

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ:

И.о. проректора по научно-педагогической работе

А.Б. Бирюков

(подпись)

« 04 » 06 2019 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.Б20 Физическая и коллоидная химия

Специальность: 21.05.06 Нефтегазовая техника и технологии

Специализация: Технология бурения нефтяных и газовых скважин

Программа: специалитет

Форма обучения: очная, заочная

Форма обучения	Очная	Заочная
Семестр(ы)	2	2
Общая трудоёмкость в ЗЕТ/часах	2,0/72	2,0/72
Контактная работа (час.)	36	10
Лекции (час.)	17	2
Практические (семинарские) занятия (час.)	-	—
Лабораторные работы (час.)	17	2
Самостоятельная работа (час.), в том числе	38	68
Курсовой проект/работа (семестр/час.)	-	—
Индивидуальное задание (кол./час.)	-	1/9
Контроль (экзамен, час./зачёт)	зачет	зачёт

Донецк, 2019 г.

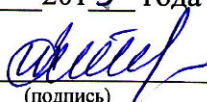
Рабочая программа дисциплины «Физическая и коллоидная химия» составлена в соответствии с учебным планом по направлению (специальности) подготовки 21.05.06 Нефтегазовая техника и технологии (Технология бурения нефтяных и газовых скважин) для 2019 года приёма по очной и заочной формам обучения.

Рабочая программа действительна для обучающихся 2018, 2017 годов приёма.

Составитель: доцент, к.х.н. Рублева Людмила Ивановна, доцент кафедры общей химии

Рабочая программа **рассмотрена и утверждена** на заседании кафедры общей химии.

Протокол от «24» 05 2019 года № 10

Заведующий кафедрой  Волкова Е.И.
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **согласована с выпускающей кафедрой** ТТБС.

Протокол от «30» 05 2019 года № 8

Заведующий кафедрой  Каракозов А.А.
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией ДонНТУ по направлению (специальности) подготовки 21.05.06 Нефтегазовая техника и технологии (Технология бурения нефтяных и газовых скважин).

Протокол от «30» 05 2019 года № 5

Председатель  Каракозов А.А.
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20 20 года приёма на заседании кафедры 040X.
Протокол от « 29 » 05 20 20 года № 9
Заведующий кафедрой _____ (подпись) _____ (Ф.И.О.) Высоцкий И.Б.

Согласовано с выпускающей кафедрой технологии и техники бурения скважин.
Протокол от « 15 » 06 20 20 года № 10
Заведующий кафедрой _____ Каракозов А.А.

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры _____.
Протокол от « _____ » _____ 20__ года № _____
Заведующий кафедрой _____ (подпись) _____ (Ф.И.О.)

Согласовано с выпускающей кафедрой технологии и техники бурения скважин.
Протокол от « _____ » _____ 20__ года № _____
Заведующий кафедрой _____ Каракозов А.А.

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры _____.
Протокол от « _____ » _____ 20__ года № _____
Заведующий кафедрой _____ (подпись) _____ (Ф.И.О.)

Согласовано с выпускающей кафедрой технологии и техники бурения скважин.
Протокол от « _____ » _____ 20__ года № _____
Заведующий кафедрой _____ Каракозов А.А.

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры _____.
Протокол от « _____ » _____ 20__ года № _____
Заведующий кафедрой _____ (подпись) _____ (Ф.И.О.)

Согласовано с выпускающей кафедрой технологии и техники бурения скважин.
Протокол от « _____ » _____ 20__ года № _____
Заведующий кафедрой _____ Каракозов А.А.

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры _____.
Протокол от « _____ » _____ 20__ года № _____
Заведующий кафедрой _____ (подпись) _____ (Ф.И.О.)

Согласовано с выпускающей кафедрой технологии и техники бурения скважин.
Протокол от « _____ » _____ 20__ года № _____
Заведующий кафедрой _____ Каракозов А.А.

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры _____.
Протокол от « _____ » _____ 20__ года № _____
Заведующий кафедрой _____ (подпись) _____ (Ф.И.О.)

Согласовано с выпускающей кафедрой технологии и техники бурения скважин.
Протокол от « _____ » _____ 20__ года № _____
Заведующий кафедрой _____ Каракозов А.А.

1. ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Физическая и коллоидная химия» рассматривает общие закономерности химических превращений на основе физических процессов, происходящих с микрочастицами (атомами, молекулами, ионами, наночастицами) и сопровождающих их энергетических эффектов. При этом широко используются теоретические представления, экспериментальные методы, логический и математический аппарат физики (молекулярно-кинетическое учение, термодинамика, квантовая механика и др.). Отсюда вытекает возможность математического описания, расчета и предсказания протекания процессов (например, возможность количественно рассчитать энергетический эффект процесса, скорость реакции).

