности	Объект профессиональной деятельности или область знания	Код, наименование профессиональной компетенции	Код, наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание для включения ПК в образовательную программу
Тип задач профессиональной деятельности: технологический				

<p>осуществлять технологические процессы нефтегазового производства</p>	<p>Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа</p>	<p>ПК- 1 Способность осуществлять и корректировать технологические процессы нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности</p>	<p>ПК-1.1 Применяет знания основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий</p> <p>ПК- 1.2 Умеет в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации</p> <p>ПК- 1.3 Владеет навыками руководства производственным и процессами с применением современного оборудования и материалов</p>	<p>ПС19.003, 19.026, 19.053 19.055 Анализ опыта</p>
<p>Оформление технологической, технической, промысловой документации</p>	<p>Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа</p>	<p>ПК-5 Способность оформлять технологическую, техническую, промысловую документацию по обслуживанию и эксплуатации объектов нефтегазовой отрасли в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности</p>	<p>ПК-5.1.1 Применяет знания понятия и видов промысловой документации и предъявляемые к ним требования; ПК-5.1.2 Виды и требования к промысловой отчетности, основные отчетные документы, сроки предоставления, алгоритмы формирования отчетов</p>	<p>ПС19.003, 19.026, 19.053 19.055</p>

			<p>ПК-5.2.1 Умеет формировать заявки на промысловые исследования, потребность в материалах</p> <p>ПК-5. 2.2 Вести промысловую документацию и отчетность</p> <p>ПК-5. 2.3 Пользоваться промысловыми базами данных, геологическими отчетами</p> <p>ПК-5.3 Владеет навыками ведения промысловой документации и отчетности</p>	
Процессный подход в практической деятельности, сочетать теорию и практику	Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа	ПК-6 Способность применять процессный подход в практической деятельности, сочетать теорию и практику в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	<p>ПК-6.1.1 Применяет знания основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий;</p> <p>ПК-6.1.2 Функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними; правил технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса и методов управления режимами их работы</p>	ПС19.003, 19.026, 19.053 19.055

			<p>ПК-6.2 Умеет в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации</p> <p>ПК-6.3 Владеет навыками руководства производственным и процессами в нефтегазовой отрасли с применением современного оборудования и материалов</p>	
--	--	--	---	--

Тип задач профессиональной деятельности:

<p>Организация работы малых коллективов и групп исполнителей в процессе решения конкретных профессиональных задач</p>	<p>Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа;</p>	<p>ПК-7 Способность организовать работу малых коллективов и групп исполнителей в процессе решения конкретных профессиональных задач в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности</p>	<p>ПК-7.1 Знать распределение обязанностей между персоналом производственных и сервисных подрядчиков при выполнении технологических процессов нефтегазового производства</p>	<p>ПС19.003, 19.026, 19.053 19.055</p>
			<p>ПК-7.2 Умеет обеспечивать выполнение подрядными организациями проектных решений по технологическим процессам нефтегазового</p>	

			производства;	
			ПК-7.3 Владеет информацией о перечне работ, закрепленных за конкретными подрядными, в т.ч. сервисными, организациями, о буровом, нефтегазопромысловом и вспомогательном оборудовании	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ дисциплины (модуля)

«Физическая и коллоидная химия»

4.1. Структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 час.

Таблица 4.1.

Семестр №3	Форма промежуточной аттестации	Зачетных единиц	Учебных часов					Часы контактной работы обучающегося с преподавателем
			Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа	
				Лекц.	Лаб.	Практ. Семин.		
3	зачет	3	108	34	8	24	42	16

4.2. Содержание разделов дисциплины

Таблица 4.2.

Содержание лекционного курса

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины.	Аудиторные занятия (в часах)	Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости
-------	--	------------------------------	------------------------	--------------------------------------

	Тема занятий	Лекции	Лабораторные	Практические, семинарские		(по неделям семестра)
	СЕМЕСТР №3					
1	Тема 1. Агрегатное состояние вещества. Понятие о термоядерных реакциях и плазмохимии.	6	4		4	Реферат
2	Тема 2. Газообразное состояние. Понятие об идеальных и реальных газах. Уравнение состояния идеального газа. Газовая постоянная. Реальные газы. Уравнение Ван-дер Ваальса.	4	4		5	Коллоквиум Отчет по лабораторной работе
3	Тема 3. Жидкое состояние. Характеристика жидкого состояния. Поверхностное натяжение жидкостей. Вязкость жидкостей. Измерение вязкости. Испарение и кипение жидкостей.	2	2		4	Коллоквиум Письменная работа
4	Тема 4 Твердое состояние. Плавление и отвердевание веществ. Основные типы кристаллических решеток.	4	4		4	Коллоквиум Письменная работа
5	Тема 5. Энергетика и направленность химических процессов. Основные понятия термодинамики. Внутренняя энергия, энтальпия и тепловой эффект реакции. Внутренняя энергия, энтальпия и тепловой эффект реакции. Стандартные условия и стандартное состояние. Стандартная энтальпия образования.	4	4		4	Коллоквиум Письменная работа
6	Тема 6. Термохимия. Закон Гесса. Второе начало термодинамики. Энтропия. Изобарно-изотермический потенциал. Направление химических реакций.	2	2		4	Коллоквиум Письменная работа

7	Тема 7 Растворы. Растворимость газов в жидкостях. Растворимость газов в жидкостях. Взаимная растворимость в жидкостях. Разбавленные растворы.	2	2		4	Коллоквиум Письменная работа
8	Тема 8. Предмет коллоидной химии. Количественные характеристики. Поверхностные явления.	2	2		2	реферат
9	Тема 9. Лиофобные золи.	2	2		2	Коллоквиум. Тестовый контроль
10	Тема 10. Оптические и молекулярно-кинетические свойства коллоидных растворов.	2	2		2	Коллоквиум. Тестовый контроль
11	Тема 11. Электрические свойства коллоидных растворов.	2	2		4	Коллоквиум Тестовый контроль
12	Тема 12. Лиофильные системы. Микрогетерогенные системы.	2	2		3	Коллоквиум Тестовый контроль
	Итого:	34	32	-	42	

Итого аудиторных часов: 66

Самостоятельная работа студента: 42

Контроль: 2

Всего часов на освоение учебного материала: 110

4.3 ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

таблица 4.3

№ п/п	Тема
	Задание: Выполнить лабораторную работу, указанную преподавателем, с соблюдением техники лабораторных работ и норм техники безопасности, обосновать закономерности протекающих процессов, провести необходимые расчеты, построить графические зависимости, в отчете отразить ответы на вопросы, технику безопасности при работе в лаборатории, промышленное значение используемых методов и методик.
	Лабораторные работы по физической химии <ol style="list-style-type: none"> Буферные растворы Определение теплового эффекта реакции Определение молярной массы по методу раста Термический анализ нафталин - фенол <p>Темы практических занятий:</p> <ol style="list-style-type: none"> Идеальные и реальные газы Термодинамика Кинетика химических реакций

Лабораторные работы по коллоидной химии

1. Определение порога коагуляции золя с помощью Фотоэлектроколориметра
2. Исследование коагулирующего действия ионов в зависимости от их заряда
3. Коллоидная защита
4. Определение знака заряда коллоидных частиц методом капиллярного анализа

Темы практических занятий:

1. Решение задач по коллоидной химии
2. Тесты по коллоидной химии

4.4 ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ

таблица 4.4

Перечень заданий /вопросов

Физическая и коллоидная химия

Тема: №1 « Идеальные и реальные газы»

Вопросы для самопроверки

1. Что называется идеальным газом
2. Что называется реальным газом. Уравнение Ван-дер-Ваальса.
3. Каким законам подчиняются идеальные газы
4. Уравнение состояния идеального газа. Газовая постоянная.
5. Газовые смеси. Закон Дальтона.

Тема: 2 «Жидкое состояние»

Вопросы для самопроверки

1. Характеристика жидкого состояния.
2. Что такое поверхностное натяжение жидкостей.
3. Испарение и кипение жидкостей.

Тема: №3 «Лиофобные золи»

Вопросы для самопроверки

1. Какие методы получения лиофобных зелей.
2. Какие методы очистки коллоидных растворов.
3. Что такое обратный осмос.

Тема №4 «Электрические свойства коллоидных растворов.»

Вопросы для самопроверки

1. Какие электрокинетические явления в гидрофобных золях.
2. Строение двойного электрического слоя.
3. Факторы, от которых зависит дзета- потенциал.

Вопросы для зачета

1. Агрегатное состояние вещества. Понятие о термоядерных реакциях и плазмах и химии. Газообразное состояние. Понятие об идеальных и реальных газах
Уравнение состояния идеального газа. Газовая постоянная.
2. Основные законы идеальных газов и молекулярно-кинетическая теория
3. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Газовые смеси. Закон Дальтон

4. Жидкое состояние. Характеристика жидкого состояния
5. Растворы. Растворимость газов в жидкостях. Взаимная растворимость жидкостей
Растворимость твердых веществ в жидкостях
6. Диффузия и осмос в растворах. Понижение давления насыщенного пара растворителя.
7. Температура замерзания и температура кипения разбавленных растворов
8. Поверхностное натяжение жидкостей. Измерение поверхностного натяжения. Вязкость жидкостей. Измерение вязкости. Испарение и кипение жидкостей
9. Твердое состояние. Плавление и отвердевание веществ
10. Основные типы кристаллических решеток
11. Энергетика и направленность химических процессов
12. Внутренняя энергия, энтальпия и тепловой эффект реакции. Стандартные условия и стандартное состояние.
13. Термохимические уравнения. Закон Гесса
14. Второе начало термодинамики. Энтропия
15. Изобарно-изотермический потенциал. Направление химической реакции
16. Содержание и задачи курса. Роль коллоидных систем и явлений в природе и технике. Специфические особенности дисперсных систем – гетерогенность, большая удельная поверхность, высокая дисперсность.
17. Мера дисперсности. Влияние дисперсности на свойства дисперсных систем.
18. Классификация дисперсных систем по интенсивности межфазных, межмолекулярных взаимодействий, дисперсности и агрегатному состоянию фаз.
19. Тепловое движение молекул и броуновское движение. Средний сдвиг. Флуктуация плотности коллоидных систем.
 20. Диффузия. Вывод уравнения Эйнштейна для коэффициента диффузии. Связь между средним сдвигом и коэффициентом диффузии.
 21. Осмотическое давление в коллоидных системах, их роль в биологических процессах.
 22. Методы определения дисперсности коллоидных частиц и молекулярных масс макромолекул. Ультрацентрифугирование.
23. Рассеяние и поляризация света в коллоидных системах. Эффект Тиндаля. Явление опалесценции. Закон Рэлея и условия его применения. Индикатриса рассеяния.
 24. Поглощение света в дисперсных системах. Применение закона Ламберта-Бэра к мутным средам. Коэффициент поглощения, экстинкции. Оптическая плотность. Окраска коллоидов. Специфика оптических свойств золь металлов.
 25. Электрокинетические явления: электрофорез, электроосмос, потенциалы седиментации и протекания.
 26. Двойной электрический слой на границе раздела фаз. Развитие представлений о строении двойного электрического слоя.
 27. Теории Гельмгольца, Чепмена, Штерна. Электрокинетический потенциал. Влияние индифферентных и неиндифферентных электролитов на электрокинетический и электрохимический потенциалы. Перезарядка поверхности.
 28. Строение мицелл в гидрофобных коллоидных системах.
29. Агрегативная и седиментационная устойчивость коллоидных систем. Роль стабилизатора в

процессе получения коллоидных систем. Получение коллоидных систем методами физической и химической конденсации.

30. Зависимость скорости коагуляции от концентрации электролита. Кинетика быстрой и медленной коагуляции по Смолуховскому. Правила коагуляции электролитами. Зоны устойчивости при перезарядке коллоидных частиц. Антогонизм и синергизм электролитов. Взаимная коагуляция зольей. Защита коллоидных частиц и сенсбилизация.

4.5 Тестовые задания по «Физической химии»

По теме «Агрегатные состояния вещества» «Газы».

1. Наименьшей плотностью обладают вещества в состоянии:

- газообразном;
- жидком;
- твердом.

2. Давление не оказывает влияния на вещества в состоянии:

- газообразном;
- жидком;
- твердом.

3. Наибольшее межмолекулярное расстояние характерно для состояния:

- газообразного;
- жидкого;
- твердого.

4. Идеальный газ это:

- природный;
- производственный;
- воображаемый.

5. Отклонения реального газа от идеального больше:

- чем ниже температура и выше давление;
- чем ниже температура и ниже давление;
- чем выше температура и выше давление;
- чем выше температура и ниже давление.

6. Для идеальных газов не учитываются:

- только межмолекулярные силы;
- межмолекулярные силы и объем молекул;
- силы взаимодействия учитываются, а объем - нет;
- силы взаимодействия не учитываются, а объем - да.

