

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Научно-образовательный центр Передовая инженерная школа «Агробiotек»

Оценочные материалы по дисциплине

Химия

по направлению подготовки

**35.03.06 Агроинженерия**

Направленность (профиль) подготовки:  
**Технические системы в агробизнесе**

Форма обучения

**Очная**

Квалификация

**Бакалавр**

Год приема

**2025**

## **1. Компетенции и индикаторы их достижения, проверяемые данными оценочными материалами**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК 1.1 Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии.

ИОПК 1.2 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии.

## **2. Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания**

Элементы текущего контроля:

- тесты;
- контрольная работа;
- реферат.

Тест (ИОПК 1.1, ИОПК 1.2)

1. Аллотропия – это способность химического ...
  1. вещества иметь разные кристаллические решетки
  2. вещества проявлять свойства и кислот, и оснований
  3. элемента существовать в виде нескольких простых веществ
  4. элемента иметь несколько изотопов
2. Аллотропию объясняют ...
  1. многообразием неорганических веществ
  2. большим числом химических элементов
  3. различным способом соединения атомов в молекулах и кристаллах
  4. разным типом химической связи между атомами в молекулах и кристаллах
3. Аллотропные формы вещества не отличаются ...
  1. химическими связями
  2. числом атомов
  3. массой атомов
  4. видом атомов
4. Аллотропными модификациями являются ...
  1. кварц и кремнезем
  2. вода и лед
  3. графит и карбид
  4. алмаз и фуллерен
5. К аллотропным формам относятся все вещества в ряду: ...
  1. Ромбическая сера, пластическая сера сульфидная сера
  2. Лед, вода водяной пар
  3. Карбин, алмаз, графит
  4. Протий, дейтерий, тритий
6. Максимальное число электронов на орбитали, волновое состояние которой описывается квантовыми числами  $n=2$ ,  $t=1$ ,  $m=-1$ , равно ...
  1. 2
  2. 4
  3. 6
  4. 8

7. Радиус атомов элементов возрастает в рядах ...
1. Si, Al, Mg, Na
  2. O, S, Te, Se
  3. Si, Ge, Sn, Pb
  4. Mg, Ca, Ba, Sr
8. Число неспаренных электронов в невозбужденном атоме брома равно...
1. 1
  2. 5
  3. 7
  4. 3
9. Относительная электроотрицательность химических элементов уменьшается в ряду
1. I, Br, Cl, F
  2. K, Na, Li, H
  3. B, C, N, O
  4. Br, Se, As, Ge
10. Наибольший атомный радиус у элемента ...
1. Si
  2. Al
  3. P
  4. S
11. Для веществ с атомной кристаллической решеткой характерна ...
1. высокая летучесть
  2. высокая твердость
  3. высокая пластичность
  4. низкая температура плавления
12. Молекула четыреххлористого углерода имеет структуру ...
1. плоского квадрата
  2. тетрагональную
  3. тетраэдра
  4. пирамиды
13. У молекул гидридов  $\text{SiH}_4$ ,  $\text{PH}_3$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{H}_2\text{S}$  общим свойством является...
1. геометрическая структура
  2. тип гибридизации
  3. полярность
  4. сходство электронной структуры центрального атома
14. Восстановительные свойства в ряду соединений  $\text{SiH}_4$ ,  $\text{PH}_3$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{HCl}$  ...
1. усиливаются
  2. уменьшаются
  3. не изменяются
  4. сначала усиливаются, затем уменьшаются
15. При определении бария весовым методом из 2,0 г анализируемого образца получено 0,1165 г сульфата бария. Массовая доля (%) бария в образце равна ...
1. 3,4
  2. 1,7
  3. 5,1
  4. 0,85
16. Количество нитрата калия, которое нужно растворить в 800 г воды для получения 20%-го раствора, равно ...
1. 2 моль
  2. 2,5 моль
  3. 4 моль

