

Санкт-Петербургское государственное бюджетное
профессиональное образовательное учреждение
«Академия промышленных технологий»

**Комплект контрольно-оценочных средств
по учебной дисциплине
ОП.04. ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ**

для специальности
среднего профессионального образования

18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений

Общие положения

В результате изучения учебной дисциплины “Физическая и коллоидная химия”, обучающийся должен:

уметь:

- выполнять расчёты электродных потенциалов, электродвижущей силы (э.д.с.) гальванических элементов;
- находить в справочной литературе показатели физико–химических свойств веществ и их соединений;
- определять концентрацию реагирующих веществ и скорость реакций;
- строить фазовые диаграммы;
- производить расчёты: параметров газовых смесей, кинетических параметров химических реакций, химического равновесия;
- рассчитывать тепловые эффекты и скорость химических реакций;
- определять параметры каталитических реакций.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен:

знать:

- закономерности протекания химических и физико–химических процессов;
- законы идеальных газов;
- механизм действия катализаторов;
- механизмы гомогенных и гетерогенных реакций;
- основы физической и коллоидной химии, химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики и термохимии;
- основные методы интенсификации физико – химических процессов;
- свойства агрегатных состояний веществ;
- сущность и механизм катализа;
- схема реакций замещения и присоединения;
- условия химического равновесия;
- физико – химические свойства сырьевых материалов и продуктов;
- физико–химические методы анализа веществ, применяемые приборы.

В результате освоения дисциплины продолжают **формироваться** следующие **общие компетенции**:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

В результате освоения дисциплины **формируются профессиональные компетенции:**

ПК 1.1. Оценивать соответствие методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности.

ПК 1.2. Выбирать оптимальные методы анализа.

ПК 1.3. Подготавливать реагенты, материалы и растворы, необходимые для анализа.

ПК 1.4 Работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности.

3.4.2. Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа:

ПК 2.1. Обслуживать и эксплуатировать лабораторное оборудование, испытательное оборудование и средства измерения химико-аналитических лабораторий.

ПК 2.2. Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами.

ПК 2.3. Проводить метрологическую обработку результатов анализов.

3.4.3. Организация лабораторно-производственной деятельности:

ПК 3.1. Планировать и организовывать работу в соответствии со стандартами предприятия, международными стандартами и другим требованиями.

ПК 3.2. Организовывать безопасные условия процессов и производства.

ПК 3.3. Анализировать производственную деятельность лаборатории и оценивать экономическую эффективность работы. Формой аттестации по учебной дисциплине является дифференцированный зачёт.

1. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

1.1. В результате аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также динамика формирования общих компетенций:

Таблица 1.1

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Умения:	
<ul style="list-style-type: none">• выполнять расчёты параметров газов и газовых смесей, жидкостей, коллигативных свойств растворов, тепловых эффектов химических процессов, теплоёмкостей газов и газовых смесей, работы теплоты термодинамических процессов, энергии Гиббса, кинетических параметров, энергии активации, концентрации реагирующих веществ, электродвижущей силы (ЭДС) гальванических элементов, электролизных процессов, перегонки, экстракции, абсорбции;	практические занятия, лабораторные занятия, тестирование, контрольные работы, устные опросы, внеаудиторная самостоятельная работа;
<ul style="list-style-type: none">• предсказывать: оптимальные условия ведения производственных химических процессов, возможность и направление самопроизвольного течения химических процессов;	практические занятия, тестирование, внеаудиторная самостоятельная работа;
<ul style="list-style-type: none">• находить в справочной литературе показатели физико-химических свойств веществ;	лабораторные работы, устные опросы, самостоятельная работа, тестирование;
<ul style="list-style-type: none">• определять концентрацию реагирующих веществ и скорость химических реакций;	лабораторные работы,
<ul style="list-style-type: none">• представлять экспериментальные данные в виде графиков, таблиц, диаграмм и уметь их анализировать;	самостоятельная работа,
Знания:	