Целью дисциплины является получение студентами прочных знаний и навыков, обеспечивающих подготовку специалистов в соответствии с Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по специальности 21.05.06 Нефтегазовая техника и технологии

В результате освоения дисциплины студент должен

знать:

- основные законы и понятия физической химии;
- основные закономерности протекания химических процессов и характеристики равновесного состояния;
- основные теории химических процессов (термодинамика, химическая кинетика и равновесие);
- правило фаз и диаграммы состояния основных минералообразующих систем;
- уравнения формальной кинетики и кинетики сложных, реакций;
- основные теории катализа;
- основные понятия и законы коллоидной химии как науки о поверхностных явлениях и дисперсных системах;
- об устойчивости и коагуляции в дисперсных системах;

уметь:

- применять основные закономерности протекания химических процессов и характеристики равновесного состояния в профессиональной деятельности;
- применять знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств полезных ископаемых и механизма химических процессов, протекающих в литосфере и гидросфере;
- пользоваться методами теоретического и экспериментального исследования;
- выполнять термодинамические и химические расчеты, планировать и проводить физико-химические эксперименты;
- проводить обобщение и обработку экспериментальных данных;

- определять качественный и количественный состав изучаемых систем;

- использовать методы химической идентификации.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций в соответствии с ГОС ВПО по специальности 21.05.06 Нефтегазовая техника и технологии:

• Способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий (УК-1).

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина «Физическая и коллоидная химия» входит в перечень математических и естественно-научных дисциплин базовой части учебного плана подготовки специалиста по направлению 21.05.06 Нефтегазовая техника и технологии.

Базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин естественно-научного и математического цикла:

- высшая математика;
- физика;
- химия.

Знания и умения, приобретенные при освоении дисциплины "Физическая и коллоидная химия" реализуются студентами при изучении дисциплин естественно-научного цикла: «Экология», «Безопасность жизнедеятельности», «Геология и литология», «Химия нефти и газа» и дисциплин цикла профессиональной подготовки: «Метрология, стандартизация и сертификация», «Транспорт и хранение нефти и газа», «Материаловедение», «Научно-исследовательская работа студентов», «Основы научных исследований и технического творчества», а также при прохождении производственной практики и государственной итоговой аттестации.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

Наименование тем (содержательных модулей)	Количество часов (очная/заочная форма)				
	Всего	В том числе			
		Лекции	Практ	Лабор.	СРС
Тема 1. Основные законы термодинамики. Функции состояния.	8/6	3/-	-	-	5/6
Тема 2. Термодинамические потенциалы. Направление самопроизвольного протекания	10/4	2/-	-	4/-	4/4

реакций					
Тема 3. Правило фаз. Основные типы Т—Х диаграмм состояния.	7/10	2/-	-	-/-	5/10
Тема 4. Диаграммы состояния основных алюмосиликатных минералов.	7/10	2/-	-	-/-	5/10
Тема 5. Основы химической кинетики. Порядок химической реакции	11/6	2/-	-	4/-	5/6
Тема 6. Теория активированного комплекса, энергия активации.	10/4	2/-	-	4/-	4/4
Тема 7. Дисперсные системы. Коллоиды.	13/15	2/2	-	5/2	6/11
Тема 8. Наночастицы и наноматериалы	6/8	2/-	-	-/-	4/8
Индивидуальное задание	-/9	-	-		-/9
Итого	72/72	17/2	-	17/2	38/68

Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на выработку компетенции
УК-1	Темы 1-8

3.2. Лекции

Тема 1. Основные законы химической термодинамики. Функции состояния.

Содержание темы 1:

Значение и необходимость изучения курса физической и коллоидной химии для специалистов-геологов. Структурно-логическая схема взаимосвязи дисциплины со специальными и профилирующими дисциплинами, преподаваемыми в вузе.

Основные понятия и определения химической термодинамики. Первый закон термодинамики. Закон Гесса. Способы расчета тепловых эффектов химических реакций. Характеристические функции состояния. Самопроизвольные и несамопроизвольные процессы. Второй закон термодинамики. Энтропия, Изменение энтропии как критерий равновесия и направленности процессов в изолированных системах

Литература к теме 1: [1, 2, 3, 4]

Тема 2. Термодинамические потенциалы. Направление самопроизвольного протекания реакций

Содержание темы 2:

Термодинамические потенциалы как критерий направления протекания процессов и как мера работоспособности системы. Обратимые и необратимые химические процессы. Энергия Гиббса и энергия Гельмгольца.