7. Закон Бойля-Мариотта выражается:

$$P_1 V_1 = P_2 V_2;$$

$$P_1 V_2 = P_2 V_1;$$

$$P_1 V_1 T_1 = P_2 V_2 T_2;$$

$$P_1 V_1 / T_1 = P_2 V_2 / T_2;$$

8. Линии, выражающие зависимость изменения объема от давления при постоянной температуре называются:

- изотерма;
- изохора;
- изобара;
- аддиабата.

9. При нагревании на 1°C при постоянном давлении объем увеличивается:

- в 2-4 раза;
- в 10 раз;
- на $1/273,15$ часть объема при 0°C ;

не увеличивается.

10. При нагревании на 1°C при постоянном объеме давление увеличивается:

в 2-4 раза;

в 10 раз;

на $1/273,15$ часть давления при 0°C ;

не увеличивается.

11. Уравнение Гей-Люссака имеет вид;

$$V_t = V_0 (1 + \alpha t);$$

$$V_t = V_0 (1 - \alpha t);$$

$$V_0 = V_t (\alpha + t);$$

$$V_0 = V_t (1 + \alpha t);$$

12. Уравнение Шарля имеет вид;

$$P_0 = P_t (1 + \alpha t);$$

$$P_t = P_0 (1 + \alpha t);$$

$$P_t = P_0 (1 - \alpha t);$$

$$P_t = P_0 (\alpha + t);$$

13. Величина α в уравнении Гей-Люссака называется:

степенью диссоциации;

коэффициентом термического расширения;

термическим коэффициентом упругости;

температурная поправка.

14. Величина α в уравнении Шарля называется:

степенью диссоциации;

коэффициентом термического расширения;

термическим коэффициентом упругости;

температурная поправка.

15. Математическое выражение закона Гей-Люссака (при абсолютной температуре):

$$V = \text{const};$$

$$P = \text{const};$$

$$V \neq \text{const};$$

$$PV = \text{const};$$

16. Математическое выражение закона Шарля (при абсолютной температуре):

$$V = \text{const};$$

$$P = \text{const};$$

$$V \neq \text{const};$$

$$PV = \text{const};$$

17. Уравнение Менделеева -Клапейрона:

$$PV = rT;$$

$$PV = RT;$$

$$PV = nRT;$$

$$PT = nRV.$$

18. Если значение $R = 8,314$, то соответственно единицей измерения является:

Дж/кмоль.град.;

л.атм/кмоль;

мм.рт.ст/кмоль.

19. Физический смысл универсальной газовой постоянной R описывается соотношением:

$$R=A;$$

$$R=T;$$

$$R=-A;$$

$$R=PV;$$

20. Перевод к нормальным условиям осуществляется:

$$P_0V_0/T_0 = P_1V_1/T_1$$

$$P_0V_0T_0 = P_1V_1T_1$$

$$P_0V_0/T_1 = P_1V_1/T_0$$

$$P_0V_0/T_0 = nRT$$

21. Основное уравнение кинетической теории газов:

$$PV = 1/3 N_A \cdot m \cdot \bar{U}^2$$

$$PV = 2/3 N_A \cdot m \cdot \bar{U}_2$$

$$PV = N_A m \cdot \bar{U}$$

$$PVT = 1/3 N_A \cdot m \cdot \bar{U}^2$$

22. Кинетическая энергия молекулы газа:

$$E=3/2RT; \quad E=1/2RT; \quad E=nRT; \quad E=PVT.$$

23. Зависимость скорости движения молекулы от их массы:

$$\frac{\bar{U}_1}{\bar{U}_2} = \sqrt{\frac{m_2}{m_1}}; \quad \frac{\bar{U}_1}{\bar{U}_2} = \sqrt{\frac{m_1}{m_2}}; \quad \frac{\bar{U}_1}{\bar{U}_2} = \frac{m_1}{m_2}; \quad \frac{\bar{U}_1}{\bar{U}_2} = \frac{m_2}{m_1}$$

24. Зависимость скорости движения молекулы от температуры:

$$\frac{\bar{U}_1}{\bar{U}_2} = \sqrt{\frac{T_1}{T_2}}; \quad \frac{\bar{U}_1}{\bar{U}_2} = \sqrt{\frac{T_2}{T_1}}; \quad \frac{\bar{U}_1}{\bar{U}_2} = \frac{T_1}{T_2}; \quad \frac{\bar{U}_2}{\bar{U}_1} = \frac{T_2}{T_1}$$

25. Средняя скорость движения молекул:

$$\bar{U} = \sqrt{\frac{3RT}{M}}; \quad \bar{U} = \sqrt{\frac{RT}{M}}; \quad \bar{U} = RTm; \quad \bar{U} = \frac{m}{RT}$$

26. В уравнение Ван-дер-Ваальса вносятся поправки:

только на межмолекулярные силы;

только на объем;

на межмолекулярные силы и объем;

не вносятся никакие.

27. Силы межмолекулярного притяжения возрастают:

обратно пропорционально объему;

обратно пропорционально квадрату объема;

прямо пропорционально объему;

обратно пропорционально квадрату объема.

28. Уравнение Ван-дер-Ваальса имеет вид:
 $(P-a/V^2)(V-b)=RT$; $(P+a/V)(V-b)=RT$;
 $(P+a/V^2)(V+b)=RT$; $(P+a/V^2)(V-b)=RT$;

29. Критическая температура это температура:
при котором газ сжимается при любом давлении;
при котором газ сжимается при низком давлении;
при котором газ не сжимается ни при каком давлении;
при котором газ сжимается при высоком давлении.

30. Уравнение Ван-дер-Ваальса хорошо выполняется при:
среднем давлении;
низком давлении;
высоком давлении;
не выполняется ни при каком давлении.

31. Приведенное давление определяется:

$$\pi = \frac{P}{P_{кр}}; \quad \pi = \frac{P_{кр}}{P}; \quad \pi = T \cdot P; \quad \pi = T \cdot P_{кр}.$$

32. Приведенная температура определяется:

$$\tau = \frac{T_{кр.}}{T}; \quad \tau = \frac{T}{T_{кр.}}; \quad \tau = T \cdot T_{кр.}; \quad \tau = T_{кр.} \cdot P.$$

33. Идеальной газовой смесью называется смесь, которая:
имеет критическую температуру;
имеет критическое давление;
подчиняется законам идеальных газов;
не подчиняется законам идеальных газов.

34. Закон Дальтона выражается уравнением:

$$P_{общ.} V_{общ.} = RT;$$

$$P_{общ.} V_{общ.} = nRT;$$

$$P_{общ.} V_{общ.} = \sum nRT;$$

$$P_{общ.}/V_{общ.} = RT;$$

35. Закон Дальтона (с учетом закона Бойля-Мариотта):

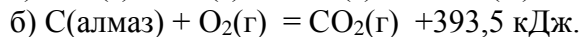
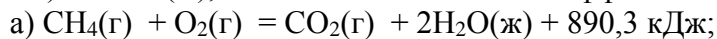
$$P_{общ.}/V_{общ.} = P_1 V_1;$$

$$P_{общ.}/V_{общ.} = P_1/V_1;$$

$$P_{общ.}/V_{общ.} = nP_1 V_1;$$

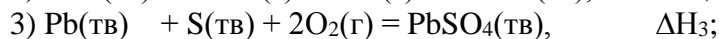
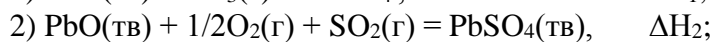
$$P_{общ.}/V_{общ.} = nRT.$$

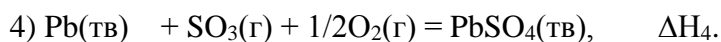
36. Определить тепловой эффект (Q) реакции получения алмазов: $CH_4(g) + O_2(g) = C(\text{алмаз}) + 2H_2O(\text{ж})$, если известны тепловые эффекты следующих реакций:



1) $Q = - 496,8 \text{ кДж}$; 2) $Q = - 1233,8 \text{ кДж}$; 3) $Q = + 496,6 \text{ кДж}$; 4) $Q = + 1233,8 \text{ кДж}$.

37. ΔH (энтальпия) какой реакции равна ΔH^0_{298} (энтальпия образования) вещества $PbSO_4(\text{тв})$?

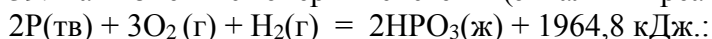




38. Система, в которой повышение давления и повышение температуры приведут к смещению равновесия в противоположных направлениях:

- 1) $\text{CO}(\text{г}) + \text{Cl}_2(\text{г}) \leftrightarrow \text{COCl}_2(\text{г}) - Q;$
- 2) $2\text{ZnS(тв)} + 3\text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{ZnO(тв)} + 2\text{SO}_2(\text{г}) + Q;$
- 3) $\text{I}_2(\text{г}) + 5\text{CO}_2(\text{г}) \leftrightarrow \text{I}_2\text{O}_5(\text{тв}) + 5\text{CO}(\text{г}) - Q;$
- 4) $\text{N}_2(\text{г}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{NH}_3(\text{г}) + 3/2\text{O}_2(\text{г}) - Q.$

39. Как изменится энергия системы (энтальпия реакции)

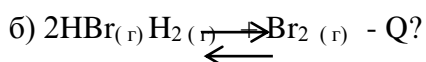


- 1) увеличится; 2) не изменится; 3) правильного ответа дать не могу; 4) уменьшится.

40. Химической реакции в растворе отвечает уравнение $A+B=C$. Как изменится ее скорость если:

- а) концентрацию вещества А увеличить в два раза, оставив концентрацию вещества В прежней;
- б) концентрацию вещества В увеличить в два раза, оставив концентрацию вещества А прежней;
- в) концентрацию обоих веществ увеличить в два раза;
- г) увеличить в два раза давление на реагирующую смесь, предполагая, что в этом последнем случае реагируют между собой в смеси газообразные вещества?

41. В какую сторону смещается химическое равновесие при повышении температуры в следующих системах:



Поясните ответ. Изменится ли состояние равновесия в системе, записанной как уравнение реакции (а), если смесь веществ сжать? Почему?

42. Какое утверждение не отвечает модели идеального газа?

Варианты ответа:

- А) Частицы не имеют собственного объема
- Б) Между частицами действуют межмолекулярные силы взаимодействия
- В) Все столкновения частиц упруги и не ведут к потере кинетической энергии
- Г) Температура газа зависит от кинетической энергии поступательного движения его частиц

43. Какое свойство не присуще газам?

Варианты ответа:

- А) Сжимаемость
- Б) Текучесть
- В) Броуновское движение
- Г) Поверхностное натяжение

44. Какие условия для газов считаются «нормальными»?

Варианты ответа:

- А) $P=101,325 \text{ атм}$, $T=298 \text{ К}$
- Б) $P=760 \text{ мм рт. ст.}$ $T=100^\circ\text{C}$
- В) $P=101,325 \text{ кПа}$ $T=273,15 \text{ К}$
- Г) $P=1,013 \text{ Па}$ $T=0^\circ\text{C}$

45. Что подразумевается под приведением газа к нормальным условиям?

Варианты ответа:

- А) Вычисление объема, занимаемого 1 моль газа
- Б) Вычисление объема, который бы занимал газ при
- В) температуре 0°C и давлении 1 атм.
- Г) Вычисление объема, который занял бы данный газ при температуре 298 К и 1 атм.

46. При нормальных условиях 22,4 л это:

Варианты ответа:

- А) 1 л воды в виде пара
- Б) Объем $6,02 \cdot 10^{23}$ молекул любого газа
- В) Молярный объем любого газа
- Г) Объем 18 г воды в виде пара

47. Универсальная газовая постоянная равна $R = \frac{P_0 V_0}{T_0}$. Для каких условий она рассчитана?

Варианты ответа:

- А) $P=101,325 \text{ кПа}$ $T=298 \text{ К}$
- Б) $P=101,325 \text{ кПа}$ $T=273,15 \text{ К}$
- В) $P=100 \text{ кПа}$ $T=273,15 \text{ К}$
- Г) $P=1 \text{ кПа}$ $T=298 \text{ К}$

48. Какие размерности не присущи универсальной газовой постоянной?

Варианты ответа:

- А) Дж/К
- Б) Дж/кмоль К
- В) л атм/моль К
- Г) Па/моль К

49. В каких единицах измеряется давление и объем газовой системы, если численное значение универсальной газовой постоянной составляет:

Варианты ответа:

- А) 0,082
- Б) $8,314 \cdot 10^3$
- В) 62360

50. Какая из формул отражает:

- А) закон парциальных давлений Дж. Дальтона; Б) закон диффузии Грэхема;
- В) закон Менделеева – Клайперона; Г) уравнение Ван-дер-Ваальса для реальных газов?

Варианты ответа:

- А) $P = \sum p_i$
- Б) $PV = nRT$

$$\frac{V_1}{V_2} = \sqrt{\frac{M_1}{M_2}}$$

В)

$$\left(p + \frac{an^2}{V^2}\right)(V - nb) = nRT$$

Г)

51. Что такое парциальное давление газа?

