

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ:
И.о. зав. кафедрой ХТМиАХП
_____ Е.Н. Павленко

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
по дисциплине «Физическая химия»

(ЭЛЕКТРОННЫЙ ДОКУМЕНТ)

Направление подготовки **18.03.01 Химическая технология**
Направленность (профиль) **Химическая технология неорганических веществ**
Квалификация выпускника **бакалавр**
Форма обучения **заочная**
Год начала обучения **2020**
Изучается в **4** семестре

Предисловие

1. Назначение – текущий контроль по дисциплине «Физическая химия» – вид систематической проверки знаний, умений, навыков студентов. Задача текущего контроля – получить первичную информацию о ходе и качестве усвоения учебного материала, а также стимулировать регулярную целенаправленную работу студентов. Задача промежуточной аттестации – получить достоверную информацию о степени освоения дисциплины.
2. Фонд оценочных средств текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации разработан на основе рабочей программы дисциплины «Физическая химия» в соответствии с образовательной программой высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденной на заседании Ученого совета НТИ (филиал) СКФУ протокол № от «__» _____ г.
3. Разработчик(и): Москаленко Л.В., доцент кафедры ХТМиАХП
Вернигорова Е.В., ассистент кафедры ХТМиАХП;
4. ФОС рассмотрен и утвержден на заседании кафедры Химической технологии машин и аппаратов химических производств, Протокол №__ от «__» _____ г.
5. ФОС согласован с выпускающей кафедрой Химической технологии машин и аппаратов химических производств, Протокол №__ от «__» _____ г.
6. Проведена экспертиза ФОС. Члены экспертной группы, проводившие внутреннюю экспертизу:

Председатель

Е.Н. Павленко, и.о. зав. кафедрой ХТМиАХП

Москаленко Л.В., доцент кафедры ХТМиАХП

Проскурнин А.Л., доцент кафедры ХТМиАХП

Экспертное заключение: ФОС соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология. Рекомендовать к использованию в учебном процессе.

«__» _____ Е.Н. Павленко
(подпись)

7. Срок действия ФОС _____

Паспорт фонда оценочных средств
для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

По дисциплине **«Физическая химия»**

Направление подготовки **18.03.01 Химическая технология**

Профиль **Химическая технология неорганических веществ**

Квалификация выпускника **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Год начала обучения **2020**

Изучается в **4** семестре

Код оцениваемой компетенции (или её части)	Модуль, раздел, тема (в соответствии с Программой)	Тип контроля	Вид контроля	Компонент фонда оценочных средств	Количество заданий для каждого уровня, шт.	
					Базовый	Повышенный
ОК-7; ОПК-1; ОПК-3	1 2 3 4 5	устный	промежуточный	экзамен	26	11
ОК-7; ОПК-1; ОПК-3	1 2 3 4 5	устный	текущий	вопросы для собеседования	45	36

Составитель _____ Л.В. Москаленко
(подпись)

_____ Е.В. Вернигорова
(подпись)

« ____ » _____ 2020 г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ:
И.о. зав. кафедрой ХТМиАХП
_____ Е.Н. Павленко
«__» _____ 2020 г.

Вопросы к экзамену

по дисциплине Физическая химия

Вопросы к экзамену (4 семестр)

Вопросы (задача, задание) для проверки уровня обученности
Знать.