<ul style="list-style-type: none"> • основы физической и коллоидной химии, химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики и термохимии; • закономерности протекания химических и физико-химических процессов; • свойства агрегатных состояний вещества, • формулировки и математическое выражение газовых законов; • основы химической термодинамики и термохимии, • теплоёмкости веществ, их расчёты, • способы определения возможности и направления течения самопроизвольных процессов; • основы химической кинетики; 	<p>урок – лекция, практические занятия, лабораторные занятия, тестирование, внеаудиторная самостоятельная работа, контрольная работа;</p>
<ul style="list-style-type: none"> • гомогенные и гетерогенные каталитические процессы, закономерности и механизм их течения; • адсорбция на твёрдых адсорбентах; • сущность химического равновесия, определение оптимальных условий ведения химических процессов; • основные методы интенсификации физико – химических процессов; • физико – химические методы анализа веществ, применяемые приборы; 	<p>урок – лекция, тестирование, практические занятия, лабораторные занятия, внеаудиторная самостоятельная работа;</p>
<ul style="list-style-type: none"> • современные представления о растворах, коллигативные свойства растворов; • процессы перегонки, ректификации, экстракции, абсорбции; 	
<ul style="list-style-type: none"> • основы электрохимии; • основы коллоидной химии; • строение, свойства ультрамикрорегетерогенных систем, • способы стабилизации и разрушения коллоидных и микрогетерогенных систем. 	
<ul style="list-style-type: none"> • самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников; справочных, научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета; • использовать компьютерные технологии для обработки и передачи химической информации; 	<p>самостоятельная работа;</p>
<ul style="list-style-type: none"> • обосновывать: выбор методики эксперимента и лабораторного оборудования по конкретному заданию; 	<p>лабораторные работы, творческие задания;</p>
<ul style="list-style-type: none"> • использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для объяснения химических явлений, происходящих в 	<p>индивидуальные творческие задания;</p>

<p>природе, быту и на производстве, экологически грамотного поведения в окружающей среде;</p> <ul style="list-style-type: none">• понимать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: экологические, энергетические и сырьевые,• безопасной работы с веществами в лаборатории, быту и на производстве;• физико-химические свойства сырьевых материалов и продуктов.	
--	--

2. Оценка освоения умений и знаний учебной дисциплины:

Предметом оценки служат умения и знания, предусмотренные ФГОС по дисциплине **Физическая и коллоидная химия**, направленные на формирование общих и профессиональных компетенций.

2.1. Типовые задания для оценки знаний *З1*, умений *У1* (рубежный контроль)

1) Задания в тестовой форме (проверка *З1*)

Вариант №1

1. **Пирометаллургическими процессами являются:**
 - а) обжиг, плавка, дистилляция;
 - б) выщелачивание, очистка раствора от примесей, дистилляция;
 - в) плавка, выщелачивание, дистилляция;
 - г) плавка, очистка растворов от примесей, обжиг
2. **Обжиговые процессы являются:**
 - а) жидкофазными; в) газофазными;
 - б) твердофазными; г) аморфнофазными
3. **Схема физико-химического превращения $(\text{CuFeS}_2, \text{FeS}_2, \text{SiO}_2, \text{CaO}) + (\text{SiO}_2, \text{CaO}) + (\text{O}_2, \text{N}_2) = (\text{Cu}_2\text{S}, \text{FeS}) + (\text{FeO}, \text{SiO}_2, \text{CaO}) + (\text{SO}_2, \text{N}_2)$ соответствует пирометаллургическому процессу:**
 - а) плавки на штейн; в) металлотермической плавки;
 - б) восстановительной плавки; г) реакционной плавки
4. **Гидрометаллургические процессы проводят на границе раздела фаз:**
 - а) твердой и жидкой; в) газообразной и твердой;
 - б) жидкой и газообразной; г) раздел фаз не имеет значения
5. **Реакции восстановления ионов одного металла другим из водных растворов:**
 - а) цементация; в) экстракция;
 - б) выщелачивание; г) дистилляция

