18.02.12.01.ОП.04-2019-РП

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор
_____ И.П. Попов
«____»_____ 20__ г.

Фонд оценочных средств дисциплины

Физическая и коллоидная химия

Направление подготовки 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений
Направленность (профиль) Техник (9 кл)

Присваиваемая квалификация
"Техник"

Формы обучения
очная

1 Паспорт фонда оценочных средств

№	Наименование разделов дисциплины	Содержание (темы) раздела	Код компетенции	Знания, умения, практический опыт, необходимые для формирования соответствующей компетенции	Форма текущего контроля знаний, умений, практического опыта, необходимых для формирования соответствующей компетенции
1	**Введение. Предмет физической химии**	Предмет физической химии. Научное и прикладное значение физической химии. Системные и внесистемные единицы измерения величин, переход из одной системы в другую.	ОК 1-5, 7, 9,10 ПК 1.1-1.4, 2.1-2.3, 3.1-3.3	Знания: - алгоритмов выполнения работ в профессиональной и смежных областях; - видов лабораторного оборудования, испытательного оборудования и средств измерения химико-аналитических лабораторий; - вид погрешностей; - закономерностей протекания химических и физико-химических процессов; - законов идеальных газов; - инструктажа, его видов и обучения безопасным методам работы; - классификации методов физико-химического анализа; - классификации физико-химических методов анализа; - методов анализа воды, требования к воде; - методов анализа газовых смесей; - методов статистической обработки данных; - метрологических характеристик основных видов физико-химических методов анализа; - механизмов действия катализаторов; - механизмов гомогенных и гетерогенных реакций; - нормативной документации на методику выполнения измерений; - основных методов интенсификации физико-химических процессов; - основных нормативных документов, регулирующих работу лаборатории; - основ физической и коллоидной химии, химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики и термохимии; - оценок эффективности работы лаборатории; - правил оформления документов; - правил охраны труда при работе в химической лаборатории; - правил построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; - правил представления результата анализа; - правил чтения текстов профессиональной направленности;	Опрос по темам; Защита лабораторных работ и практических занятий
2	**Агрегатное состояние вещества.**	1. Законы идеального газа. Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов. 2. Газовые смеси. Закон Дальтона. 3. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. 4. Характеристика жидкого состояния. Поверхностное натяжение и поверхностная энергия. 5. Вязкость жидкостей. Измерение вязкости. Испарение и кипение жидкости. Роль воды в живых организмах. 6. Признаки твердого состояния. Плавление вещества. 7. Основные типы кристаллических решеток. Координационное число и энергия кристаллической решетки. Полиморфизм и изоморфизм.			

3	**Термодинамика и термохимия**	1. Энергия и ее виды. Внутренняя энергия системы. Теплоемкость вещества. 2. Первый закон термодинамики. Термодинамические процессы. Тепловые эффекты реакций. Закон Гесса. 3. Второй закон термодинамики. Термодинамические потенциалы. Энтропия. 4. Третий закон термодинамики. Принцип минимума свободной энергии.		- правил экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; - правил эксплуатации посуды, оборудования, используемого для выполнения анализа; - правовых, нормативных и организационных основ охраны труда в организации; - приемов структурирования информации; - психологии коллектива; - свойств агрегатных состояний веществ; - современных автоматизированных методов анализа промышленных и природных образцов; - современных средств и устройств информатизации; - содержания актуальной нормативно-правовой документации; - способов выражения концентрации растворов; - способов стандартизации растворов; - сущности и механизма катализа; - схем реакций замещения и присоединения; - теоретических основ химических и физико-химических методов анализа; - требований к дисциплине труда в химико-аналитических лабораториях; - требований, предъявляемых к рабочему месту в химико-аналитических лабораториях; - условий химического равновесия; - физико-химических методов анализа веществ, применяемых приборов; - физико-химических свойств сырьевых материалов и продуктов; - экономику, организацию труда и организацию производства	
4	**Фазовое равновесие и растворы**	1. Правило фаз. Двухкомпонентная система. Фазовые диаграммы. 2. Растворы. Осмотическое давление. Кипение растворов. Закон Рауля. Закон Вант-Гоффа.			
5	**Химическая кинетика и катализ**	1. Скорость химической реакции. Классификация химических реакций. Факторы, влияющие на скорость химических реакций. 2. Кинетические уравнения реакций первого, второго и третьего порядков. Энергия активации. 3. Катализ. Особенности каталитических реакций. Гомогенный и гетерогенный катализ. 4. Ферменты как катализаторы. Цепные реакции. Фотохимические реакции.		Умения: - выполнять расчеты электродных потенциалов, электродвижущей силы гальванических элементов; - определять этапы решения задачи; - находить в справочной литературе показатели физико-химических свойств веществ и их соединений; - структурировать получаемую информацию; - определять концентрацию реагирующих веществ и скорость реакций; - определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; - строить фазовые диаграммы; производить расчеты параметров газовых смесей, кинетических параметров химических реакций, химического равновесия; - организовывать работу коллектива и команды; - рассчитывать тепловые эффекты и скорость химических реакций; - определять параметры каталитических реакций; - грамотно оформлять документы; - соблюдать нормы экологической безопасности; - определять направления	

