

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 Физическая химия Направление 18.03.01 - Химическая технология	Зав. кафедрой ХТ _____ Коваленко В.В. «__» _____ 20__
<ol style="list-style-type: none">1. Основные понятия и определения химической термодинамики: термодинамическая система, параметры состояния, экстенсивные и интенсивные величины.2. Растворы электролитов. Активность растворов электролитов.3. Основные закономерности протекания каталитических реакций. Гетерогенный катализ.		

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

1. Физическая химия как наука, объекты изучения, задачи курса, основные разделы.
2. Основные понятия и определения химической термодинамики: термодинамическая система, параметры состояния, экстенсивные и интенсивные величины.
3. Равновесные (квазистатические) и неравновесные термодинамические процессы. Работа квазистатического процесса.
4. Теплота и работа, внутренняя энергия системы. Первый закон термодинамики, формулировки, математическая запись.
5. Тепловой эффект химической реакции. Закон Гесса. Связь между тепловыми эффектами при постоянных давлении и объеме.
6. Следствия из закона Гесса, расчет тепловых эффектов по теплотам образования и сгорания.
7. Теплоемкость вещества, способы ее выражения, температурные ряды теплоемкости для органических и неорганических веществ.
8. Вывод и анализ уравнения Кирхгоффа, температурный коэффициент теплового эффекта химической реакции.
9. Расчет тепловых эффектов химической реакции по интегральным уравнениям Кирхгоффа и высокотемпературным составляющим энтальпии.
10. Понятие и свойства энтропии. Математическое выражение второго закона термодинамики для обратимых и необратимых процессов.
11. Расчет изменения энтропии для фазовых превращений, процессов с участием идеальных газов.
12. Постулат Планка. Расчет абсолютного значения энтропии для индивидуальных веществ и химической реакции.
13. Объединенное выражение 1-го и 2-го законов термодинамики. Энергия Гиббса, уравнения Гиббса-Гельмгольца.

14. Критерии равновесия и направления термодинамических процессов при постоянстве различных параметров.
15. Химический потенциал. Условия равновесия и самопроизвольного протекания процессов в системах с переменным количеством компонентов.
16. Химические потенциалы идеального и реального газов. Фугитивность, коэффициент фугитивности.
17. Термодинамический закон действующих масс. Константа равновесия для газофазных реакций.
18. Взаимосвязь между константами равновесия, выраженными через различные величины.
19. Вывод и анализ уравнения изотермы химической реакции.
20. Влияние давления и добавки инертного газа на равновесие химической реакции. Принцип смещения равновесия.
21. Химическое равновесие в гетерогенной реакции, выражение для константы равновесия, уравнение изотермы.
22. Влияние температуры на химическое равновесие. Уравнение изобары химической реакции, его анализ, приближенный расчет теплового эффекта.
23. Определение изменения энергии Гиббса и константы равновесия по методу Темкина-Шварцмана и приведенным энергия Гиббса.
24. Растворы электролитов. Активность растворов электролитов.
25. Термодинамика электрохимического элемента, уравнение Нернста, определение термодинамических функций для реакции, протекающей в гальваническом элементе.
26. Зависимость электродного потенциала от концентрации. Типы электродов.
27. Электрохимические цепи: химические, концентрационные. Диффузионный потенциал.
28. Потенциометрия. Определение коэффициента активности электролита и произведения растворимости труднорастворимого соединения.
29. Потенциометрия. Определение рН растворов с помощью водородного, хингидронного и стеклянного электродов.
30. Кинетика двухсторонней реакции первого порядка. Расчет констант прямой и обратной стадий.
31. Кинетика параллельных реакций. Расчет констант отдельных стадий.
32. Кинетика последовательной мономолекулярной реакции типа $A \rightarrow B \rightarrow C$. Анализ кинетических зависимостей.
33. Кинетика сложных реакций. Метод квазистационарных концентраций Боденштейна.
34. Зависимость скорости реакции от температуры. Определение энергии активации и расчет констант скоростей химических реакций для различных температур.
35. Теория активных столкновений. Вывод и анализ уравнения для константы скорости бимолекулярной реакции.
36. Теория активированного комплекса. Поверхность потенциальной энергии. Вывод и анализ уравнения для константы скорости. Расчет энтальпии и энтропии активации.
37. Основные закономерности протекания каталитических реакций. Ферментативный катализ.
38. Основные закономерности протекания каталитических реакций. Гетерогенный катализ.