6. Сульфиды меди и железа, сплавляясь, образуют продукт:
а) шлак; в) флюс;
б) штейн; г) шлам
7. Схема извлечения в раствор гидрата окиси алюминия:
 $Al(OH)_3 + NaOH = NaAlO_2 + 2H_2O$ соответствует процессу:
а) цементации; в) **выщелачивания**;
б) дистилляции; г) осаждения
8. Схема физико-химического превращения $Me(OH)_3 = Me_2O_3 + H_2O$ соответствует обжигу:
а) кальцинирующему; в) окислительному у;
б) сульфатизирующему; г) восстановительному
9. Электролиз расплавленных солей ведут при воздействии на среду электрического тока:
а) переменного; в) переменного, постоянного;
б) **постоянного**; г) тип тока не имеет значения
10. Рафинирование, основанное на различии в сродстве к кислороду основного металла и металла-примеси:
а) окислительное; в) сульфидирующее;
б) ликвационное; г) хлорное
11. Металл, погруженный в раствор, содержащий ионы этого же металла является проводником следующего рода:
а) первого; в) третьего;
б) второго; г) четвертого
12. Примеры обратимых электродов:
а) H_2SO_4 / ZnS ; $CuSO_4 / Zn$; в) $CuSO_4 / ZnSO_4$; $CuSO_4 / Zn$;
б) $CuSO_4 / Cu$; $ZnSO_4 / Zn$; г) HCl / Zn ; $ZnSO_4 / Cu$
13. Признак, указывающий на наличие межфазной поверхности:
а) гомогенность; в) дисперсность;
б) **гетерогенность**; г) раздробленность
14. Взаимодействие структурных элементов внутри одной фазы:
а) адгезия; в) смачивание;
б) **когезия**; г) растекание;
15. Однородные кристаллические фазы переменного состава - это растворы
а) жидкие; в) твердые;
б) газообразные; г) **аморфные**

- 16. Наука о скоростях и механизмах химических превращений – это**
- а) химическая кинетика; в) электрохимия;
 б) химическая термодинамика; г) термохимия
- 17. Простая реакция, в элементарном акте которой участвует одна частица:**
- а) тримолекулярная; в) полимолекулярная;
 б) бимолекулярная; г) мономолекулярная
- 18. Гомогенная химическая реакция протекает в следующем количестве фаз:**
- а) одной; в) трех;
 б) двух; г) четырех
- 19. Седиментация – это**
- а) оседание частиц; в) растекание частиц;
 б) всплытие частиц; г) смачивание частиц
- 20. Химическая реакция $2NO + O_2 = 2NO_2$ является:**
- а) мономолекулярной; в) тримолекулярной;
 б) полимолекулярной; г) бимолекулярной

Вариант №2

- 1. Электрометаллургические процессы могут являться:**
- а) электротермические и пирометаллургические;
 б) пирометаллургические и гидрометаллургические;
 в) гидрометаллургические и электротермические;
 г) электрохимические и электротермические
- 2. Схема химического превращения $3Fe_2O_3 + CO = 2Fe_3O_4 + CO_2$ соответствует пирометаллургическому процессу:**
- а) восстановительной плавки; в) окислительному обжигу;
 б) восстановительному обжигу; г) окислительной плавки
- 3. Избирательное растворение рудных минералов сырья в кислотах и щелочах –**
- а) выщелачивание; в) концентрирование;
 б) осаждение; г) комбинирование
- 4. Схема химического превращения $Me^1O (Me^1Cl_2) + Me^2 = Me^1 + Me^2O (Me^2Cl_2)$ соответствует плавки:**
- а) на штейн; в) реакционной;
 б) металлотермической; г) восстановительной
- 5. Шлаки образуются из следующего сырья:**
- а) пустой породы и флюсов; в) концентрата и флюсов;
 б) пустой породы и концентрата; г) тип сырья не имеет значения

