МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Бузулукский гуманитарно-технологический институт (филиал)

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения

высшего образования

**«Оренбургский государственный университет»**

Кафедра биоэкологии и техносферной безопасности

**Фонд**

**оценочных средств**

по дисциплине «Б1.Д.В.18 Физическая и коллоидная химия»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

*06.03.01 Биология*

(код и наименование направления подготовки)

*Биоэкология*

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

*бакалавр*

Форма обучения

*Очно-заочная*

Бузулук, 2021

Фонд оценочных средств предназначен для контроля знаний обучающихся по направлению подготовки (специальности) 06.03.01 Биология по дисциплине «Б1.Д.В.18 Физическая и коллоидная химия», рабочая программа по которой зарегистрирована под учетным номером\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ .

Фонд оценочных средств рассмотрен и утвержден на заседании кафедры

биоэкологии и техносферной безопасности

*наименование кафедры*

протокол № \_\_\_\_\_\_\_\_от "\_\_\_" \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_г.

Первый заместитель директора по УР \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

*подпись расшифровка подписи*

*Исполнители:*

*должность подпись расшифровка подписи*

*должность подпись расшифровка подписи*

**Раздел 1. Перечень компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины** Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Формируемые компетенции* | *Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций* | *Виды оценочных средств по уровню сложности/шифр раздела в данном документе* |
| ПК\*-1 Способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ  ПК\*-1-В-1 Владеет методиками работ по идентификации и анализу организмов с применением современной аппаратуры и оборудования  ПК\*-1-В-2 Пользуется современными методами обработки, анализа и синтеза полевой и/или лабораторной биологической информации, демонстрирует знание принципов составления научно-технических проектов и отчетов | **Знать:**  правила техники безопасности работы в химической лаборатории и с физической аппаратурой;  растворы и процессы протекающие в растворах | **Блок А −** задания репродуктивного уровня:  Тестирование по лекционному материалу.  Устное индивидуальное собеседование – опрос, защита ЛБ |
| **Уметь:**  определять физические свойства биологических жидкостей и веществ; выбирать оптимальный метод качественного и количественного анализа вещества, используя соответствующие физические приборы и аппараты. | **Блок В** − задания реконструктивного уровня  В.1 Задачи, схемы, таблицы |
| **Владеть:**  методиками измерения значений физических величин; практического использования приборов и аппаратуры при физическом анализе веществ; методикой оценки погрешностей измерений. | **Блок С** − задания практико-ориентированного и/или исследовательского уровня  С.1 Индивидуальные творческие задачи (эссе,  С.2 Микроисследование, кейс-ситуации, проблемные вопросы) |

# Раздел 2 - Оценочные средства

**А.0 Фонд тестовых заданий по дисциплине**

Криволапова, Е.В. Физическая и коллоидная химия: практикум/Е.В. Криволапова; Бузулукский гуманитарно-технологич. ин-т (филиал) ОГУ - Бузулук: БГТИ (филиал) ОГУ, 2021. – 262 с.

**ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ**

**Модуль 3 Физическая и коллоидная химия**

* 1. **Основные понятия и законы термодинамики. Термохимия**

3.1.1 Система, состоящая из одной фазы:

A) изолированная Б) гомогенная

B) гетерогенная Г) открытая

* + 1. Основными параметрами состояния систем являются: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ .

3.1.3 Мера способности системы совершать работу:

А) давление Б) объем В) энергия Г) теплота

* + 1. Примерами системы может быть: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ .
    2. В \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ системах параметры не изменяются при отсутствии внешнего воздействия.
    3. Если при переходе системы из одного состояния в другое, сохраняется давление, процесс называется:

A) адиабатическим Б) изобарным B)изотермическим

Г) изохорным

* + 1. Процесс, который можно провести в прямом и обратном направлении через одни и те же стадии называется: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
    2. Формулировка первого закона термодинамики: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
    3. В формуле Q = ∆U + A; ∆U - \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
    4. При изобарном процессе теплота расходуется на:

A) уменьшение объема;

Б) изменение внутренней энергии;

* 1. совершение работы расширения.
     1. Допишите формулу: Н = U + ?
     2. Количество теплоты, которое выделяется при сгорании 1 моль вещества:

А) теплота растворения В) теплота образования

Б) теплота сгорания Г) теплота разложения

* + 1. Формулировка первого закона термохимии (Лавуазье - Лапласа): \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.
    2. Напишите формулу для расчета теплового эффекта (энтальпии) для химической реакции: 2СН3ОН(ж) + ЗО2(Г) → 2СО2(Г) + 4Н2O(Ж)
    3. При охлаждении, кристаллизации, полимеризации энтропия:

А) увеличивается Б) уменьшается В) не изменяется

* + 1. Сахарный сироп является системой:

A) гомогенной Б) гетерогенной B) закрытой Г) изолированной

* + 1. Состояние системы может быть: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ и \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ .
    2. Термодинамическая система - это \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ .
    3. Если параметры системы изменяются при отсутствии внешнего воздействия, то система является: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ .
    4. Если при переходе системы из одного состояния в другое, сохраняется объем, процесс называется:

A) изотермическим Б) адиабатическим B)изохорным

Г) изобарным

* + 1. Всякое изменение термодинамического состояния системы называется \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ .

Форма передачи энергии путем неупорядоченного движения молекул: А) теплота Б) энергия В) работа Г) энтальпия

* + 1. Изменение внутренней энергии системы \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ от пути этого процесса.
    2. При изохорном процессе вся энергия расходуется на:
  1. работу расширения

Б) изменение внутренней энергии В) увеличение объема

* + 1. Допишите формулу: Q = ? + А
    2. Количество теплоты, которое выделяется или поглощается при образовании 1 моль сложного вещества из простых веществ:

A) теплота разложения

B) теплота образования

Б) теплота сгорания

В) теплота растворения

* + 1. Формулировка основного закона термохимии (Гесса)\_\_\_\_\_\_\_ .
    2. Напишите формулу для расчета теплового эффекта (энтальпии) для химической реакции: 3NO2(г) + Н2O(Ж) → 2НNO3(Ж) + NO(г)
    3. Мерой связанной энергии является \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ .
    4. В ходе процессов сублимации, кипения, растворения энтропия: А) увеличивается Б) уменьшается В) не изменяется

**3.2Агрегатные состояния вещества, их характеристика**

* + 1. Переход вещества из одного агрегатного состояния в другое называется: .
    2. Практически не сжимаемы, принимают любую форму:

А) газы Б) жидкости В) твердые вещества

* + 1. Идеальный газ - это \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ .
    2. Взаимосвязь V1/T1 = V2/T2, является математическим выражением закона:

A) Шарля Б) Бойля - Мариотта

B) Гей - Люссака Г) объединенного газового закона

* + 1. Температура, выше которой, газ не может быть превращен в жидкость ни при каком давлении, называется:

A) предельной Б) критической

B) абсолютной Г) температурой сжижения

* + 1. Для криогенного замораживания продуктов питания используют:

A) сухой лед Б) жидкий N2

B) жидкий СО2 Г) жидкий SО2

* + 1. Поверхностное натяжение с увеличением температуры: \_\_\_\_\_\_\_\_ .
    2. Вязкость жидкости зависит от:

А) природы жидкости Б) объема жидкости

* + 1. Переход жидкого вещества в твердое называется:
  1. Кристаллизацией Б) плавлением
     1. Твердые вещества могут иметь \_\_\_\_\_\_\_\_ и \_\_\_\_\_\_\_\_\_ строение.
     2. Формула для расчета поверхностного натяжения имеет вид:

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

* + 1. Единица измерения вязкости жидкости:

A) 1 мм рт. ст. Б) 1 атм.

B) 1 пуаз Г) 1 градус

* + 1. Вещества, снижающие поверхностное натяжение:

A) поверхностно - активныеБ) поверхностно - неактивные

* + 1. Мед, сахарный сироп, глицерин имеют \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ вязкость.
    2. На практике поверхностное натяжение жидкости определяют

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ методом.

* + 1. Легко сжимаются, хорошо смешиваются, занимают любой предоставленный объем:

А) газы Б) жидкости В) твердые вещества

* + 1. Характеризуются постоянным объемом и формой:

А) газы Б) жидкости В) твердые вещества.

* + 1. Математическое выражение закона Бойля - Мариотта:

A) V/T = const Б) pV = const

B) р/Т = const Г) pV = RT

* + 1. Реальные газы - это \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ .
    2. Для приготовления газированной фруктовой воды используют:

|  |  |
| --- | --- |
| A) жидкий SO2 | Б) сухой лед |
| B) жидкий СО2 | Г) жидкий N2 |

* + 1. К важнейшим свойствам жидкости относят: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.
    2. Вязкость - это \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ .
    3. Испарение твердых тел называется

A) плавлением Б) возгонкой

B) растворением Г) кристаллизацией

* + 1. Кристаллические решетки разрушаются в результате \_\_\_\_\_\_\_\_ .
    2. Математическое выражение уравнения идеального газа имеет вид: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.
    3. Относительная вязкость жидкости вычисляется по формуле:

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

* + 1. Однородность свойств жидкости по всем направлениям

называется: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ .

* + 1. С увеличением концентрации раствора поверхностное натяжение:

А) уменьшается Б) увеличивается В) не изменяется

* + 1. К поверхностно - неактивным веществам относятся:

A) мыла Б) спирты B) минеральные кислоты Г) белки

* + 1. Низкая вязкость характерна для следующих жидкостей:\_\_\_\_\_\_\_.
  1. **Химическая кинетика. Катализ**

3.3.1 Скорость химической реакции определяется изменением концентрации: А) только одного из реагирующих веществ Б) только одного из продуктов реакции

В) одного из продуктов реакции или одного из реагентов Г) двух реагирующих веществ.

* + 1. Зависимость скорости реакции от температуры выражается формулой: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.
    2. Чем выше константа скорости, тем скорость реакции: А) больше Б) меньше В) не изменяется
    3. Энергия, необходимая для превращения реагирующих веществ в

состояние активного комплекса, называется энергией:

А) химической реакции Б) активации

В) активирования Г) активного комплекса

* + 1. Формулировка закона действия масс: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.
    2. Реакции, протекающие в присутствии катализатора, называются \_\_\_\_\_\_\_.
    3. Ингибиторы – это вещества:

А) ускоряющие реакцию Б) замедляющие реакцию В) поддерживающие определенную скорость реакции

* + 1. Ферментативные процессы используются при изготовлении следующих продуктов: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.
    2. Для большинства ферментов наилучшей средой является:

А) щелочная и нейтральная Б) кислотная

В) нейтральная и слабокислая Г) кислотная и щелочная

* + 1. Различают два вида катализа: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ и \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.
    2. Состояние системы, при котором скорость прямой реакции равна

cкорости обратной реакции называется: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

* + 1. Константа равновесия для химической реакции H2 + I2 ↔ 2HI выражается формулой: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ .
    2. Для реакции N2 + 3H2 ↔ 2 NH3; H = -92 кДж увеличение температуры смещает равновесие:

А) в сторону образования NH3 Б) в сторону разложения NH3

В) химическое равновесие не смещается

* + 1. Увеличение концентрации продуктов реакции смещает равновесие в сторону \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ реакции.
    2. С уменьшением концентрации реагирующих веществ скорость реакции:

А) увеличивается Б) уменьшается

В) не изменяется Г) сначала увеличивается, затем уменьшается

* + 1. Зависимость скорости гетерогенной реакции от величины поверхности твердых веществ выражается формулой: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.
    2. Чем меньше энергия активации, тем скорость реакции:

А) меньше Б) больше В) скорость не зависит от энергии активации

* + 1. Для реакции: 2NO + O2 = 2NO2 математическое выражение закона

действия масс имеет вид: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

* + 1. Изменение скорости реакции в присутствии катализатора называется:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.
    2. Антиокислители, добавляемые в продукты питания, играют роль:

А) ингибиторов Б) катализаторов В) ферментов

* + 1. Ферменты обладают строгой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ и большой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.
    2. Для гидролиза различных углеводов необходимы различные ферменты, например: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

Наибольшая активность ферментов проявляется при температурах:

А) ниже 250 Б) около 400 В) при 800-1000

Г) температура не влияет на активность ферментов

Кислотный гидролиз сахарозы, происходящий при варке сиропа, относится к катализу:

А) гомогенному Б) гетерогенному

В) данный процесс не является каталитическим

* + 1. Константа равновесия химической реакции \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ от концентрации реагирующих веществ и \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ от температуры.
    2. Понижение температуры смещает равновесие в сторону \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ реакции.