4. 5 моль
17. Чтобы приготовить 5%-ный раствор пищевой соды, необходимо растворить в 380 г воды ... г соды
1. 10
  2. 12
  3. 19
  4. 20
18. Молярная концентрация (М) раствора сахарозы с массовой долей 10% и плотностью 1,026 г/см<sup>3</sup> равна ...
1. 0,1
  2. 0,2
  3. 0,26
  4. 0,3
19. Масса соли (г), необходимая для приготовления 200 мл 10%-го раствора плотностью 1,1 г/см<sup>3</sup>, равна ...
1. 20
  2. 22
  3. 40
  4. 44
20. Массы (г) 5% -го и 20% -го растворов хлорида цинка, необходимые для получения 300 г раствора этой соли с массовой долей 10%, равны соответственно ...
1. 180 и 120
  2. 240 и 60
  3. 200 и 100
  4. 250 и 50
21. Массовая доля (%) уксусной кислоты в растворе, полученном при смешении 300 г 20%-ного и 600 г 15%-ного растворов, равна ...
1. 20,5
  2. 33,4
  3. 16,7
  4. 8,45
22. Масса (г) медного купороса, необходимого для приготовления 500 г 16% раствора сульфата меди, равна ...
1. 80
  2. 160
  3. 125
  4. 240
23. Массовая доля некоторого химического элемента в его оксиде составляет 60%. Эквивалентная масса этого элемента равна (г/моль) ...
1. 12
  2. 15
  3. 24
  4. 6
24. При взаимодействии 5,6 г железа с серой образовалось 8,8 г сульфида железа. Эквивалентная масса железа (г/моль) равна ...
1. 56
  2. 28
  3. 18,7
  4. 14
25. Массовая доля воды в фосфорном удобрении, выпускаемом на производстве, равна 3,47%. В сухом остатке удобрения массовая доля P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> составляет 16,3%. Массовая доля фосфорного ангидрида в удобрении, выпускаемом производством, равна (%) ...

1. 25,75
2. 5,71
3. 15,73
4. 16,74

26. Навеска (массой 40 г) металла, находящегося в 4 группе периодической системы, прореагировала с 9,2 л хлора при температуре 50°C и давлении в 1,2 атм. Название этого металла ...

1. Углерод
2. Титан
3. Кремний
4. Олово

27. Для приготовления 300 мл 0,5М раствора азотной кислоты потребуется объем ее 63%- ного раствора ( $\rho=1,33\text{г/мл}$ ), равный ... мл.

1. 9,25
2. 18,5
3. 15,5
4. 37,0

28. В строении тетрафторида кремния, тригидрида фосфора и иона аммония имеется общее и отличие ...

1. одинаковый тип гибридизации и разная геометрия структуры молекул
2. неполярность связан и разные типы гибридизации орбиталей центрального атома

3. одинаковая геометрия структуры молекул и разные типы гибридизации
4. полярные ковалентные связи и разная геометрия структуры молекул

29. Общим свойством водородных соединений: тетрагидрида кремния, тригидрида фосфора, аммиака и сульфида диводорода - является ...

1. геометрическая структура молекул
2. тип гибридизации орбиталей центрального атома
3. полярность химических связей и молекул
4. сходство электронных структур центрального атома

Критерии оценивания:

Оценка «отлично» выставляется студенту, если процент правильных ответов составляет 80 – 100 %.

Оценка «хорошо» – от 70 – 79 % правильных ответов.

Оценка «удовлетворительно» – от 60 – 69 % правильных ответов.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если студент правильно отвечает менее чем на 60 % вопросов.

Реферат (ИОПК 1.1, ИОПК 1.2)

1. S-элементы. Водород. Нахождение в природе. Получение водорода. Химические свойства. Характеристика соединений. Вода. Строение молекулы. Физические и химические свойства. Пероксид водорода. Строение молекулы, получение, химические свойства. Биологическая роль и применение.

