МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Казанский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Казанский ГАУ)

Институт агробиотехнологий и землепользования
Кафедра агрохимии и почвоведения

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 00861D77F7F654DB91BE53EB1C33DC7D39
Владелец: Дмитриев Андрей Владимирович
Действителен: с 16.07.2026 до 09.10.2027

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной
работе и цифровизации, доцент
_____ А.В. Дмитриев
« 21 » мая 2026 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ХИМИЯ»

(Оценочные средства и методические материалы)
Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки
35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) подготовки
Технические и роботизированные системы в агропромышленном комплексе

Форма обучения
Очная, заочная

Казань - 2026

Составитель:

доцент, к. хим. н., доцент	_____	Халиуллина Зульфия Мусавиховна
Должность, ученая степень, ученое звание	Подпись	Ф.И.О.

Оценочные средства дисциплины обсуждены и одобрены на заседании кафедры агрохимии и почвоведения «27» апреля 2026 года (протокол № 11)

Заведующий кафедрой:

д. с.-х. наук, доцент	_____	Миникаев Рогать Вагизович
Должность, ученая степень, ученое звание	Подпись	Ф.И.О.

Рассмотрены и одобрены на заседании методической комиссии Института агробиотехнологий и землепользования «30» апреля 2026 года (протокол № 8)

Председатель методической комиссии:

доцент, к. с.-х. н.	_____	Сержанова Альбина Рафаилевна
Должность, ученая степень, ученое звание	Подпись	Ф.И.О.

Согласовано:

Директор	_____	Сержанов Игорь Михайлович
	Подпись	Ф.И.О.

Протокол Ученого совета института № 9 от «30» апреля 2026 года

1 ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Химия»:

Таблица 1.1 – Требования к результатам освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК -1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением инфор-мационно-коммуникационных технологий	***ОПК -1.1*** Демонстрирует знание основных законов математических, естественонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии	***Знать*** основные законы химии: сохранения массы веществ, постоянства состава, периодический закон; химическую символику: знаки элементов, формулы веществ; основные закономерности химических превращений: основной закон химической кинетики; химическую и физическую теорию растворов, методы составления уравнений окислительно-восстановительных реакций; электрохимические процессы для решения типовых задач в области агроинженерии. ***Уметь:*** использовать основные законы химии: сохранения массы веществ, постоянства состава, периодический закон; химическую символику: знаки элементов, формулы веществ; основные закономерности химических превращений для решения типовых задач в области агроинженерии. ***Владеть:*** навыками использования основных законов химии: сохранения массы веществ, основными закономерностями химических превращений, методами составления уравнений окислительно-восстановительных реакций, реакций электролиза; работы химических источников тока, коррозии металлов и методы защиты от коррозии для решения типовых задач в области агроинженерии.

	ОПК-1.2. Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии	***Знать:*** как использовать основные законы химии: сохранения массы веществ, постоянства состава, периодический закон для решения задач в профессиональной деятельности. ***Уметь:*** использовать основные законы химии: сохранения массы веществ, постоянства состава, периодический закон; химическую символику: знаки элементов, формулы веществ; основные закономерности химических превращений для решения типовых задач в профессиональной деятельности. ***Владеть:*** навыками демонстрировать основные законы химии: сохранения массы веществ, постоянства состава, периодический закон; химическую символику: знаки элементов, формулы веществ; основные закономерности химических превращений для решения типовых задач в профессиональной деятельности

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Таблица 2.1 – Показатели и критерии определения уровня сформированности компетенций

Компетенция, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3	4	5
ОПК -1.1 Демонстрирует знание основных законов математических, естественонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии	***Знать*** основные законы химии: сохранения массы веществ, постоянства состава, периодический закон; химическую символику: знаки элементов, формулы веществ; основные закономерности химических превращений: основной закон химической кинетики; химическую и физическую теорию растворов, методы составления уравнений окислительно-восстановительных реакций; электрохимические процессы для решения типовых задач в области агроинженерии.	Уровень знаний основных законов химии ниже минимальных требований необходимых для решения стандартных задач в области агроинженерии, имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний основных законов химии, необходимых для решения стандартных задач в области агроинженерии, допущено много негрубых ошибок.	Уровень знаний основных законов химии в объеме, соответствующем программе подготовки для решения, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок

	Уметь: использовать основные законы химии: сохранения массы веществ, постоянства состава, периодический закон; химическую символику: знаки элементов, формулы веществ; основные закономерности химических превращений для решения типовых задач в области агроинженерии.	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения использовать законы химии, имели место грубые ошибки.	Продемонстрированы основные умения, использовать законы химии при решения стандартных задач с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме.	Продемонстрированы все основные умения использовать законы химии при решении стандартных задач с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, использовать законы химии при решении стандартных задач, выполнены и решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.
	Владеть: навыками использования основных законов химии: сохранения массы веществ, основными закономерностями химических превращений, методами составления уравнений окислительно-восстановительных реакций, реакций электролиза; работы химических источников тока, коррозии металлов и методы защиты от коррозии для решения типовых задач в области агроинженерии.	При решении стандартных задач не продемонстрированы навыки использования основных законов химии, имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков использования законов химии для решения стандартных задач с некоторыми недочетами.	Продемонстрированы базовые навыки использования законов химии при решении стандартных задач с некоторыми недочетами.	Продемонстрированы навыки использования законов химии при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.

ОПК-1.2. Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии	***Знать:*** как использовать основные законы химии: сохранения массы веществ, постоянства состава, периодический закон для решения задач в профессиональной деятельности.	Уровень знания основных законов химических превращений для решения задач по химии ниже минимальных требований имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний основных законов химических превращений , допущено много негрубых ошибок.	Уровень знаний основных законов химических превращений в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок.	Уровень знаний основных законов химических превращений в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.
	Уметь: использовать основные законы химии: сохранения массы веществ, постоянства состава, периодический закон; химическую символику: знаки элементов, формулы веществ; основные закономерности химических превращений для решения типовых задач в профессиональной деятельности.	При решении стандартных задач не умеет использовать знание основных законов химии, имели место грубые ошибки.	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
	Владеть: навыками демонстрировать основные законы химии: сохранения массы веществ, постоянства состава, периодический закон; химическую символику: знаки элементов, формулы веществ; основные закономерности химических превращений для решения типовых задач в профессиональной деятельности.	Не владеет навыками использования знаний основных законов химии для решения стандартных задач в агроинженерии, имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков использования основных законов химии для решения стандартных задач в агроинженерии с некоторыми недочетами.	Продемонстрированы базовые навыки использования основных законов химии для решения стандартных задач в агроинженерии с некоторыми недочетами.	Продемонстрированы базовые навыки использования основных законов химии для решения стандартных задач в агроинженерии без ошибок и недочетов

Описание шкалы оценивания

1. Оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, не овладевшему ни одним из элементов компетенции, т.е. обнаружившему существенные пробелы в знании основного программного материала по дисциплине, допустившему принципиальные ошибки при применении теоретических знаний, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине.

2. Оценка «удовлетворительно» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», т.е. проявившему знания основного программного материала по дисциплине в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности, знакомому с основной рекомендованной литературой, допустившему неточности в ответе на экзамене, но в основном обладающему необходимыми знаниями для их устранения при корректировке со стороны экзаменатора.

3. Оценка «хорошо» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать» и «уметь», проявившему полное знание программного материала по дисциплине, освоившему основную рекомендованную литературу, обнаружившему стабильный характер знаний и умений и способному к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности.

4. Оценка «отлично» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», «уметь» и «владеть», проявившему всесторонние и глубокие знания программного материала по дисциплине, освоившему основную и дополнительную литературу, обнаружившему творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании усвоенных знаний.

