Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет»

*Инженерный химико-технологический институт*

*Кафедра аналитической химии, сертификации и менеджмента качества*

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине (модулю)

Аналитическая химия и физико-химические методы анализа

(наименование дисциплины (модуля))

 33.05.01 «Фармация»

(код и наименование направления подготовки/ специальности)

 Промышленная фармация

(наименование профиля/программы/направленности/специализации)

 *провизор*

квалификация

Казань 2020

Составитель ФОС:

Профессор каф АХСМК \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Петрова Е.В.

(должность) (подпись) (Ф.И.О)

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры кафедры аналитической химии, сертификации и менеджмента качества, протокол от 03.06.2020 г. № 16

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Сопин В.Ф.

 (подпись) (Ф.И.О.)

**СОГЛАСОВАНО**

Протокол заседания кафедры химии и технологии органических соединений азота, реализующей подготовку основной образовательной программы от 04.06.2020 г. № 79

Зав.кафедрой, профессор \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Гильманов Р.З.

 (подпись) (Ф.И.О.)

**УТВЕРЖДЕНО**

Начальник УМЦ, доцент \_\_\_\_\_\_\_\_\_ Л.А. Китаева

 *(подпись) (Ф.И.О.)*

***Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием этапов формирования в процессе освоения дисциплины***

Компетенция:

ОПК-1 Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов.

Индикаторы достижения компетенции:

ОПК-1.1 Знает теоретические основы, законы и соотношения химической термодинамики, электрохимии, химической кинетики, фазовых равновесий и переходов, термодинамики поверхностных явлений, основные методы исследования поверхностных явлений и дисперсных систем, основные методы и приемы пробоотбора и пробоподготовки, основные методы разделения и концентрирования веществ, основные принципы химических и физико-химических методов анализа

ОПК-1.2 Умеет выполнять основные химические операции, применять основные химические и физико-химические методы анализа, использовать справочные данные, законы и количественные соотношения общей и неорганической, органической, физической, коллоидной, аналитической химии для решения профессиональных задач

ОПК-1.3 Владеет навыками решения типовых задач, проведения типовых исследований и метрологической обработки их результатов в области общей и неорганической, органической, физической, коллоидной, аналитической химии

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***Индикаторы достижения компетенции*** | ***Этапы формирования в процессе освоения дисциплины****(указать все темы из РПД)* | ***Наименование оценочного средства*** |
| ***Лекции*** | ***Практические******Занятия, лабораторный практикум*** | ***Лабораторные занятия*** | ***Курсовой проект (работа)*** |
| ОПК-1.1 | ***Темы 1-9*** | ***Не предусмотрены*** | ***Темы 1-15*** | ***Не предусмотрены*** | ***Тестирование, экзамен*** |
| ОПК-1.2 | ***Темы 1-9*** | ***Не предусмотрены*** | ***Темы 1-15*** | ***Не предусмотрены*** | ***Тестирование, экзамен*** |
| ОПК-1.3 | ***Темы 1-9*** | ***Не предусмотрены*** | ***Темы 1-15*** | ***Не предусмотрены*** | ***Тестирование, экзамен*** |

***Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ***Оценочные средства*** | ***Кол-во*** | ***Min, баллов******(базовый уровень)*** | ***Max, баллов******(повышенный уровень)*** |
| ***Тест*** | ***2*** | ***36*** | ***60*** |
| ***Экзамен*** | ***1*** | ***24*** | ***40*** |
| ***Итого:*** |  | ***60*** | ***100*** |