2. Элементы подгруппы IA. Нахождение в природе. Получение. Сравнительная характеристика. Основные соединения, получение и свойства. Биологическая роль натрия и калия. Применение основных соединений щелочных металлов в сельском хозяйстве и медицине.

3. Элементы подгруппы IIA. Нахождение в природе. Получение. Сравнительная характеристика магния и кальция. Основные соединения, получение и свойства. Биологическая роль магния и кальция. Применение соединений в сельском хозяйстве и медицине. Жесткость воды и способы ее устранения

4. Р-элементы. Элементы IIIA-подгруппы. Сравнительная характеристика свойства бора, алюминия и других элементов подгруппы. Кислородсодержащие соединения бора и их свойства: оксид бора, борные кислоты и их соли. Оксид и гидроксид алюминия.

5. Природные соединения бора и алюминия; биологическая роль и применение бора, алюминия. Элементы IVA-подгруппы. Сравнительная характеристика свойств углерода, кремния и других элементов подгруппы. Химические свойства оксидов углерода, угольной кислоты и карбонатов.

6. Оксид кремния, силикаты и алюмосиликаты; Соединения свинца, токсичность соединений свинца. Нахождение в природе и биологическая роль элементов IVA- подгруппы и их соединений.

7. Элементы VA-подгруппы. Сравнительная характеристика свойства азота, фосфора и других элементов подгруппы. Азот, получение в лаборатории и в промышленности. Химические свойства азота. Водородные соединения азота и их свойства. Оксиды азота. Азотистая кислота. Особенности азотной кислоты и ее солей. Токсичность нитритов и нитратов; Применение азота и его соединений в сельском хозяйстве.

8. Нахождение в природе, получение и свойства фосфора; аллотропия. Краткая характеристика водородных и кислородсодержащих соединений фосфора. Фосфорсодержащие кислоты и их соли. Биологическая роль и применение фосфора и его соединений.

9. Элементы VIA-подгруппы. Сравнительная характеристика свойств кислорода, серы, селена и других элементов подгруппы. Получение кислорода в лаборатории и промышленности. Озон.

10. Классификация и характеристика свойств кислородных соединений.

11. Свойства элементной серы. Получение и свойства отдельных соединений серы: бинарные соединения серы с водородом и кислородом. Серосодержащие кислоты и их особенности. Биологическая роль и применение соединений серы в сельском хозяйстве. Важнейшие соединения селена.

12. Селен как микроэлемент в питании человека и животных.

13. Элементы VIIA-подгруппы Сравнительная характеристика свойств простых веществ и соединений. Нахождение в природе. Получение и свойства отдельных представителей. Галогеноводороды и их соли. Кислородсодержащие соединения галогенов. Биологическая роль галогенов в жизнедеятельности человека и животных.

14. D-элементы. Общая характеристика. Характерные особенности d-элементов: переменные степени окисления, образование устойчивых комплексных соединений

15. Основные соединения d-элементов, получение и свойства. Нахождение в природе. Биологическая роль элементов. Применение соединений в медицине.

Критерии оценивания:

Оценка «отлично» выставляется студенту, если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированные выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Оценка «хорошо» выставляется, если основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты, в частности, имеются неточности в изложении материала, отсутствует логическая последовательность в суждениях, не выдержан объём реферата, имеются упущения в оформлении, на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если имеются существенные отступления от требований к реферированию, в частности, тема освещена лишь частично,

допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы, во время защиты отсутствует вывод.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если тема реферата не раскрыта, выявлено существенные непонимание проблемы или же реферат не представлен вовсе.