5. Оценка «зачтено» соответствует критериям оценок от «отлично» до «удовлетворительно».

6. Оценка «не зачтено» соответствует критерию оценки «неудовлетворительно».

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Таблица 3.1 – Типовые контрольные задания

ОПК -1.1 Демонстрирует знание основных законов математических, естественонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии	
Задания закрытого типа	1.Степень окисления атома в соединении – это… 1) Число его валентных электронов, 2) Условный заряд при условии, что все связи ионные. 3) Число электронов, недостающее до завершения внешнего слоя. 4) Число электронных пар, связывающих атом с соседними атомами. 2. Какой из данных элементарных ионов способен проявлять только функцию окислителя? 1) H+, 2) H-, 3) I-, 4) Cu+ 3. Какой из данных элементарных ионов способен проявлять только функцию восстановителя? 1) Ca2+, 2) Fe2+, 3) H+, 4) Au- 4. Какой из данных сложных ионов способен проявлять только функцию окислителя? 1) CrO42-, 2) NH4+. 3) AlH4-, 4) S2O32- 5. Какой из данных сложных ионов способен проявлять только функцию восстановителя? 1) MnO42-, 2) PO43-, 3) [I2I] -, 4) SiO44- 6. Какое из соединений обладают двойственной функцией? 1) H4P2O7, 2) NH4NO3, 3) Na2Cr2O7, 4) KClO4 7. Какое из приведенных соединений способно к реакции диспропорционирования? 1) KClO4, 2) Br2, 3) KMnO4, 4) NH3

	8. В каком соединении хлор проявляет степень окисления +1? 1) Cl2O, 2) CH3Cl, 3) CaCl2, 4) SOCl2 9. В каком соединении степень окисления углерода равна нулю? 1) CH3CH2OH, 2) CH3COOH, 3) (CH3)2CO, 4) CH3CH3 10. Среди данных процессов укажите окислительные процессы. 1) H2O2 → H2O, 2) MnO4- →MnO42-, 3) NH4+ → NO3-, 4) H2O2 → O2 11. Основной запас воды на Земле находится в: 1) морях и океанах; 2) подземных источниках; 3) атмосфере; 4) ледниках; 5) озерах, реках; 6) живых организмах. 12. Глубокие водоемы не промерзают до дна, поскольку: 1) замерзает только верхний слой, т. к. плотность льда меньше плотности воды; 2) лед плавится при 0 °С; 3) лед твердый; 4) лед тяжелее воды. 13. Физические свойства воды при комнатной температуре и атмосферном давлении: 1) жидкость; 2) газ; 3) твердое вещество; 4) температура кипения равна 0 °С; 5) температура кипения равна 100 °С; 6) температура плавления равна 0 °С; 7) хорошо проводит электрический ток; 8) температура плавления равна 100 °С; 9) плохо проводит электрический ток; 10) не является растворителем; 11) хороший растворитель. 14. При приготовлении раствора его объем: 1) равен объему смешиваемых компонентов; 2) равен объему растворителя; 3) равен объему растворяемого вещества; 4) не равен объему смешиваемых компонентов. 15.* Не является раствором: 1) лимонная кислота; 2) дистиллированная вода;

3) кровь;
4) глицерин.

16. К амфотерным оксидам относится
1. CuO
2. P2O3
3. Cr2O3
4. CrO3

17. Среди перечисленных веществ кислой солью является
1. гидрид магния;
2. гидрокарбонат натрия;
3. гидроксид кальция;
4. гидроксокарбонат меди.

18. Какой из элементов может образовать кислотный оксид?
1. Стронций
2. марганец
3. кальций
4. магний.

19. Оксид серы (VI) взаимодействует с каждым из двух веществ:
1. водой и соляной кислотой;
2. кислородом и оксидом магния;
3. оксидом кальция и гидроксидом натрия;
4. водой и медью.

20. Установите соответствие между формулой вещества и его молярной массой.