Варианты ответа:

А) Давление 1 моль газа

Б) Часть общего давления газовой смеси, которая приходится на долю данного газа

В) Давление газа при нормальных условиях

Г) Давление, которым обладал бы газ, если бы при той же температуре занимал молярный объем.

52. Газ собран над жидкостью. Каким будет измеренное давление?

Варианты ответа:

А) Больше истинного

Б) Менше истинного

В) Истинным давлением газа

53. Как соотносятся между собой объемная (φ) и молярная (молярная) (χ) доли газов в смеси?

Варианты ответа:

А) Объемная больше

Б) Молярная больше

В) Они равны

54. Какой воздух тяжелее: сухой или влажный?

Варианты ответа:

А) Сухой

Б) Влажный

В) Одинаковы по массе

55. При водолазных работах используют «гелиевый воздух», в котором гелий заменяет азот. Какой гелиевый воздух тяжелее: сухой или влажный?

Варианты ответа:

А) Сухой

Б) Влажный

Г) Одинаковы по массе

56. Объемные доли этилена и ацетилена в смеси равны. Как соотносятся между собой их массовые доли?

Варианты ответа:

А) Доля

Б) ацетилена больше

В) Доля этилена больше

Г) Они тоже одинаковы

57. Даны газообразные вещества N_2 , CO , C_2H_4 . Как соотносятся между собой плотности этих веществ по воздуху?

Варианты ответа:

А) Она больше у азота

Б) Она больше у угарного газа

В) Она больше у этилена

Г) Они равны

58. Какой объем занимает 1 моль воды при нормальных условиях?

Варианты ответа:

А) 18 л

Б) 22,4 л

В) 18 мл

Г) 22,4 мл

59. Как изменится молярный объем газа при увеличении температуры от 300С до 900С при постоянном давлении?

Варианты ответа:

А) Увеличится в 3 раза

Б) Увеличится в 1,2 раза

В) Уменьшится в 3 раза

Г) Не изменится, так как молярный объем зависит только от давления

60. Какая из указанных смесей всегда легче воздуха?

Варианты ответа:

А) Этилен и ацетилен

Б) Этан и водород

В) Аммиак и кислород

Г) Гелий и аргон

61. В каком из перечисленных газов содержится больше всего атомов? (Объемы измерены при одинаковом давлении).

Варианты ответа:

А) В 7 л водорода H_2

Б) В 15 л Не

В) В 6 л озона O_3

Г) В 4 л метана CH_4

62. Газовая смесь состоит 40 л азота и 10 л аммиака. Сколько атомов азота приходится на 1 атом водорода в этой смеси?

Варианты ответа:

А) 4, Б) 3, В) 1/3, Г) 6,02 10²³

63. Массовая и мольная доли кислорода в его смеси с неизвестным газом равны. Какое это вещество?

Варианты ответа:

А) Озон O_3

Б) Пары воды

В) Воздух

Г) Эквимольная смесь H_2S и C_2H_6

64. Взяты два сосуда одинакового объема. В один из них поместили аммиак, а в другой хлор. Массы газов одинаковы, давление тоже одинаково. Одинакова ли температура в сосудах?

Варианты ответа:

А) Одинакова

Б) В сосуде с хлором больше

В) В сосуде с аммиаком больше

65. Чему равно общее давление паров над системой из двух взаимно несмешивающихся жидкостей?

А) Оно меняется в зависимости от состава смеси

Б) Оно постоянно и равно сумме парциальных давлений газов

В) Оно равно сумме давлений насыщенных паров чистых жидкостей и постоянно во всем интервале концентраций

66. Как в термодинамике называют объект исследования?

- а) образец;
- б) макроскопический образец;
- в) термодинамическая система;
- г) материальный образец.

67. Термодинамическая система - это

- а) микроскопический объект, выделенный из внешней среды;
- б) макроскопический материальный объект, который обменивается с внешней средой теплотой;
- в) материальный объект, который обменивается с внешней средой веществом;
- г) любой макроскопический материальный объект, выделенный из внешней среды с помощью реально существующей или воображаемой граничной поверхности.

68. Какие контакты с внешней средой может иметь изолированная термодинамическая система?

- а) любые контакты невозможны;
- б) только механические контакты;
- в) только диффузионные контакты;
- г) только термические контакты.

69. Какие контакты с внешней средой может иметь закрытая система?

- а) только диффузионные контакты;
- б) термические и механические контакты;
- в) любые контакты невозможны;
- г) диффузионные и термические контакты.

70. Открытые термодинамические системы могут обмениваться с внешней средой

- а) только веществом;
- б) только теплотой;
- в) только энергией;
- г) энергией и веществом.

71. Какие системы изучает термодинамика?

- а) только изолированные системы;
- б) макроскопические системы любых размеров;
- в) макроскопические термодинамические системы, которые могут находиться в равновесии;

г) только закрытые макроскопические системы Согласно закону соответственных состояний

72. Постулат о термодинамическом равновесии (первое исходное положение термодинамики) гласит

- а) любая система находится в состоянии термодинамического равновесия;
- б) любая изолированная система с течением времени приходит в состояние термодинамического равновесия и самопроизвольно выйти из него не может;
- в) изолированная система самопроизвольно не может перейти в состояние термодинамического равновесия;
- г) равновесное состояние открытой термодинамической системы недостижимо.

73. Второе исходное положение термодинамики, или нулевой закон термодинамики, утверждает, что

- а) внутренняя энергия системы при 0 К равна нулю;
- б) если система *A* находится в тепловом равновесии с системой *B*, а система *B* находится в равновесии с системой *C*, то системы *A* и *C* также находятся в тепловом равновесии;
- в) существует интенсивная функция состояния равновесной системы - температура, при этом равенство температур двух или нескольких систем является необходимым условием их равновесия между собой;
- г) температура - внешний параметр равновесной системы.

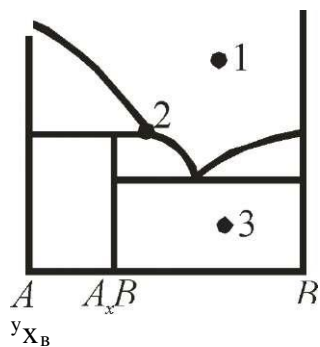
74. По закону Генри растворимость газов:

- а) увеличивается с уменьшением его давления;
- б) не зависит от давления газа;
- в) увеличивается с возрастанием давления;

75. г) определяется только константой Генри Температура кипения идеального раствора зависит только:

- а) от внешнего давления;
- б) от состава раствора;
- в) от свойств растворителя и растворенного вещества;
- г) от всех перечисленных выше факторов.

76. Какие фазы находятся в равновесии в точках 1, 2 и 3 приведенной ниже диаграммы?



- а) 1 - расплав, 2 - (расплав + $A_{кр}$ + $B_{кр}$), 3 - ($A_{кр}$ + $B_{кр}$);
 б) 1 - расплав, 2 - ($A_{кр}$ + $A_x B_{укр}$), 3 - ($A_x B_{укр}$ + $B_{кр}$);
 в) 1 - расплав, 2 - ($A_{кр}$ + $A_x B_{укр}$ + расплав), 3 - ($A_x B_{укр}$ + $B_{кр}$);
 г) 1 - расплав, 2 - ($A_{кр}$ + расплав), 3 - ($A_x B_{укр}$ + эвтектика).

77. В 1 л водного раствора находится при 25 °С 20 г NaCl и 20 г KBr. Каковы числа компонентов, фаз и степеней свободы системы?

- а) $K=2$, $\Phi=2$, $f=2$; в) $K=3$, $\Phi=2$, $f=3$;
 б) $K=3$, $\Phi=1$, $f=4$; г) $K=3$, $\Phi=1$, $f=3$.

Тестовые задания по «Коллоидной химии»

1. Как называется способность системы восстанавливать первоначальную структуру во времени после ее механического разрушения?

- а) Эластичность;
- б) Пептизация;
- в) Тиксотропия;
- г) Пластичность;
- д) Реопексия.

2. Как называется способность системы увеличивать прочность во времени при действии напряжения сдвига (медленное вращение, например).

- а) Эластичность;
- б) Пептизация;
- в) Тиксотропия;
- г) Пластичность
- д) Реопексия.

3. Какие из перечисленных систем относятся к связнодисперсным?

- а) Порошки;
- б) Пены;
- в) Гели;
- г) Золи;
- д) Студни
- е) Грунты.

4. Эластичные студни ВМС являются однофазными системами. Какие специфические свойства присущи этим системам?

- а) Набухание при избирательном поглощении жидкости;
- б) Поглощение паров жидкости в результате образования адсорбционных слоев или капиллярной конденсации;
- в) Солюбилизация;
- г) Образование гомогенных и пористых мембран.

5. Порошки можно рассматривать как осажденные аэрозоли (Т/Г). Так как частицы дисперсной фазы находятся в контакте, по определению их можно отнести к связнодисперсным системам. Какое свойство с точки зрения реологии является основным для порошков?

- а) Сыпучесть;
- б) Текучесть;
- в) Слеживаемость;
- г) Распыление

6. В почвоведении для порошков в зависимости от размеров частиц приняты разные названия : 1- пыль, 2- песок, 3- пудра. Расположите эти системы в порядке возрастания дисперсности:

- а) 1-2-3;
- б) 2-3-1;
- в) 3-1-2;
- г) 2-1-3.

7. Некоторые концентрированные обратные эмульсии (В/М) можно отнести к

связнодисперсным системам, так как частицы дисперсной фазы, соприкасаясь, создают достаточно пластичный, упругий, вязкий каркас, включающий частицы дисперсионной среды. Какие

пищевые продукты можно отнести к системам этого типа?

- а) Сливочное масло, спреды, маргарины;
- б) Творог;
- в) Сырое тесто;
- г) Мармелад;
- д) Майонезы

Тема: Основные понятия и определения предмета «Коллоидная химия»

1. Выберите определение, наиболее полно раскрывающее содержание понятия.

Коллоидная химия – это...

- А) Самостоятельный раздел физической химии;
- Б) Наука о поверхностных явлениях и дисперсных системах;
- В) Наука о высокомолекулярных соединениях (ВМС);
- Г) Наука о процессах, протекающих в жидких дисперсионных средах.

2. Дисперсность – это...

- а) Количественный параметр, указывающий на степень раздробленности вещества, размер межфазной поверхности;
- Б) Мера раздробленности вещества;
- В) Мелко раздробленное состояние вещества;
- Г) Величина, равная удельной поверхности вещества.

3. Какие признаки наиболее характерны для объектов коллоидной химии?

- а) Гетерогенность;
- Б) Наличие межфазной поверхности;
- В) Термодинамическая устойчивость;
- Г) Гомогенность;
- Д) Дисперсность

4. Укажите свойства, не присущие коллоидным системам:

- а) Прозрачность;
- б) Появление конуса Тиндаля при освещении в темноте сбоку проекционным фонарем;
- В) Гомогенность;
- Г) Наличие большого осмотического давления.

5. Какие разделы почвоведения тесно связаны с предметом коллоидной химии?

- а) Химический состав почв и грунтов;
- б) Строение и свойства почвенного поглощающего комплекса;
- в) Ионный обмен в почвах;
- г) Биохимия гумуса.

6. Какие физико-химические системы имеют свойства, во многом сходные со свойствами коллоидных систем с жидкой дисперсионной средой?

- а) Водные растворы полиэлектролитов;
- б) Водно-солевые растворы;
- в) Микрогетерогенные системы: суспензии, эмульсии, пены;
- г) Бинарные системы, образованные двумя органическими жидкостями – гомологами;
- д) Ассоциативные коллоиды.

7. Какое определение не отражает сущности физического параметра? Поверхностное

натяжение определяет...

- а) Степень гетерогенности;
- б) Резкость перехода от одной фазы к другой;
- в) Степень взаимодействия между соприкасающимися фазами;
- г) Различие между соприкасающимися фазами.

8. Какие методы получения коллоидных систем относятся к дисперсионным?

- А) Механические методы;
- б) Метод гидролиза солей;
- в) Ультразвуковой метод;
- г) Метод замены растворителя.

9. Какие методы получения коллоидных систем относятся к конденсационным?

- а) Механические методы;
- б) Метод гидролиза солей
- в) Ультразвуковой метод;
- г) Метод замены растворителя.

10. Установите соответствие:

	Физико-химическая система	Классификация системы по агрегатному состоянию: Дисперсная фаза/Дисперсионная среда
А	Эмульсии	Г/Ж
Б	Аэрозоли	Ж/Ж
В	Пены	Т/Ж
Г	Суспензии	Ж/Г

11. Все молекулярно-кинетические свойства коллоидных систем являются следствием...

- а) Броуновского движения;
- б) Кинетической теории газов;
- в) Теплового движения частиц;
- г) Основных законов термодинамики.