3.3.25 При увеличении давления в равновесной системе: H2(г) + CI2(г) ↔ 2HCI(г) равновесие:

А) смещается в сторону прямой реакции Б) смещается в сторону обратной реакции В) не смещается

3.3.26Присутствие катализатора \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ химическое равновесие, а\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ прямую и обратную реакцию.

* 1. **Свойства растворов**

3.4.1 По агрегатному состоянию растворы могут быть:

A) жидкими и газообразными

Б) жидкими и твердыми,

В) газообразными и твердыми

Г) газообразными, жидкими и твердыми

* + 1. 2М раствор соляной кислоты означает, что в \_\_\_\_\_\_\_\_\_ раствора содержится \_\_\_\_\_\_\_\_ кислоты.
    2. Растворимость газов в жидкости с увеличением температуры: А) увеличивается Б) уменьшается В) не изменяется
    3. Полярные вещества растворяются в \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ растворителях, поэтому в воде хорошо растворимы: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ .
    4. Зная температуру понижения раствора, можно определить молярную массу растворенного вещества по формуле: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ .
    5. Извлечение сахара из свеклы или масел из семян основано на

процессе:

А) адсорбции Б) экстракции В) кристаллизации

* + 1. Растворимость твердых веществ в жидкостях зависит от следующих факторов: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ .
    2. Самопроизвольное выравнивание концентрации растворенного вещества в растворе называется:

А) диффузией Б) адсорбцией В) осмосом Г) плазмолизом

* + 1. Осмотическое давление зависит от \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ раствора и \_\_\_\_\_\_ .

3.4.10 Формулировка первого закона Рауля: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ .

1. .В некотором растворе [Н+] = 10-9, следовательно, рН раствора равен \_\_\_\_ , среда раствора \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ .

3.4.12.Метод определения концентрации водородных или гидроксильных ионов, основанный на изменении окраски индикаторов:

А) эбуллиоскопия Б) криоскопия В) колориметрия

3.4.13.Константа диссоциации H2S выражается формулой: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ .

3.4.14.В кислой среде протекают следующие технологические

процессы: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ .

* + 1. Растворы, способные устойчиво сохранять значение рН при добавлении к ним кислот или щелочей, называются \_\_\_\_\_\_\_\_\_ .
    2. В 200г 5% раствора поваренной соли содержится \_\_\_\_\_\_\_ г соли и\_\_\_\_\_\_\_ г воды.
    3. Раствор, находящийся в равновесии с растворенным веществом, называется:

А) разбавленным Б) насыщенным

В) перенасыщенным Г) концентрированным

* + 1. Растворимость газов в жидкости зависит от: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
    2. Образование раствора относится к процессам:

А) физическим Б) химическим В) физико-химическим

* + 1. Растворимость твердых веществ с понижением температуры чаще всего:

А) уменьшается Б) увеличивается В) не изменяется

* + 1. Примером практически нерастворимых жидкостей может служить\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_ .
    2. В насыщенном растворе протекают одновременно два противоположных процесса: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ .
    3. В технологии приготовления пищи процесс диффузии протекает при:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ .
    4. При варке плодов в концентрированном сахарном растворе растительные клетки теряют воду, т.е. протекает процесс \_\_\_\_\_\_\_ .

А) Температура кипения раствора:

Б)выше температуры кипения растворителя

В) ниже температуры кипения растворителя

Г) равна температуре кипения растворителя

* + 1. Формулировка второго закона Рауля: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ .
    2. Некоторый раствор имеет рОН = 11, следовательно, рН этого раствора равен \_\_\_\_\_\_\_\_ , среда раствора \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ .

С разбавлением раствора электролита степень его диссоциации:

А) уменьшается Б) увеличивается В) не изменяется

* + 1. Активность ферментов зависит от кислотности среды, например:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.
    2. Вещества, изменяющие свою окраску при изменении рН раствора, называются \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.
  1. **Поверхностные явления. Адсорбция.**

3.5.1 Вещество, в котором распределена дисперсная фаза, называется:

А) дисперсной системой Б) дисперсной средой В) растворителем

* + 1. Свободная поверхностная энергия – это\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.
    2. Самоукрупнение коллоидных частиц называется:

А) адсорбцией Б) конденсацией В) коагуляцией

* + 1. Поглощение газообразного или растворенного вещества поверхностью твердого тела или жидкости:

А) хемосорбция Б) адсорбция В) абсорбция Г) десорбция

* + 1. Отрыв молекул адсорбированных веществ от поверхности адсорбента:

А) хемосорбция Б) адсорбция В) абсорбция Г) десорбция

* + 1. Адсорбтив – это\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.
    2. Процесс адсорбции:

А) обратим и экзотермичен Б) необратим и экзотермичен В) обратим и эндотермичен

* + 1. Уравнение Гиббса имеет вид: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.
    2. Вещества, увеличивающие поверхностное натяжение и не адсорбирующиеся на данной поверхности, называются:

А) поверхностно-активными

Б) гидрофильными

В) поверхностно-неактивными

Г) гидрофобными

* + 1. К неполярным группам относятся: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.
    2. Поверхностно-активными веществами (по отношению к воде)

являются:

А) мыла Б) минеральные соли В) щелочи Г) спирты

3.5.12.К наиболее применяемым адсорбентам относятся: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

3.5.13.Что означает каждое из обозначений в уравнении: Г = Х/m

3.5.14.Твердые поверхности, не смачиваемые водой, называются:

А) несмачиваемыми Б) гидрофильными

В) гидрофобными Г) адсорбируемыми

3.5.15.Чем лучше данный растворитель смачивает поверхность адсорбента, тем (больше, меньше) адсорбция молекул растворенного вещества.

3.5.16.Ионная адсорбция характерна для растворов:

А) электролитов Б) неэлектролитов В) электролитов и неэлектролитов

3.5.17.Приведите примеры практического применения ионно-обменной адсорбции (в том числе в пищевой промышленности).

* + 1. Измельченное вещество, распределенное в дисперсной среде, называется:

А) дисперсной фазой А) растворенным веществом В) дисперсной системой

* + 1. Физические и физико-химические процессы, возникающие на поверхности раздела между фазами, называются:

А) сорбцией Б) поверхностной энергией В) поверхностными явлениями

* + 1. Свободная поверхностная энергия рассчитывается по уравнению: \_\_\_\_ .
    2. Процесс проникновения поглощаемого вещества с поверхности вглубь поглотителя:

А) хемосорбция Б) адсорбция В) абсорбция Г) десорбция

* + 1. Процесс поглощения, сопровождаемый взаимодействием поглощаемого вещества и поглотителя:

А) хемосорбция Б) адсорбция В) абсорбция Г) десорбция

* + 1. Адсорбент – это \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.
    2. Процесс адсорбции:

А) носит избирательный характер и эндотермичен Б) носит избирательный характер и экзотермичен В) универсален для всех веществ и экзотермичен

* + 1. Сорбция – это \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.
    2. Вещества, уменьшающие поверхностное натяжение и адсорбирующиеся на данной поверхности, называются:

А) поверхностно-активными Б) гидрофильными В) поверхностно-неактивными Г) гидрофобными

3.5.27К полярным группам относятся: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

3.5.28 Поверхностно-неактивными веществами (по отношению к воде) являются:

А) белки Б) неорганические кислоты В) мыла Г) минеральные соли

3.5.29 Количество адсорбируемого газа или растворенного вещества зависит от: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

3.5.30 Твердые поверхности, смачиваемые водой, называются:

А) смачиваемыми Б) гидрофильными

В) гидрофобными Г) адсорбируемыми

3.5.31Что означает каждое из обозначений в уравнении**:** Г = (С0 – Ср) V/1000

3.5.32 Молекулярная адсорбция характерна для растворов: А) электролитов Б) неэлектролитов В) электролитов и неэлектролитов

3.5.32Чем хуже данный растворитель смачивает поверхность адсорбента, тем (больше, меньше) адсорбция молекул растворенного вещества.

3.5.33 Приведите примеры практического применения адсорбции (в том числе в пищевой промышленности).

* 1. **Коллоидные растворы**

3.6.1 Коллоидные растворы можно получить следующими методами: А) диспергированием, фильтрацией, электрофорезом;

Б) диспергированием, конденсацией, пептизацией; В) пептизацией, диспергированием, диффузией; Г) конденсацией, фильтрацией, пептизацией.

* + 1. Диализ – это \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.
    2. Коллоидная частица называется:

А) гранулой Б) золем В) мицеллой Г) коллоидом

* + 1. К оптическим свойствам золей относятся:

А) опалесценция Б) диффузия

В) седиментация Г) эффект Фарадея - Тиндаля

* + 1. Мицелла золя состоит из \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.
    2. 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

* + 1. Перемещение частиц дисперсной фазы в электрическом поле к электроду называется:

А) коагуляцией Б) электрофорезом

В) электроосмосом Г) электролизом

* + 1. Коллоидная защита – это увеличение устойчивости коллоидного раствора за счет \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.
    2. Процесс, обратный коагуляции:

А) фильтрация Б) растворение В) пептизация Г) конденсация

3.6.10.Размер частиц дисперсной среды в коллоидных растворах:

А) 10-5см Б) 10-8см В) 10-5 – 10-7см Г) 10-5 – 10-8см

3.6.11.Методом диспергирования получают пищевые продукты: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

* + 1. К важнейшим методам очистки золей относятся:

А) пептизация, диализ, конденсация;

Б) конденсация, фильтрация, пептизация;

В) ультрафильтрация, электродиализ, диализ;

Г) диализ, электродиализ, диспергирование.