Базовый уровень

- 1 Методики самоорганизации и самообразования
- 2 Методы использования основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
- 3 Методы применения знаний о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире
- 4 Строение вещества в различных агрегатных состояниях
- 5 Влияние природы химической связи в различных классах химических соединений на свойства материалов и механизмов химических процессов, протекающих в окружающем мире
- 6 Химическая термодинамика. Определение. Основные понятия и термодинамические величины.
- 7 Энергия. Теплота. Работа. Функции состояния системы и функции процесса.
- 8 Первое начало термодинамики. Формулировки. Физический смысл. Математическое выражение. Анализ.
- 9 Термохимия. Закон Гесса.
- 10 Методы расчета теплового эффекта. 1 и 2 следствие закона Гесса.
- 11 Механизм химических процессов при фазовых переходах
- 12 Зависимость физико-химических свойств веществ от типа химических связей в молекулах;
- 13 Основные закономерности протекания химических реакций и физических процессов и их влияние на технологию производства
- 14 Второе начало термодинамики. Формулировки.
- 15 Математическое выражение второго начала термодинамики для обратимых и необратимых процессов.
- 16 Принципы химического и фазового равновесия. Условия равновесия.
- 17 Закон сохранения масс. Закон Гиббса.
- 18 Вычисление энтальпии, вычисление теплового эффекта реакций, вычисление теплоёмкости веществ и реакций.
- 19 Вычисление энтропии и её изменения в различных процессах и при фазовых переходах.

- 20 Расчёт изменений энергии Гиббса, Гельмгольца химических реакций и различных процессов.
- 21 Зависимость теплового эффекта реакции от температуры. Закон Кирхгофа.
- 22 Третье начало термодинамики.
- 23 Зависимость свободной энергии Гиббса от состава системы..
- 24 Химический потенциал. Расчет химического потенциала в газовых системах и растворах.
- 25 Основные условия и свойства химического равновесия в термодинамической системе.
- 26 Уравнение изотермы химической реакции. Закон действующих масс.
Повышенный уровень
 - 1 Термодинамические константы равновесия K_p , K_N , K_C . Связь между ними.
 - 2 Уравнение изотермы и направленность химических реакций. Сокращенное уравнение изотермы.
 - 3 Зависимость константы равновесия от температуры. Уравнения изобары и изохоры.
 - 4 Зависимость константы равновесия от давления. Принцип смещения равновесия Ле- Шателье-Брауна.
 - 5 Кинетика химических реакций. Скорость реакций. Закон действующих масс.
 - 6 Классификация химических реакций: гомогенные и гетерогенные реакции; элементарные и сложные реакции.
 - 7 Порядок и молекулярность реакций.
 - 8 Последовательные, параллельные, сопряженные, обратимые, цепные реакции.
 - 9 Основные кинетические уравнения реакций различных порядков. Время полупревращения реакций различных порядков.
 - 10 Зависимость скорости химической реакции от температуры. Уравнение Вант-Гоффа, Аррениуса.
 - 11 Катализ. Основные понятия и определения. Влияние катализаторов на скорость химической реакции.

Уметь, владеть

1. Методиками самоорганизации и самообразования
2. Методами использования основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
3. Методами применения знаний о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире
4. Навыками использования основных законов и принципов физической химии в важнейших практических приложениях;
5. Навыками эксплуатации основных приборов и оборудования современной физико-химической лаборатории;
6. Навыками обработки и интерпретации результатов эксперимента.
7. Объяснять наблюдаемые явления и эффекты с позиций фундаментальной физической химии;
8. Использовать полученные теоретические знания при освоении специальных дисциплин химической технологии.

1. Критерии оценивания компетенций

Оценка «отлично» выставляется студенту, полностью освоившему все компетенции показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений;

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он в достаточной мере освоил все компетенции, но допускает ошибки, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности;

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту частично и поверхностно освоившему компетенции показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не освоил компетенции и не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

2. Описание шкалы оценивания

Промежуточная аттестация в форме экзамена предусматривает проведение обязательной экзаменационной процедуры и оценивается 40 баллами из 100. Минимальное количество баллов, необходимое для допуска к экзамену, составляет 33 балла. Положительный ответ студента на экзамене оценивается рейтинговыми баллами в диапазоне от **20** до **40** ($20 \leq S_{\text{экз}} \leq 40$), оценка **меньше 20** баллов считается неудовлетворительной.