#### Контрольная работа (ИОПК 1.1, ИОПК 1.2)

1. Основные понятия химии. Моль – единица количества вещества. Относительная атомная и молекулярная массы. Атомная единица массы. Молярная масса
2. Понятие эквивалента в кислотно-основных и окислительно-восстановительных реакциях. Молярная масса эквивалента Фактор эквивалентности.
3. Закон постоянства состава Постоянный и переменный состав. Закон эквивалентный отношений. Закон простых кратных отношений. Закон постоянства свойств.
4. Газовые законы. Понятие идеального газа Закон объемных отношений. Закон Авогадро. Число Авогадро. Молярный объем.
5. Основания. Одно- и многокислотные основания. Щелочи. Номенклатура оснований. Кислоты бескислородные и кислородсодержащие. Одно- и многоосновные кислоты.
6. Номенклатура кислот. Соли: средние, кислые (гидросоли), основные (гидроксо- и оксосоли). Номенклатура солей.
7. Энергия ионизации атомов. Сродство атома к электрону. Электроотрицательность атома. Атомные и ионные радиусы.
8. Ковалентная связь. Основные положения метода валентных связей (МВС). Насыщаемость ковалентной связи. Направленность ковалентной связи,  $\sigma$ - и  $\pi$ -связи.
9. Модель гибридизации атомных орбиталей. Основные типы гибридизации ( $sp$ ,  $sp^2$ ,  $sp^3$ ), пространственная конфигурация молекул и ионов.
10. Кратность связи. Делокализованная  $\pi$ -связь. Полярность и поляризуемость связи. Диполи. Длина диполя. Электрический момент диполя
11. Ионная связь. Ненаправленность и ненасыщаемость ионной связи. Структура ионных соединений.
12. Металлическая связь. Представление о зонной теории. Металлы, полупроводники, изоляторы.
13. Межмолекулярное взаимодействие. Ориентационное, индукционное, дисперсионное взаимодействие.
14. Водородная связь. Прочность водородной связи Распространённость водородной связи и ее роль в химии неорганических и органических веществах
15. Основные понятия и определения химической термодинамики. Термодинамический процесс. Уравнение состояния (самопроизвольные и не самопроизвольные процессы. Определение процессов и зависимости от условий изотермические, изобарные, изохорные, адиабатные
16. Первый закон термодинамики. Энтальпия образования химических соединений. Стандартное состояние. Стандартные энтальпии образования Термохимия. Экзотермические и эндотермические химические реакции Закон Гесса.
17. Применение закона Гесса к расчету тепловых эффектов химических реакций. Следствия, вытекающие из закона Гесса. Расчет теплового эффекта реакции по энтальпиям образования исходных веществ и продуктов реакции, а также по энтальпиям сгорания участников реакции.
18. Энтропия. Свободная энергия Гиббса. Направление химических процессов.
19. Фазовые равновесия. Однокомпонентные гетерогенные системы. Диаграмма состояния воды.
20. Состояние динамического химического равновесия. Константа химического равновесия как мера глубины протекания процессов. Гетерогенные равновесия.