* + 1. Заряд ядра мицеллы золя:

А) нейтральный Б) положительный В) отрицательный

* + 1. Основными методами диспергирования являются: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.
    2. К молекулярно-кинетическим свойствам золей относятся:

А) опалесценция Б) диффузия

В) броуновское движение Г) электроосмос

* + 1. Гранула мицеллы золя состоит из \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.
    2. 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

* + 1. Перенос дисперсной среды через пористые диафрагмы под действием электрического тока называется:

А) коагуляцией Б) электрофорезом

В) электроосмосом Г) электролизом

* + 1. Различают два вида устойчивости коллоидных растворов\_\_\_\_\_\_\_.
    2. Самопроизвольно протекающий процесс выравнивания концентраций коллоидных частиц:

А) коагуляция Б) пептизация В) седиментация Г) диффузия

3.6.21Размер частиц дисперсной фазы в коллоидных растворах:

А) 10-5см Б) 10-8см В) 10-5 – 10-7см Г) 10-5 – 10-8см

3.6.22 В зависимости от природы дисперсной среды золи делятся на\_\_\_\_\_\_.

* 1. **Грубодисперсные системы**

3.7.1 Гетерогенные системы, в которых дисперсионная среда и дисперсная фаза являются взаимно нерастворимыми жидкостями, называются:

А) эмульсиями Б) пенамиВ) суспензиямиГ) аэрозолями

* + 1. К пенам относятся пищевые продукты:

А) молоко Б) зефир В) хлеб Г) какао

* + 1. Вещества, увеличивающие устойчивость пен, называются:

А) разрыхлителями Б) пенообразователями В) антиоксидантами Г) пеногасителями

* + 1. К основным методам получения суспензий относятся:\_\_\_\_\_\_\_\_.
    2. В эмульсиях второго рода (в/м) дисперсной фазой является \_\_\_\_\_\_\_, а дисперсионной средой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.
    3. Добавление к пенам спиртов или органических кислот приводит:

А) к разрушению пены Б) к стабилизации пены

В) к отвердеванию пены Г) не влияет на состояние пены

* + 1. Примерами порошков могут служить: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.
    2. В концентрированных эмульсиях содержание дисперсной фазы:

А) менее 1% Б) от 1% до 74% В) выше 74%

3.7.9 Дисперсные системы, в которых дисперсионной средой является газ, а дисперсной фазой – жидкость называются:

А) пенами Б) эмульсиями В) аэрозолями Г) суспензиями

3.7.10Эмульсии типа (м/в) стабилизируют:

А) белками Б) смолами В) сложными эфирами Г) растворимыми мылами

3.7.11.Газированная вода относится к:

А) газовым эмульсиям Б) суспензиям В) пенам Г) аэрозолям

3.7.12.Примером термического разрушения эмульсий является: \_\_\_\_\_\_.

3.7.13.В качестве разрыхлителя пресного теста используют: \_\_\_\_\_\_\_.

* + 1. Грубодисперсные системы, в которых дисперсная фаза – твердое вещество, а дисперсионная среда – газ, называются:

А) эмульсиями Б) суспензиями В) порошками Г) пенами

* + 1. К суспензиям относятся пищевые продукты:

А) пастила Б) сливки В) шоколад Г) суп-пюре

* + 1. В эмульсиях первого рода (м/в) дисперсионной средой является

\_\_\_\_\_\_\_\_\_, а дисперсной фазой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

* + 1. Вещества, повышающие устойчивость эмульсий, называются:

А) пенообразователямиБ) разрыхлителями

В) стабилизаторами Г) антиоксидантами

* + 1. Примерами аэрозолей могут служить: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.
    2. В пенах концентрация газа:

А) должна быть большой Б) невелика В) не имеет значения Г) примерно должна составлять 50% от объема жидкости

* + 1. Основными методами получения порошков являются:\_\_\_\_\_\_\_\_.
    2. В разбавленных эмульсиях содержание дисперсной фазы:

А) менее 1% Б) от 1% до 74% В) выше 74%

* + 1. Дисперсные системы, в которых дисперсионной средой является газ, а дисперсной фазой – твердое вещество, называются:

А) пенамиБ) эмульсиями В) аэрозолямиГ) порошками

3.7.22 Эмульсии типа (в/м) стабилизируют:

А) белками Б) смолами В) сажей Г) растворимыми мылами

3.7.23Сливочное масло относится к:

А) суспензиям Б) пенам В) эмульсиям Г) порошкам

* + 1. Примером разрушения эмульсий механическим воздействием является: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

3.7.25 Разрыхление дрожжевого теста происходит за счет: \_\_\_\_\_\_\_\_\_.

* 1. **Физико-химические изменения жиров, белков, углеводов.**

3.8.1 Молекулы крахмала состоят из остатков:

А) аминокислот Б) глюкозы В) фруктозы Г) глюкозы и фруктозы

* + 1. К важнейшим функциональным свойствам белков относятся:

А) способность образовывать гели

Б) нерастворимость в воде

В) гигроскопичность

Г) способность удерживать воду

* + 1. Поверхностная денатурация белка происходит при \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.
    2. Гидролиз крахмала зависит от:

А) количества воды и температуры

Б) степени освещенности и наличия ферментов

В) наличия ферментов и температуры

Г) кислотности среды и времени хранения крахмала

* + 1. К жиросодержащим продуктам питания относятся \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.
    2. При 60-800 происходит \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ белков.
    3. Жиры в ходе пищевых технологий могут:

А) окисляться Б) восстанавливаться

В) гидролизоваться Г) затвердевать

* + 1. Брожение глюкозы используется в пищевых технологиях: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.
    2. Самопроизвольный процесс поглощения низкомолекулярного растворителя полимером с увеличением его массы и объема называется:

А) растворением Б) набуханием В) гидролизом Г) окислением

* + 1. Студни можно получить двумя способами: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.
    2. При ограниченном набухании объем и масса полимера:

А) увеличиваются до растворения полимера

Б) уменьшаются

В) увеличиваются до определенного значения

Г) не изменяются

3.8.12Переход студня в вязкотекучее состояние называется:

А) растворением Б) плавлением В) синерезисом Г) коагуляцией

3.8.13 При небольшом увеличении температуры скорость синерезиса:

А) увеличивается Б) уменьшается В) не изменяется

3.8.14.Примеры положительного синерезиса в пищевой технологии:\_\_\_\_\_\_\_\_.

3.8.15.Способность застудневать увеличивается при \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

температуры и \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ концентрации.

* + 1. Процесс набухания происходит при кулинарной обработке:\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

3.8.18 Макромолекулы белков состоят из остатков:

А) аминокислот Б) глюкозы В) фруктозы Г) глюкозы и фруктозы

3.8.19 Тепловая денатурация белка происходит при \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

3.8.20 К важнейшим функциональным свойствам белков относятся: А) способность слеживаться Б) способность связывать жиры В) растворимость Г) способность улетучиваться

* + 1. Жиры – это

А) полимеры, состоящие из аминокислот

Б) сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот

В) сложные эфиры этилового спирта и карбоновых кислот

Г) полимеры, состоящие из остатков глюкозы

* + 1. Гидролиз крахмала протекает при технологических процессах:\_\_\_\_\_\_\_\_\_.
    2. При 100-1200 происходит \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ белков.
    3. Углеводы в ходе пищевых технологий могут:

А) окисляться Б) восстанавливаться

В)гидролизоваться Г) разлагаться

* + 1. На процесс прогоркания жиров влияют: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.
    2. Нетекучие системы, содержащие высокомолекулярное вещество и низкомолекулярную жидкость называются:

А) полимерами Б) коллоидами В) студнями Г) эмульсиями

3.8.27 Студни делятся на две группы: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

3.8.28 При неограниченном набухании объем и масса полимера:

А) увеличиваются до растворения полимера

Б) увеличиваются до определенного значения

В) уменьшаются

Г) не изменяются

3.8.29 Самопроизвольный процесс разделения студня на две фазы называется:

А) растворением Б) плавлением В) синерезисом Г) коагуляцией

3.8.30 При уменьшении концентрации скорость синерезиса:

А) увеличивается Б) уменьшается В) не изменяется

3.8.31.Примеры отрицательного синерезиса в пищевой технологии: \_\_\_\_\_\_\_\_.

3.8.32Плавление студней – процесс \_\_\_\_\_\_\_\_\_, так как при охлаждении раствор снова \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

3.8.33.Продукты питания, богатые белками: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

А.1 Вопросы для опроса:

**Тема 1 Агрегатные состояния веществ. Газы**

1. Назовите основные агрегатные состояния веществ.
2. Охарактеризуйте твердое состояние вещества, назовите виды кристаллических решеток
3. Жидкое состояние вещества – переходное состояние, его характеристика
4. Что такое поверхностное натяжение и поверхностная энергия, методы его определения
5. Вязкость жидкостей его определение.
6. Охарактеризуйте газообразное состояние вещества.
7. Перечислите свойства идеальных газов и их уравнения состояния
8. Основные отличия реальных газов от идеальных
9. Фазовые переходы, правило фаз.

**Тема 2 Химическая термодинамика**

1. Основные понятия термодинамики – система, параметры и функции состояния

системы

1. Первый закон термодинамики, его обоснование и применение
2. Следствия из закона Гесса. Теплота образования, тепловой эффект реакции.
3. Самопроизвольные процессы, энтропия, её характеристика
4. Второй закон термодинамики. Энергия Гиббса, направление протекания самопроизвольных процессов
5. Соотношение энтальпийного и энтропийного эффекта

Тема 3 Основы кинетики и химическое равновесие

1. Основные понятия и терминология химической кинетики.
2. Факторы, влияющие на скорость реакций – концентрация реагирующих

веществ, закон действующих масс.

1. Зависимость скорости реакции от температуры и природы реагирующих веществ, закон Вант-Гоффа.
2. Константа скорости реакции, порядок реакции
3. Реакции простые и сложные, механизмы протекания сложных реакций.
4. Катализ, его виды, применение в промышленности.
5. Обратимые реакции, константа скорости обратимых реакций.
6. Смещение химического равновесия по принципу Ле-Шателье

**Тема 4 Молекулярные растворы. Растворы электролитов**

1. Общие сведения о растворах, виды растворов, концентрация.

1. Растворы газов в воде, влияние различных факторов на растворимость газов
2. Взаимное растворение жидкостей, расслоение жидкостей, критическая температура растворения.
3. Растворы твердых веществ в жидкостях, концентрация и способы её выражения
4. Термодинамика процесса растворения
5. Может ли процесс растворения вещества в воде сопровождаться ростом энтальпии системы?
6. Может ли условие ΔΗ < 0 характеризовать растворение веществ в воде?
7. Коллигативные свойства растворов – диффузия, осмос, давление пара над раствором
8. Растворы электролитов, их отличие от растворов неэлектролитов.
9. Теория электролитической диссоциации.
10. Равновесие в растворах слабых электролитов
11. Растворы сильных электролитов. Ионная сила раствора

**Тема 5 Электрохимические процессы**

1. Что называют гальваническим элементом? Как он образуется?
2. Почему возникает ток в гальваническом элементе?
3. На каких электродах идут процессы окисления, восстановления?
4. Электролиз, его виды
5. Что называют электролизом?
6. Чем отличается электролиз раствора и расплава соли? Зависят ли процессы от состава соли? Приведите примеры.
7. Какие электроды являются инертными и растворимыми? Где они используются?
8. Законы Фарадея.
9. Что называют коррозией металлов? Какие виды коррозии вы знаете?
10. В чем отличие электрохимической коррозии от химической?

