

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна

Должность: проректор по учебной работе

Дата подписания: 21.12.2021 10:46:31

Уникальный программный ключ:

0b817ca911e6668abb13a5d426d39e5f1c11eabbf73e943df4a4851fda56d089

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

«Юго-Западный государственный университет»
(ЮЗГУ)

Кафедра фундаментальной химии и химической технологии



КОРРОЗИЯ И МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ ОТ КОРРОЗИИ

Методические указания
по выполнению самостоятельной работы
для студентов направления подготовки
18.03.01 Химическая технология

Курск 2017

УДК 371.38

Составитель: А.В. Лысенко

Рецензент

Кандидат химических наук, доцент *Н.А. Борщ*

Коррозия и методы защиты от коррозии: методические указания по выполнению самостоятельной работы студентов / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: А.В. Лысенко. Курск, 2017, 39 с.: 5 ил., 1 табл. Библиогр.: 27 с.

Методические указания по выполнению самостоятельной работы студентов предназначены для углубленного изучения дисциплины «Коррозия и методы защиты от коррозии» во внеаудиторное время.

Содержат основные сведения об организации самостоятельной работы студентов. Описаны основные виды самостоятельной работы. Приведены темы для самостоятельного изучения, рекомендуемые темы рефератов и докладов, а также тестовые задания и задачи по изучаемым разделам. Представлены требования, предъявляемые к оформлению и структуре рефератов.

Методические указания предназначены для студентов направления подготовки 18.03.01 Химическая технология

Текст печатается в авторской редакции .

Подписано в печать *7.06*. Форма 60x84 1/16.

Усл. печ. л. *19* Уч.-изд.л. *17* Тираж 100 экз. Заказ *118* Бесплатно

Юго-Западный государственный университет.

305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94.

Содержание

Введение	4
1 Организация самостоятельной работы студентов	5
2 Виды самостоятельной работы, их характеристика	6
3 Общие требования к оформлению реферата	9
4 Требования к структуре реферата	9
5 Порядок сдачи и защиты рефератов и докладов	11
6 Использование тестовых задания для самопроверки	12
7 Методические рекомендации по подготовке к лабораторным занятиям и зачёту	26
Список использованных источников	27
Приложение А Рекомендуемые темы докладов	30
Приложение Б Рекомендуемые темы рефератов	32
Приложение В Оформление титульного листа реферата	34
Приложение Г Перечень вопросов к зачёту	35

Введение

В современный период востребованы высокий уровень знаний, академическая и социальная мобильность, профессионализм специалистов, готовность к самообразованию и самосовершенствованию. В связи с этим должны измениться подходы к планированию, организации учебно-воспитательной работы, в том числе и самостоятельной работы студентов.

Прежде всего, это касается изменения характера и содержания учебного процесса, переноса акцента на самостоятельный вид деятельности, который является не просто самоцелью, а средством достижения глубоких и прочных знаний, инструментом формирования у студентов активности и самостоятельности.

Целью методических рекомендаций является повышение эффективности учебного процесса, в том числе благодаря самостоятельной работе, в которой студент становится активным субъектом обучения, что означает:

- способность занимать в обучении активную позицию;
- готовность мобилизовать интеллектуальные и волевые усилия для достижения учебных целей;
- умение проектировать, планировать и прогнозировать учебную деятельность;
- привычку инициировать свою познавательную деятельность на основе внутренней положительной мотивации;
- осознание своих потенциальных учебных возможностей и психологическую готовность составить программу действий по саморазвитию.

Данные методические указания по выполнению самостоятельной работы студентов предназначены для углубленного изучения дисциплины «Коррозия и методы защиты от коррозии» во внеаудиторное время.

1 Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа - планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Самостоятельная работа студентов (далее СРС) является важным видом учебной и научной деятельности студента. Самостоятельная работа студентов играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения.

Формы самостоятельной работы студентов разнообразны. Они включают в себя:

- изучение и систематизацию официальных государственных документов: методических, нормативно-технических и справочных материалов с использованием информационно-поисковых систем, в частности глобальной сети «Интернет»;

- изучение учебной, научной и методической литературы, материалов периодических изданий с привлечением электронных средств официальной, статистической, периодической и научной информации;

- подготовку докладов и рефератов;

- участие в работе студенческих конференций, научных исследованиях.

Самостоятельная работа приобщает студентов к научному творчеству, поиску и решению актуальных современных проблем.

При организации СРС важным и необходимым условием становятся формирование умения самостоятельной работы для приобретения знаний, навыков и возможности организации учебной и научной деятельности.

Содержание самостоятельной работы студентов по дисциплине «Коррозия и методы защиты от коррозии» представлено в таблице 1.

Таблица 1 - Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Коррозия и методы защиты от коррозии»

№	Наименование раздела дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на СРС, час	Вид СРС
1	Общие сведения о коррозии металлов	1-6 неделя	18	реферат, доклад, тестовые задания
2	Виды коррозии	7-12 неделя	18	
3	Методы защиты от коррозии	13-18 неделя	18	
Итого			54	

В таблице 1 в столбце 1 указан номер раздела дисциплины, по которому предусмотрена СРС, а в столбце 2 указано наименование раздела. В столбце 3 указан временной интервал, в который студенту необходимо выполнить СРС по данному разделу. В столбце 4 указано время, затрачиваемое студентом на выполнение СРС, которое рассчитывается преподавателем. В столбце 5 указан вид СРС, который может выполнить студенту во внеаудиторное время.

2 Виды самостоятельной работы, их характеристика

При изучении дисциплины «Коррозия и методы защиты от коррозии» студентам рекомендуется самостоятельно выполнять доклады и рефераты. Данные виды интеллектуальной практической деятельности способствуют выработке умения и привычки делать что-либо правильно, а также закреплению навыков и знаний по проблеме.

Доклад - это вид самостоятельной работы студентов, заключающийся в разработке студентами темы на основе изучения литературы и развернутом публичном сообщении по данной проблеме.

Отличительными признаками доклада являются:

- передача в устной форме информации;
- публичный характер выступления;

- стилевая однородность доклада;
- четкие формулировки и сотрудничество докладчика и аудитории;
- умение в сжатой форме изложить ключевые положения исследуемого вопроса и сделать выводы.

Перечень тем докладов, рекомендованных студентам при изучении дисциплины «Коррозия и методы защиты от коррозии» представлен в приложении А.

Реферат - краткое изложение содержания документа или его части, научной работы, включающее основные фактические сведения и выводы, необходимые для первоначального ознакомления с источниками и определения целесообразности обращения к ним.

В учебном процессе реферат представляет собой письменный доклад по определенной теме, в котором собрана информация из одного или нескольких источников.

Рефераты пишутся обычно стандартным языком, с использованием ряда речевых оборотов: «важное значение имеет», «уделяется особое внимание», «поднимается вопрос», «делаем следующие выводы», «исследуемая проблема», «освещаемый вопрос» и т.п.