Расчет изменения энергии Гиббса и энергии Гельмгольца в различных процессах.

Литература к теме 2: [1, 2]

Тема 3. Правило фаз. Основные типы Т-Х фазовых диаграмм состояния
Содержание темы 3:

Правило фаз Гиббса. Фазовое равновесие в однокомпонентных системах. Уравнение Клаузиуса – Клапейрона и его использование для расчета процессов фазовых переходов. Фазовые диаграммы однокомпонентных систем. Фазовые равновесия в двухкомпонентных системах. Диаграммы состояния двухкомпонентных систем. Термический анализ. Твердые растворы. Классификация растворов. Давление пара компонентов над раствором. Понижение температуры замерзания и повышение температуры кипения растворов. Осмотическое давление.

Литература к теме 3: [1, 2, 4]

Тема 4. Диаграммы состояния алюмосиликатных минералов
Содержание темы 4:

Диаграммы состояния однофазных систем (вода, сера). Различные типы диаграмм двойных систем: эвтектика, перитектика. Системы альбит—анортит, форстерит—кварц, пироксены. Осадочная и метаморфическая дифференциации.

Системы с различной взаимной растворимостью компонентов. Бинарные соединения в бинарных системах. Тройные системы и методы их изображения.

Литература к теме 4: [1, 2, 4]

Тема 5. Основы химической кинетики. Порядок химической реакции
Содержание темы 5:

Предмет химической кинетики. Гомогенные и гетерогенные химические реакции. Скорость химической реакции (средняя и мгновенная), способы ее выражения. Основные факторы, которые влияют на скорость реакции. Влияние внешних факторов на скорость гетерогенных реакций. Кинетика гомогенных реакций - закон действующих масс, константа скорости, кинетический порядок и молекулярность реакции. Построение кинетических кривых. Графическое определение скорости реакции по исходным веществам и по продуктам. Проведение кинетических экспериментов и обработка их результатов. Графическое определение порядка химической реакции.

Литература к теме 5: [1, 2, 4]

Тема 6. Теория активированного комплекса, энергия активации
Содержание темы 6:

Влияние температуры на скорость реакции. Правило Вант-Гоффа, температурный коэффициент скорости реакции. Уравнение Аррениуса, энергия активации. Теория активированного комплекса. Теория активных столкновений и теория абсолютных скоростей химических реакций. Аррениусовская система координат. Обработка данных кинетического эксперимента с целью определения энергии активации. Графическое определение энергии активации.

Катализ, катализаторы. Классификация каталитических реакций. Гомогенный и гетерогенный катализ. Механизм действия катализаторов. Гомогенный катализ и его механизм в растворах. Гетерогенный катализ. Особенности гетерогенно-каталитических процессов. Теории гетерогенного катализа.

Литература к теме 6: [1, 2, 4]

Тема 7. Дисперсные системы. Коллоиды

Содержание темы 7:

Современные представления о строении коллоидов. Строение коллоидных мицелл. Электрокинетические явления. Явление перезарядки коллоидных частиц. Электрокинетический потенциал, процессы электрофореза и электроосмоса. Виды устойчивости. Кинетика коагуляции. Правила электролитной коагуляции. Современные представления о факторах стабилизации коллоидных систем. Защита коллоидных систем. Примеры коагуляции.

Литература к теме 7: [1, 2, 3, 4]

Тема 8. Наночастицы и наноматериалы

Содержание темы 8:

Условия получения и причины особых свойств наночастиц. Наночастицы и наноструктурированные материалы в природе. Размеры и размерности нанообъектов. Размерные эффекты, критические размеры. Наноструктурные минералы в природе.

Строение и свойства фуллеренов. Наноконтейнеры. Получение и свойства нанотрубок. Хиральность и ее влияние на свойства нанотрубок. Перспективы применений в электронике.

Принципы атомной сборки. Нанороботы Дрекслера. Наноструктурные функциональные материалы.