Шкала соответствия рейтингового балла экзамена 5-балльной системе

Рейтинговый балл по дисциплине	Оценка по 5-балльной системе
35 – 40	Отлично
28 – 34	Хорошо
20 – 27	Удовлетворительно

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура проведения экзамена осуществляется в соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры - в СКФУ.

В экзаменационный билет включаются 3 вопроса.

Для подготовки по билету отводится 1 час.

При подготовке к ответу студенту предоставляется право пользования калькулятором, справочными таблицами.

Составитель _____ Л.В. Москаленко
(подпись)

_____ Е.В. Вернигорова
(подпись)

« ____ » _____ 2020 г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. зав. кафедрой ХТМиАХП

_____ Д.В. Казаков

«__» _____ 2019 г.

Вопросы для собеседования

по дисциплине Физическая химия

Химическая термодинамика

Базовый уровень

- 1 I начало термодинамики. Формулировки, математическое выражение.
- 2 Два следствия из I начала термодинамики.
- 3 Что такое стандартная теплота образования?
- 4 Первое следствие из закона Гесса. Расчет тепловых эффектов химических реакций по стандартным теплотам образования.
- 5 Что такое стандартная теплота сгорания?
- 6 Второе следствие из закона Гесса. Расчет тепловых эффектов химических реакций по стандартным теплотам сгорания.
- 7 Что такое интегральная теплота растворения?
- 8 Экспериментальное определение интегральной теплоты растворения на примере H_2SO_4 , $(\text{NH}_4)\text{CO}_3$.
- 9 Что такое теплота образования кристаллогидрата?
- 10 Что такое теплота реакции нейтрализации?

Повышенный уровень

- 1 Как учитывается теплота разбавления растворов реагирующих веществ при калориметрическом определении теплоты реакции нейтрализации?
- 2 Экспериментальное определение теплоты реакции нейтрализации HCl раствором NaOH.
- 3 Что такое теплота окислительно-восстановительной реакции?
- 4 Как учитывается теплота растворения реагентов при калориметрическом определении теплоты окислительно-восстановительной реакции?
- 5 Экспериментальное определение теплоты реакции окисления щавелевой кислоты раствором перманганата калия.

- 6 Устройство и принцип работы калориметра.
- 7 Устройство и принцип работы контактного термометра.
- 8 Постоянная калориметра. Физический смысл и ее экспериментальное определение.
- 9 Сущность графического метода определения ΔT по методу Ланге-Мищенко.

Химическое равновесие

- 1 Химическое равновесие: определение, физический смысл.
- 2 Свойства химического равновесия в термодинамических системах.
- 3 Закон действующих масс Вант-Гоффа.
- 4 Константа химического равновесия: определение, способы выражения.
- 5 Связь термодинамических констант K_p , K_N , K_C .
- 6 Полное уравнение изотермы обратимой химической реакции. Способы его выражения.
- 7 Уравнение изотермы и направленность химических реакций.
- 8 Краткое уравнение изотермы химической реакции; его анализ и практическое применение.
- 9 Принцип смещения химического равновесия Ле-Шателье-Брауна.

Повышенный уровень

- 1 Влияние температуры на смещение химического равновесия и величину K_p .
- 2 Уравнение изобары Вант-Гоффа и изохоры Вант-Гоффа; их анализ.
- 3 Влияние изменения давления в системе на сдвиг химического равновесия.

Растворы

Базовый уровень

1. Сущность метода криоскопии
2. Графическая зависимость давления насыщенного пара над растворами от T
3. Общее условие замерзания (кристаллизации) жидкостей
4. Теоретическое обоснование снижения давления насыщенного пара над растворами по сравнению с чистым растворителем
5. Второй закон Рауля. Формулировка
6. Вывод основного уравнения второго закона Рауля
7. Способы выражения концентрации растворов в криоскопии
8. Молярная доля, моляльность раствора. Связь между ними
9. Криоскопическая константа. Аналитическое выражение. Физический смысл
10. Практическое применение криоскопии
11. Определение молекулярной массы растворенного вещества криоскопическим методом. Теоретическое обоснование.