6	**Химическое равновесие**	1. Обратимость химических реакций. Закон действующих масс. Константа химического равновесия. Принцип Ле Шателье. Зависимость константы равновесия от температуры. Связь константы химического равновесия с максимальной работой реакции. 2. Применение закона действующих масс к растворам слабых электролитов. Ионное произведение воды. pH.Роль концентрации ионов водорода в биологических процессах. 3. Гидролиз. Буферные растворы. Биологическое значение буферных систем.			
7	**Электрохимия**	1. Электродный потенциал. Уравнение Нернста. Проводники первого и второго рода. Скорость и подвижность ионов. Кондуктометрия. 2. Гальванические элементы. Элемент Якоби-Даниэля. Ряд напряжений. ЭДС гальванического элемента. Потенциометрия. 3. Электролиз. Законы электролиза. Аккумуляторы. Коррозия металлов.		- организовывать рабочее место в соответствии с требованиями нормативных документов и правилами охраны труда; - работать с нормативными документами на лабораторное оборудование; - осуществлять химический анализ природных и промышленных объектов физико-химическими методами; - использовать информационные технологии при решении производственно-ситуационных задач; - работать с нормативной документацией; - представлять результаты анализа; - обрабатывать результаты анализа с использованием информационных технологий; - организовывать работу коллектива; - оценивать качество выполнения методов анализа; - управлять документацией; - анализировать проблемы работы лаборатории; - проводить и оформлять производственный инструктаж подчиненных; - контролировать соблюдение безопасности при работе с лабораторной посудой и приборами; - нести ответственность за результаты своей деятельности, результаты работы подчиненных; - оценивать экономическую эффективность работы лаборатории	
8.	**Дисперсные системы и растворы высокомолекуляр-ных соединений**	1. Коллоидные растворы. Классификация дисперсных систем. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных растворов. 2. Оптические свойства коллоидных растворов. Мицеллярная теория строения коллоидной частицы 3. Особенности растворов ВМС. Явление набухания. Вязкость. 4. Студни. Определение молекулярной массы.Белки как коллоиды.			

9	**Поверхностные явления на границе раздела фаз**	1. Свободная энергия поверхности раздела фаз. 2. Общая характеристика сорбционных явлений. 3. Явление адсорбции. Адсорбция и биологические процессы.		Практический опыт: - оценивание соответствия методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности; - выбор оптимальных методов исследования - приготовление реагентов, материалов и растворов, необходимых для проведения анализа; - выполнение работ с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности; - готовить реагенты и материалы, необходимые для проведения анализа; - проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими методами; - проведение метрологической обработки результатов анализа; - планировать и организовывать работу персонала производственных подразделений; - контролировать и выполнять правила техники безопасности, производственной и трудовой дисциплины, правил внутреннего трудового распорядка; - участвовать в обеспечении и оценке экономической эффективности работы подразделения	

2 Типовые контрольные задания или иные материалы

2.1 Оценочные средства при текущем контроле

Текущий контроль по дисциплине ОП.04 Физическая и коллоидная химия проводится в форме:
- опроса по темам;
- защиты лабораторных работ и практических занятий.

Примерные вопросы для опроса по темам:

1. Основные понятия и определения химической термодинамики. Внутренняя энергия. Теплота и работа. Теплоемкость.
2. Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к различным процессам с идеальным газом.
3. 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. Самопроизвольные и несамопроизвольные процессы. Равновесные и неравновесные процессы. Обратимые и необратимые процессы.
7. Второй закон термодинамики для обратимых и необратимых процессов.
8. Энтропия – критерий возможности и направления процессов, а также состояния равновесия в изолированных системах.
9. Изменение энтропии в различных физических процессах..
10. Постулат Планка. Третий закон термодинамики. Абсолютные энтропии химических соединений. Изменение энтропии при протекании химической реакции.

Критерии оценивания:

− 90-100 баллов – при правильном и полном ответе на два вопроса;

− 80-89 баллов – при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;

− 60-79 баллов – при правильном и неполном ответе на два вопроса или правильном и полном ответе

только на один из вопросов;
− 0 -59 баллов – при отсутствии правильных ответов на вопросы, при правильном и неполном ответе только на один из вопросов;

Количество баллов	0-59	60-79	80-89	90-100
Шкала оценивания	2	3	4	5

Примерные вопросы для защиты лабораторных работ:

1. Поверхностное натяжение.
2. Смачивание твердого тела растворами.
3. Обоснуйте влияние различных факторов на скорость химической реакции.
4. Классификация химических реакций.
5. Факторы, влияющие на скорость химических реакций.
6. Кинетические уравнения реакций первого, второго и третьего порядков.
7. Энергия активации.
8. Катализ.
9. Особенности каталитических реакций.
10. Гомогенный и гетерогенный катализ.