- 6. Перевод в раствор составляющих руд или концентрата под действием растворителя:**
а) осаждение; в) цементация;
б) **выщелачивание;** г) дистилляция
- 7. Процесс вытеснения одного металла из его соединений другим, более активным – это плавка**
а) восстановительная; в) **металлотермическая;**
б) окислительная; г) реакционная
- 8. Флюсы по химическому составу – это**
а) **окислы и карбонаты;** в) карбонаты и гидроксиды;
б) оксиды и гидроксиды; г) гидроксиды и гидрокарбонаты
- 9. Сложный сплав окислов пирометаллургической переработки:**
а) флюс; в) штейн;
б) шлам; г) **шлак**
- 10. Процесс извлечения растворимого компонента из твердой фазы с помощью растворителя:**
а) цементация; в) **выщелачивание;**
б) экстракция; г) осаждение
- 11. Проводники первого рода обладают проводимостью:**
а) ионной; в) протонной;
б) **электронной;** г) нейтронной;
- 12. Потенциал электрода второго рода определяется активностью:**
а) анионов; в) **ионов;**
б) катионов; г) электронов;
- 13. Признак, определяющийся размерами и геометрией частиц:**
а) гетерогенность; в) **дисперсность;**
б) гомогенность; г) многофазность
- 14. Миграция ионов через мембрану под действием разности потенциалов:**
а) осмос; в) диализ;
б) электроосмос; г) **электродиализ**
- 15. Межмолекулярное взаимодействие между двумя разнородными фазами:**
а) смачивание; в) когезия;
б) растекание; г) **адгезия**
- 16. При плавлении металлов и сплавов нарушается порядок:**
а) ближний; в) **средний;**

- б) дальний; г) нарушения не происходит
- 17. Система, обменивающаяся с окружающей средой только энергией называется:**
- а) изолированной; в) открытой;
б) неизолированной; г) закрытой
- 18. Конденсированными фазами являются:**
- а) жидкие и твердые; в) жидкие и газообразные;
б) твердые и аморфные; г) газообразные и аморфные
- 19. Простая реакция, в элементарном акте которой участвует две частицы:**
- а) мономолекулярная; в) тримолекулярная;
б) полимолекулярная; г) бимолекулярная
- 20. Реакции рафинирования расплавленных металлов происходят на границе раздела фаз:**
- а) Ж – Ж и Ж – Г; в) Г – Г и Ж – Ж;
б) Т – Т и Т – Ж; г) Ж – Т и Ж – Г

Вариант №3

- 1. Сульфитизирующий обжиг соответствует схеме протекания процесса:**
- а) $\text{Me}(\text{OH})_3 = \text{Me}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O}$; в) $2\text{MeO} + \text{MeS} = 3\text{Me} + \text{SO}_2$;
б) $\text{MeCO}_3 = \text{MeO} + \text{CO}_2$; г) $\text{MeS} + 2\text{O}_2 = \text{MeSO}_4$
- 2. Температурный режим обжиг:**
- а) 2000 – 2500 °С; в) 500 – 1200 °С;
б) 1500 – 2000 °С; г) 300 – 500 °С
- 3. В результате выщелачивания получают продукты:**
- а) раствор извлекаемого металла и нерастворимый остаток;
б) расплав извлекаемого металла и нерастворимый остаток;
в) раствор извлекаемого металла и растворимый остаток;
г) расплав извлекаемого металла и растворимый и растворимый осадок
- 4. Процесс испарения вещества при температуре выше точки его кипения:**
- а) сублимация; в) экстракция;
б) дистилляция; г) ликвация
- 5. По знаку заряда ионы подразделяют на типы:**
- а) аниониты и амфолиты; в) катиониты и амфолиты;
б) катиониты и аниониты; г) аниониты и иониты
- 6. Схема физико-химического превращения**
 $(\text{MeO}, \text{SiO}_2, \text{CaO}, \text{Fe}_2\text{O}_3) + \text{C} + (\text{O}_2, \text{N}_2) \text{-----} \text{Me} + (\text{SiO}_2, \text{CaO}, \text{FeO}) + (\text{CO}_2, \text{N}_2)$