**Тема 6 Поверхностные явления**

1. Сорбция и её виды
2. Основные положения теории адсорбции Лэнгмюра
3. Теории Фрейндлиха, БЭТ.
4. Адсорбция на границе твердое тело – раствор.
5. Молекулярная адсорбция, обменная адсорбция, адсорбция электролитов.
6. Поверхностное натяжение, адгезия, когезия.

**Тема 7. Коллоидные системы**

1. Предмет коллоидной химии. Признаки объектов коллоидной химии.
2. Классификация дисперсных систем по агрегатному состоянию фаз, по характеру взаимодействия дисперсной фазы и дисперсной среды, по структурно - механическим свойствам
3. Методы получения коллоидных систем: дисперсионные методы –механические, электрического распыления, ультраизмельчение; методы пептизации: - непосредственной, посредственной; методы конденсации -физической (конденсация паров, замена растворителя), химической (восстановление, окисление, разложение, реакция двойного обмена, гидролиз).
4. Способы очистки коллоидных систем.
5. Укажите вещества, которые могут служить стабилизаторами для указанных коллоидных систем, полученных в результате обменной реакции (реакцию написать самостоятельно). Приведите формулы мицелл.
6. Сопоставить свойства типичных взвесей, золей и истинных растворов, заполнив таблицу. Написать схемы образования коллоидных систем.
7. Вычисление величины дзета – потенциала золей.
8. Какие оптические свойства наблюдаются в коллоидных системах в отличие от истинных растворов
9. Какие скачки потенциалов выделяют в мицелле? В каком соответствии друг с другом они находятся?
10. Что такое электрофорез? Как величина электрофореза зависит от величины дзета – потенциала в мицелле?
11. Что такое электроосмос? От каких факторов зависит величина электроососа?
12. Какие молекулярно- кинетические свойства проявляют коллоидные системы.

Чем они отличаются от истинных растворов?

1. В чем сущность закона рассеяния света Рэлея. Как этот закон объясняет световые явления в коллоидах.
2. Дайте объяснение эффекту Фарадея – Тиндаля.
3. Что такое седиментация, седиментационное равновесие, чем оно характеризуется?
4. Что такое потенциал течения, потенциал оседания? Их отношение к электроосмосу и электрофорезу.

**Тема 8 Растворы ВМС**

1. Общие характеристика растворов ВМС
2. Осмотическое давление и вязкость растворов ВМС
3. Набухание, фактроы набухания
4. Нарушение устойчивости растворов ВМС
5. Применение ВМС для защиты коллоидных растворов. Флокуляция

**Тема 9. Грубодисперсные системы**

1. Студни, методы получения, свойства студней.
2. Практическое применение студнеобразователей.
3. Гели, их свойства.
4. Устойчивость эмульсий, эмульгаторы.
5. Что общего между эмульсиями и пенами?
6. От чего зависит время жизни пены?
7. В какой области промышленности производства применяются пены?

**Блок Б - Оценочные средства для диагностирования сформированности уровня компетенций – «уметь»**

Б.0 Варианты заданий на выполнение РГЗ, РПР приведены:

Криволапова, Е.В. Химия: лабораторный практикум/Е.В. Криволапова; Бузулукский гуманитарно-технологич. ин-т (филиал) ОГУ - Бузулук: БГТИ (филиал) ОГУ, 2014. – 243 с.

Криволапова Е.В. Физическая и коллоидная химия: методические указания к лабораторным работам /Е.В.Криволапова; Бузулукский гуманитарно-технологич. ин-т (филиал) ОГУ - Бузулук: БГТИ (филиал) ОГУ, 2012. – 50 с.

Мазаева Н.Н. Общая и неорганическая химия: методические указания к лабораторным работам / Н.Н.Мазаева; Бузулукский гуманитарно- технологич. ин-т (филиал) ОГУ - Бузулук:БГТИ (филиал) ОГУ, 2012. – 91 с.

Расчетно-графическое задание, «Физическая и коллоидная химия» /Составитель: Криволапова Е.В. Бузулук: БГТИ (филиал) ГОУ ОГУ, 2008 19 с

Криволапова Е.В. Общая и неорганическая химия: методические указания к выполнению контрольных работ - Бузулук: БГТИ (филиал) ГОУ ОГУ, 2015. - 35 с.

Криволапова Е.В. Химия: методические указания к выполнению контрольных работ - Бузулук: БГТИ (филиал) ГОУ ОГУ, 2021. - 52 с.

Б.1 Типовые задачи:

**Ведение**

1 Задача Составить уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения:

Ba → BaO→ BaCl2→ Ba(NO3)2 → BaSO4

Mg→ MgSO4 → Mg(OH)2 → MgO → MgCl2

1. Составить уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения:

Zn → K2ZnO2 S →H2SO3

NH3 → HNO3 Cu → CuS

1. Какие из указанных газов вступают в химическое взаимодействие с растворами щелочи: НС1, Н2S, NO2, N2, С12, СН4, SO2, NH3? Написать уравнения соответствующих реакций.
2. Как доказать амфотерный характер ZnO, А12О3, Sn(OH)2, Cr(OH)3?
3. Cкакими из перечисленных ниже веществ будет реагировать соляная кислота: N2O5, Zn(OН)2, СаО, АgNO3, H3PO4, H2SO4? Составьте уравнения реакций.
4. Написать уравнения реакций, свидетельствующих об основных свойствах FeO, Cs2О, HgO, Bi2O3.
5. Написать уравнения реакций, свидетельствующих кислотный характер SeO2, SO3, Mn2O7, P2O5, CrO3.
6. Можно ли получить раствор, содержащий одновременно: а) Ва(ОН)2 и НС1, б) СаС12 и Nа2СO3; в) NаС1 и АgNO3; г) КС1 и NаNO3. Указать, какие комбинации невозможны и почему.
7. Какие из перечисленных ниже веществ реагируют с гидроксидом натрия: НNO3, СаО, СО2, CuSO4, Сd(ОН)2, P2O5? Составьте уравнения реакций.
8. Какие соли можно получить, имея в своем распоряжении CuSO4, АgNO3, К3PO4, BaCl2? Написать уравнения реакций и назвать полученные соли.

**Эквивалент**

1. Сколько молей эквивалентов цинка вступило в реакцию с кислотой, если при этом выделилось 2,8 *л* водорода, измеренного при нормальных условиях? *Ответ: 0,25 моль эквивалентов*.
2. Металл, массой 0,50 *г* вытеснил из раствора кислоты 198 *мл* водорода, собранного и измеренного над водой при 250С и 745*мм.рт.ст*. Давление насыщенного водяного пара 23,5 *мм рт.ст*. Рассчитайте молярную массу эквивалентов металла. *Ответ*: *32,7 г/моль*
3. При взаимодействии 6,75 *г* металла с серой образовалось 18,75 *г* сульфида. Рассчитайте молярную массу эквивалентов металла. *Ответ: 9 г/моль.*
4. При сгорании 5,0г металла образуется 9,44 г оксида металла. Рассчитайте молярную массу эквивалентов металла. *Ответ: 9,01 г/моль.*
5. Вычислить атомную массу двухвалентного металла и определить, какой это металл, если 8,34 *г* металла окисляются 0,680 *л* кислорода измеренного при нормальных условиях. *Ответ: 137,4, Ва*
6. На образование 43,239 *г* гидрида щелочного металла требуется 5,6 *л* водорода, измеренного при нормальных условиях. Вычислите эквиваленты щелочного металла и его гидрида. Какой это металл?*Ответ:86,478 г/моль, 85,478 г/моль*
7. Составьте уравнения реакции полного (до СО2) и неполного (до СО) окисления графита при его сгорании в атмосфере кислорода. Определите эквивалентные массы углерода в указанных реакциях. *Ответ: 3 и 6 (г/ моль-экв.)*
8. Молярная масса эквивалента сульфида металла равна 36 г/ моль. Определите атомную массу металла и идентифицируйте его, учтя что валентность металла равна двум.*Ответ:40 г/ моль.*
9. При соединении серы с 5,6 г железа образовалось 8,8 г сульфида железа. Вычислите эквивалентную массу металла и его эквивалент, если известно, что сера в образуемом сульфиде двухвалентна. *Ответ:28 г/ моль-экв.*
10. На нейтрализацию 1,35 г серной кислоты израсходовано 1,1 г гидроксида щелочного металла. Какова формула этого гидроксида?

**2 Строение атома**

1 Среди приведенных ниже электронных конфигураций укажите невозможные и объясните причину невозможности их реализации:

а) 1р3  б) 3р6 в) 3р7 г) 3 s2  д) 2s2 е) 3f2 ж) 2р4

2 Составьте электронно-графические схемы Fe2+ и Fe3+. Чем можно объяснить особую устойчивость электронной конфигурации иона Fe3+?

3 Структура валентного электронного строя атома элемента выражается формулой: а) 5s25р4; б) 3d54s2. Определите порядковый номер элемента и его название. Составьте полные структурно-графические формулы данных элементов.

4 Перечислите электронные аналоги среди элементов V1 группы периодической системы. Напишите в общем виде электронные формулы валентных электронных подуровней атомов этих элементов.

5 Сколько электронов на внешнем энергетическом уровне в атоме кремния? Покажите их расположения в квантовых ячейках.

6 Найдите в периодической системе Д.И.Менделеева элементы, которые являются электронными аналогами кислорода. Запишите сокращенные электронные формулы атомов этих элементов.

7 Структуры валентных электронных слоев выражаются формулами: а) 4s24p2; б) 5d46s2; в) 4s1. Составьте полные электронные формулы, определите порядковые номера, приведите названия элементов, определите принадлежность к электронным семействам.

8 Напишите электронные формулы атома Te и иона Te2-. Докажите, что валентность теллура в соединениях 2, 4, 6.

9 Напишите электронные формулы атома железа, ионов Fe2+ и Fe3+. Докажите с помощью электронно-графической схемы, что максимальная валентность железа в соединениях равна 6.

10 Напишите электронные формулы атома стронция и иона Sr2+. Укажите валентность стронция в нормальном и возбужденном состояниях. Какие значения принимают кантовые числа для внешних электронов атома стронция?

**3 Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева и ее связь со строением атома**

1. Что такое энергия ионизации? Как изменяется восстановительная активность s- и р- элементов в группах периодической системы с увеличением порядкового номера?
2. Где расположены в периодической системе: самые сильные окислители; самые сильные восстановители?
3. Что такое электроотрицательность? Как изменяется электро-отрицательность р-элементов: в одном периоде; в одной группе с увеличением порядкового номера?
4. Что такое сродство к электрону? Как изменяется окислительная активность неметаллов в одном периоде периодической системы с увеличением порядкового номера?
5. Как изменяется окислительная активность неметаллов в одной группе периодической системы с увеличением порядкового номера?
6. Исходя из положения галогенов в периодической системе, укажите, как изменяются восстановительные свойства галогеноводородов (то НF к НI)
7. Строение внешнего энергетического уровня атомов элементов 3s2 3р6 3d5 4s2. В каком периоде, и в какой группе находится этот элемент? Какой характер: кислотный, амфотерный или основной проявляет его оксид, соответствующей высшей валентности?
8. Исходя из положения металла в периодической системе, укажите какой из двух гидроксидов более сильное основание: Ва(ОН)2 или Мg(ОН)2, Са(ОН)2 или Fе(ОН)2, Сd(ОН)2 или Sr(ОН)2
9. Исходя из положения щелочных металлов в периодической системе, укажите, как изменяются свойства гидроксидов этих металлов (отNа к Сs).
10. Как изменяются металлические и неметаллические свойства элементов в пределах одного периода с увеличением порядкового номера?