Цель реферата - не только сообщить о содержании реферируемой работы, но и дать представление о вновь возникших проблемах соответствующей отрасли науки.

В зависимости от количества реферируемых источников выделяют следующие виды рефератов:

монографические - рефераты, написанные на основе одного источника;

обзорные - рефераты, созданные на основе нескольких исходных текстов, объединенных общей темой и сходными проблемами исследования.

Рефераты оцениваются по следующим критериям:

- актуальность содержания, высокий теоретический уровень, глубина и полнота анализа фактов, явлений, проблем, относящихся к теме;
- информационная насыщенность, новизна, оригинальность изложения вопросов;
- простота и доходчивость изложения;

-структурная организованность, логичность, грамматическая правильность и стилистическая выразительность;

- убедительность, аргументированность, практическая значимость и теоретическая обоснованность предложений и выводов.

Признаки реферата:

- реферат не копирует дословно содержание первоисточника, а представляет собой новый вторичный текст, создаваемый в результате систематизации и обобщения материала первоисточника, его аналитико-синтетической переработки.

- будучи вторичным текстом, реферат составляется в соответствии со всеми требованиями, предъявляемыми к связанному высказыванию: так ему присущи следующие категории: оптимальное соотношение и завершенность (смысловая и жанрово-композиционная). Для реферата отбирается информация, объективно-ценная для всех читающих, а не только для одного автора. Автор реферата не может пользоваться только ему понятными значками или сокращениями.

- работа, проводимая автором для подготовки реферата должна обязательно включать самостоятельное мини-исследование, осуществляемое студентом.

- организация и описание исследования представляет собой очень сложный вид интеллектуальной деятельности, требующий культуры научного мышления, знания методики проведения исследования, навыков оформления научного труда и т.д.

Современные требования к реферату - точность и объективность в передаче сведений, полнота отображения основных элементов, как по содержанию, так и по форме.

При изучении дисциплины «Коррозия и методы защиты от коррозии» студентам рекомендованы темы рефератов, представленные в приложении Б.

3 Общие требования к оформлению реферата

Рефераты должны оформляться в соответствии с действующими системами стандартов на оформление технической и отчетной документации, приведенных в СТУ.

Изложение материала при подготовке реферата должно быть чётким, кратким и профессионально грамотным. Переписывание известных материалов из книг, справочников и других источников без ссылок на источники **не допускается**.

Каждый структурный элемент реферата нужно начинать с нового листа. Название структурного элемента в виде заголовка записывают строчными буквами, начиная с первой прописной.

Реферат должен быть написан на листах белой писчей бумаги форматом А4 (210×297 мм) с одной стороны листа с применением печатающих или графических устройств вывода ЭВМ через 1,5 интервала.

Рекомендуется использовать гарнитуру шрифта Times New Roman - 14.

При печати текстового документа следует использовать двухстороннее выравнивание.

Устанавливаемые размеры полей: левое - не менее 30 мм, правое - не менее 10 мм, верхнее и нижнее - не менее 20 мм.

Абзацный отступ выполняется одинаковым по всему тексту документа и равен пяти знакам (15-17 мм).

4 Требования к структуре реферата

При оформлении реферата рекомендуется придерживаться следующей структуры:

Титульный лист

Является первой страницей и заполняется по строго определенным правилам. Оформление титульного листа реферата представлено в Приложении В.

Содержание

Содержание включает введение, заголовки всех разделов, подразделов, пунктов, заключение, список использованных источников и наименования приложений с указанием номеров страниц, с которых начинаются эти элементы.

Введение

Введение - это вступительная часть реферата, предваряющая текст. Оно должно содержать следующие элементы:

- очень краткий анализ научных, экспериментальных или практических достижений в той области, которой посвящен реферат;

- общий обзор опубликованных работ, рассматриваемых в реферате;

- цель данной работы;

- задачи, требующие решения.

Объем введения при объеме реферата 20-25 может составлять одну страницу.

Основная часть

В основной части реферата студент дает письменное изложение материала по предложенному плану, используя материал из источников. В этом разделе работы формулируются основные понятия, их содержание, подходы к анализу, существующие в литературе, точки зрения на суть проблемы, ее характеристики.

Текст основной части делят на разделы, подразделы, пункты и подпункты. При этом необходимо, чтобы каждая часть содержала законченную информацию. Разделы, подразделы, пункты и подпункты нумеруются арабскими цифрами и записываются с абзацного отступа.

В соответствии с поставленной задачей делаются выводы и обобщения.

Очень важно не повторять, не копировать стиль источников, а выработать свой собственный, который соответствует характеру реферируемого материала.

Заключение

Заключение подводит итог работы. Оно может включать повтор основных тезисов работы, чтобы акцентировать на них внимание читателей, содержать общий вывод, к которому пришел автор реферата, предложения по дальнейшей научной разработке вопроса и т.п. Здесь уже никакие конкретные случаи, факты, цифры не анализируются. Заключение по объему, как правило, должно быть меньше введения.

Список использованных источников

В список включают все источники, на которые имеются ссылки в реферате: официальные материалы, монографии и энциклопедии, книги и документы, журналы, брошюры и газетные статьи.

Источники в списке располагают и нумеруют в порядке их упоминания в тексте реферата арабскими цифрами без точки.

Сведения об источниках приводят в соответствии с требованиями ГОСТ7.1 и ГОСТ 7.82.

Приложения

В приложения выносятся: графический материал большого объема и формата, таблицы большого формата, методы расчетов, описания аппаратуры и приборов, описания алгоритмов и программ задач, решаемых на ЭВМ, и т. д.

В них рекомендуется включать материалы иллюстрационного и вспомогательного характера:

- таблицы и рисунки большого формата;
- дополнительные расчеты;
- описания применяемого в работе нестандартного оборудования.

5 Порядок сдачи и защиты рефератов и докладов

Реферат или доклад сдается на проверку преподавателю за 2 недели до его защиты.

При защите реферата преподаватель учитывает:

- качество написания;
- степень самостоятельности студента и проявленную инициативу;
- связность, логичность и грамотность составления;
- оформление в соответствии с требованиями ГОСТ.

Защита тематического реферата может проводиться на выделенном одном занятии в рамках часов учебной дисциплины или конференции, или по одному реферату при изучении соответствующей темы, либо по договоренности с преподавателем.

Защита реферата или доклада студентом предусматривает:

- доклад продолжительностью не более 5-8 минут;
- ответы на вопросы оппонента.

На защите **запрещено** чтение текста реферата или доклада.