- Соответствует пиromеталлургическому процессу:
- а) восстановительной плавки; в) окислительному обжигу;
б) восстановительному обжигу; г) окислительной плавки
- 7. Процесс разложения неустойчивых химических соединений при нагревании:**
- а) диспропорционирование; **в) диссоциация;**
б) окисление; г) восстановление
- 8. Окислами, составляющими основу шлаков являются:**
- а) SiO_2 , FeO , Fe_2O_3 , CaO , MgO , Al_2O_3 ;
б) CO_2 , CO , SO_2 , CuO , P_2O_5 , N_2O ;
в) N_2O_5 , NO , N_2O , Cl_2O_7 , Mn_2O_7 , CuO ;
г) SO_2 , NO , CO_2 , P_2O_5 , Cl_2O_7 , CO
- 9. Химические реакции в водных растворах в условиях умеренных температур:**
- а) теплометаллургические; в) пиromеталлургические;
б) гидрометаллургические; г) электрометаллургические
- 10. Основной составляющей сульфидных руд и штейнов являются сульфиды:**
- а) железа; в) свинца;
б) олова; г) никеля
- 11. Процесс осаждения твердых взвешенных частиц в жидкой среде под действием собственного веса:**
- а) отстаивание; в) перколяция;
б) фильтрование; г) экстракция
- 12. При расплавлении сульфидной руды образуются жидкие слои – сплавы:**
- а) фторидов и сульфидов; в) хлоридов и оксидов;
б) фторидов и оксидов; г) сульфидов и оксидов
- 13. Проводники второго рода проводят электрический ток за счет движения:**
- а) протонов; **в) ионов;**
б) нейтронов; г) электронов
- 14. На аноде происходит отдача электронов:**
- а) катионами; в) ионами;
б) анионами; г) молекулами
- 15. Перемещение частиц дисперсной фазы в электрическом поле:**
- а) электродиализ; в) электроосмос;
б) электрофорез; г) электролиз
- 16. С повышением температуры электропроводность проводников второго рода:**
- а) увеличивается; в) стабилизируются;
б) уменьшается; г) не изменяется

17. Под электронной концентрацией понимают:

- а) отношение числа атомов сплава к числу валентных электронов;
- б) отношение числа валентных электронов к числу атомов сплава;**
- в) произведение числа атомов сплава к числу валентных электронов;
- г) произведение числа валентных электронов к числу атомов сплава

18. По силе взаимодействия между частицами дисперсные системы разделяются:

- а) гидрофильные и гидрофобные;
- в) гидрофильные и лиофильные;
- б) лиофильные и лиофобные;**
- г) гидрофобные и лиофильные

19. Тепловой эффект окисления 1 моля соединения с образованием высших оксидов – это теплота

- а) образования;
- в) растворения;
- б) сгорания;**
- г) плавления

20. Химическая реакция $2HI = H_2 + I_2$:

- а) полимолекулярная;
- в) тримолекулярная;
- б) мономолекулярная;**
- г) бимолекулярная

Вариант №4

1. Кальцинирующий обжиг соответствует следующей схеме:

- а) $MeS + 2O_2 = MeSO_4$;
- в) $MeCO_3 = MeO + CO_2$;
- б) $2MeO + MeS = 3Me + SO_2$;
- г) $2MeS + 3O_2 = 2MeO + 2SO_2$

2. Метод выделения ценного металла в форме легко извлекаемых твердых соединений:

- а) осаждение;
- в) экстракция;
- б) выщелачивание;
- г) перколяция

3. Пирометаллургический процесс расплавления перерабатываемого материала:

- а) обжиг;
- в) дистилляция;
- б) плавка;**
- г) выщелачивание

4. Вид обжига, соответствующий схеме процесса $MeS + 2O_2 = MeSO_4$

- а) кальцинирующий;
- в) фторирующий;
- б) хлорирующий;
- г) сульфатизирующий**

5. Плавка, основанная на получении металла за счет взаимодействия его оксида и сульфида:

- а) восстановительная;
- в) металлотермическая;
- б) электролизная;
- г) реакционная**

6. В жидких шлаках растворяется достаточное количество:

- а) хлоридов;
- в) сульфидов;**

- б) фторидов; г) фосфатов
- 7. Способ разделения металла и примесей, основанный на различном давлении паров металлов и их соединений:**
- а) экстракция; в) дистилляция;
б) ликвация; г) сублимация
- 8. Физико-химические процессы извлечения металлов в условиях высоких температур –**
- а) гидрометаллургические; в) пирометаллургические;
б) теплометаллургические; г) электрометаллургические
- 9. Перколяция – это выщелачивание:**
- а) разложением; в) перемешиванием;
б) соединением; г) просачиванием
- 10. На катоде происходит передача электронов:**
- а) анионами; в) ионами;
б) катионами; г) молекулами
- 11. Перемещение жидкости в пористых телах под действием электрического поля:**
- а) электродиализ; в) электролиз;
б) электроосмос; г) электрофорез
- 12. С повышением температуры электропроводность проводников первого рода:**
- а) увеличивается; в) стабилизируется;
б) уменьшается; г) не изменяется
- 13. Процессы превращения веществ на электродах подчиняются законам:**
- а) Ома; в) Аррениуса;
б) Фарадея; г) Гесса
- 14. Системы, обладающие одинаковыми физическими и химическими свойствами в любой части объема:**
- а) гетерогенные; в) открытые;
б) гомогенные; г) закрытые
- 15. Энтропия самопроизвольных процессов в изолированной системе:**
- а) увеличивается; в) стабилизируется;
б) уменьшается; г) не изменяется
- 16. При гомогенном катализе катализатор образует с гомогенной системой следующее количество фаз:**
- а) одну; в) одну или две;
б) две; г) фаз не образует