***Шкала оценивания***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Цифровое выражение | Выражение в баллах: | Словесное выражение | Критерии оценки индикаторов достижения при форме контроля: |
| экзамен / зачет с оценкой | зачет |
| 5 | 87 - 100 | Отлично (зачтено) | Оценка «отлично» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; использует в ответе дополнительный материал все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному; анализирует полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий | Оценка «зачтено» выставляется студенту, если ответы на вопросы по темам дисциплины последовательны, логически изложены, допускаются незначительные недочеты в ответе студента, такие как отсутствие самостоятельного вывода, речевые ошибки и пр |
| 4 | 74 - 86 | Хорошо (зачтено) | Оценка «хорошо» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое. Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос. |
| 3 | 60 - 73 | Удовлетворительно (зачтено) | Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, большинство предусмотренных программой заданий выполнено, но в них имеются ошибки, при ответе на поставленный вопрос студент допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении программного материала. |
| 2 | Ниже 60 | Неудовлетворительно (не зачтено) | Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, необходимые практические компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному | Оценка «не зачтено» выставляется студенту, если студент не знает основных понятий темы дисциплины, не отвечает на дополнительные и наводящие вопросы преподавателя. |

**Краткая характеристика оценочных средства**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ***№******п/п*** | ***Наименование оценочного средства*** | ***Краткая характеристика оценочного средства*** | ***Представление оценочного средства в фонде*** |
| *1* | *2* | *3* | *4* |
| 1. | Тест | Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. | Фонд тестовых заданий |
| 2 | Экзамен | Средство контроля, позволяющее оценить знания учащегося по учебной дисциплине | Перечень экзаменационных вопросов |

**Примерная форма экзаменационного билета при проведении экзамена в устной форме 2**

Направление подготовки/специальность: 33.05.01 «Фармация»

*(код и наименование)*

Профиль/специализация: Промышленная фармация

*(наименование)*

Семестр 3

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ В.Ф. Сопин

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2020 г.

**Экзаменационный билет № 1**

**По дисциплине Аналитическая химия и
физико-химические методы анализа**

1. Предмет аналитической химии. Значение аналитической химии в развитии естествознания, техники, экономики.

2. Электрохимические методы анализа. Общая характеристика методов.

**Вопросы для проведения экзамена**

*ОПК-1.1 Знает теоретические основы, законы и соотношения химической термодинамики, электрохимии, химической кинетики, фазовых равновесий и переходов, термодинамики поверхностных явлений, основные методы исследования поверхностных явлений и дисперсных систем, основные методы и приемы пробоотбора и пробоподготовки, основные методы разделения и концентрирования веществ, основные принципы химических и физико-химических методов анализа*

1. Предмет аналитической химии.

***Ответ*** аналитическая химия – это наука о методах и средствах получения информации о химическом составе вещества, и разрабатывающая способы анализа различных объектов.

2. Основные стадии химического анализа.

***Ответ***

Основные стадии химического анализа включают: Пробоотбор, подготовка пробы к анализу, химическая реакция, детекция, регистрация, расшифровка результатов, вывод.

3. Основные характеристики метода анализа: селективность.

***Ответ***

Селективность – избирательность аналитической реакции. Селективность характеризует возможность определения компонента в присутствие других.

4. Классификация гравиметрического анализа.

***Ответ*** Гравиметрические методы подразделяют на методы осаждения, отгонки и выделения.

5. Равновесие в системе раствор - осадок.

***Ответ*** Раствор, находящийся в динамическом равновесии с твердой фазой, называется ***насыщенным.***

6. Методы титриметрического анализа.

***Ответ*** Титриметрический анализ– это способ определения объема реагента , затраченного на реакцию с определяемым веществом.

7. Кислотно-основное титрование.

***Ответ*** Метод кислотно-основного титрования основан на реакциях кислотно-основного взаимодействия между определяемым веществом и титрантом.

8. Окислительно-восстановительное титрование.

***Ответ*** Окислительно-восстановительное титрование основано на использовании окислительно-восстановительных реакций, сопровождающихся переходом электронов между участниками реакции.

9. Комплексометрическое титрование.

***Ответ*** Комплексонометрия основана на реакциях образования растворимых комплексов.

10. Электрохимические методы анализа.

***Ответ Э***лектрохимические методы анализа и исследования основаны на изучении и использовании процессов, протекающих на поверхности электрода или в приэлектродном пространстве.

11. Спектроскопические методы анализа.

***Ответ*** Все спектроскопические методы основаны на взаимодействии атомов, молекул или ионов, входящих в состав анализируемого вещества, с электромагнитным излучением.