12. Установите соответствие:

	Молекулярно-кинетическое свойство коллоидной системы	Сущность этого свойства
А	Диффузия	Самопроизвольное отклонение плотности или концентрации от среднего равновесного значения в микрообъемах системы
Б	Флуктуация	Самопроизвольный процесс переноса молекул дисперсионной среды через полупроницаемую мембрану
В	Осмоз	Явление неравномерного распределения электролита по обе стороны полупроницаемой мембраны под влиянием коллоидного электролита
Г	Мембранное равновесие Доннана	Самопроизвольный процесс выравнивания концентрации частиц за счет их броуновского движения

13. Установите соответствие:

	Процесс	Сущность явления
В	Седиментация	Процесс укрупнения коллоидных частиц в золях под влиянием

		внешних воздействий
Б	Коагуляция	Переход вещества из осадка в жидкую фазу при восстановлении утраченного фактора
В	Пептизация	Процесс оседания частиц под действием силы тяжести
Г	Коалесценция	Слияние капелек или пузырьков дисперсной фазы

14. Устойчивость дисперсионной системы определяется ее способностью сохранять начальную степень дисперсности частиц и их равномерное распределение в дисперсионной среде. Различают кинетическую и агрегативную устойчивости.

Укажите факторы кинетической устойчивости зольей.

- а) Дисперсность системы;
- б) Вязкость среды;
- в) Присутствие в растворе посторонних веществ (электролитов или ВМС);
- г) Разность плотностей дисперсионной среды и дисперсной фазы.

15. Укажите факторы агрегативной устойчивости зольей.

- а) Броуновское движение;
- б) Температура;
- в) Дисперсность;
- г) Присутствие в растворе посторонних веществ (электролитов или ВМС).

16. Какие определения не соответствуют содержанию понятия «коагуляция»?

- а) Процесс укрупнения мицелл золя за счет соединения друг с другом;
- б) Процесс всплытия створоженной дисперсной фазы;
- в) Процесс слипания мицелл золя под влиянием внешнего воздействия;
- г) Явление прохождения через поры фильтра свежесосажденного осадка при промывании большим количеством воды.

17. Какое из перечисленных свойств в одинаковой степени присуще лиозолям и суспензиям?

- а) Эффект Фарадея – Тиндаля;
- б) Диффузия;
- в) Коагуляция;
- г) Пептизация.

18. Порог коагуляции оценивается величиной минимальной концентрации электролита (моль/л), вызывающий коагуляцию. Он зависит от величины зарядов ионов добавляемых электролитов. Установлено, что коагулирующим действием обладают противоионы, а способность к коагуляции увеличивается пропорционально его заряду, взятому в некоторой степени.

Как называется это именованное правило?

- а) Правило Нернста – Шилова;
- б) $\{m[\text{AgI}] n\text{I} - (n - x) \text{K}^+\} - x\text{K}^+$
- в) $\{m[\text{AgI}] n \text{Ag}^+ (n - x) \text{NO}_3^-\} + x \text{K}^+ x\text{NO}_3^-$
- г) $\{m[\text{AgI}] n \text{Ag}^+ n \text{I}^-\}$
- д) $\{m[\text{AgI}] n \text{K}^+ (n - x) \text{NO}_3^-\} + x \text{K}^+ x\text{NO}_3^-$

19. Какой из ионов будет обладать наибольшим коагулирующим действием на полученный золь? (См. задание 9)

- а) Ca^{2+}
- б) Al^{3+}
- в) SO_4^{2-}

г) PO_4^{3-} .

20. Тиксотропия – специфическое свойство коагуляционных структур. Какое из определений не соответствует сущности этого понятия?

- а) Восстановление структуры системы после снятия нагрузки;
- б) Явление изотермического обратимого перехода «золь ↔ гель»;
- в) Необратимый переход «гель → золь»;
- г) Увеличение прочности структуры со временем после снятия напряжения.

21. Большинство дисперсных систем агрегативно неустойчивы. Они обладают избытком поверхностной энергии, поэтому в них самопроизвольно идут процессы ее снижения за счет укрупнения частиц. Укрупнение может идти двумя путями:

1 – *Эффект Кельвина или изотермическая перегонка* – перенос вещества от мелких частиц к крупным;

2 – *Коагуляция* – слипание или *Коалесценция* – слияние частиц.

По какому пути пойдут указанные процессы и явления?

- а) Выпадение дождя;
- б) Скисание молока;
- в) Помутнение пива;
- г) Рост сталактитов в пещерах;
- д) «Старение» мыльной пены;
- е) Расслоение майонеза

22. Какие золи называются «белыми»?

- а) Мутноватые;
- б) Имеющие голубоватый цвет сбоку и красноватый на просвет;
- в) Бесцветные;
- г) Не поглощающие свет.

23. Чем отличаются частички красного золь золота от синего?

- а) Формой;
- б) Степенью дисперсности;
- в) Временем существования: синий золь «старше» красного;
- г) Они одинаковы, но наблюдаются под разным углом зрения.

24. В каких случаях может наблюдаться опалесценция в коллоидных системах?

- а) При наблюдении в проходящем свете;
- б) При наблюдении в отраженном свете;
- в) На темном фоне;
- г) При искусственном освещении.

25. С чем связаны голубой цвет неба и морской воды?

- а) Присутствием в атмосфере и морской воде твердых частиц коллоидного размера;
- б) Наличием флуктуаций плотности;
- в) Расположением наблюдателя под определенным углом зрения к источнику света;
- г) Присутствием окрашенных веществ.

26. Устройство каких приборов основано на явлении опалесценции?

- А) Фотоэлектрокolorиметр (ФЭК);
- Б) Ультрамикроскоп;
- В) Электронный микроскоп;
- Г) Нефелометр.

27. Какие слои не характерны для строения мицелл гидрозолей?

- А) Диффузный;
- Б) Дипольный;
- В) Адсорбционный;
- Г) Ван-дер-ваальсовый;
- Д) Изoeлектрический.

28. Какие составные части коллоидной частицы движутся в электрическом поле?

- а) Гранула;
- б) Ядро;
- в) Агрегат;
- г) Мицелла;
- д) Диффузный слой;
- е) Адсорбционный слой.

29. Установите соответствие:

Содержание понятия	Понятие
А) Потенциал, возникающий на границе адсорбционного и диффузного слоев.	А) Электрокинетический или ζ -потенциал.
Б) Потенциал, возникающий на границе скольжения между адсорбционным и диффузным слоями при отрыве части диффузного слоя.	Б) Адсорбционный потенциал Штерна.
В) Потенциал, возникающий на границе раздела твердое тело – раствор при образовании двойного электрического слоя.	В) Термодинамический потенциал

30. Установите соответствие:

Содержание понятия	Электрокинетическое явление
А) Появление скачка потенциала при оседании тонкодисперсных частиц.	А) Электрофорез
Б) Движение частиц дисперсной фазы под действием электрического поля.	Б) Электроосмос
В) Движение частиц дисперсионной среды под действием электрического поля.	В) Эффект Дорна
Г) Появление скачка потенциала при продавливании жидкости через пористую поверхность или капилляр.	Г) Эффект Квинке

31. Установите соответствие:

Технологический процесс	Электрокинетическое явление
А) Транспортировка жидкостей по трубопроводам;	А) Электрофорез
Б) Осаждение эмульсий и суспензий;	Б) Электроосмос
В) Сушение грунтов;	В) Эффект Дорна
Г) Нанесение защитных покрытий на различные поверхности.	Г) Эффект Квинке

32. Укажите основной признак наличия межфазной поверхности:

- а) Гетерогенность системы;
- б) Гомогенность системы;
- в) Раздробленность вещества до размеров менее 1 мкм.

г) проявление эффекта Фарадея – Тиндаля.

33. Какие слои не характерны для строения мицелл гидрозолей?

- А) Диффузный;
- Б) Дипольный;
- В) Адсорбционный;
- Г) Ван-дер-ваальсовый;
- Д) Изоэлектрический.

34. Какие составные части коллоидной частицы движутся в электрическом поле?

- а) Гранула;
- б) Ядро;
- в) Агрегат;
- г) Мицелла;
- д) Диффузный слой;
- е) Адсорбционный слой.

35. Какие слои не характерны для строения мицелл гидрозолей?

- а) Диффузный;
- б) Дипольный;
- в) Адсорбционный;
- г) Ван-дер-ваальсовый;
- д) Изоэлектрический.

36. Какие составные части коллоидной частицы движутся в электрическом поле?

- а) Гранула;
- б) Ядро;
- в) Агрегат;
- г) Мицелла;
- д) Диффузный слой;
- е) Адсорбционный слой.

37. К дисперсным системам типа аэрозоли относится:

- а) майонез и пена
- б) гель и золь
- в) дым и туман
- г) молоко и сметана

38. Частицами, вызывающими коагуляцию золя, полученного гидролизом хлорида железа (III), являются:

- а) катионы
- б) анионы
- в) катион-радикалы
- г) нейтральные молекулы

39. Потенциалопределяющим ионом в системе, образующейся согласно уравнению $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{изб.}) + \text{BaCl}_2 \rightarrow \text{BaSO}_4 + 2\text{HCl}$, являются:

- а) Ba^{2+}
- б) Cl^-
- в) H^+
- г) SO_4^{2-}

40. Перемещение дисперсной среды относительно неподвижной дисперсной фазы к электроду, под действием внешней разности потенциалов называется:

- а) диффузией
- б) электролизом
- в) электродиссоциацией
- г) электроосмосом

41. Коллоидная частица (гранула), образующаяся согласно уравнению реакции $K_2SiO_3 + H_2SO_4(\text{изб.}) = H_2SiO_3 + K_2SO_4$, имеет заряд:

- а) высокий отрицательный
- б) частично отрицательный
- в) положительный
- г) нулевой

42. Эффективными стабилизаторами дисперсных систем являются:

- а) ПАВ
- б) минеральные кислоты
- в) неорганические соли
- г) неорганические основания

43. Ион находящегося в избытке вещества, обладающий сродством к ядру мицеллы и адсорбирующийся на его поверхности, называется:

- а) коагулирующим
- б) дисперсионным
- в) ядерным
- г) потенциалопределяющим

44. Наиболее эффективным коагулирующим электролитом для золя, полученного в результате реакции

$2H_3AsO_3 + 3H_2S(\text{изб.}) = As_2S_3 + 6H_2O$, является:

- а) $AlCl_3$
- б) $CaCl_2$
- в) KCl
- г) K_3PO_4

45. Ядром мицеллы, образующейся при взаимодействии раствора хлорида меди (II) с избытком сульфида калия, является:

- а) $Cu(OH)_2$
- б) $CuCl_2$
- в) CuS
- г) K_2S

46. Методы получения дисперсных систем, основанные на объединении более мелких частиц в более крупные, называются:

- а) диспергированием
- б) конденсационными
- в) гидродинамическими
- г) пептизационными

47. К дисперсным системам типа газовые эмульсии, пены относится:

- а) газированная вода и пена

- б) гель и золь
- в) дым и туман
- г) молоко и сметана

48. Частицами, вызывающими коагуляцию золя, полученного гидролизом хлорида алюминия (III), являются:

- а) катионы
- б) анионы
- в) катион-радикалы
- г) нейтральные молекулы

49. Потенциалопределяющим ионом в системе, образующейся согласно уравнению $K_2CrO_4(\text{изб.}) + BaCl_2 \rightarrow BaCrO_4 + 2KCl$, являются:

- а) Ba^{2+}
- б) Cl^-
- в) K^+
- г) CrO_4^{2-}

50. Самопроизвольный процесс выравнивания концентрации молекул, ионов или коллоидных частиц под влиянием их теплового движения называется:

- а) диффузией
- б) электролизом
- в) электродиссоциацией
- г) электроосмосом

51. Коллоидная частица (гранула), образующаяся согласно уравнению реакции $CaCl_2 + H_2SO_4(\text{изб.}) = CaSO_4 + 2HCl$, имеет заряд:

- а) отрицательный
- б) частично отрицательный
- в) положительный
- г) нулевой

52. Эффективными стабилизаторами дисперсных систем являются:

- а) ПАВ
- б) минеральные кислоты
- в) неорганические соли
- г) неорганические основания

53. Ион заряд, которого совпадает по знаку с зарядом противоиона мицеллы лиофобного золя, называется:

- а) коагулирующим
- б) дисперсионным
- в) ядерным
- г) потенциалопределяющим

54. Наиболее эффективным коагулирующим электролитом для золя, полученного в результате реакции

$2Na_2SiO_3(\text{изб.}) + 2HCl = H_2SiO_3 + 2NaCl$, является:

- а) Fe^{3+}
- б) Zn^{2+}
- в) K^+
- г) Cu^{2+}

55. Ядром мицеллы, образующейся при взаимодействии раствора хлорида железа (III) с избытком роданида калия, является:

- а) KSCN
- б) FeCl₃
- в) Fe(SCN)₃
- г) KCl

56. Методы получения дисперсных систем, основанные на дроблении крупных кусков до агрегатов коллоидных размеров, называются:

- а) диспергационные
- б) конденсационными
- в) гидродинамическими
- г) пептизационными