6 Использование тестовых задания для самопроверки

Важным критерием усвоения теоретического материала является умение пройти тестирование по пройденному ранее материалу. Тестовые задания ориентированы в целом на проверку имеющихся проблем, способствуют систематизации изученного материала, проверке качества его усвоения. При использовании тестовых задания для самопроверки студент повторяет, как правило, ранее изученный материал. В этот период сыграют большую роль правильно подготовленные заранее записи и конспекты. Студенту останется лишь повторить пройденное, учесть, что было пропущено, восполнить пробелы и закрепить ранее изученный материал.

Тестовые задания для самопроверки представлены ниже:

Вариант 1

1 Какой из видов коррозионных разрушений не является местным?

- | | |
|---------------------|---------------------|
| а) подповерхностная | б) межкристаллитная |
| в) точечная | г) равномерная |

2 Самопроизвольное протекание процесса коррозии возможно, если для этого процесса ...

- | | | | |
|-------------------|----------------------|-------------------|-------------------|
| а) $\Delta G < 0$ | б) $\Delta G \neq 0$ | в) $\Delta G = 0$ | г) $\Delta G > 0$ |
|-------------------|----------------------|-------------------|-------------------|

3 К классификации коррозии по виду коррозионной среды не относится коррозия ...

- | | |
|---------------|-----------------|
| а) почвенная | б) атмосферная |
| в) жидкостная | г) радиационная |

4 К классификации по характеру дополнительных воздействий не относится коррозия ...

- | | |
|-------------------|--------------------|
| а) растрескивания | б) при ударе |
| в) при трении | г) под напряжением |

5 К прямым потерям от коррозии не относится ...

а) стоимость антикоррозионных мероприятий
 б) затраты на применение более коррозионностойких материалов

- | |
|-----------------------------------|
| в) стоимость замены детали |
| г) стоимость потерянного продукта |

6 К классификации по механизму воздействия коррозионной среды на металл не относится коррозия ...

- | | |
|------------------|-----------------|
| а) атмосферная | б) химическая |
| в) биологическая | г) радиационная |

7 К классификации по характеру дополнительных воздействий не относится коррозия ...

- | | |
|--------------------|------------------|
| а) под напряжением | б) при трении |
| в) при ударе | г) под давлением |

8 К косвенным убыткам от коррозии не относится ...

- | | |
|--------------------------------------|-----------------------------------|
| а) стоимость корродировавших деталей | б) простой |
| в) потеря мощности | г) стоимость потерянного продукта |

9 Процесс самопроизвольного разрушения металлов и сплавов в результате взаимодействия с окружающей средой это ...

- | | | | |
|-----------|---------------|-------------|-------------|
| а) эрозия | б) деструкция | в) старение | г) коррозия |
|-----------|---------------|-------------|-------------|

10 Что называют химической коррозией?

- | |
|---|
| а) самопроизвольное разрушение металла или сплава в окислительных средах, которые не проводят электрический ток |
| б) самопроизвольное разрушение металла или сплава в среде электролита |
| в) самопроизвольное разрушение металла или сплава в почве |
| г) самопроизвольное разрушение металла или сплава в атмосфере любого влажного газа |

11 Какая коррозия протекает в среде неэлектролита?

- | | |
|----------------------|-----------------|
| а) электрохимическая | б) радиационная |
| в) биологическая | г) химическая |

12 Какие виды потерь от коррозии существуют?

- | |
|--|
| а) прямые и косвенные |
| б) химические и электрохимические |
| в) самопроизвольные и несамопроизвольные |
| г) экономические и социально-экологические |

13 Какой термин используют лишь для описания электрохимической коррозии черных металлов?

- | | |
|----------------|-----------------|
| а) эрозия | б) исчезновение |
| в) растворение | г) ржавление |

14 Что не относится к прямым потерям от коррозии?

- | | |
|--------------|-----------------|
| а) пристои | б) растворение |
| в) испарение | г) исчезновение |

15 К каким потерям металла относятся допуски на коррозии?

- а) прямым
 в) социально-экологическим
 б) экономическим
 г) косвенным

16 Какая коррозии не относится к сплошной?

- а) сквозная
 в) избирательная
 б) равномерная
 г) неравномерная

17 Какой коррозии подвергается углеродистая сталь в растворах серной кислоты?

- а) избирательной
 в) точечной
 б) подповерхностной
 г) равномерной

18 К какому виду местной коррозии склонна нержавеющая хромоникелевая сталь в морской воде или в грунте?

- а) точечной
 в) коррозионному растрескиванию
 б) коррозии пятнами
 г) селективной

19 Как называется коррозия, при которой разрушается преимущественно один компонент сплава?

- а) структурно-избирательная
 в) точечная
 б) интеркристаллитная
 г) компонентно-избирательная

20 Как называется коррозия в виде отдельных точек диаметром 0,1-2 мм?

- а) питтинг
 в) интеркристаллитная
 б) фреттинг
 г) транскристаллитная

Вариант 2

1 Диаграмм Пурбе какого металла является наиболее простой?

- а) железа
 б) цинка
 в) алюминия
 г) олова

2 С помощью какой диаграммы оценивается при каких значениях внешних факторов возможна коррозия конкретных металлов?

- а) диаграмма Эйлера
 в) диаграмма Пурбе
 б) диаграмма Латимера
 г) диаграмма Парето

3 Какая диаграмма позволяет оценивать протекание коррозионных процессов для всех технически важных металлов?

- а) диаграмма Эйлера
 б) диаграмма Пурбе

в) диаграмма Латимера г) диаграмма Парето

4 Сколько областей имеет диаграмма Пурбе для цинка?

а) 3 б) 2 в) 4 г) 5

5 С помощью каких диаграмм оценивается термодинамика электрохимической коррозии?

а) Эйлера б) Пурбе в) Латимера г) Парето

6 В какой части находится область кислотной коррозии на диаграмме Пурбе для цинка?

а) I б) III в) II г) IV

7 Какие кривые равновесия на диаграмме Пурбе для цинка обозначают процесс, не связанный с обменом электрическими зарядами?

а) 3 и 5 б) 2 и 4 в) 2 и 3 г) 4 и 5

8 Под какой цифрой на диаграмме Пурбе для цинка находится область иммунности?

а) II б) IV в) I г) III

9 Какие кривые равновесия на диаграмме Пурбе для цинка обозначают процесс, зависящий от значения потенциала и рН?

а) 2 и 4 б) 3 и 5 в) 1 и 5 г) 1 и 3

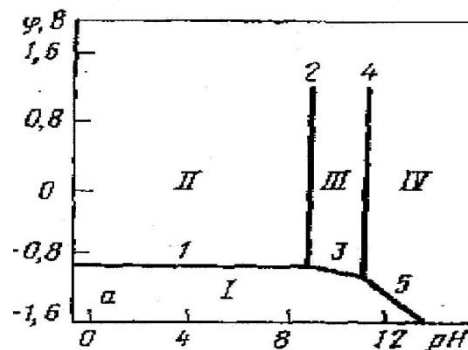


Рисунок 1 - К 6, 7, 8, 9 вопросу

10 Где находится область пассивности на диаграмме Пурбе для железа?