12. Фотоколориметрический анализ.

***Ответ*** Фотоколориметрический анализ (молекулярная абсорбционная спектроскопия) относится к оптическим методам анализа. Метод основан на способности вещества поглощать электромагнитное излучение оптического диапазона.

13. Атомно-абсорбционный спектральный анализ.

***Ответ*** Атомно-абсорбционная спектрометрия (ААС) основана на поглощении излучения оптического диапазона невозбужденными свободными атомами.

14. Хроматография.

***Ответ*** Хроматография – методы разделения и анализа смеси веществ, основанные на различной сорбции компонентов анализируемой смеси (подвижной фазы) определенным сорбентом (неподвижной фазой).

15. Уравнение Нернста.

***Ответ*** Уравнение Нернста описывает зависимость окислительно-восстановительный потенциал системы от стандартного потенциала, концентрации окисленной и восстановленной форм вещества и температуры раствора.

16. Теория Бренстеда-Лоури.

***Ответ*** Согласно теории Бренстеда-Лоури: к***ислота***- это вещество способное отщеплять протоны. ***Основание*** – это вещество способное присоединять протоны.

17. Молекулярная абсорбционная спектроскопия.

***Ответ*** Молекулярная абсорбционная спектроскопия основана на поглощении электромагнитного излучения веществами.

*ОПК-1.2 Умеет выполнять основные химические операции, применять основные химические и физико-химические методы анализа, использовать справочные данные, законы и количественные соотношения общей и неорганической, органической, физической, коллоидной, аналитической химии для решения профессиональных задач*

1. Методы взависимости от количества анализируемого вещества.

***Ответ:*** различают следующие методы: макрометод, полумикрометод, микрометод, ультрамикрометод.

2. Обеспечение химического анализа: степень чистоты.

***Ответ:*** Классификация чистоты веществ: обычные вещества, химически чистые, особой чистоты.

3. Пробоподготовка.

***Ответ*** Пробоподготовка – совокупность процедур, проводимых с целью подготовки пробы к определению показателей состава и свойств веществ и материалов.

4. Приемы титрования.

***Ответ*** Можно выделить следующие *с*пособы титрования: прямое титрование, титрование по остатку, титрование заместителя.

5. Буферные растворы.

***Ответ*** Буферные растворы – это такие растворы, которые поддерживают постоянное значение pH.

6. Способы обнаружения точки эквивалентности.

***Ответ:*** способы фиксирования точки эквивалентности: безиндикаторным, когда в реакции участвует окрашенное вещество , и с использованием индикаторов.

7. Кислотно-основные индикаторы.

***Ответ*** pH – индикаторы - это органические кислоты или основания, которые меняют свою окраску в зависимости от pH раствора.

8. Окислительно-восстановительные реакции.

***Ответ*** Окислительно-восстановительные реакции – реакции, протекающие с передачей электронов и сопровождающиеся изменением степеней окисления реагирующих веществ.

9. Перманганатометрия.

***Ответ*** Метод перманганатометрии основан на применении в качестве титранта стандартизованного раствора KMnO4, являющегося сильным окислителем.

10. Иодометрия.

***Ответ*** Йодометрические методы основан на титровании окисляющихся веществ стандартным раствором йода.

11. Потенциометрия.

***Ответ*** В основе потенциометрии лежит измерение ЭДС гальванического элемента, которая зависит от активности потенциалопределяющих ионов в растворе.

12. Потенциометрическое титрование.

***Ответ*** В потенциометрическом титрование измеряют потенциал в процессе титрования, после добавления каждой порции титранта (потенциометрическое титрование). Из экспериментальных данных находят объем титранта, затраченный на достижение ТЭ.

13. Вольтамперометрия.

***Ответ*** *Вольтамперометрия – это* метод, в котором используют твердые стационарные электроды.

14. Кондуктометрия.

***Ответ*** Кондуктометрический метод основан на измерении электропроводности растворов электролитов.

15. Электрохимическая ячейка.