57. К дисперсным системам типа лиозоли относится:

- а) лиофобные коллоидные растворы
- б) туман и облака
- в) суспензии
- г) молоко и сметана

58. Частицами, вызывающими коагуляцию золя, полученного данной реакцией $\text{FeCl}_3 + (\text{NH}_4)_2\text{S}(\text{изб.}) = \text{Fe}_2\text{S}_3 + 6\text{NH}_4\text{Cl}$, являются:

- а) катионы
- б) анионы
- в) катион-радикалы
- г) нейтральные молекулы

59. Коагулирующим ионом в системе, образующейся согласно уравнению $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{изб.}) + \text{BaCl}_2 \rightarrow \text{BaSO}_4 + 2\text{HCl}$, являются:

- а) Ba²⁺
- б) Cl⁻
- в) H⁺
- г) SO₄²⁻

60. Явление переноса частиц, дисперсной фазы под действием внешнего электрического поля, называется:

- а) диффузией
- б) электрофорез
- в) электродиссоциацией
- г) электроосмосом

61. Мицелла находящаяся в изоэлектрическом состоянии имеет заряд:

- а) высокий отрицательный
- б) частично отрицательный
- в) положительный
- г) нулевой

62. При растворении в воде поверхностно-активного вещества, величина поверхностного натяжения:

- а) увеличивается
- б) сначала увеличивается, затем уменьшается

- в) не изменяется
- г) уменьшается

63. Ионы, адсорбирующиеся на кристаллической поверхности и способные достраивать кристаллическую решетку, и дают труднорастворимое соединение с ионами, называют правилом:

- а) Шульце - Гарди
- б) Панета - Фаянса
- в) Смолуховского
- г) Траубе

64. Место разрыва при перемещении твердой и жидкой фаз относительно друг друга называется:

- а) адсорбционным слоем
- б) плоскостью скольжения
- в) диффузным слоем
- г) гранулой

65. Электрокинетический потенциал на плоскости скольжения, называется:

- а) термодинамическим потенциалом
- б) потенциал оседания
- в) дзетта-потенциалом
- г) потенциал течения

Тема: Поверхностные явления

76. Причиной несимметричного силового поля молекул в поверхностном слое является:

- а) тепловое движение молекул;
- б) электростатическое отталкивание;
- в) нескомпенсированность межмолекулярного взаимодействия со стороны разных фаз.
- г) кривизна поверхности раздела фаз

77. По какому признаку классифицируют дисперсные системы на ультрадисперсные, микрогетерогенные и грубодисперсные:

- а) по степени дисперсности;
- б) по агрегатному состоянию дисперсной фазы и дисперсионной среды;
- в) по взаимодействию дисперсной фазы и дисперсионной среды;
- г) по взаимодействию частиц дисперсной фазы

78. По какому признаку классифицируют дисперсные системы на лиофильные и лиофобные:

- а) по степени дисперсности;
- б) по агрегатному состоянию дисперсной фазы и дисперсионной среды;
- в) по взаимодействию дисперсной фазы и дисперсионной среды;
- г) по взаимодействию частиц дисперсной фазы

79. По какому признаку классифицируют дисперсные системы на свободно - и связнодисперсные:

- а) по степени дисперсности;
- б) по агрегатному состоянию дисперсной фазы и дисперсионной среды;
- в) по взаимодействию дисперсной фазы и дисперсионной среды;
- г) по взаимодействию частиц дисперсной фазы

80. Какой размер имеют частицы в ультра микрогетерогенных (коллоидных) системах?

- а) $10^{-7} - 10^{-5}$ м;
- б) $10^{-5} - 10^{-3}$ м;
- в) $10^{-9} - 10^{-7}$ м;
- г) 10^{-9}

81. Какой размер имеют частицы в микрогетерогенных системах?

- а) $10^{-7} - 10^{-5}$ м;
- б) $10^{-5} - 10^{-3}$ м;
- в) $10^{-9} - 10^{-7}$ м;
- г) 10^{-9}

82. В атмосфере водяного пара находится кварцевая кювета с плоскими стенками и тонкий кварцевый капилляр. При повышении давления пара конденсация начинается

- а) одновременно на стенках кюветы и капилляра;
- б) вначале в кювете (при меньшем значении p^*);
- в) вначале в капилляре

83. Жидкость находится (1) в тонком смачиваемом капилляре радиуса r ; (2) в капле радиуса r ; (3) в макро фазе с плоской поверхностью ($r=r_0$).

Расположите эти системы в порядке возрастания давления насыщенного пара.

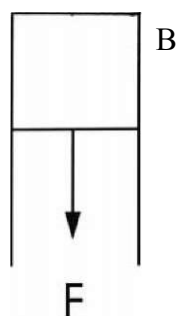
- а) $1 < 3 < 2$;
- б) $2 < 3 < 1$;
- в) $3 < 2 < 1$;
- г) $3 < 1 < 2$

84. Два стеклянных капилляра радиуса r_1 и r_2 ($r_1 < r_2$) частично погружены в воду. Высота капиллярного поднятия равна соответственно h_1 и h_2 . Какое соотношение справедливо:

- а) $h_1 < h_2$; б) $h_1 > h_2$; в) $h_1 = h_2$

85. Свободная двусторонняя жидкая пленка ограничена барьером АВ, способным перемещаться без трения. Чтобы предотвратить самопроизвольное сокращение поверхности, к барьеру АВ должна быть приложена сила F. При внесении в пленку ПАВ свободная поверхностная энергия жидкости уменьшилась с 70 до 35 мДж/м². Изменилась ли сила F, как и на сколько?

- а) уменьшилась в 2 раза;
- б) не изменилась;
- в) увеличилась в 2 раза



86. $\sigma_x = \sigma_0 \cdot n_x/n_0$ - формула для расчета поверхностного натяжения по одному из приведенных ниже методов (какому?). (σ_0 - поверхностное натяжение стандартной жидкости, n_x и n_0 - показания прибора для изучаемой и стандартной жидкости):

- 1) по высоте капиллярного поднятия;
- 2) по силе отрыва кольца (метод Дю-Нуи);
- 3) по величине максимального давления в газовых пузырьках (метод Ребиндера);
- 4) по методу счета капель

87. Имеем двухфазные системы: (1) вода/бензол, (2) вода/гексан, (3) вода/анилин. Расположите эти системы в ряд по убыванию межфазного натяжения.

- 1) $1 > 2 > 3$;
- 2) $2 > 1 > 3$;
- 3) $3 > 2 > 1$;
- 4) $3 > 1 > 2$

88. При рекристаллизации осадков происходит

(А) уменьшение дисперсности; (Б) увеличение дисперсности (В) не происходит изменение размера частиц, т.к. протекает процесс, который называется (1) адсорбция; (2) седиментация (3) изотермическая перегонка. Какое сочетание является правильным: 1) АЗ; 2) БЗ; 3) ВЗ; 4) ВЗ

89. Коллоидные растворы **отличаются** от истинных следующими особенностями:

- А) очень слабо выражены коллективные свойства;
- Б) значительно выше скорость диффузии растворенного вещества;
- В) растворенное вещество раздроблено до молекул (ионов);
- Г) частицы коллоидно-растворенного вещества способны проникать через ультра тонкопористые мембраны;
- Д) являются оптически неоднородными (рассеивающими свет) средами;
- Е) все коллоидные растворы являются термодинамически, неустойчивыми неравновесными системами

Какие утверждения являются правильными?

- 1) БГВ; 2) АД; 3) ВГА; 4) АГ

90. В воду частично погружены (А) стеклянный цилиндрический капилляр диаметром d и (Б) две параллельные друг другу стеклянные пластинки, расстояние между которыми равно d . Равновесный уровень мениска будет выше в случае

- 1) А;
- 2) Б;
- 3) одинаков

91. Коллоидные растворы являются промежуточными (переходными) между истинно гомогенными и истинно гетерогенными системами, так как сочетают в себе признаки тех и других:

- А) частицы дисперсной фазы участвуют в тепловом (броуновском) движении;
- Б) коллоидные растворы обнаруживают коллигативные свойства;
- В) частицы коллоидно-растворенного вещества являются фазовыми частицами, имеют поверхность раздела с окружающей средой;
- Г) термодинамические свойства коллоидно-дисперсной фазы (химический потенциал, давление насыщенного пара, растворимость и др.) зависят от размера частиц.

Какие из перечисленных признаков **отличают** коллоидные растворы от истинно гетерогенных систем?

- 1) АВГ; 2) АГ; 3) АВГ; 4) ВГ

92. Выделите из приведенных характеристик те, которые относятся к **лиофобным** дисперсным системам:

- А) дисперсная фаза и дисперсионная среда сильно различаются по природе (полярности), характеру межмолекулярных (межмолекулярных) взаимодействий;
- Б) межмолекулярные силы сильно не скомпенсированы на поверхности раздела фаз;
- В) поверхностное натяжение на границе раздела фаз имеет очень низкое значение (σ^0);
- Г) при образовании дисперсной системы энергия диспергирования не компенсируется энергией межмолекулярного взаимодействия на образующейся поверхности и возрастанием энтропии;

Д) система возникает в результате самопроизвольного диспергирования, при этом изменение энергии Гиббса $\Delta G < 0$;

Е) система термодинамически неустойчива, требуется наличие специального стабилизатора для предотвращения ее разрушения (коагуляции)

1) АД; 2) АБГЕ; 3) АВЕ; 4) БДЕ

93. В поверхностном слое равнодействующая сил межмолекулярного взаимодействия

1) равна нулю;

2) не равна нулю и направлена

А) в глубь фазы по нормали к поверхности;

Б) тангенциально поверхности.

Ответ: выразите сочетанием цифры и буквы

1)1А; 2)1Б;3)2А; 4)2Б

Тема: Адсорбция

94.Адсорбция - это

А) самопроизвольное распределение компонентов системы между поверхностным слоем и объемной фазой;

Б) взаимодействие между приведенными в контакт поверхностями конденсированных тел разной природы;

В) самопроизвольный процесс выравнивания химических потенциалов компонентов в объеме фаз и в поверхностном слое;

Г) самопроизвольное концентрирование газообразного или растворенного компонента гетерогенной системы в поверхностном слое;

Д) изменение концентрации компонента в поверхностном слое по сравнению с объемной фазой, отнесенное к единице площади поверхности.

Какая комбинация этих определений содержит только правильные утверждения?

1) АБВ; 2) АВГД; 3) БВГ; 4) ГДБ

95.При растворении в воде различных по природе веществ могут наблюдаться следующие закономерности:

А) $da/dc = 0$, $\Gamma = 0$;

Б) $do/dc < 0$, $\Gamma > 0$;

В) $do/dc > 0$, $\Gamma < 0$,

а вещества называют поверхностно-активными, поверхностно-инактивными и поверхностно-неактивными.

Укажите правильную комбинацию условий, отвечающую приведенной последовательности названных веществ:

1) АБВ; 2) АВБ; 3) БАА

96.Во сколько раз поверхностная активность (G_{n-1}) n-масляной кислоты при $T=303^0$ К больше, чем n-пропановой (G_n), если инкремент работы адсорбции при этой температуре $\Delta W = 2,68$ кДж/моль ($R = 8,31$ Дж/моль-К)?

1) 2,0 ;

2) 2,9 ;

3) 3,2

97.Уравнение изотермы мономолекулярной адсорбции Ленгмюра имеет вид:

1) $\Gamma_{\infty} = \Gamma \frac{C}{K+C}$; 2) $\Gamma = \Gamma_{\infty} \frac{C}{K+C}$; 3) $X=AK$;

98.Молекулярная площадка ПАВ на поверхности пористого адсорбента

$S_m = 0,5 \text{ нм}$, емкость монослоя равна $3 \cdot 10^7$ моль/кг. Чему равна удельная поверхность адсорбента (в м²/кг)?

- 1) 9;
- 2) 180;
- 3) 90;
- 4) 15

99. Выражение $PV = RT$ является уравнением состояния

- 1) адсорбционного слоя молекул газа (пара) на твердой поверхности;
- 2) жидкого монослоя ПАВ на поверхности раствора;
- 3) идеального двумерного газа - бесконечно разреженного монослоя ПАВ на поверхности жидкости

4.6. Методические рекомендации по написанию реферата

Общие указания

Реферат – самостоятельный труд студента, который способствует углублённому изучению пройденного материала. Перечень тем разрабатывается преподавателем.

Цель выполняемой работы:

- получить специальные знания по выбранной теме;

Основные задачи выполняемой работы:

- 1) закрепление полученных ранее теоретических знаний;
- 2) выработка навыков самостоятельной работы;
- 3) выяснение подготовленности студента к изучению следующей темы.

Весь процесс написания контрольной работы можно условно разделить на следующие этапы:

- а) выбор темы и составление предварительного плана работы;
- б) сбор научной информации, изучение литературы;
- в) анализ составных частей проблемы, изложение темы;
- г) обработка материала в целом.