а) II и V б) I и III в) III и IV г) I и II

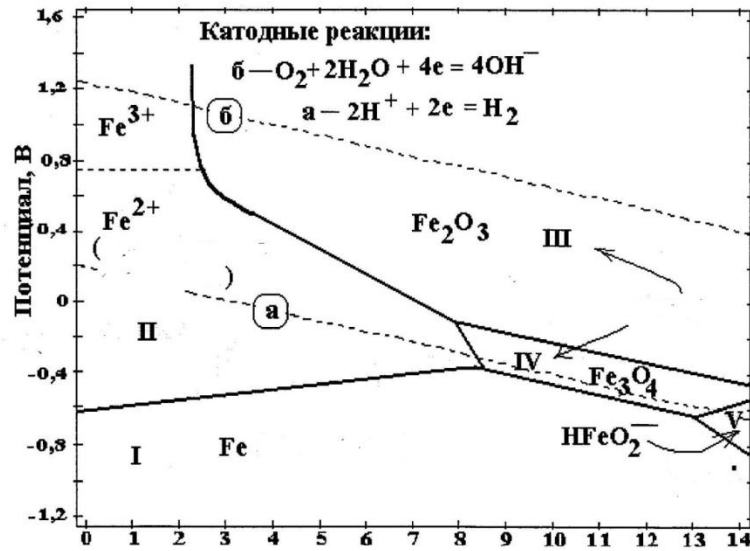


Рисунок 2 - К 10 вопросу

11 На каком рисунке изображена избирательная коррозии?

- а) г б) в в) а г) б

12 На каком рисунке изображена равномерная коррозии?

- а) в б) б в) а г) г

13 На каком рисунке изображена неравномерная коррозия?

- а) г б) б в) а г) в

14 На каком рисунке изображена коррозия язвами?

- а) а б) б в) г г) в

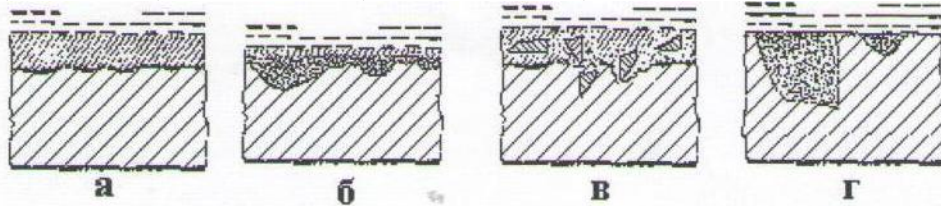


Рисунок 3 - К вопросу 11, 12, 13, 14 и 16

15 На каком рисунке иллюстрируется питтинг?

- а) е б) д в) ж г) з

16 На каком рисунке изображена не сплошная коррозия?

- а) в б) г в) а г) б

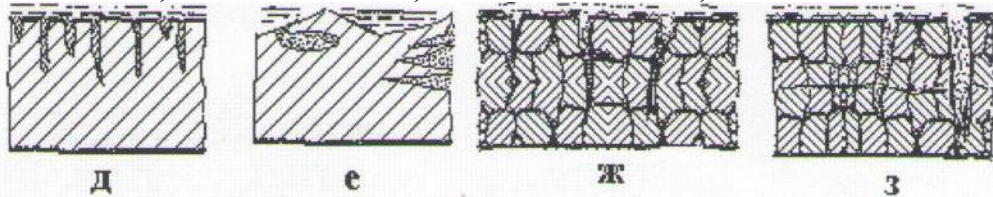


Рисунок 4 - К вопросу 15, 17, 18, 19, 20

17 На каком рисунке изображена подповерхностная коррозия?

- а) д б) ж в) е г) з

18 На каком рисунке изображена межкристаллитная коррозия?

- а) д б) ж в) е г) з

19 На каком рисунке изображена точечная коррозия?

- а) е б) з в) д г) ж

20 На каком рисунке изображено коррозионное растрескивание?

- а) е б) з в) ж г) д

Вариант 3

1 Какой фактор не влияет на сохранность пленок на металлах?

а) структурные превращения на границах зерен (образование так называемых избыточных фаз)

б) величина и характер внутренних напряжений и внешних механических нагрузок

в) разность линейных и объемных коэффициентов теплового расширения металла и защитной пленки

г) сцепление защитной пленки с металлом

2 В каком интервале лежит оптимальная величина α для создания сплошных и устойчивых оксидных плёнок?

а) $1 < \alpha < 2$ б) $1,2 < \alpha < 1,6$

в) $1,5 < \alpha < 2,1$ г) $0,1 < \alpha < 0,6$

3 Что образуется при недостаточной прочности пленки?

а) пузыри с разрывом

б) пузыри

в) отслаивание плёнок

г) растрескивание на углах

4 На каком рисунке представлено отслаивание плёнки?

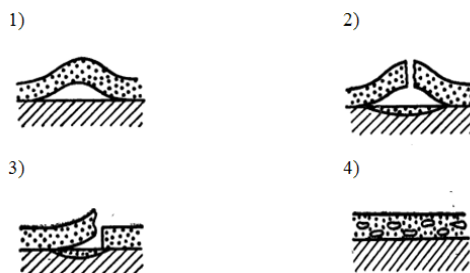


Рисунок 5

а) 3

б) 1

в) 2

г) 4

14 Вюстит (FeO) появляется только при температурах выше ...

- а) 570°C б) 650°C в) 300°C г) 780°C

15 Какие соли не образуют защитных пленок и таким образом провоцируют коррозию?

- а) хлориды б) сульфиды
в) нитраты г) сульфаты

16 Содержание чего в нефти вызывает коррозию железа, свинца, меди, серебра?

- а) сероводород б) углеводород
в) свинец г) водород

17 Какой из металлов наиболее устойчив к бром?

- а) титан б) серебро в) алюминий г) железо

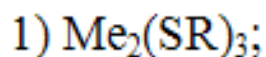
18 Какое наиболее опасное состояние образуется при взаимодействии твердого металла с жидким?

- а) эвтектическая смесь б) твердый раствор
в) жидкий раствор г) интерметаллические соединения

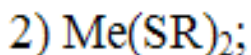
19 В интервале температур 495-515°C на поверхности железа образуется соединения, не содержащие γ -фазы. Этот слой имеет рыхлую структуру, в результате чего диффузия не тормозится и имеет ... характер.

- а) синусоидальный б) линейный
в) квадратичная г) логарифмическая

20 Меркаптаны вызывают коррозию свинца, меди, серебра, кобальта, никеля, олова, кадмия с образованием меркаптидов металлов типа ...