***Ответ*** Для электрохимических измерений необходима электрохимическая ячейка. Она состоит из двух полуэлементов, представляющих собой пару электродов, погруженных в раствор электролита.

16. Теория теоретических тарелок.

***Ответ*** Эффективность хроматографической колонки выражается числом теоретических тарелок. Число теоретических тарелок зависит от длины колонки и свойств сорбента.

17. Газо-жидкостная хроматография.

***Ответ*** Газо-жидкостная хроматография устанавливают качественный и количественный состав вещества.

*ОПК-1.3 Владеет навыками решения типовых задач, проведения типовых исследований и метрологической обработки их результатов в области общей и неорганической, органической, физической, коллоидной, аналитической химии*

1. Способы выражения концентраций растворов в титриметрии.

***Ответ*** В титриметрии концентрацию растворов выражают с помощью молярной концентрации, молярной концентрации эквивалента, титра и массовой доли.

2. Дайте определения понятию количество вещества.

***Ответ*** Количество вещества – величина, пропорциональная числу элементарных объектов.

3. Дайте определение понятию растворимости.

***Ответ***

***Растворимость*** – это содержание труднорастворимого соединения в 1 л насыщенного раствора.

4. Раскройте суть понятия ионное произведение.

***Ответ*** Ионное произведение (ИП) – это произведение концентраций ионов.

5. Дайте определению понятию точка эквивалентности.

***Ответ***

Точка эквивалентности – это точка, при которой количество эквивалентов определяемого вещества равно количеству эквивалентов титранта.

6. Расскажите о способах приготовления титрантов.

***Ответ*** существуют следующие способы приготовления растворов с точно известной концентрацией: метод фиксаналов, по точной навеске, метод стандартизации.

7. Практическая значимость константы автопротолиза.

***Ответ*** Характеристикой равновесия автопротолиза служит константа автопротолиза

8. Опишите свойства сильных кислот (оснований).

***Ответ*** Сильные кислоты и основания в растворе диссоциируют практически полностью, т.е. в растворе существуют только ионы.

9. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций методом ионно-электронного баланса

***Ответ*** При составлении уравнений окислительно-восстановительных реакций необходимо определить окислитель и восстановитель, и подобрать коэффициенты в уравнении.

10. Что представляет собой условная константа устойчивости комплексного соединения?

***Ответ***

Чем больше константа устойчивости комплексного соединения, тем большее число комплексных частиц образуется в растворе, тем меньше комплекс диссоциирует на составные части, т.е. слабее протекает обратная реакция

11. Металлические электроды: классификация .

***Ответ*** Металлические электроды подразделяются на электроды: первого рода второго рода, третьего рода и инертные электроды.

12. Ионоселективные электроды.

***Ответ*** Ионоселективные электроды (ИСЭ) – это содержащие мембрану сенсоры (чувствительные элементы, датчики), потенциалы которых зависят от активности определяемого иона в растворе.

13. Для чего используют закон аддитивности светопоглощения.

***Ответ***

Закон аддитивности светопоглощения используют при проведении многокомпонентного анализа.

14. Основные приемы фотометрических измерений: метод градуировочного графика.

***Ответ*** Калибровочный график представляет собой графическую зависимость оптической плотности от концентрации при одной и той же длине волны, для его построения готовят серию стандартных растворов определяемого вещества различной концентрации.

15. Основные приемы фотометрических измерений: метод добавок.

***Ответ*** Метод добавок заключается в том, что сначала измеряют оптическую плотность анализируемого раствора с неизвестной концентрацией, а затем в тех же условиях измеряют оптическую плотность того же раствора с добавкой некоторого известного количества определяемого вещества.

16. Параметры хроматограммы.

***Ответ*** Параметры хроматограммы: время удерживания, объем удерживания, высота пика, ширина пика.

Основными критериями оценки уровня подготовки и сформированности соответствующих компетенций на экзамене являются:

- степень владения профессиональной терминологией;

- уровень усвоения студентом теоретических знаний и умение использовать их для решения практических задач;

- логичность, обоснованность, четкость ответа;

- готовность отвечать на дополнительные вопросы по существу экзаменационного билета.