Подготовку реферата следует начинать с повторения соответствующего раздела учебника, учебных пособий по данной теме и конспектов лекций, прочитанных ранее. Приступать к выполнению работы без изучения основных положений и понятий науки, не следует, так как в этом случае студент, как правило, плохо ориентируется в материале, не может отграничить смежные вопросы и сосредоточить внимание на основных, первостепенных проблемах рассматриваемой темы.

После выбора темы реферата необходимо внимательно изучить методические рекомендации по реферату, составить план работы, который должен включать основные вопросы, охватывающие в целом всю прорабатываемую тему.

Требования к содержанию реферата

В содержании контрольной работы необходимо показать знание рекомендованной литературы по данной теме, но при этом следует правильно пользоваться первоисточниками, избегать чрезмерного цитирования. При использовании цитат необходимо указывать точные ссылки на используемый источник: указание автора (авторов), название работы, место и год издания, страницы.

В процессе работы над первоисточниками целесообразно делать записи, выписки абзацев, цитат, относящихся к избранной теме. При изучении специальной юридической литературы (монографий, статей, рецензий и т.д.) важно обратить внимание на различные точки зрения авторов по исследуемому вопросу, на его приводимую аргументацию и выводы, которыми опровергаются иные концепции.

Кроме рекомендованной специальной литературы, можно использовать любую дополнительную литературу, которая необходима для раскрытия темы контрольной работы. Если в период написания контрольной работы были приняты новые нормативно-правовые акты, относящиеся к излагаемой теме, их необходимо изучить и использовать при её выполнении.

В конце реферата приводится полный библиографический перечень использованных нормативно-правовых актов и специальной литературы. Данный список условно можно подразделить на следующие части:

1. Нормативно-правовые акты (даются по их юридической силе).
2. Учебники, учебные пособия.
3. Монографии, учебные, учебно-практические пособия.
4. Периодическая печать.

Первоисточники 1,2,3,4 даются по алфавиту.

Оформление библиографических ссылок осуществляется в следующем порядке:

1. Фамилия и инициалы автора (коллектив авторов) в именительном падеже. При наличии трех и более авторов допускается указывать фамилии и инициалы первых двух и добавить «и

др.». Если книга написана авторским коллективом, то ссылка делается на название книги и её редактора. Фамилию и инициалы редактора помещают после названия книги.

2. Полное название первоисточника в именительном падеже.
3. Место издания.
4. Год издания.
5. Общее количество страниц в работе.

Ссылки на журнальную или газетную статью должны содержать кроме указанных выше данных, сведения о названии журнала или газеты.

Ссылки на нормативный акт делаются с указанием Собрания законодательства РФ, исключение могут составлять ссылки на Российскую газету в том случае, если данный нормативный акт еще не опубликован в СЗ РФ.

Ссылки на используемые первоисточники можно делать в конце каждой страницы, либо в конце всей работы, нумерация может начинаться на каждой странице.

Структурно контрольная работа состоит только из нескольких вопросов (3-6), без глав. Она обязательно должна содержать теорию и практику рассматриваемой темы.

3. Порядок написания реферата

Реферат излагается логически последовательно, грамотно и разборчиво.

Он обязательно должен иметь титульный лист. Он содержит название высшего учебного заведения, название темы, фамилию, инициалы, учёное звание и степень научного руководителя, фамилию, инициалы автора, номер группы.

На следующем листе приводится содержание реферата. Оно включает в себя: введение, название вопросов, заключение, список литературы.

Введение должно быть кратким, не более 1 страницы. В нём необходимо отметить актуальность темы, степень ее научной разработанности, предмет исследования, цель и задачи, которые ставятся в работе. Изложение каждого вопроса необходимо начать с написания заголовка, соответствующему оглавлению, который должен отражать содержание текста. Заголовки от текста следует отделять интервалами. Каждый заголовок обязательно должен предшествовать непосредственно своему тексту. В том случае, когда на очередной странице остаётся место, только для заголовка и нет места ни для одной строчки текста, заголовки нужно писать на следующей странице.

Излагая вопрос, каждый новый смысловой абзац необходимо начать с красной строки. Закончить изложение вопроса следует выводом, итогом по содержанию данного раздела.

Изложение содержания всей контрольной работы должно быть завершено заключением, в котором необходимо дать выводы по написанию работы в целом.

Страницы реферата должны иметь нумерацию (сквозной). Номер страницы ставится внизу в правом углу. На титульном листе номер страницы не ставится. Оптимальный объём контрольной работы 10-15 страниц машинописного текста (размер шрифта 12-14) через полуторный интервал на стандартных листах формата А-4, поля: верхнее –15 мм, нижнее – 15мм, левое –25мм, правое –10мм.

В тексте реферата не допускается произвольное сокращение слов (кроме общепринятых).

Срок написания реферата определяется преподавателем. По результатам проверки реферат оценивается на 2-5 баллов. В случае отрицательной оценки, студент должен ознакомиться с замечаниями и, устранив недостатки, повторно сдать работу на проверку.

4.7. Примерная тематика рефератов, расчетных работ, курсовых проектов (работ)

Курсовые работы – семестр №3 – не предусмотрено

Темы рефератов

1. Элементы кинетической теории газов
2. Растворы - физико-химические системы. Теории растворов
3. Общие свойства растворов

4. Азеотропные растворы. Второй закон Коновалова
5. Необычные свойства обычной воды
6. Катализ и его значение для промышленности
7. Методы изучения поверхностного натяжения жидкостей
8. Модификация растительного белка и использование его в пищевом производстве
9. Кинетика фотохимических реакций в газах.
10. Гидрозоли. Получение, устойчивость, коагуляция.
11. Диффузия, изотопный обмен по кислороду и структурные фазовые превращения в наноразмерных оксидах.
12. Исследование структуры одноатомных систем на пороге между неупорядоченным и кристаллическим состояниями.
13. Кинетика смачивания в металлических и белковых системах.
14. Коагуляционные контакты в дисперсных системах.
15. Поверхностные явления в белковых системах.
16. Поверхностные явления в дисперсных системах.
17. Поверхностные явления в жидких и кристаллах.
18. Свойства наноаэрозоля, образующегося при нагреве органических соединений.
19. Структурообразование в белковых системах.
20. Физико-химические основы смачивания и растекания.

Критерии оценивания реферата

Оценка	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется студенту, если работа студента написана грамотным научным языком, имеет чёткую структуру и логику изложения, точка зрения студента обоснованна, в работе присутствуют ссылки на нормативно-правовые акты, примеры из судебной практики, мнения известных учёных в данной области. Студент в работе выдвигает новые идеи и трактовки, демонстрирует способность анализировать материал.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если работа написана грамотным научным языком, имеет чёткую структуру и логику изложения, точка зрения студента обоснованна, в работе присутствуют ссылки на нормативно-правовые акты, примеры из судебной практики, мнения известных учёных в данной области.
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент выполнил задание, однако не продемонстрировал способность к научному анализу, не высказывал в работе своего мнения, допустил ошибки в логическом обосновании своего ответа.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент не выполнил задание, или выполнил его формально, ответил на заданный вопрос, при этом не сослался на мнения учёных, не трактовал нормативно-правовые акты, не высказывал своего мнения, не проявил способность к анализу, то есть в целом цель реферата не достигнута.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательный процесс по дисциплине организован в форме учебных занятий (контактная работа (аудиторной и внеаудиторной) обучающихся с преподавателем и самостоятельная работа обучающихся). Учебные занятия представлены следующими видами, включая учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля успеваемости:

- лекции (занятия лекционного типа), в том числе в виде презентаций;
- семинары, практические занятия (занятия лабораторного и семинарского типа);
- групповые консультации;
- индивидуальные консультации и иные учебные занятия, предусматривающие индивидуальную работу преподавателя с обучающимся;
- самостоятельная работа обучающихся;
- занятия иных видов.

На учебных занятиях обучающиеся выполняют запланированные настоящей программой отдельные виды учебных работ. Учебное задание (работа) считается выполненным, если оно оценено преподавателем положительно.

В рамках самостоятельной работы обучающиеся осуществляют теоретическое изучение дисциплины с учётом лекционного материала, готовятся к практическим занятиям, выполняют домашнее задание, осуществляют подготовку к промежуточной аттестации.

Содержание дисциплины, виды, темы учебных занятий и форм контрольных мероприятий дисциплины представлены в разделе 5 настоящей программы и фонде оценочных средств по дисциплине.

Текущая аттестация по дисциплине (модулю). Оценивание обучающегося на занятиях осуществляется в соответствии с положением о текущей аттестации обучающихся в университете.

По итогам текущей аттестации, ведущий преподаватель (лектор) осуществляет допуск обучающегося к промежуточной аттестации.

Допуск к промежуточной аттестации по дисциплине (модулю). Обучающийся допускается к промежуточной аттестации по дисциплине в случае выполнения им всех заданий и мероприятий, предусмотренных настоящей программой дисциплины в полном объеме. Преподаватель имеет право изменять количество и содержание заданий, выдаваемых обучающимся (обучающемуся), исходя из контингента (уровня подготовленности).

Допуск обучающегося к промежуточной аттестации по дисциплине осуществляет преподаватель, ведущий семинарские (практические) занятия.

Обучающийся, имеющий учебные (академические) задолженности (пропуски учебных занятий, не выполнивший успешно задания(е)) обязан отработать их в полном объеме.

Отработка учебных (академических) задолженностей по дисциплине (модулю). В случае наличия учебной (академической) задолженности по дисциплине, обучающийся отрабатывает пропущенные занятия и выполняет запланированные и выданные преподавателем задания. Отработка проводится в период семестрового обучения или в период сессии согласно графику (расписанию) консультаций преподавателя.

Обучающийся, пропустивший *лекционное занятие*, обязан предоставить преподавателю реферативный конспект соответствующего раздела учебной и монографической литературы (основной и дополнительной) по рассматриваемым вопросам в соответствии с настоящей программой.

Обучающийся, пропустивший *практическое занятие*, отрабатывает его в форме реферативного конспекта соответствующего раздела учебной и монографической литературы (основной и дополнительной) по рассматриваемым на *практическом* занятии вопросам в соответствии с настоящей программой или в форме, предложенной преподавателем. Кроме того, выполняет все учебные задания. Учебное задание считается выполненным, если оно оценено преподавателем положительно.

Преподаватель имеет право снизить балльную (в том числе рейтинговую) оценку обучающемуся за невыполненное в срок задание (по неуважительной причине).

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю). Формой промежуточной аттестации по дисциплине определен зачет.

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется в соответствии с положением о промежуточной аттестации обучающихся в университете и оценивается в соответствии с принятой в вузе балльно-рейтинговой системой.

Оценка знаний обучающегося оценивается по критериям, представленным в фонде оценочных средств по дисциплине.

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков

образования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:

- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;

- выполнение домашних заданий и расчетов;

- работа над темами для самостоятельного изучения;

- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;

6.1 Содержание дисциплины «Физическая и коллоидная химия»

6.2. Содержание дисциплины «Физическая и коллоидная химия»

Введение

Основные понятия физической и коллоидной химии, объекты и цели изучения. Физическая химия – наука, объясняющая химические явления на основании физических принципов и законов. В настоящее время она определилась как самостоятельная отрасль науки, обладающая специфическими методами исследования. Физическая химия занимается многосторонним исследованием различных химических реакций и сопутствующих им физических процессов. Как пограничная наука она изучает объект с нескольких сторон, учитывая диалектический характер взаимодействия сложных явлений материального мира. Химические реакции тесно связаны с такими физическими процессами как электрические явления, теплопередача, поглощение или излучение электромагнитных колебаний. Физическая химия решает вопросы химии, опираясь на физические законы и методы исследования.

Коллоидные частицы и коллоидные системы. Коллоидное (дисперсное) состояние вещества. Количественное определение дисперсности: дисперсность и удельная поверхность, кривизна поверхности частиц дисперсной фазы. Роль поверхностных явлений в процессах, протекающих в дисперсных системах. Различные типы классификации дисперсных систем: по агрегатному состоянию дисперсной фазы и дисперсионной среды, по размерам частиц, по концентрации и т.д. Лиофильные и лиофобные дисперсные системы. Взаимосвязь коллоидной химии с другими химическими дисциплинами, с физикой, биологией, геологией, медициной. Основные этапы развития коллоидной химии.

е состояние вещества. Понятие о термоядерных реакциях и плазмохимии.

Тема 2.

ное состояние. Понятие об идеальных и реальных газах. Уравнение состояния идеального газа. Газовая постоянная. Реальные газы. Уравнение Ван-дер Ваальса.

Жидкое состояние. Характеристика жидкого состояния. Поверхностное натяжение жидкостей. Вязкость жидкостей. Измерение вязкости. Испарение и кипение жидкостей.

Тема 4

Твердое состояние. Плавление и отвердевание веществ. Основные типы кристаллических решеток.

