

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»**

Институт химических и нефтегазовых технологий

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИХНТ

\_\_\_\_\_ Т.Г. Черкасова

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Фонд оценочных средств дисциплины**

**Физическая химия**

Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность  
Направленность (профиль) Инженерная защита окружающей среды

Присваиваемая квалификация  
"Бакалавр"

Формы обучения  
очная

## 1 Паспорт фонда оценочных средств

№	Наименование разделов дисциплины	Содержание (темы) раздела	Код компетенции	Знания, умения, навыки, необходимые для формирования соответствующей компетенции	Форма текущего контроля знаний, умений, навыков, необходимых для формирования соответствующей компетенции
1	Химическая термодинамика	Первый и второй законы термодинамики. Химическое и фазовое равновесий.	ПК-22	<p><b>Знать</b> Основные понятия и законы химической термодинамики.</p> <p><b>Уметь</b> планировать и проводить химические эксперименты, проводить их обработку. Проводить расчеты, позволяющие определять направление процессов, выход продукта. Находить оптимальные условия проведения процессов.</p> <p><b>Владеть</b> способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач, методы теоретического и экспериментального исследования, способами расчета термодинамических величин химических процессов.</p>	



S: Закрытой системой является система, которая:

+: не обменивается с окружающей средой веществом, но обменивается энергией

-: не обменивается с окружающей средой ни веществом, ни энергией

-: обменивается с окружающей средой и веществом и энергией

-: обменивается с окружающей средой веществом, но не обменивается энергией

Количество баллов 0-49 50-69 70-84 85-100

Шкала оценивания неуд удовл хор отл

По второму разделу:

Критерий 1

Билет

1. Найти pH раствора 0,2 М  $\text{CH}_3\text{COOH}$ , если константа диссоциации  $K_d = 1,7 \cdot 10^{-5}$ .

2. Раствор слабой кислоты HA при 298 К и разведении 32 л/моль имеет молярную электрическую проводимость

$9,2 \cdot 10^{-4} \text{ См} \cdot \text{м/моль}$ , а при бесконечном разведении она равна  $383 \cdot 10^{-4} \text{ См} \cdot \text{м/моль}$ . Рассчитайте концентрацию ионов водорода в этом растворе и константу диссоциации кислоты.

3. Рассчитайте ЭДС элемента при 298 К



если молярность раствора серной кислоты равна  $10^{-2}$  моль/кг, а молярность раствора щелочи равна  $5 \cdot 10^{-2}$  моль/кг. Давление водорода в обоих электродах равно  $1,013 \cdot 10^5$  Па. Напишите реакцию, протекающую в данном электрохимическом элементе.

4. Вычислите изменение энергии Гиббса, тепловой эффект и изменение энтропии при 298 К для реакции, протекающей в элементе Вестона, если зависимость его ЭДС от температуры выражается уравнением

$$E = 1,0183 + 0,0000406(T-293), \text{ а } z = 2.$$

Количество вопросов, на которые дан правильный ответ: 4 3 2 0-1

Шкала оценивания: отл. хор. уд. неуд.

По второму разделу проводится коллоквиум, в билете 2 вопроса из общего списка вопросов по данному разделу. Если студент отвечает хотя бы на один вопрос из билета и один дополнительный вопрос, то по данному разделу получает зачет.

Критерий 2

Студенту предлагаются тесты. Например:

I:

S: Электродвижущая сила электрохимического элемента равна

+: разнице электродных потенциалов

-: сумме электродных потенциалов

-: электродному потенциалу

-: нулю

Количество баллов 0-49 50-69 70-84 85-100

Шкала оценивания неуд удовл хор отл

## 2.2 Оценочные средства при промежуточной аттестации

Формой промежуточной аттестации является экзамен, в процессе которого определяется сформированность обозначенной в рабочей программе компетенции. Экзамен проводится в соответствии с ИМ 48 10 "Проведение экзаменов и зачетов". Оценочными средствами являются все вопросы, охватывающие тематику дисциплины и задачи.

Вопросы к экзамену

1. Основные понятия и определения химической термодинамики. Внутренняя энергия. Теплота и работа. Теплоемкость.

2. Первый закон термодинамики. Теплоемкость, ее виды, связь между ними, зависимость теплоемкости от температуры.

4. Тепловой эффект химической реакции. Закон Гесса. Следствия из закона Гесса. Расчет стандартных тепловых эффектов химических реакций.

5. Зависимость теплового эффекта реакции от температуры. Уравнение Кирхгоффа.

6. Второй закон термодинамики. Энтропия – критерий возможности и направления процессов, а также состояния равновесия в изолированных системах. Изменение энтропии при протекании химической реакции.

7. Энергия Гельмгольца, энергия Гиббса. Расчет изменения термодинамических потенциалов.
  8. Признаки химического равновесия. Термодинамическое условие химического равновесия.
- Закон действующих масс
9. Константа равновесия и различные способы выражения состава реакционной смеси.
  10. Уравнение изотермы химической реакции. Уравнение стандартного сродства. Использование уравнений для расчета константы равновесия химической реакции.
  11. Влияние давления на химическое равновесие. Уравнение Планка.
  12. Влияние температуры на химическое равновесие. Зависимость константы равновесия от температуры. Уравнение изобары химической реакции.
  13. Фазовые равновесия. Основные понятия и определения. Правило фаз Гиббса.
  14. Фазовое равновесие в однокомпонентных системах. Уравнение Клаузиуса – Клапейрона. Диаграммы состояния однокомпонентных систем.
  15. Физико-химический анализ. Термический анализ. Диаграмма состояния системы с эвтектикой.
  16. Основные понятия химической кинетики. Термодинамический и кинетический критерии реакционной способности химической системы. Механизм реакции.
  15. Скорость химической реакции, скорость по компоненту. Графическое определение скорости химической реакции.
  16. Зависимость скорости реакции от концентрации реагентов. Закон действующих масс.
  18. Реакции первого и второго порядка.
  19. Дифференциальные и интегральные способы определения порядка реакции.
  20. Зависимость скорости реакции от температуры. Уравнение Аррениуса.
  21. Двусторонние (обратимые) реакции. Параллельные реакции. Последовательные реакции.
- Метод стационарных концентраций.
24. Теория активных столкновений. Теория активированного комплекса или переходного состояния.
  26. Основные понятия кинетики цепных реакций.

### **2.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций**

ИП 12-02

[Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся КузГТУ](#)

При проведении опроса в конце занятия обучающиеся убирают все личные вещи с учебной мебели, достают листок чистой бумаги и ручку. На листке бумаги записывают фамилию, номер группы и дату проведения опроса. Далее преподаватель задает 2 вопроса (или устно или письменно. В течении 10 мин обучающиеся должны ответить на вопросы. Использовать любую рукописную или печатную продукцию, а также любые технические средства не допускается. По истечении указанного срока листы с ответами сдаются преподавателю на проверку. Результаты ответов на вопросы доводятся до сведения обучающихся не позднее трех учебных дней после даты проведения опроса.

Индивидуальные домашние задания обучающиеся представляют на лабораторных занятиях. Преподаватель проверяет расчеты, опрашивает обучающихся по вопросам, затронутым в данном задании, после чего засчитывает выполненное задание.