21. Факторы, влияющие на константу химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.
22. Скорость химической реакции. Истинная и средняя скорости.
23. Основной закон химической кинетики - закон действующих масс. Константа скорости.
24. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Температурный коэффициент.
25. Уравнение Аррениуса. Энергия активации. Энергетическая диаграмма. Понятие об активированном комплексе.
26. Явление катализа. Катализаторы. Гомогенный, гетерогенный и микрогетерогенный (ферментативный) катализ. Роль катализа в осуществлении химических, нефтехимических и биохимических процессов.
27. Способы выражения состава раствора. Концентрация: молярная, моляльная, нормальная, массовая. Доля растворенного вещества: массовая, мольная, объемная.
28. Термодинамика процесса растворения веществ. Растворимость твердых, жидких и газообразных веществ в жидкостях.
29. Понижение давления насыщенного пара растворителя в присутствии в нем растворенного нелетучего вещества. Закон Рауля.
30. Понижение температуры кристаллизации (замерзания) растворителя из растворов нелетучих веществ. Криоскопическая константа.
31. Повышение температуры кипения растворов нелетучих веществ по сравнению с чистым растворителем. Эбулиоскопическая константа.
32. Осмос. Осмотическое давление. Уравнение Вант-Гоффа, Роль осмоса в биологических системах. Изотонические растворы.
33. Определение молекулярной массы растворенного вещества по понижению температуры кристаллизации растворителя из раствора (криоскопия), по повышению температуры кипения раствора по сравнению с чистым растворителем (эбулиоскопия), по величине осмотического давления раствора.
34. Растворы электролитов. Ионизация и диссоциация веществ в растворе. Теория электролитической диссоциации Аррениуса. Степень и константа ионизации. Закон разбавления (разведения) Оствальда. Влияние температуры, разбавления раствора на степень ионизации.
35. Отклонения свойств растворов электролитов от уравнения Вант-Гоффа и закона Рауля. Изотонический коэффициент (коэффициент Вант-Гоффа), его физический смысл.
36. Сильные электролиты. Активность. Коэффициенты активности. Ионная сила раствора.
37. Ионное произведение воды. Водородный показатель (рН). Кислотно-основные индикаторы. Расчеты рН (сильные кислоты и основания, протолиты средней силы, слабые протолиты).
38. Реакции нейтрализации и гидролиза. Степень и константа гидролиза. Примеры гидролиза солей. Влияние температуры, концентрации и рН растворов на процесс гидролиза солей.
39. Обменные реакции между ионами. Труднорастворимые вещества. Произведение растворимости.
40. Степень окисления. Вычисление степени окисления элементов в соединениях. Окислительно-восстановительные реакции. Окислители и восстановители. Относительность этих понятий. Процессы окисления и восстановления.

Критерии оценивания:

«Зачтено» выставляется, если студент представил контрольную работу в установленный срок и оформил ее в строгом соответствии с требованиями; полно, четко и



грамотно раскрыл все вопросы, тесно увязав их с будущей профессиональной деятельностью, чётко сформулировал выводы; использовал рекомендованную и дополнительную литературу.

«Не зачтено» выставляется, если студент: хотя бы по одному вопросу дал неверный ответ или допустил существенные ошибки при ответах на вопросы; оформление не соответствует требованиям; содержание контрольной работы не соответствует выданному варианту.

### **3. Оценочные материалы итогового контроля (промежуточной аттестации) и критерии оценивания**

Экзаменационный билет состоит из двух вопросов (ИОПК 1.1, ИОПК 1.2)

Перечень теоретических вопросов к зачету:

1. Основные понятия химии. Моль – единица количества вещества. Относительная атомная и молекулярная массы. Атомная единица массы. Молярная масса.
2. Понятие эквивалента в кислотно-основных и окислительно-восстановительных реакциях. Молярная масса эквивалента. Фактор эквивалентности.
3. Закон постоянства состава. Постоянный и переменный состав. Закон эквивалентный отношений. Закон простых кратных отношений. Закон постоянства свойств.
4. Газовые законы. Понятие идеального газа. Закон объемных отношений. Закон Авогадро. Число Авогадро. Молярный объем.
5. Основания. Одно- и многокислотные основания. Щелочи. Номенклатура оснований. Кислоты бескислородные и кислородсодержащие. Одно- и многоосновные кислоты. Номенклатура кислот. Соли: средние, кислые (гидросоли), основные (гидроксо- и оксосоли). Номенклатура солей.
6. Энергия ионизации атомов. Срoдство атома к электрону. Электроотрицательность атома. Атомные и ионные радиусы.
7. Ковалентная связь. Основные положения метода валентных связей (МВС). Насыщаемость ковалентной связи. Направленность ковалентной связи,  $\alpha$ -,  $\pi$ - и  $\delta$ -связи.
8. Модель гибридизации атомных орбиталей. Основные типы гибридизации ( $sp$ ,  $sp^2$ ,  $sp^3$ ), пространственная конфигурация молекул и ионов.
9. Ионная связь. Ненаправленность и ненасыщаемость ионной связи. Структура ионных соединений.
10. Металлическая связь. Представление о зонной теории. Металлы, полупроводники, изоляторы.
11. Межмолекулярное взаимодействие. Ориентационное, индукционное, дисперсионное взаимодействие.
12. Водородная связь. Прочность водородной связи. Распространенность водородной связи и ее роль в химии неорганических и органических веществ.
13. Основные понятия и определения химической термодинамики. Термодинамический процесс. Уравнение состояния. Самопроизвольные и несамопроизвольные процессы. Определение процессов в зависимости от условий: изотермические, изобарные, изохорные, адиабатные.
14. Первый закон термодинамики. Энтальпия образования химических соединений. Стандартное состояние. Стандартные энтальпии образования. Термохимия. Экзотермические и эндотермические химические реакции. Закон Гесса.
15. Применение закона Гесса к расчету тепловых эффектов химических реакций. Следствия, вытекающие из закона Гесса. Расчет теплового эффекта реакции по энтальпиям образования исходных веществ и продуктов реакции, а также по энтальпиям сгорания участников реакции.
16. Энтропия. Свободная энергия Гиббса. Направление химических процессов.
17. Фазовые равновесия. Однокомпонентные гетерогенные системы. Диаграмма состояния воды.