Задание 3. Давление паров ртути Hg над амальгамой, содержащей 1,142 кг олова, растворенного в 100 кг ртути, при температуре 384⁰С равно 100,52 кПа, а давление пара чистой ртути при той же температуре 102, 48 кПа. Вычислить атомную массу олова, растворенного в ртути. Для расчета принять, что система подчиняется законам идеального состояния.

Вариант №3

Задание 1. Произвести расчет десульфуризации при обжиге и состав штейна. Обжигу и плавке подвергается медный концентрат следующего состава, %: 14 Cu; 32 Fe; 38 S; 4 SiO₂; 5 Al₂O₃; 1 CaO; 3 прочие; 3 влаги. Требуется получить штейн с 30% Cu. По правилу Мостовича, в этом штейне должно быть 25% серы. Содержание прочих составляющих принимают равным 10%.

Задание 2. Определить плотности двух модификаций железа при температуре 910⁰С. Ребро элементарного куба этих модификаций железа при указанной температуре составляет соответственно 0,2892 и 0,3633.

Задание 3. Определить изменение энтропии при превращении 300 кг воды, взятой при 20⁰С, в пар при 130⁰С. Удельная теплота испарения воды при 100⁰С равна 2258 кДж/кг, удельная теплоемкость воды 4,2 кДж/(кг К), удельная теплоемкость пара при постоянном давлении составляет 1,920 кДж/(кг К).

Вариант №4

Задание 1. Произвести расчет состава штейна при плавке шихты без окисления и с окислением. Metallургической переработке подвергался медный концентрат следующего состава, %: 10 Cu, 44 Fe; 36 S; 10 – пустая порода. Потери меди при плавке не учитывать. При плавке в нейтральной атмосфере десульфуризация, протекающая за счет диссоциации высших сульфидов составляет около 50%.

Задание 2. Найти стандартный тепловой эффект реакции и зависимость теплового эффекта реакции $Fe_2O_3 + 4CO = 3Fe + 4CO_2$ от температуры.

Задание 3. Рассчитать во сколько раз объем пузырька монооксида углерода CO критического размера V_1 , зарождающегося на границе металл – подина, больше объема пузырька V_2 , зарождающегося на границе металл – шлак. Температура и степень пересыщения раствора оксидом углерода одинаковы.

3. Структура контрольно-оценочных материалов для аттестации по учебной дисциплине

1. Зачёт проводится в два этапа: оценка освоенных умений и общих компетенций:

1. тестирование, ориентированное на проверку знаний по дисциплине.

2. решение задач, ориентированное на проверку умений по дисциплине

Инструкция для обучающихся

Внимательно прочитайте задание

1. Ответьте на вопросы задания в тестовой форме (один из 4 вариантов на 20 вопросов на выбор студента).

2. Решите задачи (один из 4 вариантов по три задачи на выбор студента).

Количество вариантов задания для экзаменуемого – 4 варианта по 20 вопросов, практическое задание (количество – 4 варианта по 3 задания)

Время выполнения задания – 90 мин.

III б. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Оценка	Количество баллов	
	Тестовое задание	Задача на решение задач
«5» отлично	19 – 20 правильных ответов	Решены полностью правильно
«4» хорошо	16 – 19 правильных ответов	Допущена неточность в решении или одна ошибка
«3» удовлетворительно	12 – 16 правильных ответов	Неполное решение задачи
«2» не удовлетворительно	до 12 правильных ответов	Задачи не решены