Литература к теме 8: [1, 4]

3.3. Практические (семинарские) занятия учебным планом не предусмотрены

3.4. Лабораторные работы

№ п/п	Тема работы	Объем, час. очн/ заочн	Литература
1	Определение теплоты химической реакции	4/-	[1, 2]
2	Определение порядка реакции по одному из реагентов	4/-	[1, 2]
3	Определение энергии активации реакции	4/-	[1, 2]
4	Методы получения коллоидных систем	2/2	[1, 2]
5	Коагуляция коллоидных систем	3/-	[1, 2]
Итого		17/2	

3.5. Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час. очн/ заочн
1	Изучение лекционного материала (не менее 50% от объема лекций)	16/49
2	Подготовка к практическим занятиям (не менее 50% от объема аудиторных практических занятий)	-
3	Подготовка к лабораторным работам (не менее 50% от объема аудиторных лабораторных занятий)	22/10
4	Выполнение курсового проекта (36 часов)	-
5	Выполнение курсовой работы (27 часов)	-
6	Выполнение индивидуального задания (не менее 9 часов)	- /9
Итого:		38/68

3.6. Курсовой проект (работа), индивидуальное задание

Выполнение курсового проекта учебным планом не предусматривается.

Согласно учебному плану заочной формы обучения по дисциплине «Физическая и коллоидная химия» предусмотрено выполнение индивидуального задания (контрольной работы). Тематика индивидуального задания связана с самостоятельным выполнением расчетной работы по темам дисциплины в соответствии с [1, 2, 3, 4].

Методические рекомендации по выполнению индивидуального задания даны в [3].

Объем учебной нагрузки при выполнении индивидуального задания – 9 часов.

Рекомендуемый объем пояснительной записки по индивидуальному заданию – не более 10 страниц формата А4 (210×297 мм).

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

4.1. Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

Составляющая компетенции – полнота знаний

- нулевой уровень: неверные, не аргументированные, с множеством грубых ошибок ответы на вопросы. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- минимальный уровень: даны не полные, неточные и неаргументированные ответы на вопросы. Допущено много грубых ошибок. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- пороговый уровень: даны недостаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Плохо знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено много негрубых ошибок;
- средний уровень: даны достаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. В целом знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- продвинутый уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- высокий уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько неточностей.

Составляющая компетенции – умения

- нулевой уровень: полное отсутствие понимания сути методики решения задачи, допущено множество грубейших ошибок / задания не выполнены вообще;
- минимальный уровень: слабое понимание сути методики решения задачи, допущены грубые ошибки. Решения не обоснованы. Не умеет использовать нормативно-техническую литературу;
- пороговый уровень: достаточное понимание сути методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую литературу. Слабо ориентируется в специальной научной литературе;
- средний уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу;
- продвинутый уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу;
- высокий уровень: понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, передовой производственный опыт.

Составляющая компетенции – владение навыками

- нулевой уровень: не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач. Не может выполнить задания;
- минимальный уровень: не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
- пороговый уровень: владеет навыками выполнения профессиональных задач на пороговом уровне. Задания выполняет медленно и некачественно;
- средний уровень: владеет навыками выполнения профессиональных задач. Задания выполняет на среднем уровне по скорости и качеству;
- продвинутый уровень: владеет уверенными навыками выполнения профессиональных задач. Быстро и качественно выполняет задания, иногда допуская незначительные погрешности;
- высокий уровень: владеет уверенными навыками выполнения профессиональных задач. Быстро и качественно выполняет задания, при необходимости демонстрируя творческий подход.

Обобщенная оценка сформированности компетенций

- нулевой уровень: на нулевом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- минимальный уровень: на минимальном уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- пороговый уровень: на пороговом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- средний уровень: на среднем уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- продвинутый уровень: на продвинутом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на высоком уровне;
- высокий уровень: на высоком уровне сформированы все составляющие компетенций.

4.2. Критерии оценивания

Средствами оценивания являются:

- выполнение лабораторных работ;
- защита отчётов о лабораторных работах;
- выполнение индивидуального задания;
- защита индивидуального задания.

Защита лабораторных работ, индивидуального задания проводится в виде собеседования.

Итоговая оценка по 100-балльной шкале определяется суммой баллов за следующие виды работ согласно таблице:

Виды работ	Максимальное количество баллов
Выполнение лабораторной работы	15
Защита лабораторной работы	5
Выполнение индивидуального задания	60
Защита индивидуального задания	40

Выполнение всех лабораторных работ, предусмотренных учебно-методической картой дисциплины является обязательным.

Количество баллов за выполнение индивидуального задания определяется как сумма баллов следующим образом:

Показатель	Количество баллов
Оформление отчета	0–5
Соблюдение графика выполнения	5
Сложность выбранной темы	0–10
Полнота решения поставленной задачи	0–40

Перевод оценки из 100-балльной шкалы в государственную и ECTS осуществляется в соответствии со шкалой приведенной в «Положении об организации учебного процесса в Донецком национальном техническом университете», утверждённом приказом ДонНТУ №337-14 от 02.05.2018г.