12. Экспериментальное криоскопическое определение молекулярной массы органического вещества из растворов на основе твердого и жидкого растворителей
13. Принципиальная схема криостата; его устройство и работа
14. Охлаждение смеси в криостате
15. Определение температуры кристаллизации графическим методом
16. Кривые охлаждения

Повышенный уровень

1. Методы определения температуры кристаллизации раствора в криоскопии
2. Изотонический коэффициент. Аналитическое выражение.
3. Определение изотонического коэффициента криоскопическим методом
4. Изотонический коэффициент в растворах слабых и сильных электролитов
5. Кажущаяся степень электролитической диссоциации сильных электролитов
6. Основные положения теории растворов сильных электролитов Дебая – Хюккеля
7. Определение кажущейся степени диссоциации сильных электролитов криоскопическим методом.

Фазовые равновесия

Базовый уровень

- 1 Гетерогенные равновесия «жидкость = пар»: определение, основные особенности. Давление насыщенного пара над идеальным раствором. 1-й закон Рауля.
- 2 Закон Рауля для растворов электролитов. Изотонический коэффициент Вант-Гоффа.
- 3 Расчет состава пара над идеальной бинарной смесью по закону Рауля.
- 4 Состав пара над реальными бинарными жидкими смесями.
- 5 Растворы с положительным и отрицательным отклонениями от закона Рауля.
- 6 Диаграммы состояния бинарной гетерогенной системы «жидкость \square пар».
- 7 Диаграммы состояния системы «жидкость \square пар» 1-го и 2-го типа.
- 8 Правило рычага в гетерогенных системах «жидкость \square пар».
- 9 Разделение жидких смесей перегонкой.
- 10 Законы Коновалова.

Повышенный уровень

- 1 Азеотропные смеси: характеристика, методы разделения азеотропных смесей.
- 2 Перегонка в равновесии.
- 3 Фракционная дистилляция.
- 4 Ректификация.
- 5 Лабораторная установка для изучения гетерогенного равновесия «жидкость = пар» в двухкомпонентных системах.

- 6 Экспериментальное определение состава равновесных паровой и жидкой фаз в бинарной жидкой смеси.
- 7 Экспериментальное построение диаграмм состояния двухкомпонентных систем.

1. Критерии оценивания компетенций

Оценка «отлично» выставляется студенту, полностью освоившему все компетенции показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений;

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он в достаточной мере освоил все компетенции, но допускает ошибки, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности;

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту частично и поверхностно освоившему компетенции показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не освоил компетенции и не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура проведения данного оценочного мероприятия включает в себя: собеседование по тематике лабораторных работ. Предлагаемые студенту задания позволяют проверить компетенции: ПК-1. Принципиальные отличия заданий базового уровня от повышенного заключаются в том, что они раскрывают творческий потенциал студента более ярко. Для подготовки необходимо изучить литературу, составить конспект и план ответа.

При подготовке к ответу студенту предоставляется право пользования планом ответа.

При проверке задания, оцениваются:

- последовательность и рациональность изложения материала;
- полнота и достаточный объем ответа;
- использование и изучение дополнительных литературных источников.

Оценочный лист

Наименование компетенции	Индикаторы	2 балла	3 балла	4 балла	5 балла	Примечание
ОК-7	Знать: методы самоорганизации и самообразования Владеть: владеть методиками самоорганизации и самообразования Уметь: использовать методы самоорганизации и самообразования.					
ОПК-1	Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности					

	<p>Владеть: методами использования основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности</p> <p>Уметь: использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;</p>					
ОПК-3	<p>Знать: о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире</p> <p>Уметь: использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире</p> <p>Владеть: методами применения знаний о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире</p>					

Составитель _____ Л.В. Москаленко
(подпись)

_____ Е.В. Вернигорова
(подпись)

« ____ » _____ 2020 г.