**4 Химическая связь**

1. Описать с позиций метода валентных связей электронное строение молекулы ВF3 и иона ВF4-
2. Сравнить способы образования ковалентных связей в молекулах СН4, NН3 и иона ВF4-.
3. Какой атом или ион служит донором электронной пары при образовании иона ВН4-?
4. Дипольный момент молекулы НСN равен 2,9 D. Вычислить длину диполя.
5. Длина диполя молекулы фтороводорода равна 4х10-11м. вычислить ее дипольный момент в Дебаях и в кулонометрах.
6. Дипольные моменты молекул Н2О и Н2Sравны соответственно 1,84 и 0,94 D. Вычислите длины диполей. В какой молекуле связь более полярна?
7. На основании строения атомов в нормальном и возбужденном состояниях определите ковалентность лития и бора в соединениях: Li2Cl2, LiF, [BF4]-, BF3.
8. На основании строения атомов в нормальном и возбужденном состояниях определите ковалетность бериллия и углерода в молекулах BeCl2, (BeCl2)n, CO и CO2. Изобразите структурные формулы молекул.
9. Какой тип гибридизации в молекулах CCl4, H2O, NH3 ? Изобразите в виде схем взаимное расположение гибридных облаков и углы между ними.
10. Почему существует молекула PCl5, но не существует молекула NCl5, хотя азот и фосфор находятся в одной и той же подгруппе VA периодической системы? Какой тип связи между атомами фосфора и хлора? Укажите тип гибридизации атома фосфора в молекуле PCl5.

**5 Общие закономерности химических реакций**

1 Определите тепловой эффект реакции разложения 1 моля бертолетовой соли КСlО3(к), протекающей по уравнению:

2КСlО3(к) = 2КСl(к) + 3О2(г).

Напишите термохимическое уравнение. Определите, сколько тепла выделится при разложении 100 г бертолетовой соли. Какая из солей KCl или KClO3 более термически стойкая? *Ответы: - 44,7 кДж, - 36,5 кДж*

2 Вычислите тепловой эффект реакции спиртового брожения глюкозы (под действием ферментов), если известны теплоты образования C6H12O6 (к), C2H5OH(ж) соответственно, кДж /моль: - 1273,0; -277,6:

С6Н12О6(к) = 2 С2Н5ОН(ж) + 2СО2(г)

Напишите термохимическое уравнение. Сколько выделится тепла при брожении 1кг глюкозы? *Ответы: -69,22 кДж; -384,55 кДж.*

3 Реакция горения аммиака выражается уравнением:

4 NН3 (г) + 5О2(г) = 4 NО (г) + 6Н2О(г).

Вычислите тепловой эффект реакции в пересчете на 1 моль NН3 (г). Напишите термохимическое уравнение горения аммиака. *Ответ: -226,2 кДж*

4 Тепловой эффект реакции восстановления оксида вольфрама WO3(к) водородом, приводящий к образованию вольфрама и паров воды, равен +117,2 кДж. Вычислите теплоту образования оксида вольфрама. Сколько нужно затратить тепла для получения 500 г вольфрама? *Ответы: -842,7 кДж · моль-1; + 318,82 кДж.*

5 При получении одного грамм-эквивалента гидроксида кальция из CaO(к) и Н2О(ж) выделяется 32,75 кДж теплоты. Напишите термохимическое уравнение этой реакции и вычислите теплоту образования оксида кальция. *Ответ: - 635, 5 кДж.*

6 Вычислите тепловой эффект реакции горения толуола С7Н8(ж):

С7Н8(ж) + 9О2(г)  = 7 СО2(г) + 4Н2О(г)

Напишите термохимическое уравнение. Сколько тепла выделится при сгорании 200 г толуола? *Ответ: -3771,9 кДж; - 8199,8 кДж.*

7 Используя энтальпии образования веществ, определите ΔН0 химической реакции:

2Mg(к) + СО2(г) = 2MgО(к) + Сграфит.

Сколько образуется графита, если в реакцию вступит 100 г Mg и сколько выделится тепла при этом? *Ответы: – 810,1 кДж; 25 г; - 1687,5 кДж.*

8 Реакция окисления этилового спирта выражается уравнением:

С2Н5ОН(ж) + 3,0 О2(г) = 2СО2(г) + 3Н2О(ж) .

Определить теплоту образования С2Н5ОН(ж) , зная ΔН х.р. = - 1366,87 кДж. Напишите термохимическое уравнение. Определите мольную теплоту парообразования С2Н5ОН(ж)→ С2Н5ОН(г), если известна теплота образования С2Н5ОН(г), равная –235,31 кДж · моль-1.*Ответы: - 277,67 кДж · моль-1 ; +42,36 кДж · моль-1*

9 Реакция горения бензола выражается термохимическим уравнением:

С6Н6(ж) + 7½ О2(г) = 6СО2(г) + 3Н2О(г) – 3135,6 кДж.

Вычислите теплоту образования жидкого бензола. Определите теплотворную способность жидкого бензола при условии, что стандартные условия совпадают с нормальными. *Ответы: 49,1 кДж · моль-1; -1,4 ·10 5 кДж.*

10 Определите тепловой эффект сгорания природного газа, протекающего по уравнению:

СН4(г)  + 2О2(г) = СО2(г) + 2Н2О(г),

Сколько тепла выделится при сгорании 1 м3 газа? Расчет проведите с допущением, что стандартные условия течения реакции совпадают с нормальными условиями. *Ответы: - 802,3 кДж; - 35817 кДж.*

**5.2 Химическое сродство**

**Самопроизвольные процессы**

1 Прямая или обратная реакция будет протекать в системе:

MnO2(к) + 4HCl(г) ↔ MnCl2(к) + Cl2(г)

Ответ мотивируйте, вычислив ΔG0 прямой реакции по стандартным энтальпиям образования и абсолютным энтропиям химических веществ. Изменится ли направление процесса при повышении температуры до 1000С? *Ответ: - 52,07 кДж; - 46,07 кДж.*

1. При какой температуре наступит равновесие системы:

2 NO (г) + Cl2 (г) ↔ 2 NOCl(г)?

При каких температурах реакция будет протекать в прямом, а при каких – в обратном направлении? *Ответ: 623,5 К.*

1. Не прибегая к вычислениям, определите, какие знаки (>0, <0, ≅0) имеют ΔG, ΔH и ΔS для протекающей в обратном направлении реакции:

2 Н2O (г) + 2 I2(г) ↔ 4 HI(г) + O2(г).

Как повлияет повышение температуры на направленность химической реакции?

1. При какой температуре наступит равновесие системы:

2 НCl (г) + I2(к) ↔ 2 HI(г) + Cl2(г)?

При каких температурах более сильным восстановителем будет являться йод, а при каких – хлор? *Ответ: 1557 К.*

5 Рассчитав на основании табличных данных ΔG и ΔS, определите тепловой эффект реакции: AsF3 (г) + F2 (г) ↔ AsF5 (г). Экзотермической или эндотермической является данная реакция? *Ответ: - 316,15 кДж.*

1. Вычислите изменение энергии Гиббса при 250С для реакции

СН4 (г) +2Н2S(г) → CS2(ж)+ 4H2(г)

по стандартным значениям энтальпий образования и абсолютных энтропий химических веществ. Можно ли назвать этот процесс самопроизвольным? Изменится ли направление процесса при повышении температуры до 1500С? *Ответ: 183,06 и 171,74 кДж.*

1. Рассчитайте ΔG0 реакции:

4NH3(г) +5O2(г) = 4NО(г) + 6Н2О(ж)

и сделайте вывод о возможности самопроизвольного протекания данного процесса. Не производя вычислений, укажите, каково будет изменение энтропии. *Ответ: -957,8 кДж.*

1. Прямая или обратная реакция будет протекать в системе:

8NH3(г) + 3Br2(ж)→6NH4Br(к) + N2(г)?

Ответ мотивируйте, вычислив ΔG0 прямой реакции по стандартным энтальпиям образования и абсолютным энтропиям химических веществ. Изменится ли направление процесса при повышении температуры до 8000С? *Ответ: - 1584,87 кДж; - 2452,95 кДж.*

1. При какой температуре наступит равновесие системы:

РСl5(г) ↔РСl3(г) + С12(г)?

При каких температурах реакция будет протекать в прямом, а при каких – в обратном направлении? *Ответ: 447,6 К.*

10 Какие из карбонатов: ВеСО3, МgСО3 или СаСО3 можно получить по реакции взаимодействия соответствующих оксидов с СО2? Какая реакция идет более энергично? Ответ дайте, вычислив ΔG реакций. *Ответ: 31,24; - 65,32; - 130,17 кДж.*

**5.3 Химическая кинетика**

1. Во сколько раз уменьшится скорость прямой реакции 2СО +О2↔ 2СО2, если при постоянной температуре уменьшить давление в 4 раза? *Ответ: в*  *64 раза*
2. Реакция при температуре 400С протекает за 180 секунд. Температурный коэффициент реакции равен 3. За сколько времени завершится эта реакция при температуре 600С ? *Ответ: 20сек*
3. Концентрация оксида серы (ΙV) и кислорода составляет 4 *моля* и 2 *моля* соответственно; к моменту наступления равновесия в реакцию вступает 80 % от первоначального объема оксида серы (ΙV). Определить состав газовой смеси в момент наступления равновесия.
4. Во сколько раз изменится скорость реакции 2А + В ↔ А2В, если концентрацию вещества А увеличить в 3 раза, а концентрацию вещества В уменьшить в 3 раза?
5. Температурный коэффициент скорости реакции равен 2. Во сколько раз возрастет скорость реакции при повышении температуры от 200 С до 700?
6. На сколько градусов нужно увеличить температуру, чтобы скорость реакции возросла в 27 раз (температурный коэффициент равен 3)?
7. При наступлении равновесия реакции N2 + Н2 ↔ 2 NН3 концентрации

веществ имели следующие значения С(N 2) = 0,5 *моль/л*; С(Н2) =1 *моль/л*; С (NН3) =2 *моль/л.* Рассчитать исходные концентрации N 2 и Н2.

8. В закрытом сосуде находится смесь СО в количестве 2 *моль/л* и О2 в количестве 3 *моль/л.* После нагревания сосуда концентрация угарного газа понизилась до 1 *моль/л.* Как изменится концентрация О2?

9 Для каких из приведенных реакций одновременное повышение температуры и понижение давления смещает равновесие влево?