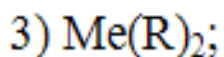


а) 1

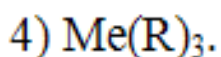


б) 2

в) 3



г) 4



Вариант 4

1 Какому процессу подвергается полированная алюминиевая пластина в сухом воздухе при $T > 400\text{K}$?

- а) химическому взаимодействию между алюминием и кислородом
- б) электрохимической коррозии
- в) разрушению металла
- г) биологической коррозии

2 Что является продуктом коррозии изогнутой пластины из углеродистой стали в сухом хлороводороде при $T > 300\text{K}$?

- а) сульфат железа
- б) хлорид железа
- в) гидроксид железа
- г) оксид железа

3 Что является продуктом коррозии изогнутой пластины из углеродистой стали в насыщенном кислороде бензине при $T = 298\text{K}$?

- а) оксид железа (III)
- б) хлорид железа (III)
- в) гидроксид железа (III)
- г) сульфат железа (III)

4 Что является продуктом коррозии шероховатой железной пластинки в насыщенном кислороде керосине при $T > 298\text{K}$?

- а) хлорид железа (III)
- б) оксид железа (III)
- в) гидроксид железа (III)
- г) сульфат железа (III)

5 Какому процессу подвергается полированная железная пластина в водяном паре при $T > 473\text{K}$?

- а) окислительно-восстановительной реакции между металлом и окислителем
- б) электрохимической коррозии
- в) разрушению металла
- г) биологической коррозии

6 Что является продуктом коррозии полированной железной пластины в водяном паре при $T > 473\text{K}$?

- а) оксид железа (III)
- б) гидроксид железа (II)
- в) гидроксид железа (III)
- г) оксид железа (II)

7 Какой коррозии подвергается полированная железная пластина в водяном паре при $T > 473\text{K}$?

- а) химической
- б) электрохимической
- в) радиационной
- г) биологической

8 Какой коррозии подвергается изогнутая пластина из углеродистой стали в сухом хлороводороде при $T > 300\text{K}$?

- а) электрохимической
- б) химической
- в) радиационной
- г) биологической

9 Какой коррозии подвергается полированная алюминиевая пластина в сухом воздухе при $T > 400\text{K}$?

- а) химической
- б) электрохимической
- в) радиационной
- г) биологической

10 Какой коррозии подвергается полированная пластина из углеродистой стали в газообразном хлоре при $T > 398\text{K}$

- а) электрохимической
- б) химической
- в) радиационной
- г) биологической

11 Что является продуктом коррозии полированной пластины из углеродистой стали в газообразном хлоре при $T > 398\text{K}$?

- а) хлорид железа
- б) оксид железа
- в) сульфат железа
- г) гидроксид железа

12 Какому процессу подвергается полированная пластина из углеродистой стали в газообразном хлоре при $T > 398\text{K}$?

- а) биологической коррозии
- б) окислительно-восстановительной реакции между металлом и окислителем
- в) электрохимической коррозии
- г) разрушению металла

13 Какому процессу подвергается полированная цинковая пластина в сухом сероводороде при $T > 360\text{K}$?

- а) окислительно-восстановительной реакции между металлом и окислителем
- б) биологической коррозии
- в) разрушению металла
- г) электрохимической коррозии

14 Что является продуктом коррозии полированной цинковой пластины в сухом сероводороде при $T > 360\text{K}$?

- а) сульфат цинка
- б) сульфид цинка
- в) сульфит цинка
- г) оксид цинка

15 Какой коррозии подвергается полированная цинковая пластина в сухом сероводороде при $T > 360\text{K}$?

- а) химической
- б) электрохимической

- в) радиационной г) биологической

16 Какому процессу подвергается шероховатая железная пластинка в сухом воздухе при $T > 373\text{K}$?

- а) биологической коррозии
 б) химическое взаимодействие между железом и кислородом
 в) электрохимической коррозии
 г) разрушению металла

17 Какой коррозии подвергается шероховатая железная пластинка в сухом воздухе при $T > 373\text{K}$?

- а) химической б) радиационной
 в) электрохимической г) биологической

18 Что является продуктом коррозии шероховатая железная пластинка в сухом воздухе при $T > 373\text{K}$?

- а) гидроксид железа (III) б) оксид железа (III)
 в) хлорид железа (III) г) сульфат железа (III)

19 Какому процессу подвергается шероховатая алюминиевая пластина в водяном паре при $T > 423\text{K}$?

- а) химическое взаимодействие между алюминием и водяным паром
 б) биологической коррозии
 в) электрохимической коррозии
 г) разрушению металла

20 Что является продуктом коррозии полированной цинковой пластины в сухом сероводороде при $T > 360\text{K}$?

- а) сульфат цинка б) сульфид цинка
 в) сульфит цинка г) оксид цинка

Вариант 5

1 В качестве протектора для защиты от коррозии стальных изделий используют алюминий. Какой процесс осуществляется на катодном участке, если коррозия идёт в растворе $\text{Mn}(\text{NO}_3)_2$?

- а) окислительно-восстановительная реакция
 б) разрушение металла
 в) водородная деполяризация
 г) кислородная деполяризация

2 В качестве протектора для защиты от коррозии стальных изделий используют алюминий. Как располагаются

металлы в схеме коррозионного элемента, если процесс идёт в растворе $Mn(NO_3)_2$?

- а) (+) Fe / ... / Al (-) б) (-) Fe / ... / Al (+)
в) (+) Al / ... / Fe (-) г) (-) Al / ... / Fe (+)

3 В качестве протектора для защиты от коррозии стальных изделий используют марганец. Какой процесс осуществляется на катодном участке, если коррозия идёт в растворе $NaHCO_3$?

- а) окислительно-восстановительная реакция
б) разрушение металла
в) кислородная деполяризация
г) водородная деполяризация

4 В качестве протектора для защиты от коррозии стальных изделий используют марганец. Как располагаются металлы в схеме коррозионного элемента, если процесс идёт в растворе $NaHCO_3$?

- а) (+) Fe / ... / Mn (-) б) (-) Fe / ... / Mn (+)
в) (+) Mn / ... / Fe (-) г) (-) Mn / ... / Fe (+)

5 Как располагаются металлы в схеме коррозионного элемента, если алюминиевое изделие с медными заклепками находится в растворе Na_2SO_3 при $T=298\text{ K}$?

- а) (+) Cu / ... / Al (-) б) (+) Al / ... / Cu (-)
в) (-) Al / ... / Cu (+) г) (-) Cu / ... / Al (+)

6 Что происходит на катодном участке, если алюминиевое изделие с медными заклепками находится в растворе Na_2SO_3 при $T=298\text{ K}$?

- а) разрушение металла
б) водородная деполяризация
в) окислительно-восстановительная реакция
г) кислородная деполяризация

7 Что является продуктом коррозии алюминиевого изделия с медными заклепками, который находится в растворе Na_2SO_3 при $T=298\text{ K}$?

