

ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ КОНТРОЛЬ. Экзамен

Формой промежуточного контроля является экзамен. В билет включается 3 вопроса.
Пример билета при проведении промежуточной аттестации в форме экзамена:

РГРТУ	Экзаменационный билет № 1	Утверждаю
	Кафедра ХТ Теоретические основы электрохимии Направление 18.03.01 - Химическая технология	Зав. кафедрой ХТ Коваленко В.В. «__» ____ 20__
1. Механизмы массопереноса вещества к поверхности электрода. 2. Основные уравнения теории замедленного разряда. 3. Влияние строения ДЭС на кинетику выделения кислорода.		

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

1. Предмет и задачи теоретической электрохимии. Разделы теоретической электрохимии.
2. Кинетика электродных процессов. Связь между скоростью химической и электрохимической реакции. Поляризационная кривая электродного процесса.
3. Поляризация электрода. ЭДС поляризации. Понятие о компромиссном потенциале.
4. Стадии электродного процесса. Понятие лимитирующей стадии электродного процесса.
5. Механизмы массопереноса вещества к поверхности электрода.
6. Понятие о перенапряжении электродного процесса. Виды перенапряжений.
7. Понятие о диффузионном перенапряжении. Диффузионный слой.
8. Основные уравнения диффузионной кинетики.
9. Решений уравнений диффузионной кинетики для условий стационарной диффузии.
10. Диффузионное перенапряжение для процесса анодного растворения металлов. Причины, вызывающие появление предельных токов.
11. Перенапряжение с учетом миграции.
12. Перенапряжение электрохимической стадии. Использование принципа Бренстеда в теории электрохимического перенапряжения.
13. Основные уравнения теории замедленного разряда.
14. Решение уравнения Фольмера для области больших, малых перенапряжений, относительно равновесных условий.
15. Коэффициент переноса, плотность тока обмена, стандартная плотность тока обмена, константа скорости электродного процесса. Способы определения и вычисления.
16. Влияние строения ДЭС на скорость стадии разряда-ионизации.
17. Уравнение Тафеля. Физический смысл констант уравнения Тафеля, способы их определения.
18. Стадийные электрохимические реакции с переносом z электронов ($Z > 2$).
19. Стадийные электродные реакции с кратным повторением замедленной стадии. Стехиометрическое число электродной реакции.

20. Электрохимические реакции, включающие быстрые химические стадии. Порядок электрохимической реакции.
21. Влияние материала электрода и природы растворителя на энергию активации стадии разряда – ионизации.
22. Возможные пути и стадии катодного выделения водорода.
23. Общие закономерности катодного выделения водорода.
24. Влияние состава раствора на перенапряжение выделения водорода.
25. Электрохимический механизм удаления адсорбированного водорода.
26. Кинетика выделения кислорода из водных растворов.
27. Возможные механизмы анодного образования кислорода. Установление природы замедленной стадии.
28. Влияние строения ДЭС на кинетику выделения кислорода.
29. Роль адсорбции органических веществ в кинетике электродных процессов.
30. Кинетика электрохимического восстановления кислорода в кислой среде.
31. Кинетика электрохимического восстановления кислорода в щелочной среде.
32. Основные положения совмещенных электродных реакций.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

При промежуточной аттестации обучающегося учитываются:

1. правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
2. полнота и глубина ответа (учитывается объем изученного материала, количество усвоенных фактов, понятий);
3. осознанность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
4. логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией).

Оценка зачета с оценкой, экзамена	Требования к знаниям
«отлично»	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, излагает материал последовательно и правильно.
«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, привести необходимые примеры; владеет большей частью пройденного материала; излагает материал последовательно и правильно.
«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он излагает материал неполно и допускает неточности; не умеет доказательно обосновать свои суждения; допускает нарушения логической последовательности в изложении материала; владеет небольшой частью общего объема материала; затрудняется связать теорию вопроса с практикой.
«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части материала; не может привести ни одного примера по соответствующим вопросам в билете; допускает серьезные ошибки; беспорядочно и неуверенно излагает материал.