В соответствии с рейтинговой системой установлены следующие критерии оценки по дисциплине в баллах за ответы на экзаменационные вопросы:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *№* | *Форма оценивания* | *Количество баллов* |
| *min* | *max* |
| *1* | *1 вопрос билета* | *12* | *20* |
| *2* | *1 вопрос билета* | *12* | *20* |
| *ИТОГО* | *24* | *40* |

**Вопросы для проведения тестирования**

***Вопросы для теста 1 – по теме Химические методы анализа***

*ОПК-1.1 Знает теоретические основы, законы и соотношения химической термодинамики, электрохимии, химической кинетики, фазовых равновесий и переходов, термодинамики поверхностных явлений, основные методы исследования поверхностных явлений и дисперсных систем, основные методы и приемы пробоотбора и пробоподготовки, основные методы разделения и концентрирования веществ, основные принципы химических и физико-химических методов анализа*

1. Резкое изменение pH раствора, наблюдающееся вблизи точки эквивалентности, называют:

1. ***конечной точкой титрования;***
2. точкой эквивалентности;
3. скачком титрования;
4. интервалом перехода окраски индикатора.

2. Основным свойством буферного раствора является его способность:

1) постоянно изменять значение pH раствора,

2) сохранять постоянное значение потенциала,

3) поддерживать нейтральное значение pH раствора,

***4) поддерживать постоянное значение pH раствора.***

3. В основе титриметрических определений лежит закон:

1) Бугера – Ламберта – Бера;

***2) эквивалентов (эквивалентных соотношений);***

3) нормального распределения Гаусса;

4) электронейтральности.

4. В титриметрических методах анализа к определяемому веществу в эквивалентном количестве вводится:

1. ***раствор индикатора;***
2. вода;
3. титрант;
4. раствор вторичного стандарта.

5. Кислотно-основные индикаторы способны изменять свой цвет, в зависимости от:

1) концентрации определяемого вещества;

2) величины скачка титрования;

3) окислительно-восстановительного потенциала системы;

***4) рН раствора.***

6. Молярная концентрация показывает:

1) отношение массы определяемого вещества в смеси к общей массе смеси

2) количество эквивалентов растворенного вещества в единице объема раствора

***3) количество растворенного вещества в единице объема раствора***

4) массу растворенного вещества в единице объема раствора

7. Окислительно-восстановительное титрование – это метод, основанный на протекании химической реакции, сопровождающейся:

1) передачей протонов;

2) образованием донорно-акцепторных связей;

***3) передачей электронов;***

4) образованием окрашенных растворов;

8. Уравнение Нернста устанавливает взаимосвязь:

1) реального окислительно-восстановительного потенциала со стандартным окислительно-восстановительным потенциалом;

2) ***реального окислительно-восстановительного потенциала с концентрацией окисленной и восстановленной формы вещества в растворе;***

3) реального окислительно-восстановительного потенциала со скоростью протекания полуреакции Ox + ne → Red;

4) стандартного окислительно-восстановительного потенциала с концентрацией окисленной и восстановленной формы вещества в растворе.

9. В качестве электрода сравнения, потенциал которого принят за ноль, выбран:

1) каломельный электрод;

2) хлорсеребряный электрод;

***3) водородный электрод;***

4) стеклянный электрод.

*ОПК-1.2 Умеет выполнять основные химические операции, применять основные химические и физико-химические методы анализа, использовать справочные данные, законы и количественные соотношения общей и неорганической, органической, физической, коллоидной, аналитической химии для решения профессиональных задач*

1. Процесс установления точной концентрации титранта, называют:

1) сертификацией;

***2) стандартизацией;***

3) метрологией;

4) унификацией.