- а) оксид меди б) оксид алюминия
в) сульфит алюминия г) сульфит меди

8 Что является продуктом коррозии пластины из латуни (сплав цинка с медью), которая эксплуатируется в растворе серной кислоты?

16 Что происходит на катодном участке, если гальванопара Al/Hg находится в нейтральной водной среде?

- а) окислительно-восстановительная реакция
- б) водородная деполяризация
- в) кислородная деполяризация
- г) разрушение металла

17 Что происходит на катодном участке, если магниево-алюминивый сплав эксплуатируется во влажной атмосфере воздуха?

- а) водородная деполяризация
- б) разрушение металла
- в) окислительно-восстановительная реакция
- г) кислородная деполяризация

18 Как располагаются металлы в схеме коррозионного элемента, если магниево-алюминивый сплав эксплуатируется во влажной атмосфере воздуха?

- а) (+) Al / ... / Mg (-)
- б) (-) Al / ... / Mg (+)
- в) (-) Mg / ... / Al (+)
- г) (+) Mg / ... / Al (-)

19 В качестве протектора для защиты от коррозии стальных изделий используют цинк. Как располагаются металлы в схеме коррозионного элемента, если процесс протекает в морской воде?

- а) (+) Fe / ... / Zn (-)
- б) (-) Fe / ... / Zn (+)
- в) (+) Zn / ... / Fe (-)
- г) (-) Zn / ... / Fe (+)

20 В качестве протектора для защиты от коррозии стальных изделий используют цинк. Как процесс протекает на катодном участке, если коррозия протекает в морской воде?

- а) водородная деполяризация
- б) разрушение металла
- в) кислородная деполяризация
- г) окислительно-восстановительная реакция

7 Методические рекомендации по подготовке к лабораторным занятиям и зачёту

Приступая к изучению новой учебной дисциплины, студенты должны ознакомиться с учебной программой, учебной, научной и методической литературой, имеющейся в библиотеке, получить в библиотеке рекомендованные учебники и учебно-методические пособия.

Основная функция зачёта - обучающая, и только потом оценочная, и воспитательная. Зачёт позволяет выработать ответственность, трудолюбие, принципиальность.

Серьезная и методически грамотная подготовка к занятиям, написание докладов и рефератов значительно облегчит подготовку к зачёту. Перечень вопросов к зачёту по дисциплине «Коррозия и методы защиты от коррозии» представлен в приложении Г.

При подготовке к лабораторным занятиям следует в полной мере использовать курсы учебников, рекомендованных преподавателем. Это даст более углубленное представление о проблемах, получивших систематическое изложение в учебнике.

Список использованных источников

1. Абдуллин И.Г., Давыдов С.Н., Худяков М.А., Кузнецов М.В. Коррозия нефтегазопромыслового оборудования [текст]: учебное пособие. Уфа, 1990.- 72 с.
2. Герасимов В.В. Прогнозирование коррозии металлов [текст]: учеб. М., Metallurgia, 1989, - 278 с.
3. Грилихес С.Я. Электролитические и химические покрытия. Теория и практика [текст]: учеб. / С.Я. Грилихес, К.Н. Тихонов. Л.: Химия, 1990. - 288 с.
4. Жук Н.П. Курс теории коррозии и защиты металлов. [текст]: учеб. / Н.П. Жук, М.: Metallurgia, 1976. - 472 с.
5. Жуков А.П. Основы металловедения и теории коррозии [текст]: учеб. пособ. / А.П. Жуков, А.И. Малахов. М.: Высшая школа, 1991. - 169 с.
6. Зрунек М. Противокоррозионная защита металлических конструкций [текст]: учеб. пособ. /М. Зрунек. М., Машиностроение, 1984. - 173 с.
7. Кеше Г. Коррозия металлов. - М.: Metallurgia, 1984. - 400 с.
8. Коррозия и защита от коррозии [электронный ресурс]: учебное пособие / Семенова И.В., Флорианович Г.М., Хорошилов А.В. - М.: Физматлит, 2010. - 416 с. // Режим доступа - <http://biblioclub.ru/>
9. Коррозия конструкционных материалов. Газы и неорганические кислоты [текст]: учеб. / Справочник в 2 кн. М.: Интернет Инжиниринг, 2000. - 344 с.
10. Кузнецова Л.П. Коррозия металлов [текст]: учеб. пособ. / Л.П. Кузнецова, А.В. Петридис; Курский государственный технический университет, Курский автодорожный институт. - Курск: КурскГТУ, 2006. - 156 с.
11. Кузнецова Л.П. Коррозия металлов [электронный ресурс]: учебное пособие / Л.П. Кузнецова, А.В. Петридис; Курский государственный технический университет, Курский автодорожный институт. - Курск: КурскГТУ, 2006. - 151 с.
12. Макарова Е.В. Материаловедение [текст]: учебное пособие / Е.В. Макарова; Федеральное агентство по образованию,

Ульяновский государственный технический университет. - Ульяновск: УлГТУ, 2005. - 120 с.

13. Материаловедение. Защита от коррозии [электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Наумов С.В., Самуилов А.Я. - Казань: Издательство КНИТУ, 2012. - 84 с. // Режим доступа - <http://biblioclub.ru/>

14. Материалы и технологические процессы машиностроительных производств [текст]: учебное пособие / Е.А. Кудряшов [и др.]. - М.: Альфа-М, 2012. - 256 с.

15. Маттсон Э. Электрохимическая коррозия [текст]: учеб. / Э. Маттсон, Я.М. Колотыркин. М.: Metallurgia, 1991. - 156 с.

16. Методы защиты от коррозии [текст]: курс лекций: учебное пособие / А. А. Попова. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - Санкт-Петербург: Лань, 2014. - 272 с.

17. Молявко М.А., Чалова О.Б. Коррозия металлов [текст]: учебное пособие. Уфа: Изд-во УГНТУ, 2008. - 100 с.

18. Нечипоренко Е.П. Защита металлов от коррозии [текст]: учеб. / Е.П. Нечипоренко. Харьков.: Вища шк., 1985. - 110 с.

19. Практическое пособие инженера-строителя [текст]: учебное пособие / под ред. В. И. Римшина. - М.: Студент, 2012. - 743 с.

20. Расчет показателей коррозии металлов и параметров коррозионных систем [электронный ресурс]: учебное пособие / Виноградова С.С., Кайдриков Р.А., Журавлев Б.Л. - Казань: Издательство КНИТУ, 2013. - 176 с. // Режим доступа - <http://biblioclub.ru/>

21. Сафрончик В.И. Защита от коррозии строительных конструкций и технологического оборудования [текст]: учеб. / В.И. Сафрончик. Л.: Стройиздат, 1988. - 273 с.