ЗАДАНИЯ (ВОПРОСЫ) ДЛЯ ОЦЕНКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ И ИНДИКАТОРОВ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

Умение обучающегося предоставить ответы на вопросы демонстрирует освоение им следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-1: Обеспечивает и контролирует работу технологических объектов электрохимического производства

ПК-1.1. Осуществляет технологическое обеспечение работ при изготовлении изделий с применением электрохимических и электрофизических методов обработки материалов

Владеть: навыками технологического обеспечения работ при изготовлении изделий с применением электрофизических методов обработки материалов.

Задания закрытого типа:

1. При изготовлении изделий с применением электрохимических и электрофизических методов обработки материалов нужно осуществлять технологическое обеспечение работ?
Да (правильный ответ)
Нет
2. Осуществление технологического обеспечения работ необходимо при изготовлении изделий с применением электрохимических методов обработки материалов?
Да (правильный ответ)
Нет
3. Осуществление технологического обеспечения работ необходимо при изготовлении изделий с применением электрофизических методов обработки материалов?
Да (правильный ответ)
Нет
4. При изготовлении изделий с применением электрохимических и электрофизических методов обработки материалов не нужно осуществлять технологическое обеспечение работ?
Да
Нет (правильный ответ)
5. Необходимо владеть технологическим обеспечением работ при изготовлении изделий с применением электрофизических методов обработки материалов.
Да (правильный ответ)
Нет

Задания открытого типа:

1. Что является причинами возникновения скачка потенциалов между металлом и электролитом?
Ответ: 1. Переход заряженных частиц (катионов) из одной фазы в другую (из металла в электролит или из электролита в металл) с образованием двойного электрического слоя в пределах этих фаз.
2. Избирательная адсорбция на поверхности инертного металла частиц из жидкой фазы; адсорбция приводит к появлению противоположного заряда в близлежащем слое электролита с образованием двойного электрического слоя в пределах одной (жидкой) фазы.
2. Что означает ЭДС?
Ответ: Максимальная разность потенциалов электродов, которая может быть получена при работе гальванического элемента, называется

электродвижущей силой (ЭДС) элемента. Она равна разности равновесных потенциалов катода и анода элемента.

3. Какие методом измеряют ЭДС гальванического элемента?

Ответ: Измерение ЭДС гальванического элемента проводят компенсационным методом. ЭДС элемента измеряется при компенсации его от какого-либо источника постоянного тока. Отсутствие тока в цепи определяется с помощью чувствительного гальванометра, включенного последовательно с измеряемым элементом. При полной компенсации сила тока, протекающая через элемент, близка к нулю.

4. Что такое ряд напряжений металлов?

Ответ: Ряд металлов, расположенных в порядке возрастания их стандартных электродных потенциалов, называется рядом напряжений, или рядом стандартных электродных потенциалов. Ряд напряжений характеризует относительно-восстановительную способность металлов и окислительную способность ионов металлов.

5. Дать определение электролизу.

Ответ: Под электролизом понимают окислительно-восстановительные процессы, протекающие на электродах при пропускании электрического тока через раствор или расплав электролита. Если в химических источниках тока энергия химических реакций превращается в электрическую, то при электролизе наоборот – электрическая энергия расходуется на проведение химических реакций.

ПК-2: Разрабатывает проекты и изучает научно-техническую информацию

ПК-2.1: Проектирует, разрабатывает и рассчитывает технологическую оснастку и электроды-инструменты с использованием современных информационных технологий.

Владеть навыками проектирования, разработки и расчета технологической оснастки и электродов-инструментов с использованием современных информационных технологий.

Задания закрытого типа:

1. Проектируя технологическую оснастку и электроды-инструменты для электрохимического производства, нет необходимости использовать современные информационные технологии и знать теоретические основы электрохимии.
Да
Нет (правильный ответ)
2. Разрабатывая технологическую оснастку и электроды-инструменты для электрохимического производства, нет необходимости использовать современные информационные технологии и теоретические основы электрохимии.
Да
Нет (правильный ответ)
3. Рассчитывая технологическую оснастку и электроды-инструменты для электрохимического производства, нет необходимости использовать современные информационные технологии и теоретические основы электрохимии.
Да
Нет (правильный ответ)
4. Во время разработки проектов для электрохимического производства нужно изучать научно-техническую информацию.
Да (правильный ответ)
Нет
5. Во время проектирования, разработки и расчета технологической оснастки и электродов-инструментов для электрохимического производства надо использовать современные информационные технологии теоретические основы электрохимии.
Да (правильный ответ)

Нет

Задания открытого типа:

1. Что означает электродное перенапряжение?