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:

УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-1.4. Применяет системный подход при анализе научно-технической и проектно-технологической информации

Владеть: навыками поиска и систематизации научно-технической и проектно-технологической информации с применением современных компьютерных технологий

Задания закрытого типа:

1. При анализе научно-технической и проектно-технологической информации нужен системный подход?
Да (правильный ответ)
Нет
2. Необходимо владеть навыками поиска научно-технической информации?
Да (правильный ответ)
Нет
3. Необходимо владеть навыками систематизации научно-технической и проектно-технологической информации?
Да (правильный ответ)
Нет

4. При систематизации научно-технической и проектно-технологической информации необходимо применение современных компьютерных технологий?
Да (правильный ответ)
Нет
5. Необходимо владеть навыками применения современных компьютерных технологий?
Да (правильный ответ)
Нет

Задания открытого типа:

1. Что входит в физическую химию?
Ответ: Основными разделами физической химии традиционно считаются: 1) химическая термодинамика; 2) кинетическая теория и статистическая термодинамика; 3) вопросы строения молекул и спектроскопия; 4) химическая кинетика.
2. Закон Гесса.
Ответ: Тепловой эффект химической реакции, проводимой в изобарно-изотермических или изохорно-изотермических условиях, зависит только от вида и состояния исходных веществ и продуктов реакции и не зависит от пути её протекания (промежуточных состояний системы).
3. Следствия из закона Гесса.
Ответ: I следствие. Тепловой эффект реакции разложения какого-либо химического соединения равен по абсолютной величине, но противоположен по знаку тепловому эффекту реакции образования этого соединения.
II следствие. Если совершаются две реакции, приводящие из различных исходных состояний к одинаковым конечным, то разница между тепловыми эффектами реакций представляет собой тепловой эффект перехода из одного исходного состояния в другое.
III следствие. Если совершаются две реакции, приводящие из одинаковых исходных состояний к различным конечным, то разница их тепловых эффектов есть тепловой эффект реакции перехода из одного конечного состояния в другое.
IV следствие. Тепловой эффект химической реакции равен сумме теплот образования конечных и исходных продуктов реакции с учетом коэффициентов перед химическими формулами этих продуктов в уравнении химической реакции.
4. Тепловой эффект реакции.
Ответ: Тепловой эффект - количество теплоты, выделившееся или поглощенное химической системой при протекании в ней химической реакции.
5. Дать определение идеальному газу.
Ответ: Идеальный газ — математическая модель газа, в которой предполагается, что потенциальной энергией молекул можно пренебречь по сравнению с их кинетической энергией. Между молекулами не действуют силы притяжения или отталкивания, соударения частиц между собой и со стенками сосуда абсолютно упруги, а время взаимодействия между молекулами пренебрежимо мало по сравнению со средним временем между столкновениями.

УК-3: Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде

УК-3.2: Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды; оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели.

Владеть навыками построения правильного, корректного взаимодействия для достижения поставленной цели.