22. Томашов Н.Д. Лабораторные работы по коррозии и защите металлов [текст]: учеб. / Н.Д. Томашов, Н.П. Жук, В.А. Титов. М.: Metallurgia, 1971. - 280 с.

23. Томашов Н.Д. Теория коррозии и коррозионностойкие конструкционные сплавы [текст]: учеб. / Н.Д. Томашов, Г.П. Чернова. М.: Metallurgia, 1992. - 189 с.

24. Улиг Г.Г. Коррозия и борьба с ней, Введение в коррозионную науку и технику [текст]: учеб. / Г.Г. Улиг, Р.У. Ревил. Л., Химия, 1989. - 456 с.

25. Физическая природа разрушения [электронный ресурс]: учебное пособие / Кушнаренко В., Чирков Ю., Полищук В., Репях В. - Оренбург: ОГУ, 2014. - 371 с. // Режим доступа - <http://biblioclub.ru/>

26. Физические методы в исследованиях осаждения и коррозии металлов [электронный ресурс]: учебное пособие / Виноградова С.С., Кайдриков Р.А., Макарова А.Н., Журавлев Б.Л. - Казань: Издательство КНИТУ, 2014. 144 с. // Режим доступа - <http://biblioclub.ru/>

27. Фокин М.Н. Методы коррозионных испытаний металлов. [текст]: учеб. / М.Н. Фокин, К.А. Жигалов. М.: Metallurgia, 1986. - 272 с.

28. Химическое сопротивление и защита от коррозии [электронный ресурс]: учебное пособие / Лазуткина О.Р. - Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2014. - 141 с. // Режим доступа - <http://biblioclub.ru/>

29. Шлугер М.А. Коррозия и защита металлов [текст]: учеб. / М.А. Шлугер, Ф.Ф. Ажогин, Е.А. Ефимов. М., Metallurgia, 1981. - 203 с.

Рекомендуемые темы докладов

1. Классификация коррозионных процессов
2. Определение коррозии и значение коррозионной проблемы
3. Химическая коррозия
4. Взаимодействие с кислородом
5. Факторы, влияющие на скорость химической коррозии
6. Пленки на металлах
7. Влияние состава газовой среды
8. Коррозия металлов в жидких неэлектролитах
9. Электрохимическая коррозия
10. Термодинамические аспекты электрохимической коррозии
11. Диаграммы Пурбэ
12. Двойной электрический слой
13. Потенциал коррозии и ток коррозии
14. Потенциал нулевого заряда
15. Коррозионный гальванический элемент
16. Поляризация электродов
17. Причины анодной поляризации
18. Причины катодной поляризации
19. Поляризационные кривые
20. Пассивное состояние металлов
21. Факторы, влияющие на электрохимическую коррозию
22. Коррозия нефтегазового промышленного оборудования
23. Коррозионноактивные среды нефтяной и газовой промышленности
24. Коррозия в пластовых водах
25. Коррозия в многофазных расслаивающихся системах
26. Углекислотная коррозия
27. Коррозионное растрескивание металла катоднозащитных трубопроводов в карбонат-бикарбонатных средах
28. Сероводородная коррозия
29. Влияние бактерий на сероводородную коррозию
30. Водородное охрупчивание металла

31. Защита металлов от коррозии
32. Легирование
33. Защитные покрытия
34. Металлические защитные покрытия
35. Электрохимическая защита
36. Изменение свойств коррозионной среды
37. Методы защиты металлов от различных типов коррозии
38. Ингибиторы коррозии нефтегазопромыслового оборудования
39. О методах исследования коррозии
40. Показатели скорости коррозии

Рекомендуемые темы рефератов

1. Антикоррозионные покрытия для защиты строительных конструкций промышленных зданий, сооружений и технологического оборудования
2. Металлические, металлизационные и комбинированные (металлизационно-лакокрасочные) покрытия
3. Рекомендации по защите строительных конструкций
4. Лакокрасочные материалы
5. Создание композиционных материалов
6. Механизм защитного действия антикоррозионных покрытий
7. Окрасочные защитные покрытия
8. Мастичные, шпатлевочные и наливные покрытия
9. Оклеечные защитные покрытия
10. Гуммировочные покрытия
11. Покрытия на основе жидких резиновых смесей
12. Покрытия из штучных кислотоупорных материалов
13. Термодинамическая возможность коррозии и электродные потенциалы
14. Поляризация и скорость коррозии
15. Теория катодной защиты
16. Характеристики пассивации и Фладе-потенциал
17. Теория пассивации
18. Пассивность сплавов
19. Железо и сталь
20. Влияние механических напряжений
21. Атмосферная коррозия железа и других металлов
22. Коррозия железа и других металлов в почве
23. Окисление и потускнение
24. Коррозия под действием блуждающих токов
25. Электрохимическая защита
26. Металлические покрытия
27. Неорганические покрытия
28. Лакокрасочные и полимерные покрытия
29. Ингибиторы и пассиваторы

30. Обработка водяных и паровых систем
31. Легирование для придания коррозионной стойкости
32. Нержавеющие стали
33. Медь и медные сплавы
34. Алюминий и магний
35. Свинец
36. Никель и никелевые сплавы
37. Кобальт и сплавы кобальта
38. Титан, цирконий и тантал
39. Сплавы кремний-железо
40. Сплавы кремний-никель

Оформление титульного листа реферата

Минобрнауки России
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Юго-Западный государственный университет»

Кафедра фундаментальной химии и химической технологии

РЕФЕРАТ

по дисциплине « _____ »
(наименование дисциплины)

на тему « _____ »
_____ »

Выполнил студент _____
(шифр группы) (инициалы, фамилия) (подпись, дата)

Проверил _____
(ученая степень, должность) (инициалы, фамилия) (подпись, дата)

Курск, 20__ г.

**Перечень вопросов к зачёту по дисциплине
«Коррозия и методы защиты от коррозии»**

1. Общие сведения о коррозии металлов

1. Проблема коррозии металлов, ее экономический, экологический и социальный аспекты (6 баллов).
2. Прямые и косвенные убытки от коррозии (4 балла).
3. Классификация коррозии: по механизму протекания процессов, по условиям протекания, по характеру коррозионной среды, по характеру коррозионных повреждений (2 балла).
4. Наука о коррозии. Методы коррозионных испытаний: эксплуатационные, полигонные, лабораторные (6 баллов).
5. Показатели коррозии: качественные и количественные, прямые (глубинный, массовый, объемный, токовый) и косвенные (изменение физико-химических свойств конструкционных материалов) (6 баллов).
6. Десятибалльная шкала коррозионной стойкости. Выбор класса и балла стойкости (4 балла).
7. Что такое показатели коррозии? Как их классифицируют (2 балла)?
8. Какие качественные показатели коррозии применяются для её оценки? (4 балла)
9. Какие количественные показатели коррозии Вам известны (4 балла)?
10. Дайте определения основных показателей коррозии (4 балла).
11. Что такое питтинг? Как он учитывается в коррозионных расчетах (4 балла)?
12. Как оценивают коррозионную стойкость металлов (4 балла)?
13. Как регламентируется коррозионная стойкость в ГОСТах (4 балла)?
14. Как можно перевести массовый показатель коррозии в глубинный (4 балла)?