4.3 Пример текущего опроса на лабораторных занятиях

Текущий контроль на лабораторных занятиях проводится в виде тестовых и устных опросов студентов.

Пример тестового опроса по теме «Дисперсные системы. Коллоиды»:

Вариант 1

1. Коллоидные растворы можно получить следующими методами:

- А) диспергированием, фильтрацией, электрофорезом;
- Б) диспергированием, конденсацией, электроосмосом;
- В) диспергированием, диффузией, седиментацией;
- Г) конденсацией, фильтрацией, распылением.

2. Эффект Тиндаля – это

3. Коллоидная частица называется:

- А) гранулой; Б) золев; В) мицеллой; Г) коллоидом.

4. К оптическим свойствам золь относятся:

- А) опалесценция, Б) диффузия,
- В) седиментация, Г) эффект Фарадея – Тиндаля.

5. Мицелла золя состоит из

6. Конденсация – это:

- А) укрупнение частиц до коллоидной степени дисперсности;
Б) дробление крупных частиц до коллоидной степени дисперсности;
В) переход осадка в коллоидный раствор;
Г) очистка золей от примесей.

7. Перемещение частиц дисперсной фазы в электрическом поле к электроду называется:

- А) коагуляцией; Б) электрофорезом;
В) электроосмосом; Г) электролизом.

8. Коллоидная защита – это увеличение устойчивости коллоидного раствора за счет

9. Процесс, обратный коагуляции:

- А) фильтрация; Б) растворение; В) диспергирование; Г) конденсация.

10. Размер частиц дисперсной фазы в коллоидных растворах:

- А) 10^{-5} см; Б) 10^{-8} см; В) $10^{-5} - 10^{-7}$ см; Г) $10^{-9} - 10^{-7}$ см.

Вариант 2

1. Заряд ядра мицеллы золя:

- А) нейтральный; Б) положительный; В) отрицательный;

2. Основными методами диспергирования являются:

3. К молекулярно-кинетическим свойствам золей относятся:

- А) опалесценция; Б) диффузия; В) броуновское движение; Г) электроосмос.

4. Гранула мицеллы золя состоит из

5. Пептизация – это:

- А) дробление крупных частиц до коллоидной степени дисперсности;
Б) переход осадка в коллоидный раствор;
В) укрупнение частиц до коллоидной степени дисперсности;
Г) очистка золей от примесей.

6. Перенос дисперсной среды через пористые диафрагмы под действием электрического тока называется:

- А) коагуляцией; Б) электрофорезом; В) электроосмосом; Г) электролизом.

7. Различают два вида устойчивости коллоидных растворов

8. Самопроизвольно протекающий процесс выравнивания концентраций коллоидных частиц:

- А) коагуляция; Б) пептизация; В) седиментация; Г) диффузия.

9. Лиофильные золи – это

10. В зависимости от природы дисперсной среды золи делятся на

4.4. Примерная тематика индивидуальных заданий

Тематика индивидуальных заданий связана с основными темами курса «Физическая и коллоидная химия». Студентам предлагается решить пять заданий по различным темам изучаемой дисциплины в соответствии с заданным вариантом.

Вариант индивидуального задания:

1. Рассчитайте, сколько теплоты выделяется при полном сгорании 1 м³ (н.у.) коксового газа, имеющего объемный состав: Н₂ – 60%; СН₄ – 25%; СО₂ – 5%; СО – 5%; N₂ – 5%, если в продуктах сгорания вода находится в газообразном состоянии. *Ответ:* 16061,6 кДж.
2. Константы скорости прямой реакции $2\text{HI}(\text{г}) \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{г}) + \text{I}_2(\text{г})$ при 430 и 470 составляют $4,85 \cdot 10^{-8}$ и $4,10 \cdot 10^{-6}$ л/(моль·мин) соответственно. Рассчитать энергию активации и константу скорости этой реакции при 500 К. *Ответ:* 184,42 кДж/моль и $7,18 \cdot 10^{-5}$ л·моль⁻¹·мин⁻¹.
3. Рассчитать, какой должна быть процентная концентрация антифриза на основе этиленгликоля С₂Н₄(ОН)₂, чтоб он имел температуру замерзания -40°С (К_к = 1,86)? *Ответ:* 57,1%.
4. При длительном стоянии сероводородной воды в результате окисления Н₂С кислородом воздуха образуется сера в коллоидном состоянии. Напишите формулу мицеллы золя серы и определите знак заряда ее частиц. Каким методом получен золь?
5. Явная коагуляция золя ВаSO₄, полученного смешением растворов ВаСl₂ и К₂SO₄, наблюдается при добавлении растворов электролитов с минимальной концентрацией, моль/л: КСl (0,050), MgCl₂ (0,032), Na₂SO₄ (0,055), Al₂(SO₄)₃ (0,018). Изобразите структуру мицеллы данного золя.

5. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Основная литература

1. Афанасьев, Б.Н. Физическая химия [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / Б. Н. Афанасьев, Ю. П. Акулова. - 3 Мб. - Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань, 2012. - 1 файл. – Режим доступа: <http://ed.donntu.org/books/19/cd9217.pdf> - Загл. с экрана.

2. Клындюк, А.И. Физическая химия [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / А. И. Клындюк, Г. С. Петров, Е. А. Чижова. - УО «Белорус. гос. технол. ун-т». - 3 Мб. - Минск : БГТУ, 2013. - 1 файл. – Режим доступа: <http://ed.donntu.org/books/19/cd9207.pdf> - Загл. с экрана.

II. Дополнительная литература

3. Коллоидная химия [Электронный ресурс]: краткий курс лекций для студентов 2 курса направления подготовки 19.03.01 «Биотехнология».- ФГБОУ ВО «Сарат. гос. аграрн. ун-т им. Н.И.Вавилова»; [сост. Л.А. Исайчева].- 891 Кб.- Саратов: СГАУ, 2016.- 1 файл.- Режим доступа: <http://ed.donntu.org/books/19/cd9208.pdf> . - Загл. с экрана.
4. Терзиян, Т.В. Физическая и коллоидная химия [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов, обучающихся по программе бакалавриата по направлениям подготовки 020400 «Биология», 022000 «Экология и природопользование» / Т. В. Терзиян, Т.В. Терзиян. - Урал. федер. ун-т им. первого Президента России Б.Н. Ельцина. - 7 Мб. - Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2012. - 1 файл. – Режим доступа: <http://ed.donntu.org/books/19/cd9358.pdf> . - Загл. с экрана.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ **Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:**

1. Опорный конспект лекций по курсу «Физическая и коллоидная химия» [Электронный ресурс].- ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет», Кафедра общей химии; [сост. В.В.Приседский]. - 1,4 Мб. - Донецк : ГОУВПО «ДОННТУ», 2017.- 10 файлов. – (Доступ через личный кабинет студента).
2. Лабораторные работы по общей химии (методические указания) [Электронный ресурс]/ ГВУЗ «Донецкий национальный технический университет», Кафедра общей химии; сост.: В.В. Приседский и др.; [под ред. В.В. Приседского]. - 871 Кб. - Донецк : ГВУЗ «ДонНТУ», 2015. - 1 файл. – (Доступ через личный кабинет студента).
3. Методические указания и контрольные задания по химии [Электронный ресурс]: для студентов заочного отделения/ ГОУ ВПО «Донецкий национальный технический университет», Кафедра общей химии; сост.: В.В. Приседский и др.; [под ред. В.В. Приседского]. - 1 Мб. - Донецк: ГОУ ВПО «ДОННТУ», 2017. - 1 файл. – (Доступ через личный кабинет студента).

Электронно-информационные ресурсы
ЭБС ДОННТУ – <http://donntu.org/library>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Учебная аудитория № 7.417, учебный корпус 7, для проведения лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. (мультимедийное оборудование: Компьютер Celeron-2,8Ghz, Монитор 19 (18.5) VA1931WA-2, мультимедийный проектор, экран; учебно-наглядные пособия: стенды, специализированная мебель: доска аудиторная, парты. Windows XP Professional (лицензия Microsof № 00045-577-942-543).
2. Учебная специализированная аудитория №7.115, учебный корпус 7 для проведения лабораторных занятий (весы аналитические; весы технические; штатив лабораторный – 15 шт; рефрактометр ИРФ-22; аквадистиллятор Д-4; лабораторный pH-метр; посуда химическая стеклянная: пробирки, бюретки, воронки, колбы).
3. Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации: читальные залы, учебные корпуса 2, 3 (Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДОННТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPRbooks), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств. ОС - Microsoft Windows 7, OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0/ Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3/ Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL.

Составитель рабочей программы:  Л.И.Рублева