PCl3 (Г) + Cl2(Г)↔ PCl5(ТВ) + Q

Н2(Г)  + Cl2(Г) ↔ 2НCl(Г)  + Q

СО(Г) + Н2О(Г) ↔СО2(Г)+ Н2(Г) + Q

2 СО(Г) + О2(Г) ↔2СО2(Г) + Q

N 2(Г) + О2(Г) ↔ 2 NО(Г) – Q

10 Как сместить равновесие СО2(Г) +С(ТВ) →2СО(Г) –173 кДж в сторону образования СО:

- повысить температуру,

- повысить давление,

- понизить температуру

- понизить давление

- ввести катализатор

**6 Растворы**

1. Найти молярную концентрацию ионов Н+ в водных растворах, в которых концентрация гидроксид-ионов (в моль/л) составляет а) 10-4, б) 3,2\*10-6, в)7,4\*10-11
2. Найти молярную концентрацию ионов ОН- в водных растворах, в которых концентрация ионов водорода (в моль/л) равна а) 10-3, б) 6,5 \*10-8, в)1,4\*10-12
3. Вычислить рН растворов, в которых концентрация ионов Н+ (в моль/л) равна: а) 2\*10-2, б) 8,1\*10-3, в) 2,7 10-10
4. Вычислить рН растворов, в которых концентрация ионов ОН- (в моль/л) равна: а)4,6\* 10-4, б) 5\* 10-6, в) 9,3\* 10-9
5. Определить концентрацию ионов Н+ и ОН- в растворе, рН которого равен 6,2
6. Вычислить рН следующих растворов слабых электролитов: а) 0,02М NH4OH, б) 0,1 MHCN.
7. Чему равна концентрация раствора уксусной кислоты, рН которого равен 5,2?
8. Определить рН раствора, в 1 л которого содержится 0,1 г NaOH.
9. Вычислить рН следующих растворов слабых электролитов: a) 0,05 MHCOOH, б)0,01 MCH3COOH
10. Во сколько раз концентрация ионов водорода в крови (рН = 7,36) больше, чем в спинномозговой жидкости (рН = 7,53)?
11. Как изменится рН, если вдвое разбавить водой 0,2М раствор НС1, 0,2 М раствор CH3COOH.
12. Как изменится рН, если вдвое разбавить водой раствор, содержащий 0,1моль/лCH3COO, 0,2 М раствор CH3COOH.
13. Как изменится рН воды, если к 10 л её добавить 10-2 моль NaOH?
14. Вычислить рН 0,01М раствора карбоната калия, указать реакцию среды.
15. Вычислить рН 0,001М раствора Nа2SO3. Какова реакция среды?
16. Вычислить рН 0,1н раствора NаN3 и степень гидролиза соли.
17. В одном литре раствора содержится 10,6 *г* карбоната натрия Рассчитайте молярную концентрацию, молярную концентрацию эквивален­тов раствора и титр. *Ответ.* 0,1 М, 0,2 н.; 10,6 10 -3*г/мл*.
18. Для приготовления раствора взяли 5,6 *г* гидроксида калия КОН и 500 *г* воды. Вычислите моляльность приготовленного раствора и молярную долю растворенного вещества. *Ответ*: 0,2 *моль/кг*; 0,36%.
19. Сколько граммов тиосульфата натрия Na2S2O3 необходимо для приготовления 300 *г* раствора, в котором массовая доля тиосульфата нат­рия равна 5%? *Ответ.* 15 *г.*
20. Сколько граммов гидроксида натрия NаОН нужно взять, чтобы приготовить 5 *л*0,1 М раствора NаОН? *Ответ:*20 *г*.
21. Сколько граммов СuSО4\*5Н2О и воды потребуется для приготовле­ния 200 *мл* раствора сульфата меди, в котором массовая доля СuSО4 составляет 5%? Плотность раствора 1,022 *г/см3*. *Ответ* 16 *г*; 188,4 *г*
22. Сколько миллилитров 2 М раствора NаС1 необходимо для приготовления 500 *мл* раствора с плотностью 1,02 *г/см3*, в котором массовая доля NаС1 равна 2%? Вычислите массовую концентрацию приготовленного раст­вора. *Ответ:* 88 *мл*; 20,41 *г/л*.
23. Имеются растворы солей КС1, NаС1, СuС12, А1С13 .В каких растворах концентрация иона Н+ равна концентрации ОН-? Ответ поясните.
24. Можно ли, пользуясь фенолфталеином, отличить водный раствор Nа2SiО3 от водного раствора Nа2SО4? Ответ поясните.
25. На примерах гидролиза солей Nа3 РО4 и FеС13 объясните ступенчатое протекание процесса гидролиза при нагревании или разбавлении растворов. Составьте уравнения реакций.
26. Какие из солей NаВr, Nа2S К2СО3, СоС12, К2SO4 подвергаются гидролизу? Составьте молекулярные и ионные уравнения гидролиза соответствующих солей.
27. Какие из солей NаNО3, СrС13, Сu(NО3)2, КС1, КI подвергаются гидролизу? Составьте молекулярные и ионные уравнения гидролиза соответствующих солей.

**7 Комплексные соединения**

1. Назовите основные составные части данных комплексных соединений, приведите их названия, классифицируйте по трём-четырём признакам: [Ag(NH3)2]Cl, [Cr(CO)6].
2. Напишите формулу гексацианоферрата (II) никеля (II).
3. Для комплексного соединения K3[Al(OH)6] напишите уравнения первичной и вторичной диссоциации, выражение константы нестойкости.
4. Константы нестойкости комплексных ионов равны:
5. [Co(CN)4]2- Кн = 8·10–2
6. [Cd(CN)4]2- Кн = 1·10–19
7. [Zn(CN)4]2- Кн = 2·10–17
8. В растворе какого вещества концентрация ионов CN– наибольшая?
9. Напишите уравнение реакции получения хлорид гексааммин никеля (II) взаимодействием хлорида никеля (II) с раствором аммиака.
10. Закончите уравнения следующих реакций комплексообразования и запишите их в ионном виде:
11. AgNO3 + NH4OH (изб) =
12. Hg(NO3)2 + KI (изб) =

**8 Окислительно-восстановительные реакции**

1 Определите степень окисления серы в соединениях: Н2S, Н2SО3, Н2SО4.

2 Приведите примеры межмолекулярных и внутримолекулярных окислительно-восстановительных реакций.

3 Реакции протекают по схемам

1. Nа2SO4 + КМnО4 + H2SO4 → Nа2SO4 + MnSO4 + К2SO4 + Н2О
2. КI + КIО3 + H2SO4 → I2 + К2SO4 + Н2О
3. РbS + НNО3 → S + Рb(NО3)2 + NO + Н2О
4. Nа2SO3 + КМnО4 + КОН → Nа2SO4 + К2MnO4 + Н2О
5. NaBr + NaBrO3 + H2SO4 → Br2 + Nа2SO4 + Н2О
6. NаСrO2 + Br2 + NаОН→ Nа2СrO4 + NaBr + Н2О
7. Nа2SO3+ КМnО4 + + Н2О → Nа2SO4 + MnО2  + КОН

Составьте электронные уравнения. Расставьте коэффициенты в окислительно-восстановительных уравнениях реакций. Для каждой реакции укажите: какое вещество является окислителем, какое – восстановителем, какое вещество окисляется, какое восстанавливается

4 Окислительно-восстановительные реакции выражаются ионными уравнениями

2Fe3+  + 2I- = 2Fe2+  + I2

Нg2+  + Sn2+  = Нg + Sn4+

Составьте электронные уравнения. Расставьте коэффициенты в окислительно-восстановительных уравнениях реакций. Для каждой реакции укажите: какой ион является окислителем, какой – восстановителем, какой ион окисляется, какой восстанавливается.

**9 Металлы**

1 В соответствии с положением металлов (Zn, Al, Bi, Cr, Mn) в периодической системе привести формулы их высших оксидов, указать химический характер и написать формулы соответствующих гидроксидов.

2 Закончить уравнения реакций:

CaO + V2O5 →

MgO + N2O5 →

MgO + N2O3 →

3 Привести уравнения реакций получения гидроксида никеля и доказать его химический характер

4 Привести уравнение реакции между титаном и царской водкой (координационное число Ti4+  = 6)

5 Составьте уравнения реакций между оловом, свинцом и водными растворами щелочей.

6 Используя электрохимический ряд напряжений металлов, обоснуйте возможность контактного выделения цинка из растворов его соли металлами: Al, Cu, Sn, Mg.

7 Какие металлы, из предложенных в перечне, взаимодействуют с водой при обычных условиях: Ni, Na, Mg, Fe, Cu, Ca?

8 Покажите с помощью уравнений реакции механизм взаимодействия алюминия с раствором щелочи, учитывая, что его поверхность покрыта оксидной плёнкой.

9 Напишите несколько уравнений взаимодействия цинка с азотной кислотой. Протекание какой реакции наиболее вероятно при стандартных условиях? Уравняйте её методом полуреакций.

10 Наиболее сильным окисляющим воздействием обладает смесь двух кислот – азотной и фтороводородной. Напишите уравнение реакции взаимодействия вольфрама с этой смесью.

11 Приведите формулы соединений, имеющих названия: турнбулева синь, берлинская лазурь, роданид железа (III). Какое явление называется пассивацией металла?

**10 Гальванические элементы**

1 Напишите уравнения реакций, которые протекают в гальваническом элементе, составленном из электродов 1М СuSO4 | Cu и 1М АgNO3 | Ag

2 Определите, какой из электродов отрицателен в паре Ni | Ni2+ и Cd | Cd2+

Составьте схему двух гальванических элементов, в одном из которых марганец является положительным, а в другом отрицательным электродом.

3 Вычислите ЭДС гальванического элемента (-) Мg | Mg2+ || Zn2+ | Zn (+) при следующих концентрациях солей: С (Mg2+) = 0,01 моль/л; С (Zn2+) = 0,001 моль/л.

4 Вычислите ЭДС гальванического элемента (-) Мg | Mg2SO4|| NiSO4 | Ni (+) зная, что растворы МgSO4 иNiSO4 одномолярны. Изменится ли ЭДС, если одномолярные растворы МgSO4иNiSO4  заменить 0,1М растворами тех же солей?

5 Напишите электронные уравнения процессов, происходящих на электродах.

Вычислите ЭДС гальванического элемента (-)Сd|Сd(NO3)2|| АgNO3| Аg (+) зная, что концентрация растворов Сd(NO3)2 иАgNO3 соответственно равны0,001М и 0,01М. Напишите электронные уравнения процессов, происходящих на электродах.

6 Составьте схему двух гальванических элементов, в одном из которых кадмий является анодом, в другом - катодом. Напишите электронные уравнения процессов, происходящих на электродах.

7 Составьте схему гальванического элемента, при работе которого протекает

реакция Ni + Pb(NO)2= Ni(NO)2 + Pb. Напишите электронные уравнения процессов, происходящих на электродах.

8 Составьте схему двух гальванических элементов, в одном из которых медь является анодом, в другом - катодом. Напишите электронные уравнения процессов, происходящих на электродах.

**11Основы электрохимии**

1 Что называют электролизом?

2 Какие факторы влияют на напряжение электролизера?

3 Какова последовательность электродных процессов на катоде электролизера?

4 Какова последовательность электродных процессов на аноде электро­лизера?