15. Как оценить скорость коррозии металла в мм/год, если известны объем кислорода, поглощенного при атмосферной коррозии (4 балла)?

2. Виды коррозии

16. Химическая коррозия металлов и сплавов. Механизм химической коррозии (4 балла).

17. Термодинамика химической коррозии (4 балла).

18. Скорость газовой коррозии (2 балла).

19. Законы роста пленок на поверхности металлов и влияние температуры на них (4 балла).

20. Поведение важнейших конструкционных материалов в условиях газовой коррозии (2 балла).

21. Особые случаи химической коррозии (в перегретом водяном паре, в отходящих газах сгорания нефтепродуктов, в жидких нефтепродуктах и агрессивных токонепроводящих жидкостях, в расплавленных металлах) (4 балла).

22. Электрохимическая коррозия металлов и сплавов (ЭХК). Термодинамика ЭХК, диаграммы Пурбе. Коррозионный элемент (4 балла).

23. Сущность, понятие о стационарном потенциале, анодной и катодной реакциях (4 балла).

24. Основные типы электрохимической неоднородности поверхности металла и жидкой коррозионной среды (4 балла).

25. Кинетика ЭХК, катодная и анодная поляризация, поляризационные диаграммы (4 балла).

26. Анодные и катодный контроль коррозионных процессов (4 балла).

27. Пассивное состояние металлов и сплавов (4 балла).

28. Коррозия с водородной и кислородной деполяризацией, их кинетические особенности (4 балла).

29. Что такое химическая коррозия? Чем она отличается от электрохимической коррозии (по характеру коррозионной среды, по механизму) (4 балла)?

30. Как протекает высокотемпературное окисление металлов? Приведите соответствующие уравнения реакций (2 балла).

31. Примеры взаимодействия металлов в газовой фазе с другими окислителями кроме кислорода (4 балла).

32. Какие существуют законы роста оксидных пленок на металлах (2 балла)?
33. Охарактеризуйте равновесные, стационарные и неравновесные потенциалы (2 балла).
34. Изменения законов роста пленок при повышении температуры (2 балла)?
35. Что такое электрохимическая коррозия? В чём её отличие от химической (2 балла)?
36. Как протекает коррозия металлов в токонепроводящих жидкостях? Приведите примеры (2 балла).
37. Как рассчитывают тепловой эффект реакции (2 балла)?
38. Как рассчитать изменение энергии Гиббса процесса коррозии (2 балла)?
39. Как определить, протекает ли данный процесс самопроизвольно (2 балла)?
40. Расчет температуры, выше которой самопроизвольное окисление металла невозможно (2 балла).
41. Расчет парциального давления кислорода для самопроизвольное окисление металла (2 балла).
42. От чего зависит реальная скорость окисления металла (6 баллов)?
43. Какой участок металла при электрохимической коррозии называют анодом, а какой катодом (2 балла)?
44. Назовите различные типы гальванических пар при электрохимической коррозии (2 балла).
45. Приведите уравнение Нернста и объясните смысл входящих в него величин. Какой из видов электродных потенциалов можно рассчитать по нему (2 балла)?
46. Как рассчитать потенциал анодного процесса? (6 баллов)
47. Как зависите потенциал процессов кислородной и водородной поляризации от рН среды (2 балла)?
48. От чего зависит ЭДС коррозионного гальванического элемента? Как найти значение ЭДС (2 балла)?
49. Что такое микрогальванические элементы при электрохимической коррозии (6 баллов)?
50. В каких случаях проявляется компонентно-избирательная коррозия? Приведите примеры (2 балла).

51. Что такое коррозионные элементы дифференциальной аэрации? Как распределены катодные и анодные участки в них (2 балла)?

52. Каковы особенности коррозии с внешними и внутренними механическими напряжениями? Какие участки являются анодами, какие катодами (2 балла)?

3. Методы защиты от коррозии

53. Термодинамическое и кинематическое обоснование антикоррозийных мероприятий (4 балла).

54. Повышение термодинамической стабильности поверхности металла (4 балла).

55. Защита изделия от коррозии на стадии конструирования (принципы антикоррозийного конструирования) и на стадии изготовления (технологические антикоррозийные мероприятия) (4 балла).

56. Защита изделия на стадиях перевозки, хранения, эксплуатации (2 балла).

57. Снижение агрессивности среды (4 балла).

58. Ингибиторы и пассиваторы коррозии (4 балла).

59. Типы защитных покрытий, принцип их действия (4 балла).

60. Анодные и катодные металлические покрытия (2 балла).

61. Методы нанесения металлических покрытий: физические, химические, электрохимические, диффузионные методы (4 балла).

62. Протекторная защита, электрохимическая защита, катодная и анодная (4 балла).

63. Меры борьбы с коррозионно-механическим разрушением (4 балла).

64. Применение СОЖ и самосмазывающихся конструкционных материалов в машиностроении (4 балла).

65. Коррозия блуждающими токами и защита от нее (4 балла).

66. Каковы основные пути уменьшения скорости коррозии (4 балла)?

67. Какие покрытия применяются для защиты металлов от коррозии (4 балла)?

68. Как разделяют металлические защитные покрытия и в чём их разница (4 балла)?

69. Что такое протекторная защита металлов от коррозии? Каким требованиям должен отвечать протектор? Подберите протекторы для защиты стального изделия от коррозии (4 балла)?

70. Электрохимическая защита от коррозии и виды этой защиты (4 балла) .

71. Как изменяют коррозионную среду для снижения скорости коррозионного процесса (4 балла)?

72. Какие вещества называют ингибиторами коррозии? На какие виды они делятся (4 балла)?

73. Свойства оксидной пленки для надежной защиты металла от окисления (2 балла)?

74. Как связаны защитные свойства оксидных пленок с фактором Пиллинга-Бэдвордса (2 балла)?

75. Каковы основные пути уменьшения скорости коррозии (6 баллов)?

76. Какие покрытия применяются для защиты металлов от коррозии (2 балла)?

77. Как разделяют металлические защитные покрытия и в чём их разница (2 балла)?

78. Что такое протекторная защита металлов от коррозии? Каким требованиям должен отвечать протектор? Подберите протекторы для защиты стального изделия от коррозии (2 балла)?

79. Электрохимическая защита от коррозии и виды этой защиты (2 балла).

80. Как изменяют коррозионную среду для снижения скорости коррозионного процесса (2 балла)?

81. Какие вещества называют ингибиторами коррозии? На какие виды они делятся (2 балла)?