а и направленность химических процессов. Основные понятия термодинамики. Внутренняя энергия, энтальпия и тепловой эффект реакции. Внутренняя энергия, энтальпия и тепловой эффект реакции. Стандартные условия и стандартное состояние. Стандартная энтальпия образования.

ия. Закон Гесса. Второе начало термодинамики. Энтропия. Изобарно-изотермический потенциал. Направление химических реакций.

Растворимость газов в жидкостях. Растворимость газов в жидкостях. Взаимная растворимость в жидкостях. Разбавленные растворы.

Тема 8. Основные понятия коллоидной химии дисперсных систем

Основные задачи коллоидной химии, значение коллоидной химии для познания биологических процессов. Основные особенности коллоидного состояния материи, классификация коллоидных систем, понятие о дисперсности. Получение коллоидных систем: конденсация и диспергирование, химические способы получения. Очистка дисперсных систем, диализ, электродиализ, ультрафильтрация.

Тема 9. Молекулярно-кинетические и оптические свойства коллоидных систем

Броуновское движение, диффузия, распределение коллоидных частиц в гравитационном поле, седиментация. Осмотические свойства. Закономерности светорассеяния и поглощения, явление Тиндаля. Оптические методы изучения дисперсных систем, ультрамикроскопия, нефелометрия, турбодиметрия.

Тема 10. Поверхностные явления в дисперсных системах

Избыточная поверхностная энергия и поверхностное натяжение на границе раздела фаз, уравнение Гиббса. Виды сорбции. Адсорбция и связь ее с поверхностным натяжением, поверхностно-активные вещества. Адсорбция из газовой фазы, изотерма Ленгмюра, строение адсорбционного слоя на границе раствор-газ. Адсорбция из растворов, обменная адсорбция, избирательная адсорбция, смачивание, флотация. Уравнение Фрейндлиха, области его применения.

Тема 11. Электрические свойства дисперсных систем

Электрокинетические явления, электрофорез, электроосмос. Строение двойного электрического слоя, теория Гельмгольца, Гуи–Чапмена, Штерна. Понятие электрокинетического потенциала. Строение мицеллы.

Тема12. Устойчивость коллоидных систем

Агрегативная и седиментационная устойчивость. Факторы стабилизации дисперсных систем. Коагуляция коллоидных систем. Факторы, вызывающие коагуляцию, коагуляция электролитами. Теории коагуляции: адсорбционная и электростатическая. Теория Б.В. Дерягина.

Тема13. Микрогетерогенные системы

Эмульсии, классификация, методы получения, стабилизация, обращение фаз в эмульсиях. Пены, методы получения, устойчивость. Физико-химические основы пеногашения. Аэрозоли, классификация, методы получения. Методы очистки от аэрозолей. Электрофильтры.

Тема14. Термодинамика поверхностных явлений

Поверхность раздела фаз. Свободная поверхностная энергия. Поверхностное натяжение, силовая и энергетическая трактовки. Метод избыточных термодинамических функций поверхностного слоя (Гиббс). Понятие о поверхности разрыва и разделяющей поверхности. Обобщенное уравнение первого и второго законов термодинамики для поверхности раздела фаз. Изменение поверхностного натяжения жидкости на границе с собственным паром в зависимости от температуры, критическая температура по Менделееву. Связь свободной поверхностной энергии с теплотой сублимации (правило Стефана), модулем упругости, идеальной прочностью и другими свойствами вещества.

Поверхность раздела между двумя конденсированными фазами. Правило Антонова, условия его применения.

Тема15. Капиллярные явления

Капиллярное давление. Закон Лапласа. Зависимость давления пара от кривизны поверхности жидкости. Закон Томсона. Капиллярная конденсация. Изотермическая перегонка вещества. Смачивание. Краевой угол. Закон Юнга (силовой и энергетический выводы). Соотношение между ними. Капиллярное поднятие жидкости, уравнение Жюрена, капиллярная постоянная жидкости. Избирательное смачивание как метод характеристики поверхностей твердых тел (лиофильных и лиофобных). Полное смачивание (термодинамическое условие). Основные методы измерения поверхностного натяжения жидкостей и поверхностной энергии твердых тел.

Тема16. Поверхностные явления и механические свойства твердых тел

Разрушение и измельчение (диспергирование) твердых тел как физико-химический процесс образования новой поверхности. Эффект Ребиндера: изменение прочности и пластичности как следствие снижения поверхностной энергии твердых тел. Основные формы проявления эффекта: пластифицирование, возникновение хрупкости, самопроизвольное диспергирование. Термодинамические условия проявления эффекта Ребиндера. Влияние химической природы твердых тел и жидкостей на возможность его проявления. Проявление эффекта Ребиндера в природных и технологических процессах.

Тема17. Адсорбция на поверхности раздела фаз

Адсорбция как самопроизвольное концентрирование на поверхности раздела фаз веществ,

снижающих межфазное натяжение. Поверхностно-активные и инактивные вещества (примеры). Относительность понятия «поверхностная активность» (зависимость от природы контактирующих фаз). Термодинамика процесса адсорбции. Уравнение адсорбции Гиббса. Органические поверхностно-активные вещества (ПАВ). Классификация ПАВ по молекулярному строению (анионо- и катионоактивные, неионогенные, амфолитные); области применения ПАВ. Высокомолекулярные ПАВ (примеры, отличия от низкомолекулярных ПАВ). Классификация ПАВ по механизму их действия (смачиватели, диспергаторы, стабилизаторы, моющие средства). Понятие о гидрофильно-липофильном балансе (ГЛБ) молекул ПАВ.

Зависимость поверхностного натяжения от концентрации ПАВ. Уравнение Шишковского. Поверхностная активность, ее изменение в гомологических рядах ПАВ. Термодинамическое обоснование правила Траубе–Дюкло. Методы оценки поверхностной активности органических

ПАВ. Работа адсорбции. Динамический характер адсорбционного равновесия на поверхности раздела раствор ПАВ–газ. Уравнение Ленгмюра, его связь с уравнениями Гиббса, Шишковского и Фрумкина. Строение монослоев растворимых ПАВ. Двумерное состояние вещества в поверхностном слое, ориентация молекул в разреженных и насыщенных слоях. Уравнение состояния монослоя ПАВ. Расчет размеров молекул ПАВ. Поверхностные пленки нерастворимых ПАВ; поверхностное давление, методы его измерения. Изотермы двумерного давления. Основные типы пленок: газообразные, жидкорастянутые, жидкие и твердые. Условия перехода пленки от одного состояния к другому. Адсорбция ПАВ из растворов на поверхности твердых тел. Правило уравнивания полярностей Ребиндера. Модифицирующие свойства ПАВ: гидрофилизация и гидрофобизация твердой поверхности. Управление смачиванием в процессах флотации.

Тема 18. Электроповерхностные явления в дисперсных системах

Двойной электрический слой (ДЭС). Причины образования ДЭС. Термодинамическое равновесие поверхности раздела фаз с учетом электрической энергии. Модели строения ДЭС (теории Гельмгольца, Гуи-Чепмена, Штерна). Изменение потенциала в зависимости от расстояния от поверхности для сильно и слабо заряженных поверхностей; влияние концентрации и заряда ионов электролита. Электрокинетические явления: электрофорез, электроосмос, потенциалы течения и оседания; теория Гельмгольца–Смолуховского. Электрокинетический потенциал; граница скольжения. Методы определения электрокинетического потенциала. Строение мицеллы природы электролита на величину и знак заряда коллоидных частиц. Основы ионного обмена. Лиотропные ряды. Изоэлектрическое состояние в дисперсных системах; методы определения изоэлектрической точки. Практические приложения электрокинетических явлений.

Тема 19. Лиофобные системы

Диспергационные методы получения дисперсных систем (золей, эмульсий, пен, аэрозолей). Роль ПАВ в процессах получения дисперсных систем. Связь работы диспергирования с поверхностной энергией твердых тел. Использование эффекта Ребиндера для уменьшения работы диспергирования. Процессы диспергирования в природе и технике. Конденсационные способы получения дисперсных систем. Образование зелей в процессах химических реакций. Основные методы очистки зелей (диализ и ультрафильтрация). Коллоидно-химические свойства ВМС. Универсальность молекулярно-кинетических свойств растворов и дисперсных систем. Теория броуновского движения по Эйнштейну–Смолуховскому. Диффузия в коллоидных системах. Уравнение Эйнштейна. Осмотические явления в коллоидных системах, их роль в биологических процессах. Рассеяние и поляризация света в коллоидных системах. Закон Релея и условия его применимости. Индикатрисы светорассеяния. Нерелеевское

рассеяние. Поглощение света непроводящими и проводящими частицами. Применение закона Ламберта–Бера к мутным средам. Окраска коллоидных систем, окрашенные коллоиды в природе и технике. Нефелометрия и турбидиметрия. Ультрамикроскопия. Применение электронной микроскопии к исследованию коллоидных систем. Методы определения концентрации и размеров частиц золей.

Тема20. Седиментационная устойчивость

Седиментационно-диффузионное равновесие. Метод Перрена определения числа Авогадро. Седиментационный анализ полидисперсных систем. Константа седиментации. Дифференциальная кривая распределения частиц по размерам; интегральная кривая; построение их из данных по кинетике накопления осадка. Применение ультрацентрифуг для измерения массы ультрадисперсных частиц и макромолекул (Думанский, Сведберг).

Тема21. Агрегативная устойчивость

Теория устойчивости лиофобных золей (теория ДЛФО). Термодинамика тонких пленок. Расклинивающее давление по Дерягину. Молекулярная составляющая расклинивающего давления. Учет молекулярной природы контактирующих фаз для тонких пленок и сферических частиц. Электростатическая составляющая расклинивающего давления. Зависимость энергии взаимодействия частиц дисперсной фазы от расстояния между ними. Структурно-механический барьер (теория Ребиндера). Реологические свойства адсорбционных слоев ПАВ – стабилизаторов коллоидов. Защитные коллоиды.

Тема22. Коагуляция золей электролитами

Порог коагуляции; зависимость критической концентрации электролита от размера и заряда коагулирующего иона (правило Шульце–Гарди). Антагонизм и синергизм в действии электролитов на процесс коагуляции. Коагуляция сильно и слабо заряженных золей (концентрационная и нейтрализационная коагуляция). Обоснование правила Шульце–Гарди в теории ДЛФО. Флокуляция, гетерокоагуляция, адагуляция (определения, примеры). Кинетика коагуляции. Теория быстрой коагуляции (Смолуховский). Основные положения теории медленной коагуляции (Фукс). Обратимость процесса коагуляции. Пептизация.

6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины(модуля)

Методические указания предназначены для помощи обучающимся в освоении материала. Для успешного обучения обучающийся должен готовиться к лекции, которая является важнейшей формой организации учебного процесса. Лекция:

- знакомит с новым учебным материалом,
- разъясняет учебные элементы, трудные для понимания,
- систематизирует учебный материал,
- ориентирует в учебном процессе.

Подготовка к лекции заключается в следующем:

- внимательно прочитайте материал предыдущей лекции,
- выясните тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора),

- ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям,
- постарайтесь определить место изучаемой темы в своей профессиональной подготовке,
- запишите возможные вопросы, которые вы зададите лектору на лекции.

Подготовка к практическим занятиям:

- внимательно прочитайте материал лекций, относящихся к данному семинарскому занятию, ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям,
- выпишите основные термины,
- ответьте на контрольные вопросы по семинарским занятиям, готовьтесь дать развернутый ответ на каждый из вопросов,
- определите, какие учебные элементы остались для вас неясными и постарайтесь получить на них ответ заранее (до семинарского занятия) во время текущих консультаций преподавателя,
- выполните домашнее задание.

Учтите, что:

- готовиться можно индивидуально, парами или в составе малой группы (последние являются эффективными формами работы);
- рабочая программа дисциплины в части целей, перечню знаний, умений, терминов и учебных вопросов может быть использована вами в качестве ориентира в организации обучения.

Подготовка к промежуточной аттестации. К промежуточной аттестации необходимо готовиться целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. Попытки освоить дисциплину в период зачётно-экзаменационной сессии, как правило, показывают не удовлетворительные результаты.

В самом начале учебного курса познакомьтесь с рабочей программой дисциплины и другой учебно-методической документацией, включающими:

- перечень знаний и умений, которыми обучающийся должен владеть;
- тематические планы лекций и практических занятий;
- контрольные мероприятия;
- учебники, учебные пособия, а также электронные ресурсы;
- перечень экзаменационных вопросов (вопросов к зачету).

После этого у вас должно сформироваться чёткое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине. Систематическое выполнение учебной работы на лекциях и практических занятиях позволит успешно освоить дисциплину и создать хорошую базу для прохождения промежуточной аттестации.

6.3. Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов

Контроль освоения компетенций

Таблица 6.3.1

№ п/п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)
1.	реферат	История развития нефтепромышленной химии. Области применения, классификация и типы химических реагентов
2.	зачет	Все вопросы

6.3.2. Текущий контроль успеваемости проводится в форме коллоквиумов.