5 В воде растворены соли алюминия, цинка и меди с активностью катионов 1 *моль/л,* рН раствора 3. Укажите последовательность реакций на катоде.

6 Рассмотрите электродные процессы на примерах электролиза водных растворов нитрата натрия и хлорида калия с нерастворимыми анодами.

7 Чем отличается электролиз раствора и расплава соли? Зависят ли процессы от состава соли? Приведите примеры.

8 Какие электроды являются инертными и растворимыми? Где они используются? Законы Фарадея.

9 Напишите уравнения реакций, которые протекают при электролизе с инертными анодами водных растворов KI, AgNO3, H2SO4, SnCl2. Как изменятся процессы, если аноды будут растворимы? Из каких металлов их можно сделать?

10 Вычислите время, необходимое для полного выделения хлора, содержащегося в 1л 1н раствора NaС1 при электролизе током 6А

11 Напишите уравнения реакций, которые протекают при электролизе расплавов бромида натрия, карбоната калия, хлорида магния.

12 Рассмотрите электродные процессы на примерах электролиза водного раствора сульфата меди: а) с медным; б) с нерастворимым анодом и элект­ролиза водного раствора сульфата цинка а) с цинковым; б) с нераствори­мым анодом.

13Рассчитайте ток в цепи и массу вещества, которое подверглось разло­жению при электролизе водного раствора сульфата калия с нерастворимым анодом, если на катоде выделилось 0.224 *л* водорода, измеренного при нормальных условиях. Время электролиза 1 ч. Ответ: 0,536 *А*; 0,18 *г*.

14 Рассчитайте ток в цепи, массу вещества, которое подверглось разло­жению при электролизе водного раствора сульфата калия с никелевым анодом, а также выход кислорода по току, если на катоде выделилось 0,448 *л* водорода, а на аноде - 0,14 *л* кислорода (н.у.). Время электролиза 1 *ч.* Ответ: 1,072*А*; 0,36 *г*; 63%.

**12 Коррозия и защита металлов**

1 Что называют коррозией металлов?

2 Какие виды коррозии вы знаете?

3 В чем отличие электрохимической коррозии от химической?

4 Как можно охарактеризовать скорость электрохимической коррозии?

5 Чем вызвана электрохимическая неоднородность поверхности ме­талла?

6 Каковы причины возникновения коррозионных микрогальванических элементов?

7 Каким образом можно определить возможность протекания коррозии с выделением водорода и с поглощением кислорода?

8 Какие факторы влияют на скорость коррозии с выделением водорода?

9 Как можно замедлить скорость коррозии с поглощением кислорода?

10 Какое явление называют пассивацией металла?

11 Что такое активаторы коррозии?

12 Как происходит атмосферная коррозия луженого и оцинкованного железа при нарушении покрытия? Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов.

13 Составьте электронные уравнения процессов, происходящих при атмосферной коррозии: луженого железа; луженой меди в случае нарушения целостности покрытия.

14 Чем отличается процесс коррозии в случае оцинкованного железа от процесса коррозии в случае луженого железа при нарушении целостности покрытия?

15 Составьте электронные уравнения происходящих процессов.

Какие процессы будут протекать на цинковой и железной пластинах, если погрузить каждую в отдельности в раствор медного купороса? Какие процессы будут происходить, если наружные концы находящихся в растворе пластинок соединить проводником? Составьте электронные уравнения происходящих процессов.

16 Как происходит атмосферная коррозия луженого железа и луженой меди при нарушении покрытия? Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов

17 Как можно снизить скорость коррозии металлов?

18 Какие защитные покрытия вам известны, и какими методами их получают?

19 Что такое анодные и катодные защитные покрытия?

20 На чем основана электрохимическая защита металлов, и какие разно­видности этой защиты вам известны?

21 В чем заключается сущность катодной защиты металлов?

22Что такое протекторная защита металлов?

23 Как изменяют коррозионную среду для снижения скорости коррози­онного процесса?

24 Какие вещества называют ингибиторами коррозии?

**13 Коллоидные растворы**

Укажите вещества, которые могут служить стабилизаторами для указанных коллоидных систем, полученных в результате обменной реакции. Приведите формулы мицелл.

Дисперсионная среда Дисперсная фаза

вода AgNO3

вода Fe(OH)3

вода BaSO4

вода As2S3

вода H2 SiO3

вода Sb2S3

вода AgS

вода CuS

вода AgI

**Блок С - Оценочные средства для диагностирования сформированности уровня компетенций – «владеть»**

С.0 Формулировки заданий творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения, приводятся ниже в данном документе, а также представлены в методическом пособии:

Химия: методические указания к лабораторным работам /Е.В. Криволапова; Бузулукский гуманитарно-технологич. ин-т (филиал) ОГУ - Бузулук: БГТИ (филиал) ОГУ, 2021. – 277 с.

**Задача 1.**

В редакцию одного научно-популярного журнала пришло письмо от юного химика, который утверждал, что протекание реакции нейтрализации в некоторых случаях зависит от последовательности сливания растворов кислоты и щелочи. В качестве доказательства своей точки зрения учащийся привел наблюдение: при приливании к окрашенному фенолфталеином раствору щелочи раствора борной кислоты индикатор не изменяет окраску; если поменять порядок смешивания растворов, т.е. к смеси растворов борной кислоты и фенолфталеина добавлять раствор щелочи, то индикатор изменяет цвет.

Повторите опыт юного химика и объясните наблюдаемые явления.

**Задача 2.**

Дистиллированная вода часто используется в быту (например, для приготовления электролита аккумуляторной батареи), в лаборатории (для приготовления растворов), поэтому очень важно быстро определить, является ли имеющаяся вода дистиллированной или нет. Предложите способ, с помощью которого можно быстро отличить дистиллированную воду от водопроводной.

**Задача 3.**

На доске заготовлен рисунок: пронумерованные воздушные шары, расположенные на разной высоте. В течение 5 минут учащиеся должны определить, каким газом из тех, чьи формулы перечислены ниже, заполнен каждый шарик: N2, NН3, СО2, Н2, Не, SО2, О2, СН4.

**Задача 4.**

Тренер, бывший чемпион по прыжкам в воду, пожаловался коллеге: «Трудно работать. Прыжки становятся все сложнее и сложнее. Надо придумывать новые комбинации, пробовать, а при этом увеличивается вероятность неудачных приводнений и травм. Когда спортсмен падает с высоты, вода не такая уж мягкая». Что нужно сделать с водой, чтобы она стала мягче и спортсмены не травмировались при неудачных прыжках?

**Задача 5.**

При паянии и лужении (обработка оловом) металлических предметов их поверхность предварительно обрабатывают раствором нашатыря (хлорида аммония). Как вы думаете, с какой целью это делают? В чем суть протекающих на поверхности металла химических процессов?

**Задача 6.**

Одна из стадий производства H2SO4 – окисление оксида серы (IV), образующегося при обжиге сульфидных руд или при сжигании серы, в оксид серы(VI). Кислород вступает в реакцию с оксидом серы(IV) только в условиях высокой температуры и при наличии катализатора. Предложите окислитель, который позволяет получить оксид серы(VI) при комнатной температуре без применения катализатора. Оцените возможности его использования в промышленных условиях.

**Задача 7.**

В одном из номеров газеты «Труд» была опубликована информация о гибели рабочего одного из химических предприятий. Согласно сообщению корреспондента газеты, на заводе проводилась продувка труб азотом. Небольшое количество воды, оставшееся в трубопроводе, вступило в реакцию с азотом, и образовавшаяся азотная кислота вызвала смерть человека. Проведя соответствующие расчеты, подтвердите или опровергните правильность химической интерпретации этого несчастного случая.

**Задача 8.**

Используя уравнение реакции:

2Al + 2NaOH + 2H2O = 2Na AlO2 + 3H2,

составьте задачу на примеси и избыток–недостаток.

**Задача 10.**

Маленький мальчик взял на столе пузырек с какой-то вязкой жидкостью, пошел в гараж и вылил содержимое пузырька в раствор, который папа отставил в сторону, чтобы в него ничего случайно не попало. В результате из раствора выпал студенистый осадок. Папа очень расстроился, попросил старшего сына удалить и исследовать этот осадок и выяснить, можно ли оставшийся раствор использовать по назначению.

**Задача 11.**

Действие пенного огнетушителя основано на реакции между раствором гидрокарбоната натрия и серной кислотой. Существуют модификации пенного огнетушителя, в которых серная кислота заменена раствором некоторой средней соли. Какие соли могут быть использованы для этой цели?

**Задача 12.**

Как изготовить конфеты в виде шоколадных бутылочек, наполненных густым малиновым сиропом? Учащиеся чаще всего предлагают сначала сделать шоколадную бутылочку, а потом залить в нее сироп. Однако сироп обязательно должен быть густым, иначе конфета получится непрочной. А густой сироп трудно залить в бутылочку. Можно, конечно, нагреть сироп, он станет более жидким. Но вот беда – горячий сироп расплавит шоколадную бутылочку. Как быть?

**Задача 13.**

Зима. На открытых железнодорожных платформах лежит окаменевшее от холода минеральное удобрение. Как разгрузить такой состав? Нагревать груз непросто, потому что его много. Решите проблему.

**Задача 14.**

Хороший термос долго (до 2 суток) хранит тепло, но когда жидкость в термосе остыла, то для нагревания ее необходимо вылить из термоса, нагреть и снова залить. А если для этого нет условий?

Почему бы воду не нагревать сразу в термосе? Но колба термоса герметична, в простенках вакуум. Если в колбу вставить еще один металлический цилиндр, чтобы в нем нагревать воду, вес изделия увеличится. Это грубое решение проблемы. Изобретите термос-чайник.

**Задача 15.**

В книге доктора А.И.Макиевского «Домашняя химия», изданной в 1893 г., приводится интересное наблюдение: «… Прекрасная половина рода человеческого часто употребляет уксус в огромных количествах либо в чистом виде, либо вместе с другими кушаньями для сохранения талии. Цель достигается вполне, но вместе с грациозной талией приобретается отвратительный цвет лица».

Чрезмерное применение уксуса может привести не только к появлению землянистого цвета лица, но и к серьезному отравлению.

Каким образом оказать первую помощь переусердствовавшей с уксусом красавице, используя средства, не наносящие ущерба здоровью?

**Задача 16.**

По мере расширения масштабов химического производства, к сожалению, возрастает и число аварий, связанных с выбросами вредных веществ. Одна из таких аварий произошла в 1989 г. в Уфе, когда большое количество фенола попало в близлежащие водоемы, а из них – в водопроводную воду. Жители города начали жаловаться на характерный запах карболки, исходящий от воды, а затем и на симптомы отравления – рвоту и боли в подложечной области.

Способы очистки воды, применяемые на водоочистных станциях, оказались малоэффективны, фенол не задерживался фильтрами, окисление кислородом воздуха шло слишком медленно, а хлорирование порождало образование более токсичных продуктов.

Предложите способ очистки воды от фенола, который можно было бы применить на станции водоочистки.

**Задача 17.**

Ни одно открытие, ни одно изобретение невозможно без фантазии. В журнале «Химия и жизнь» появилась статья А.Кона «Драконы: какими они были?», в которой автор делает предположение о том, что мифическое животное дракон изрыгает метан, который воспламеняется при каталитическом воздействии губчатой пластины, находящейся у него в пасти. Предложите другие варианты объяснения извержения огня из пасти дракона.