18. Состояние динамического химического равновесия. Константа химического равновесия как мера глубины протекания процессов. Гетерогенные равновесия.
19. Факторы, влияющие на константу химического равновесия. Принцип Ле Шателье.
20. Скорость химической реакции. Истинная и средняя скорости.
21. Основной закон химической кинетики – закон действующих масс. Константа скорости.
  
22. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Температурный коэффициент.
23. Уравнение Аррениуса. Энергия активации. Предэкспоненциальный множитель. Энергетическая диаграмма. Понятие об активированном комплексе.
24. Явление катализа. Катализаторы. Гомогенный, гетерогенный и микрогетерогенный (ферментативный) катализ. Роль катализа в осуществлении химических, нефтехимических и биохимических процессов.
25. Способы выражения состава раствора. Концентрация: молярная, моляльная, нормальная, массовая. Доля растворенного вещества: массовая, мольная, объемная.
26. Термодинамика процесса растворения веществ. Растворимость твердых, жидких и газообразных веществ в жидкостях.
27. Понижение давления насыщенного пара растворителя в присутствии в нем растворенного нелетучего вещества. Закон Рауля.
28. Понижение температуры кристаллизации (замерзания) растворителя из растворов нелетучих веществ. Криоскопическая константа.
29. Повышение температуры кипения растворов нелетучих веществ по сравнению с чистым растворителем. Эбулиоскопическая константа.
30. Осмос. Осмотическое давление. Уравнение Вант-Гоффа. Роль осмоса в биологических системах. Изотонические растворы.
31. Определение молекулярной массы растворенного вещества по понижению температуры кристаллизации растворителя из раствора (криоскопия), по повышению температуры кипения раствора по сравнению с чистым растворителем (эбулиоскопия), по величине осмотического давления раствора.
32. Растворы электролитов. Ионизация и диссоциация веществ в растворе. Теория электролитической диссоциации Аррениуса. Степень и константа ионизации. Закон разбавления (разведения) Оствальда. Влияние температуры, разбавления раствора на степень ионизации.
33. Отклонения свойств растворов электролитов от уравнения Вант-Гоффа и закона Рауля. Изотонический коэффициент (коэффициент Вант-Гоффа), его физический смысл.
34. Сильные электролиты. Активность. Коэффициенты активности. Ионная сила раствора.
35. Ионное произведение воды. Водородный показатель (рН). Кислотно-основные индикаторы. Расчеты рН (сильные кислоты и основания, протолиты средней силы, слабые протолиты).
36. Реакции нейтрализации и гидролиза. Степень и константа гидролиза. Примеры гидролиза солей. Влияние температуры, концентрации и рН растворов на процесс гидролиза солей.
37. Обменные реакции между ионами. Труднорастворимые вещества. Произведение растворимости.
38. Степень окисления. Вычисление степени окисления элементов в соединениях. Окислительно-восстановительные реакции. Окислители и восстановители. Относительность этих понятий. Процессы окисления и восстановления.

39. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций. Метод полуреакций. Метод электронного баланса.
40. Возникновение скачка потенциала на границе электрод-раствор. Стандартные электродные потенциалы. Уравнение Нернста для электродного равновесия. Ряд напряжений металлов.
41. Стандартный водородный электрод. Окислительно-восстановительные потенциалы. Направленность окислительно-восстановительных реакций.
42. Химические источники тока. Гальванические элементы. Аккумуляторы.
43. Электролиз как окислительно-восстановительный процесс. Законы Фарадея. Электролиз в расплавах и водных растворах электролитов.
44. Определение комплексных соединений. Внутренняя и внешняя сфера. Комплексообразователь, лиганды. Классификация лигандов.
45. Классификация комплексов по характеру электрического заряда (катионные, анионные, нейтральные), по природе лиганда, по принадлежности к определенному классу неорганических веществ (кислоты, основания, соли).
46. Типы химических реакций в аналитической химии. Применение закона действующих масс к слабым электролитам. Термодинамическая константа ионизации. Зависимость ее от различных факторов.
47. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Вычисление pH слабых электролитов.

Критерии оценивания:

Результаты зачета определяются оценками «зачтено», «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется студенту, который твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу, без существенных неточностей отвечает на вопросы, владеет необходимыми навыками и приемами выполнения практических заданий.

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает принципиальные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания.

#### 4. Оценочные материалы для проверки остаточных знаний (сформированности компетенций)

Тест (ИОПК 1.1, ИОПК 1.2)

1. Электроотрицательность увеличивается в ряду элементов

- 1) O – S – Se
- 3) Cl – S – P
- 2) K – Rb – Cs
- 4) B – C – N

Ответ: 4

2. Установите соответствие

- |                               |                        |
|-------------------------------|------------------------|
| 1) $\text{KMnO}_4$            | а) дигидрофосфат калия |
| 2) $\text{Mg}(\text{NO}_2)_2$ | б) перманганат калия   |
| 3) $\text{CuCl}_2$            | в) нитрит магния       |
| 4) $\text{KH}_2\text{PO}_3$   | г) хлорид меди         |

Ответ: 1 – б, 2 – в, 3 – г, 4 – а

3. Из какого вещества в одну стадию можно получить пропанол-1?

- 1) пропилен
- 2) дипропиловый эфир
- 3) 1-хлорпропан
- 4) ацетон

Ответ: 2

4. В схеме превращений  $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2 \rightarrow \text{X} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOCH}(\text{CH}_3)_2$  веществом X является

- 1)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$
- 2)  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$
- 3)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$
- 4)  $\text{CH}_3\text{COOH}$

Ответ: 3

5. Особенности ионной связи являются.....

Ответ: .....

6. Перечислите основные законы в химии

Ответ: .....

7. Видами изомерии являются: структурная, пространственная, ..., местоположения функциональных групп.

Ответ: .....

8. Единицами измерения количества вещества и количества раствора являются: массовая доля или процентная концентрация, молярная ....., молярная концентрация эквивалента .....раствора.

Ответ: .....

Критерии оценивания:

Оценка «отлично» выставляется студенту, если процент правильных ответов составляет 80 – 100 %.

Оценка «хорошо» – от 70 – 79 % правильных ответов.

Оценка «удовлетворительно» – от 60 – 69 % правильных ответов.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если студент правильно отвечает менее чем на 60 % вопросов.

#### **Информация о разработчиках**

Кускова Ирина Сергеевна, кандидат химических наук, директор биоинжинирингового центра НОЦ ПИШ "Агробиотек" НИ ТГУ.