2. Нормальную концентрацию определяемого вещества (X) по результатам титрования его раствором реагента (R) можно рассчитать по формуле:

1) 

2) 

***3) ***

4) ****

3. pH в растворах слабых кислот можно рассчитать по формуле:

1. **;
2. *pH = – lg C(HA)*;
3. ***;***
4. **

4. Наибольшей силой из перечисленных кислот обладает:

1. акриловая кислота CH=CH2COOH (Кдис = 5,5⋅10-5);
2. бензойная кислота C6H5COOH (Кдис = 6,6⋅10-5);
3. ***гликолевая кислота CH2(OH)COOH (Кдис = 1,3⋅10-4);***
4. синильная кислота HCN (Кдис = 5,0⋅10-10).

5. Какая схема относится к титрованию заместителя?

a. Вост + R → P1

b. Визб + R → продукты реакции

c. X + R → продукты реакции

***d. Y + R → P2***

6. pH щелочного буферного раствора можно рассчитать по формуле:

1) pH = - lg C(ВОН);

2) pH = pKb ;

***3) ***

4) ******

7. Под ионным произведением воды понимают выражение:

1) pH + pOH = 14;

1. *– lg* [H+];

3) 

***4) ***

8. Запись стандартного окислительно-восстановительного потенциала для полуреакции Fe3+ + e = Fe2+ имеет вид:

1) E0Fe2+/Fe3+ = -0,771 B;

***2) E0Fe3+/Fe2+ = +0,771 B;***

3) E0 Fe3+/Fe0 = -0,058 B;

4) E0 Fe2+/Fe0 = -0,473 B.

9. Наиболее сильным восстановителем из приведённых ниже, является:

***1) Mg (E0Mg2+/Mg = -2,37 B);***

2) Fe (E0Fe3+/Fe = -0,04 B);

3) Pb (E0Pb2+/Pb = -0,13 B);

4) Ag (E0Ag+/Ag = +0,80 B).

*ОПК-1.3 Владеет навыками решения типовых задач, проведения типовых исследований и метрологической обработки их результатов в области общей и неорганической, органической, физической, коллоидной, аналитической химии*

1. Какой из перечисленных концентраций титранта следует отдать предпочтение при расчете результатов титриметрического анализа:

1. молярной;
2. титру;
3. ***нормальной;***
4. моляльной.

2. Доверительные границы случайной погрешности - это интервал, в который с заданной вероятностью попадает:

1. ***истинное значение измеренной величины;***
2. промах;
3. доверительная вероятность;
4. среднее значение измеренной величины.

3. Фактор эквивалентности фосфорной кислоты в реакции H3PO4+2NaOH=Na2HPO4+2H2O равен:

1. 1/3;
2. 2/3;
3. 1/2;
4. ***1.***

4. Если С(NaOH)=1⋅10-5 моль/л, то pH этого раствора равен:

1. 10;
2. 5;
3. 25;
4. ***9.***

5. Если концентрация KOH составляет 1⋅10-4 моль/л, то pH водного раствора KOH равен:

***1) 10;***

2) 9;

3) 4;

4) 8.

6.Молярная масса эквивалента  (М(-)=127,91 г/моль) в соответствии с реакцией, протекающей по схеме  → , будет равна:

1) 127,91 г/моль;

2) 63,96 г/моль;

3) 21,32 г/моль;

***4) 31,98 г/моль.***

***7.*** Стехиометрический коэффициент перед восстановителем в реакции, протекающей по схеме + + H+ → Cr3+ + I2 + H2O, равен:

***1) 2;***

2) 3;

3) 1;

4) 6.

***Вопросы для теста 2 – по теме Физико-химические методы анализа***

*ОПК-1.1 Знает теоретические основы, законы и соотношения химической термодинамики, электрохимии, химической кинетики, фазовых равновесий и переходов, термодинамики поверхностных явлений, основные методы исследования поверхностных явлений и дисперсных систем, основные методы и приемы пробоотбора и пробоподготовки, основные методы разделения и концентрирования веществ, основные принципы химических и физико-химических методов анализа*

1. Электрохимические методы анализа основаны на:

1) измерении потенциала индикаторного электрода

***2) использовании принципа возбуждения раствора электрическим полем***

3) использовании электролиза

4) электрохимических процессах, протекающих в электрохимической ячейке

2. Идентификацию веществ в хроматографии можно проводить:

***1) используя индексы удерживания Ковача***

2) сравнением измеренного потенциала полуволны со справочными данными

3) методом внутренней нормализации

4) сравнением спектров, полученных для исследуемого образца, со спектрами эталонов

3. Хроматография представляет собой:

1) различные явления и эффекты, возникающие при взаимодействии хроматографа с веществом

***2) динамический сорбционный метод разделения смесей веществ, основанный на многократном распределении веществ между двумя фазами, одна из которых неподвижная, а другая - подвижная, которая непрерывно перемещается вдоль неподвижной фазы***

3) графическое изображение результатов хроматографического анализа

4) массовое содержание определяемого компонента в анализируемой смеси

4. Суть основного закона светопоглощения выражается формулой:

1) A = A1+A2+…+An

2) T = I/Io

***3) A = εlc***

4) A = k/c

5. Абсорбционная спектроскопия основана на:

1) изменении характеристик потока излучения

2) изменении направления потока излучения

3) отдаче поглощенной энергии в виде вторичного излучения

***4) поглощении излучения***

6. Взаимосвязь потенциала электрода с активностью (активной концентрацией) веществ, участвующих в электродном процессе, описывается уравнением:

1) *Е = Е0 + *;

2) *Е0= Е+*;

***3) Е = Е0 + ;***

4) *Е = Е0-*;

7. Спектр поглощения вещества в ИК-области наиболее часто представляют в виде графической зависимости:

1) Т = *f*(λ);

2) A(ε) *= f*(λ);

3) I = *f*(ν);

4) A(ε) = *f*(ν).

8. Метод молекулярной абсорбционной спектроскопии основан на явлении:

1. отражения электромагнитного излучения веществом;
2. рассеяния электромагнитного излучения веществом;
3. преломления электромагнитного излучения веществом;
4. поглощения электромагнитного излучения веществом.

*ОПК-1.2 Умеет выполнять основные химические операции, применять основные химические и физико-химические методы анализа, использовать справочные данные, законы и количественные соотношения общей и неорганической, органической, физической, коллоидной, аналитической химии для решения профессиональных задач*

1. Индикаторный электрод:

1) на котором протекает собственно электрохимическая реакция окисления или восстановления

***2) обратимо реагирует на изменение состава анализируемого раствора***

3) обладает постоянным и не зависящим от состава раствора потенциалом

4) используется когда под действием тока, протекающего через ячейку, происходит значительное изменение состава раствора

2. Раздел прямой потенциометрии, где индикаторным электродом служит ионоселективный электрод, называют:

1) потенциометрическое титрование;

2) вольтамперометрия;

***3) ионометрия;***

4) кондуктометрическое титрование.

3. Физический смысл молярного коэффициента поглощения:

1. это коэффициент пропускания электромагнитного излучения веществом при С=1 моль/л;
2. это доля интенсивности электромагнитного излучения, поглощаемая веществом в определенных условиях;
3. это безразмерный коэффициент, который характеризует пропускание электромагнитного излучения различными веществами;
4. ***это оптическая плотность раствора при С=1 моль/л и ℓ=1 см.***

4. Видимая область электромагнитного излучения охватывает длины волн в интервале:

1. от 1000 до 4000 нм;
2. от 0,01 до 0,1 см;
3. ***от 400 до 700 нм;***
4. от 100 до 400 мкм.

5. Оптическая плотность раствора имеет размерность:

1. ***величина безразмерная***;
2. %;
3. л·моль-1·см-1;
4. л·моль·см-1.

6. В газо-жидкостной хроматографии наиболее часто применяют детекторы:

1) спектрофотометрические;

2) электрохимические;

3) диэлькометрические.

***4) пламенно-ионизационные***

7. В качестве детекторов в фотоколориметрах используют:

1. ***фотоэлементы с внешним фотоэффектом;***
2. фотоэлементы с запирающим слоем;
3. термопары или термоэлементы;
4. балометры.