Ответ: Перенапряжение электродное – отклонение электродного напряжения разложения от равновесного значения, при котором данная электродная реакция протекает с определенной скоростью. Торможение процесса переноса заряда через поверхность раздела «электрод – электролит» называется электродным перенапряжением. Перенапряжение – один из видов электродной поляризации.

2. Охарактеризуйте мембранные электроды.

Ответ: Мембранные электроды представляют собой электрохимическую систему, в которой существенная роль принадлежит полупроницаемой мембране. Мембраны, обладающие ионной избирательностью, называются ионообменными ионитовыми мембранами.

3. Назовите причины катодной поляризации.

Ответ: 1. Замедленность катодной реакции восстановления. 2. Замедленность транспортировки катионов (диффузии).

4. Что является причинами анодного перенапряжения?

Ответ: 1. Замедленность реакции анодного окисления. 2. Замедленность диффузии и миграции продуктов окисления, образующихся на аноде, от электрода в глубь электролита (концентрационная поляризация).

5. Что такое водородное перенапряжение?

Ответ: Термин водородное перенапряжение обычно означает катодную поляризацию, сопровождающую разряд ионов водорода из кислого раствора.

ПК-2.2: Разрабатывает и согласовывает документацию для технологической оснастки и электродов – инструментов.

Владеть навыками разработки и согласования документации для технологической оснастки и электродов - инструментов

Задания закрытого типа:

1. Технологическая оснастка для электрохимического производства требует разработки документации в соответствии с теоретическими основами электрохимии?

Да (правильный ответ)

Нет

2. Разработанную документацию для технологической оснастки и электродов электрохимического производства – инструментов нужно согласовывать, опираясь на теоретические основы электрохимии?

Да (правильный ответ)

Нет

3. Для технологической оснастки и электродов электрохимического производства – инструментов нужно уметь разрабатывать документацию в соответствии с теоретическими основами электрохимии?

Да (правильный ответ)

Нет

4. Необходимо уметь разрабатывать и согласовывать документацию для технологической оснастки и электродов – инструментов электрохимического производства, опираясь на теоретические основы электрохимии?

Да (правильный ответ)

Нет

5. Нужно владеть навыками разработки и согласования документации для технологической оснастки и электродов – инструментов электрохимического производства в соответствии с теоретическими основами электрохимии?

Да (правильный ответ)

Нет

Задания открытого типа:

1. Как вывести систему из состояния равновесия?

Ответ: Вывести систему из состояния равновесия можно тремя путями:

- 1.изменением концентрации (точнее активности) растворённого вещества в одной части раствора по отношению к другой без изменения состава раствора;
- 2.приложением электрического поля, которое вызывает направленное перемещение частиц;
- 3.изменением состава раствора по отношению к равновесной концентрации для данной системы веществ.

2. Что означает скорость миграции?

Ответ: Скорость миграции, определяемая величиной электрического потенциала, обуславливает величину электропроводности или электропроводимости электролита, т.е. величину сопротивления электролита протекающему электрическому току (или переносу зарядов).

3. Что является причиной образования и распада ассоциатов?

Ответ: Причиной образования ассоциатов и их распада являются взаимодействия растворителя и растворенного вещества, а также образование и разрыв водородных связей.

4. Что является важнейшей характеристикой электрохимической реакции?

Ответ: Чем выше плотность тока обмена, тем с большей скоростью происходит как прямая реакция (восстановление) так и обратная (окисление), т.е. быстро восстанавливается равновесие. Реакции с высокими плотностями тока обмена называются обратимыми в отличие от реакции с низкими плотностями тока обмена, которые называются необратимыми.

5. Перечислите общие закономерности электродных процессов, в которых замедленной является стадия химической реакции.

Ответ: 1.замедленность гетерогенной химической реакции, при которой медленной является последующая после электрохимической стадии химическая (в качестве примера это реакция);

2.замедленной является предшествующая электрохимическому процессу стадия химической реакции;

3.предшествующая электрохимической стадии, стадия гомогенной химической реакции;

4.последующая после электрохимической стадии, стадия гомогенной химической реакции является замедленной

ПК-2.3. Изучает научно-техническую информацию и разрабатывает предложения по внедрению новых технологий производства с использованием ЭХФМО, технологической оснастки и электродов – инструментов.