Задания закрытого типа:

1. При работе в команде нет необходимости корректного взаимодействия с членами команды.
Да
Нет (правильный ответ)
2. Работая в команде не надо обмениваться знаниями и опытом.
Да
Нет (правильный ответ)
3. Работая в команде обмен информацией не осуществляется.
Да
Нет (правильный ответ)
4. Во время работы в команде нужно необходимо социальное взаимодействие и реализация своей роли.
Да (правильный ответ)
Нет
5. Во время работы команды необходимо осуществлять обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды.
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 физическую адсорбцию.
Ответ: Физическая адсорбция возникает за счет ван-дер-ваальсовых взаимодействий. Она характеризуется обратимостью и уменьшением адсорбции при повышении температуры, т.е. экзотермичностью, причем тепловой эффект физической адсорбции обычно близок к теплоте сжижения адсорбата (10 – 80 кДж/моль). Таковой является, например, адсорбция инертных газов на угле.
3. Что такое Ряд напряжений?
Ответ: Ряд напряжений (реже — ряд активностей), последовательность расположения металлов и их ионов в порядке возрастания стандартных электродных потенциалов в растворах электролитов. Электродом сравнения обычно служит стандартный водородный электрод. Поэтому в Р. н. включают и водород, электродный потенциал которого принимается равным нулю.
4. Что такое потенциометрическое титрование?
Ответ: Потенциометрическое титрование основано на измерении потенциала электрода в процессе титрования и определении точки эквивалентности по резкому скачку потенциала. Потенциал электрода используется в качестве индикатора в потенциометрическом титровании, поскольку существует линейная зависимость между электродным потенциалом и логарифмом активности ионов.
5. Что такое водородное перенапряжение?
Ответ: Термин водородное перенапряжение обычно означает катодную поляризацию, сопровождающую разряд ионов водорода из кислого раствора.

УК-8: Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.

УК-8.4. Использует правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда.

Владеть навыками безопасной работы на технологическом оборудовании.

Задания закрытого типа:

1. Необходимо создавать в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества.
Да (правильный ответ)
Нет
2. Необходимо использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда.
Да (правильный ответ)
Нет
3. Нужно создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды.
Да (правильный ответ)
Нет
4. Необходимо создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.
Да (правильный ответ)
Нет
5. Нужно владеть навыками безопасной работы на технологическом оборудовании.
Да (правильный ответ)
Нет

Задания открытого типа:

1. Перечислить пути вывода системы 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. От чего зависит константа скорости реакции?
Ответ: Константа скорости реакции k зависит от природы реагирующих веществ, температуры и катализатора, но не зависит от значения концентраций реагентов.
3. Что является физическим смыслом константы скорости реакции?
Ответ: Физический смысл константы скорости заключается в том, что она равна скорости реакции при единичных концентрациях реагирующих веществ.
4. Как связана плотность тока с электрохимической реакцией?
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. Какие 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

ОПК-2: Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности.

ОПК-2.2. Использует знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях для решения задач профессиональной деятельности.

Владеть физико-химическими и химическими методами для решения задач профессиональной деятельности.

Задания закрытого типа:

1. Для решения задач профессиональной деятельности не нужны знания о современной физической картине мира.
Да
Нет (правильный ответ)
2. Необходимо владеть физико-химическими и химическими методами для решения задач профессиональной деятельности.
Да (правильный ответ)
Нет
3. Надо использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности.
Да (правильный ответ)
Нет
4. Необходимо использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях для решения задач профессиональной деятельности.
Да (правильный ответ)
Нет
5. Необходимо использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности.
Да (правильный ответ)
Нет

Задания открытого типа:

1. Охарактеризовать электроды второго рода.

Ответ: Электроды второго рода состоят из металла, покрытого слоем труднорастворимой соли этого металла и опущенного в раствор соли, образующей такой же анион, как и труднорастворимое соединение металла. Обладают высокой стабильностью потенциалов и применяются в качестве электродов сравнения. Представляют собой металлические электроды, покрытые слоем труднорастворимой соли того же металла. При погружении в раствор соли одноименного аниона его потенциал будет определяться активностью иона в растворе.

2. Что такое «каломельный электрод»?

Ответ: Каломельный электрод — электрод, использующийся в качестве электрода сравнения в гальванических элементах. Каломельный электрод состоит из платиновой проволоочки, погружённой в каплю ртути, помещённую в насыщенный каломелью раствор хлорида калия определённой концентрации.

3. От чего зависит природа 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 объясняет кинетическая теория коррозии?