8. В качестве монохроматоров в УФ-спектроскопии применяют:

1. кварцевые призмы;
2. светофильтры;
3. фокусирующие линзы;
4. ***диспергирующие призмы из стекла.***

*ОПК-1.3 Владеет навыками решения типовых задач, проведения типовых исследований и метрологической обработки их результатов в области общей и неорганической, органической, физической, коллоидной, аналитической химии*

1. Кривую потенциометрического титрования в виде второй производной строят в координатах:

1) Δ2E – ΔV2

2) Δ2E /Δ2V - V

3) ΔV2/ΔE2 - V

***4) Δ2E /ΔV2 - V***

2. Метод градуировочного графика в хроматографии основан:

1) на добавлении одинаковой концентрации внутреннего стандарта в анализируемую смесь и в эталонные растворы

2) на том, что массовое содержание определяемого компонента в анализируемой смеси соответствует отношению площади пика этого компонента к сумме площадей всех пиков на хроматограмме с учетом поправочных коэффициентов

***3) на построении градуировочной зависимости площади пика от количества вещества в пробе***

4) на использовании калибровочного коэффициента, заранее рассчитанного при хроматографировании эталонных смесей с известным содержанием определяемого компонента

3. Формула для оптической плотности:

1) A = ln(1/T)

***2) A = lg(1/T)***

3) lg = I/Io

4) T = -ln(1/T)

4. Водородный электрод работает как электрод сравнения с E0=0, когда концентрация ионов водорода в его растворе составляет:

1) 10 моль/л;

2) 0,1 моль/л;

***3) 1 моль/л;***

4) 10-7 моль/л.

5. Минимальная погрешность фотометрических измерений достигается при работе в области оптической плотности равной:

1. 0,01;
2. ***0,8;***
3. 1,0;
4. 0,4.

6. При уменьшении толщины поглощающего слоя от 2 до 1 см, оптическая плотность раствора:

1. ***уменьшится в 2 раза;***
2. увеличится в 2 раза;
3. уменьшится в 5 раз;
4. увеличится в 5 раз.

7. Взаимосвязь оптической плотности раствора с пропусканием отражает равенство:

1. ***-lgT = А;***
2. lgA = Т;
3. А = 1/Т;
4. Т = -IgA.

8. При количественном спектрофотометрическом определении ацетона следует работать:

1. в ИК-области электромагнитного спектра;
2. ***в УФ-области электромагнитного спектра;***
3. в видимой области;
4. спектрофотометрический метод не может быть использован для анализа ацетона.

9. Тангенс угла наклона градуировочного графика в методе фотоколориметрии определяется:

1. концентрацией определяемого компонента;
2. ***молярным коэффициентом поглощения;***
3. длиной волны электромагнитного излучения;
4. величиной оптической плотности раствора.

В соответствии с рейтинговой системой установлены следующие критерии оценки по дисциплине в баллах за ответы на тестовые задания:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *№* | *Форма оценивания* | *Количество баллов* |
|  | *Правильный ответ 12≤X<13 вопросов* | *18* |
|  | *Правильный ответ 13<X≤14 вопросов* | *19* |
|  | *Правильный ответ 14<X≤15вопросов* | *20* |
|  | *Правильный ответ 15<X≤16 вопросов* | *21* |
|  | *Правильный ответ 16<X≤17 вопросов* | *22* |
|  | *Правильный ответ 17<X≤18 вопросов* | *23* |
|  | *Правильный ответ 18<X≤19 вопросов* | *24* |
|  | *Правильный ответ 19<X≤20вопросов* | *25* |
|  | *Правильный ответ 20<X≤21 вопросов* | *26* |
|  | *Правильный ответ 21<X≤22 вопросов* | *27* |
|  | *Правильный ответ 22<X≤23 вопросов* | *28* |
|  | *Правильный ответ 23<X≤24вопросов* | *29* |
|  | *Правильный ответ >24 вопросов* | *30* |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *№* | *Форма оценивания* | *Количество баллов* |
| *min* | *max* |
| *1* | *Тест №1* | *18* | *30* |
| *2* | *Тест №2* | *18* | *30* |
| ***ИТОГО*** | ***36*** | ***60*** |