Критерии оценивания подготовки и защиты отчета по лабораторной работе:

100 баллов – в отчете содержатся все требуемые элементы, обучающийся свободно ориентируется в представленном материале, правильно и полно отвечает на контрольные вопросы, приведённые в методических указаниях к лабораторной работе;

90–100 баллов - в отчете содержатся все требуемые элементы, обучающийся ориентируется в представленном материале, правильно и полно отвечает на контрольные вопросы;

80–89 - в отчете содержатся все требуемые элементы, обучающийся ориентируется в представленном материале, но неправильно или неполно отвечает на контрольные вопросы;

60–79 - в отчете содержатся все требуемые элементы, обучающийся плохо ориентируется в представленном материале, неправильно или неполно отвечает на контрольные вопросы;

0–59 баллов – в отчёте представлены не все требуемые элементы или отчет не представлен, обучающийся неправильно отвечает на контрольные вопросы.

Шкала оценивания:

Количество баллов	0–59	60–79	80–89	90–100
Шкала оценивания	2	3	4	5

Примерные вопросы для защиты практических работ

1. Основные методы измерения размеров дисперсных частиц?
2. Какие параметры определяют константу диссоциации?
3. Для частиц какого размера применим седиментационный анализ?
4. Принципиальное отличие седиментации твердых частиц и жидких капель?
5. Что такое седиментационно-диффузионное равновесие дисперсной системы?
6. Что такое полиэлектролитные комплексы?
7. Охарактеризуйте процесс набухания высокомолекулярных соединений.
8. Способы исследования процесса набухания.
9. Кинетические характеристики процесса набухания.
10. Что такое равновесная степень набухания и чем она определяется?

Критерии оценивания подготовки и защиты отчета по практическому занятию:

100 баллов – работа выполнена в полном объеме, задачи решены верно, продемонстрированы знания теоретического материала;

90–100 баллов – работа выполнена в слегка неполном объеме, задачи решены верно, продемонстрированы знания теоретического материала;

80–89 - работа выполнена в полном объеме, задачи решены верно, но были допущены незначительные ошибки в терминологии, обозначениях, формулах, написании уравнений реакций, расчётах;

60–79 - работа выполнена в полном объеме, задачи решены, были допущены ошибки в терминологии, обозначениях, формулах, написании уравнений реакций, расчётах;

0–59 - работа выполнена в неполном объеме, задачи не решены, либо были допущены грубые ошибки в терминологии, обозначениях, формулах, написании уравнений реакций, расчётах.

Шкала оценивания:

Количество баллов	0–59	60–79	80–89	90–100
Шкала оценивания	2	3	4	5

5.2.2 Оценочные средства при промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Примерные вопросы для промежуточной аттестации:

1. Понятие системы, дать определение изолированной, открытой, закрытой, гомогенной,гетерогенной системы.
2. Математическая формулировка второго закона термодинамики для обратимых процессов.
3. Два газа в количестве 1 моля – одноатомный и двухатомный – адиабатически расширяются. Теплоемкость двухатомного газа больше, чем одноатомного. Для какого газа работа расширения будет больше и почему.
4. Изобразите графически зависимость теплового эффекта реакции от температуры, если теплоемкость продуктов больше, чем теплоемкость исходных веществ.
5. Рассчитайте разницу между тепловыми эффектами при постоянном давлении и постоянном объеме для реакции взаимодействия уксусного альдегида и водорода с образованием этилового спирта, протекающей при 298 К (все вещества газы).
6. Рассчитайте величину изменения энтропии для изобарного нагревания 1 моля газообразного азота от 300 К до 600 К.
7. Определите энергию Гиббса капель водяного тумана массой 5 г при 293 К, если поверхностное натяжение воды 72,7 Дж/моль, плотность воды 0,998 г/см 3 , дисперсность частиц 2 м -1 .
8. Рассчитать удельную адсорбцию по уравнению Гиббса и построить изотерму адсорбции вещества пентанола по зависимости поверхностного натяжения его водных растворов от концентрации при температуре 293 К. Определить величину предельной адсорбции и константу в уравнении Ленгмюра.

− 90-100 баллов – при правильном решении двух задач;

− 80-89 баллов – при правильном и полном решении одной задачи и правильном, но не полном решении другой из задач;

− 60-79 баллов – при правильном и неполном двух задача или правильном и полном решении только одной из задач;

− 0 -59 баллов – при отсутствии правильных решений задач, при правильном и неполном решении одной из задач

Количество баллов	0-59	60-79	80-89	90-100
Шкала оценивания	2	3	4	5

5.2.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Порядок организации проведения текущего контроля и промежуточной аттестации представлен в Положении о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся, осваивающих образовательные программы среднего профессионального образования в КузГТУ (Ип 06/-10).