Владеет навыками изучения научно-технической информации и разработки предложения по внедрению новых технологий производства с использованием ЭХФМО, технологической оснастки и электродов – инструментов.

Задания закрытого типа:

1. Для разработки предложения по внедрению новых технологий производства с использованием ЭХФМО, технологической оснастки и электродов – инструментов электрохимического производства нет необходимости изучать научно-техническую информацию и учитывать теоретические основы электрохимических процессов.

Да

Нет (правильный ответ)

2. Изучение научно-технической информации для электрохимического производства позволяет разработать предложения по внедрению новых технологий производства с использованием ЭХФМО и учетом теоретических основ электрохимических процессов.

Да (правильный ответ)

Нет

3. Надо владеть навыками изучения научно-технической информации и разработки предложения по внедрению новых технологий производства с использованием ЭХФМО для электрохимического производства и учитывать теоретические основы электрохимических процессов.

Да (правильный ответ)

Нет

4. Навыки изучения научно-технической информации позволяют разрабатывать предложения по внедрению новых технологий производства с использованием ЭХФМО, технологической оснастки и электродов – инструментов для электрохимического производства с учетом теоретических основ.

Да (правильный ответ)

Нет

5. Разработка предложения по внедрению новых технологий производства с использованием ЭХФМО, технологической оснастки и электродов – инструментов требует изучения научно-технической информации для электрохимического производства с учетом теоретических основ электрохимических процессов.

Да (правильный ответ)

Нет

Задания открытого типа:

1. В чем заключается электрохимическое полирование?

Ответ: При электрохимическом полировании полируемая деталь служит анодом, в качестве катода используется нержавеющая сталь или свинец. Механизм процесса электрополирования сводится к образованию и растворению оксидной пленки на аноде. Выравнивание поверхности анода происходит за счет более быстрого растворения металла на микровыступах, чем в микровпадинах.

2. Для чего на детали наносят специальные покрытия?

Ответ: Специальные покрытия наносятся на детали для придания их поверхности самых различных свойств:

- создания поверхностной твердости (хромирование, химическое никелирование);
- повышения электропроводности;
- восстановления размеров деталей (хромирование);
- создания антифрикционных свойств (индирование, свинцевание);
- повышения отражательной способности (родирование, серебрение);
- улучшения паяемости изделий (лужение, свинцевание).

3. Какие критерии определения природы лимитирующей стадии электрохимической реакции?

Ответ: 1. зависимость скорости реакции от перемешивания (скорости вращения дискового электрода, цилиндрического и др.); наличие соответствующей зависимости однозначно указывают на замедленность стадии массопереноса;

2. определение наклонов поляризационных кривых;

3. определение коэффициента переноса и его зависимости от плотности тока (потенциала);

4. определение числа электронов суммарной электрохимической реакции;

5. определение конечных продуктов реакции;

6. определение плотности тока обмена и его зависимости от концентрации вещества;
 7. прямое определение промежуточных продуктов реакции;
 8. определение порядка реакции.
4. Что рассматривает кинетическая теория коррозии?
- Ответ: Кинетическая теория коррозии объясняет коррозионные процессы кинетическими закономерностями растворения металлов (окисления) и восстановления компонентов растворителя (окислителя).
5. В чем разница между стационарным и равновесным потенциалами?
- Ответ: 1. Равновесный потенциал отвечает равенству скоростей окисления и восстановления одного и того же вещества, а стационарный потенциал равенству суммарных скоростей катодных и анодных реакций различных систем.
2. При равновесном потенциале состав фаз постоянен, при стационарном потенциале химический состав изменяется, поэтому стационарный потенциал может изменяться во времени, т.е., по существу, стационарным не является, более правильное его название – потенциал обесточенного электрода.
3. Равновесный потенциал не зависит от состояния поверхности и является табличной величиной. Стационарный потенциал зависит от многих факторов, в том числе и от состояния поверхности, поэтому он очень трудно воспроизводится.

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
КАФЕДРЫ

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Коваленко Виктор
Васильевич, Заведующий кафедрой ХТ

23.06.25 11:56 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
ВЫПУСКАЮЩЕЙ
КАФЕДРЫ

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Коваленко Виктор
Васильевич, Заведующий кафедрой ХТ

23.06.25 11:56 (MSK)

Простая подпись