Ответ: Кинетическая теория коррозии объясняет коррозионные процессы кинетическими закономерностями растворения металлов (окисления) и восстановления компонентов растворителя (окислителя).

5. Сравнить стационарный и равновесный потенциалы.

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.

ОПК-5: Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные.

ОПК-5.2. Обрабатывает и интерпретирует экспериментальные данные.

Владеть методами обработки и интерпретации экспериментальных данных.

Задания закрытого типа:

1. Необходимо владеть навыками обработки и интерпретации экспериментальных данных.
Да (правильный ответ)
Нет
2. Нужно уметь осуществлять экспериментальные исследования по заданной методике.
Да (правильный ответ)
Нет
3. Нужно уметь проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности.
Да (правильный ответ)
Нет
4. Нужно уметь обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные.
Да (правильный ответ)
Нет
5. Не нужно проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности.
Да

Нет (правильный ответ)

Задания открытого типа:

1. Что такое окислительно-восстановительный электрод?

Ответ: Окислительно-восстановительный электрод - система из инертного электронного проводника (металла), находящегося в контакте с раствором электролита, содержащим окисленную и восстановленную форму одного и того же химического элемента или соединения.

2. Поясните понятие «диффузионный потенциал»

Ответ: ДИФФУЗИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ - разность потенциалов на границе двух соприкасающихся растворов электролитов. Обусловлен тем, что скорости переноса катионов и анионов через границу, вызванного различием их электрохимических потенциалов в растворах 1 и 2, различны. Наличие диффузионный потенциал может вызывать погрешность при измерениях электродного потенциала. Поэтому диффузионный потенциал стремятся рассчитать или устранить. Точный расчет невозможен из-за неопределимости коэффициентов активности ионов, а также отсутствия сведений о распределении концентраций ионов в пограничной зоне между соприкасающимися растворами.

3. Какие задачи можно решить с помощью потенциометрического титрования?

Ответ: С помощью потенциометрического титрования могут решаться как аналитические, так и физико-химические задачи:

определение концентрации одного или нескольких веществ, присутствующих в растворе;

определение кажущихся констант диссоциации слабых кислот и оснований;

определение константы нестойкости комплексных ионов;

определение произведения растворимости K_s ;

определение нормальных окислительно-восстановительных потенциалов.

4. Привести классификацию реакций.

Ответ: Простые мономолекулярные реакции:

Реакция изомеризации — превращение одного реагента (частицы) в один продукт:

Диссоциация — распад молекулы, связанный с разрывом одной связи:

Реакция распада — превращение одной молекулы (частицы) в две или несколько частиц (молекула, радикал, ион):

Реакция элиминирования — распад многоатомной молекулы на несколько молекул:

Простые бимолекулярные реакции

Реакция присоединения — взаимодействие двух реагентов друг с другом, из которых, по крайней мере, один является молекулой:

Реакции электрофильного и нуклеофильного замещения — реакции замены активной группы в молекуле на другую группу:

Реакция отрыва — взаимодействие молекулы с атомом, радикалом или ионом, приводящее к образованию молекулярного продукта и новой активной частицы:

Реакция рекомбинации — взаимодействие двух атомов, радикалов, ионов, приводящее к образованию молекулярного продукта:

Реакция диспропорционирования — перераспределение атомов или их группировок между двумя одинаковыми молекулами, радикалами в результате их взаимодействия.

5. Охарактеризовать внутреннюю энергию системы как экстенсивное свойство.

Ответ: Внутренняя энергия системы - энергия движения и взаимодействия частиц, из которых состоит тело (совокупность всех видов энергии частиц в системе).

Внутренняя энергия тела не зависит от положения тела относительно других тел и от скорости движения тела, от природы вещества, его массы и параметров состояния системы. Внутренняя энергия складывается из энергии хаотического

движения молекул; потенциальной энергии атомов, образующих молекулу или кристаллическую структуру; внутриатомной энергии и т.д.

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

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

23.08.24 14:58
(MSK)

Простая подпись