Текущий контроль проводится систематически в часы аудиторных занятий или во время аудиторной самостоятельной работы обучающихся. Рубежный контроль проводится с помощью отдельно разработанных оценочных средств. Промежуточный контроль организовывается на основе суммирования данных текущего и рубежного контроля.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Форма контроля – зачет.

7.1. Примерные вопросы к зачету.

Вопросы для зачета

1. Агрегатное состояние вещества. Понятие о термоядерных реакциях и плазме химии. Газообразное состояние. Понятие об идеальных и реальных газах
Уравнение состояния идеального газа. Газовая постоянная.
2. Основные законы идеальных газов и молекулярно-кинетическая теория
3. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Газовые смеси. Закон Дальтона
4. Жидкое состояние. Характеристика жидкого состояния
5. Растворы. Растворимость газов в жидкостях. Взаимная растворимость жидкостей
Растворимость твердых веществ в жидкостях
6. Диффузия и осмос в растворах. Понижение давления насыщенного пара растворителя.
7. Температура замерзания и температура кипения разбавленных растворов
8. Поверхностное натяжение жидкостей. Измерение поверхностного натяжения. Вязкость жидкостей. Измерение вязкости. Испарение и кипение жидкостей
9. Твердое состояние. Плавление и отвердевание веществ
10. Основные типы кристаллических решеток
11. Энергетика и направленность химических процессов
12. Внутренняя энергия, энтальпия и тепловой эффект реакции. Стандартные условия и стандартное состояние.
13. Термохимические уравнения. Закон Гесса
14. Второе начало термодинамики. Энтропия
15. Изобарно-изотермический потенциал. Направление химической реакции
16. Содержание и задачи курса. Роль коллоидных систем и явлений в природе и технике. Специфические особенности дисперсных систем – гетерогенность, большая удельная поверхность, высокая дисперсность.

17. Мера дисперсности. Влияние дисперсности на свойства дисперсных систем.
18. Классификация дисперсных систем по интенсивности межфазных, межмолекулярных взаимодействий, дисперсности и агрегатному состоянию фаз.
19. Тепловое движение молекул и броуновское движение. Средний сдвиг. Флуктуация плотности коллоидных систем.
20. Диффузия. Вывод уравнения Эйнштейна для коэффициента диффузии. Связь между средним сдвигом и коэффициентом диффузии.
21. Осмотическое давление в коллоидных системах, их роль в биологических процессах.
22. Методы определения дисперсности коллоидных частиц и молекулярных масс макромолекул. Ультрацентрифугирование.
23. Рассеяние и поляризация света в коллоидных системах. Эффект Тиндаля. Явление опалесценции. Закон Рэлея и условия его применения. Индикатриса рассеяния.
24. Поглощение света в дисперсных системах. Применение закона Ламберта-Бэра к мутным средам. Коэффициент поглощения, экстинкции. Оптическая плотность. Окраска коллоидов. Специфика оптических свойств золей металлов.
25. Электрокинетические явления: электрофорез, электроосмос, потенциалы седиментации и протекания.
26. Двойной электрический слой на границе раздела фаз. Развитие представлений о строении двойного электрического слоя.
27. Теории Гельмгольца, Чепмена, Штерна. Электрокинетический потенциал. Влияние индифферентных и неиндифферентных электролитов на электрокинетический и электрохимический потенциалы. Перезарядка поверхности.
28. Строение мицелл в гидрофобных коллоидных системах.
29. Агрегативная и седиментационная устойчивость коллоидных систем. Роль стабилизатора в процессе получения коллоидных систем. Получение коллоидных систем методами физической и химической конденсации.
30. Зависимость скорости коагуляции от концентрации электролита. Кинетика быстрой и медленной коагуляции по Смолуховскому. Правила коагуляции электролитами. Зоны устойчивости при перезарядке коллоидных частиц. Антогонизм и синергизм электролитов. Взаимная коагуляция золей. Защита коллоидных частиц и сенсбилизация.

Критерии оценки промежуточной аттестации в форме зачета

Оценивание ответа на зачете таблица 7.1

(уровень освоения)	Показатели	Критерии

Зачтено	<ol style="list-style-type: none"> 1. Полнота изложения теоретического материала; 2. Полнота и правильность решения практического задания; 3. Правильность и/или аргументированность изложения (последовательность действий); 	<p>Студентом дан полный, в логической последовательности развернутый ответ на поставленный вопрос, где он продемонстрировал знания предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину, самостоятельно, и исчерпывающе отвечает на дополнительные вопросы, приводит собственные примеры по проблематике поставленного вопроса, решил предложенные практические задания без ошибок.</p>
Не зачтено	<ol style="list-style-type: none"> 4. Самостоятельность ответа; 5. Культура речи; 	<p>Студентом дан ответ, который содержит ряд серьезных неточностей, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы, незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов, неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Выводы поверхностны. Решение практических заданий не выполнено, т.е. студент не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.</p>

Оценивание выполнения практических заданий и рефератов
таблица 7.2

(уровень освоения)	Показатели	Критерии
Отлично (повышенный уровень)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Полнота выполнения практического задания. 2. Своевременность выполнения задания. 	<p>Студентом задание выполнено самостоятельно. При этом составлен правильный алгоритм выполнения задания, в логических рассуждениях нет ошибок.</p>
Хорошо (базовый уровень)	<ol style="list-style-type: none"> 3. Последовательность и рациональность выполнения задания. 4. Самостоятельность выполнения задания. 	<p>Студентом задание выполнено с подсказкой преподавателя. При этом составлен правильный алгоритм выполнения задания, в логическом рассуждении нет существенных ошибок; правильно сделан выбор материала для выполнения задания; есть объяснение решения, но задание выполнено нерациональным способом.</p>
Удовлетворительно (пороговый уровень)		<p>Студентом задание выполнено с подсказками</p>
Неудовлетворительно (уровень не)		<p>Студентом задание не выполнено.</p>

сформирован)		
--------------	--	--

**Оценивание выполнения лабораторных работ
таблица 7.3**

(уровень освоения)	Показатели	Критерии
Отлично (повышенный уровень)	1. Полнота выполнения лабораторной работы; 2. Своевременность выполнения; 3. Качество оформления лабораторной работы; 4. Самостоятельность выполнения.	Студентом лабораторная работа выполнена самостоятельно. Составлен правильный алгоритм проведения работы, полученные результаты правильно оформлены, задания выполнены полностью. Отчет о лабораторной работе сдан вовремя.
Хорошо (базовый уровень)		Студентом лабораторная работа выполнена с подсказками преподавателя. Составлен правильный алгоритм проведения работы, полученные результаты оформлены с небольшими замечаниями, задания выполнены полностью. Отчет о лабораторной работе сдан вовремя.
Удовлетворительно (пороговый уровень)		Студентом лабораторная работа выполнена с подсказками преподавателя. При этом задание понято правильно, работа выполнена не полностью, либо полученные результаты не правильно оформлены, либо отчет о лабораторной работе не сдан вовремя.
Неудовлетворительно (уровень не сформирован)		Студентом лабораторная работа не выполнена.

**Оценивание контрольных работ
таблица 7.3.**

(уровень освоения)	Показатели	Критерии
Отлично (повышенный уровень)	1. Полнота выполнения контрольной работы; 2. Последовательность и рациональность выполнения заданий контрольной работы;	Студентом задания контрольной работы решены самостоятельно. При этом составлен правильный алгоритм решения заданий, в логических рассуждениях, в выборе формул и решении нет ошибок, получен верный ответ, задание решено рациональным способом.
Хорошо (базовый уровень)	3. Самостоятельность решения;	Студентом задания контрольной работы решены самостоятельно. При этом составлен правильный алгоритм решения задания, в логических рассуждениях и решении нет существенных ошибок; правильно сделан выбор формул для решения; есть объяснение решения, но задание решено нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ.

Удовлетворительно (пороговый уровень)		Студентом задания контрольной работы решены самостоятельно. При этом задание понято правильно, в логических рассуждениях нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе формул или в математических расчетах; задание решено не полностью или в общем виде.
Неудовлетворительно (уровень не сформирован)		преподавателя. При этом задание понято правильно, в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в при выполнении; задание выполнено не полностью или в общем виде.
		Студентом задание не решено.

Фонд оценочных средств приведен в Приложении 1.

8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Учебная литература

А) Основная литература:

1. Белик В.В. Физическая и коллоидная химия/В.В. Белик, К.И. Киенская. – М.: Академия, 2005. – 288 с.
2. Гельфман М.Н. Коллоидная химия/М.И. Гельфман, О.В. Ковалевская, В.П. Юстратов. – СПб.:Лань, 2005. – 336с.
3. Зимон А.Д. Коллоидная химия/А.Д. Зимон. – М.: АГАР, 2005. - 320с.
4. Кругляков П.М. Физическая и коллоидная химия/П.М. Кругляков, Т.Н. Хаскова . – М.: Высш.шк., 2005.- 319с.

Б) Дополнительная литература:

1. Балезин С.А. Основы физической и коллоидной химии/С.А. Балезин, Б.В. Ерофеев, Н.И. Подобаев. – М.: Просвещение, 1975. – 398с.
2. Воюцкий С.С. Курс коллоидной химии. М.: Химия, 1976. – 512с.
3. Добычин Д.П. Физическая и коллоидная химия/Д.П. добычин, Л.И. Каданер и др. – М.: Просвещение, 1986. – 463с.
4. Евстратова К.И. Физическая и коллоидная химия/ К.И. Евстратова, Н.А. Кулина, Е.Е. Малахова. – М.: Высш.шк., 1990 . -487с.
5. Фролов Ю.Г. Курс коллоидной химии. – М.:Химии,1982. – 400с.
- 6.Ужахова Л.Я.,Арчакова Р.Д. Лабораторный практикум; под редакцией прф. Д.х.н.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническая база университета позволяет обеспечивать качественное проведение теоретических и практических занятий.

Перечень необходимых технических средств обучения, используемых в учебном процессе для освоения дисциплины «Физическая и коллоидная химия»:

- компьютерное и мультимедийное оборудование;
- видео- и аудиовизуальные средства обучения и др.

Используемое общее и специализированное учебное оборудование, наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий с перечнем основного лабораторного оборудования, средств измерительной техники приведены в табл. 7.2.

Перечень технических средств, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Физическая и коллоидная химия»

Таблица 9.1

№ п/п	Перечень основного оборудования	Нумерация разделов/тем дисциплины
1.	Лаборатория коллоидной химии № 601 Лаборатория физической химии № 608	1-9 1-6
2.	Ротационный испаритель в комплекте с нагревательной баней S	1
3.	Термостат	1-9
4.	Аппарат АРНС-1Э для разгонки нефтепродуктов	1-9
5.	Виброгрохот	2-9
6.	Электронные лабораторные весы CASMWP-300H	2-9
7.	pH-метры	5
8.	Химические реактивы	1-9
9.	Лабораторная посуда	1-9
10.	Магнитная мешалка многоместная ПЭ-0135	3-4
11.	Аппарат ТВЗ для определения температуры вспышки в закрытом тигле	5
12.	Аппарат для определения условной вязкости ВУ – М	5
13.	Перемешивающее устройство ПЭ-6410м	1-9
14.	Микроскоп Микмед -5-1	9
15.	Микроскоп Mecrosms-200A	9
16.	Ареометры, для определения плотности нефти	4
17.	Вискозиметры, для определения вязкости	4

Рабочая программа дисциплины «Физическая и коллоидная химия» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело профиль подготовки «Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства», утвержденного приказом Министерства образования и науки

Российской Федерации от «09» февраля 2018 г. №96_, с учетом профессиональных стандартов 19.003 «Специалист по обслуживанию и ремонту нефтезаводского оборудования», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21 ноября 2014 г. N 927н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 8 декабря 2014 г., регистрационный N 35103), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. N 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный N 45230); 19.026 «Специалист по техническому контролю и диагностированию объектов и сооружений нефтегазового комплекса», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 10 марта 2015 г. N 156н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 1 апреля 2015 г., регистрационный N 36685); 19.053 «Специалист по диагностике оборудования магистрального трубопровода нефти и нефтепродуктов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19 апреля 2021 г. N 253н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 мая 2021 г., регистрационный N 63552); 19.055 «Специалист по эксплуатации нефтепродуктоперекачивающей станции магистрального трубопровода нефти и нефтепродуктов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19 июля 2017 г. N 584н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2017 г., регистрационный N 48139).

Программу составили:

1. Ужахова Лейла Яхьяевна – доцент кафедры «Химии»

Программа одобрена на заседании кафедры «Химии»
Протокол № 9 от «20» 06 2022 года

Программа одобрена Учебно-методическим советом инженерно-технического института
Протокол № 10 от «21» 06 2022 года

Программа рассмотрена на заседании Учебно-методического совета университета
Протокол № 10 от « 29 » 06 2022г.

**Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год и
регистрации изменений**

	едры (а, дата)	зменения	кафедрой