**Блок D - Оценочные средства, используемые в рамках промежуточного контроля знаний, проводимого в форме зачетa/экзамена.**

Экзаменационные вопросы (вопросы к зачету Физическая и коллоидная химия)

**Вопросы для подготовки к зачету**

1. Предмет и задачи физической химии
2. Основные агрегатные состояния веществ, их характеристика
3. Твердое состояние веществ, их отличительные признаки.
4. Жидкое состояние. Свойства чистых жидкостей.
5. Поверхностное натяжение и поверхностная энергия
6. Поверхностное натяжение, смачивание.
7. Вязкость жидкостей
8. Газы. Основные газовые законы.
9. Идеальные газы. Реальные газы. Фазовые переходы. Уравнение Ван-дер-Ваальса.
10. Предмет химической термодинамики. Основные понятия и величины термодинамики.
11. Первое начало термодинамики. Применение 1 начала к простейшим процессам. Энтальпия.
12. Закон Гесса и следствия из него.
13. Второй закон термодинамики. Энтропия.
14. Статистическое обоснование второго начала термодинамики. Энергия Гиббса.
15. Энергия Гиббса. Соотношение энтальпийного и энтропийного эффекта
16. Скорость химической реакции. Гомогенные и гетерогенные реакции. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ.
17. Факторы, влияющие на скорость реакций – концентрация реагирующих веществ
18. Зависимость скорости реакции от температуры и природы реагирующих веществ. Константа скорости реакции.
19. Сложные реакции. Катализ его виды
20. Химическое равновесие в гетерогенных и гомогенных системах.
21. Обратимые реакции. Смещение химического равновесия
22. Общие сведения о растворах. Растворы газов в воде.
23. Термодинамика процесса растворения
24. Коллигативные свойства растворов
25. Законы Рауля (давление насыщенного пара над раствором, температура кипения и замерзания)
26. Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации Равновесие в растворах слабых электролитов
27. Электродные потенциалы, ЭДС, уравнение Нернста
28. Растворы сильных электролитов. Ионная сила раствора
29. Электропроводность, её виды. применение 5
30. Химические источники электрической энергии
31. Электролиз, его виды. Законы электролиза
32. Электролиз водных растворов солей, кислот, щелочей с инертным и активным анодом.
33. Виды коррозии
34. Скорость электрохимической коррозии. Виды электрохимической коррозии
35. Защита от коррозии. Протекторная и катодная защита

# Роль коллоидной химии. Краткая история развития коллоидной химии как науки

# Общая характеристика коллоидных систем.

# Дисперсные системы, их классификации

1. Методы получения коллоидных систем
2. Поверхностное натяжение. Растекание одной жидкости на поверхности другой.

# Сорбция и её виды

1. Адсорбция на неподвижной поверхности раздела фаз. Теории адсорбции(теория Ленгмюра, Теория Фрейндлиха, БЭТ)
2. Молекулярная адсорбция из растворов на твердых адсорбентах
3. Адсорбция ионов из растворов

# Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем

1. Седиментация, уравнение Стокса.

# Оптические свойства коллоидных систем

# Электрические свойства коллоидных систем. Образование двойного ионного слоя

# Дзета –потенциал.

# Устойчивость и коагуляция коллоидных систем. Кинетическая (седиментационная) и агрегативная устойчивость

1. Коагуляция**.** Виды коагуляции.

# Виды коагуляции. Электролитная необратимая коагуляция. Нейтрализационная коагуляция. Концентрационная коагуляция

# Кинетика коагуляции. Теория быстрой коагуляции. Теория медленной коагуляции

1. Коагуляция смесью электролитов. Пептизация. Гетерокоагуляция.

# Общая характеристика растворов ВМС. Свойства растворов высокомолекулярных веществ

# Устойчивость и разрушение лиофильных коллоидных растворов. Высаливание. Коагуляция.

# Набухание и растворение, светорассеяние растворов ВМС.

# Мембранное равновесие Доннана. Коацервация.

# Общие представления о растворах ПАВ, Критическая концентрация мицеллообразования. Строение мицелл растворов ПАВ

# Применение коллоидных растворов ПАВ. Влияние ВМС на устойчивость лиофобных коллоидов. Флокуляция.

# Суспензии и их свойства.

# Эмульсии. Классификация эмульсий. Стабилизация эмульсий. Методы получения эмульсий и выбор эмульгатора. Разрушение эмульсий

# Пены. Общие понятия и применение пен. Строение пен. Разрушение пен

# Аэрозоли. Виды диспергационных и конденсационных аэрозолей. Свойства аэрозолей, их устойчивость. Получение аэрозолей. Разрушение аэрозолей

**Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 4-балльная шкала | Отлично | Хорошо | Удовлетворительно | Неудовлетворительно |
| 100 балльная шкала | 85-100 | 70-84 | 50-69 | 0-49 |
| Бинарная шкала | Зачтено | | | Не зачтено |

**Оценивание выполнения практических заданий**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 4-балльная шкала | Показатели | Критерии |
| Отлично | 1. Полнота выполнения практического задания;  2. Своевременность выполнения задания»  3. Последовательность и рациональность выполнения задания;  4. Самостоятельность решения; | Задание решено самостоятельно. При этом составлен правильный алгоритм решения задания, в логических рассуждениях, в выборе формул и решении нет ошибок, получен верный ответ, задание решено рациональным способом. |
| Хорошо | Задание решено с помощью преподавателя. При этом составлен правильный алгоритм решения задания, в логическом рассуждении 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 | Задание решено с подсказками преподавателя. При этом задание понято правильно, в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе формул или в математических расчетах; задание решено не полностью или в общем виде. |
| Неудовлетворительно | Задание не решено. |

**Оценивание выполнения тестов**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 4-балльная шкала | Показатели | Критерии |
| Отлично | 1. Полнота выполнения практического задания;  2. Своевременность выполнения задания»  3. Последовательность и рациональность выполнения задания;  4. Самостоятельность решения;  5. и т.д | Выполнено 85% заданий предложенного теста, в заданиях открытого типа дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос |
| Хорошо | Выполнено 70% заданий предложенного теста, в заданиях открытого типа дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос; однако были допущены неточности в определении понятий, терминов |
| Удовлетворительно | Выполнено 50 % заданий предложенного теста, в заданиях открытого типа дан неполный ответ на поставленный вопрос, в ответе не присутствуют доказательные примеры, текст со стилистическими и орфографическими ошибками. |
| Неудовлетворительно | Выполнено менее 50 % заданий предложенного теста, на поставленные вопросы ответ отсутствует или неполный, допущены существенные ошибки в теоретическом материале (терминах, понятиях). |

**Оценивание ответа на дифзачете**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 4-балльная шкала | Показатели | Критерии |
| Отлично | 1. Полнота выполнения практического задания;  2. Своевременность выполнения задания»  3. Последовательность и рациональность выполнения задания;  4. Самостоятельность решения;  5. и т.д | Глубоко и хорошо усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно связывать теорию с практикой, свободно справляется с написанием формул, не затрудняется с ответом на вопросы с видоизмененными заданиями, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических заданий; |
| Хорошо | Твердо знает материал курса, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно принимает теоретические положения при решении практических заданий, владеет приемами и навыками их выполнения; |
| Удовлетворительно | Имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допуская неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических задач; |
| Неудовлетворительно | Не знает значительной части программного материала, допускает ошибки, неуверенно с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно. |

**Оценивание ответа на экзамене *- не предусмотрены***

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

Основными этапами формирования компетенций по дисциплине при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов. В целом по дисциплине оценка «зачтено» ставится в следующих случаях:

- обучаемый демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем, по заданиям, решение которых было показано преподавателем, следует считать, что компетенция сформирована, но ее уровень недостаточно высок.

- обучаемый способен продемонстрировать самостоятельное применение знаний, умений и навыков при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель при потенциальном формировании компетенции, подтверждает наличие сформированной компетенции, причем на более высоком уровне. Наличие сформированной компетенции на повышенном уровне самостоятельности со стороны обучаемого при ее практической демонстрации в ходе решения аналогичных заданий следует оценивать как положительное и устойчиво закрепленное в практическом навыке.

- обучаемый демонстрирует способность к полной самостоятельности (допускаются консультации с преподавателем по сопутствующим вопросам) в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий в рамках учебной дисциплины с использованием знаний, умений и навыков, полученных как в ходе освоения данной учебной дисциплины, так и смежных дисциплин, следует считать компетенцию сформированной на высоком уровне.

Оценка «незачтено» ставится при неспособности обучаемого самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения, отсутствие самостоятельности в применении умения к использованию методов освоения учебной дисциплины и неспособность самостоятельно проявить навык повторения решения поставленной задачи по стандартному образцу свидетельствуют об отсутствии сформированной компетенции. Отсутствие подтверждения наличия сформированности компетенции свидетельствует об отрицательных результатах освоения учебной дисциплины.

При оценивании результатов обучения: знания, умения, навыки и/или опыта деятельности (владения) в процессе формирования заявленных компетенций используются различные формы оценочных средств текущего, рубежного и итогового контроля (промежуточной аттестации).

Таблица - Формы оценочных средств

| №  п/п | Наименование  оценочного  средства | Краткая характеристика оценочного средства | Представление  оценочного средства в фонде |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | Практические задания и задачи | Различают задачи и задания:  а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины;  б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей;  в) творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.  Рекомендуется для оценки знаний умений и владений студентов.  Форма предоставления ответа студента: письменная работа | Комплект задач и заданий |
| 2 | Собеседование (на практическом занятии) | Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Рекомендуется для оценки знаний студентов. | Вопросы по темам/разделам дисциплины |
| 3 | Комплексные практические задания | Проблемное задание, в котором обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально­ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы.  Рекомендуется для оценки знаний, умений и владений, а также отдельных дисциплинарных компетенций студентов. Форма предоставления ответа студента: письменная работа | Задания для решения кейс-задачи |
| 4 | Тест | Система стандартизированных простых и комплексных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний, умений и владений обучающегося.  Рекомендуется для оценки знаний, умений и владений студентов.  Используется веб-приложение «Универсальная система тестирования БГТИ». На тестирование отводится 60 минут. Каждый вариант тестовых заданий включает 40 вопросов. За каждый правильный ответ на вопрос дается 1 балл. Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он набрал 50 % правильных ответов. Оценка «не зачтено» ставится, если студент набрал менее 50 % правильных ответов. | Фонд тестовых заданий |
| 5 | Дифференцированный зачет | Средство, позволяющее оценить знания, умения и владения обучающегося по учебной дисциплине. Рекомендуется для оценки знаний, умений и владений студентов.  С учетом результативности  Работы студента может быть принято решение о признании студента освоившим отдельную часть или весь объем учебного предмета по итогам семестра и проставлении в зачетную книжку студента оценки. Студент, не выполнивший минимальный объем учебной работы по дисциплине, не допускается к сдаче экзамена.  Экзамен сдается в устной форме или в форме тестирования. | Комплект теоретических вопросов и практических заданий (билетов) к экзамену. |