Формула вещества	Молярная масса
а) CaO;	1) 98;
б) NH_3;	2) 56;
в) H_3PO_4;	3) 115;
г) $BaSO_4$.	4) 17;
	5) 233.

21. Установите соответствие между формулой вещества и его названием.

Молекулярная формула	Название вещества
а) I_2;	1) Бром;
б) PH_3;	2) фосфин;
в) FeS_2;	3) аммиак;
г) NH_3.	4) йод;
	5) пирит.

22. Установите соответствие между веществом и его агрегатным состоянием при обычных условиях.

Вещество	Агрегатное состояние
а) Озон;	1) Твердое;
б) оксид углерода(II);	2) жидкое;
в) ртуть;	3) газообразное.
г) бром.	

23. Установите соответствие между веществом и его типом.

Вещество	Тип вещества
а) Бромная вода;	1) Индивидуальное вещество;
б) нашатырный спирт;	2) смесь.
в) водород;	

	г) формалин.
Задания открытого типа	1. Смешали 200 г 50%-го раствора и 500 г 20%-го раствора соли. Процентная концентрация соли в новом растворе стала: 2. Какова молярная концентрация раствора (в моль/л), если в 6 л содержится 3 моль вещества? 3. Масса растворенного вещества (в г), содержащегося в 350 г 10%-го раствора: 4. Сколько граммов 20%-го раствора можно получить из 5 г вещества? 5. В растворе нитрата алюминия метилоранж имеет окраску… 6. Лакмус станет синим в растворе… 7. Фенолфталеин приобретёт малиновую окраску в растворе…
ОПК-1.2. Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии	
Задания закрытого типа	1. Чему равен фактор эквивалентности химической частицы в процессе окисления? 1) Наименьшему общему кратному для числа отданных и принятых электронов, 2) Величине, обратной числу отданных электронов, 3) Величине, обратной числу принятых электронов, 4) Величине, обратной наименьшему общему кратному для числа отданных и принятых электронов. 2. Чему равен фактор эквивалентности химической частицы в процессе восстановления? 1) Наименьшему общему кратному для числа отданных и принятых электронов, 2) Величине, обратной числу отданных электронов, 3) Величине, обратной числу принятых электронов, 4) Величине, обратной наименьшему общему кратному для числа отданных и принятых электронов. 3. Как называются окислительно – восстановительные реакции, в ходе которых атомы одного и того же элемента являются и окислителем, и восстановителем? 1) Реакции самоокисления – самовосстановления. 2) Реакции дисмутации. 3) Внутримолекулярные реакции. 4) Реакции диспропорционирования. 4. Какие из предлагаемых схем превращений соответствуют внутримолекулярным окислительно – восстановительным реакциям? 1) $NH_4NO_3 \rightarrow N_2O + H_2O$ 2) $Cl_2 + NaOH \rightarrow Na_2ClO_3 + NaCl$ 3) $S + NaOH \rightarrow Na_2SO_3 + Na_2S$ 4) $(NH_4)_2Cr_2O_7 \rightarrow N_2 + Cr_2O_3 + H_2O$ 5. Оцените правильность следующих суждений: 1) Водород в соединениях с неметаллами имеет степень окисления +1(кроме бора и кремния), с металлами, бором и кремнием - степень окисления водорода равна -1. 2) Кислород в оксидах, как правило, имеет степень окисления -2. В пероксидах его степень окисления равна -1 (H_2O_2, Na_2O_2), в соединении с фтором – (+2) - OF_2, в супероксидах – (-1/2), в озонидах –

	(-1/3). 1) Верны оба суждения. 2) Неверны оба суждения. 3) Верно только первое суждение. 4) Верно только второе суждение. 6. Оцените правильность следующих суждений: 1) условный заряд, приписываемый атому при допущении, что все связи построены по ионному типу; 2) заряд, который возник бы на атоме, если бы электронные пары, которыми он связан с другими атомами, были бы смещены к более электроотрицательному атому. 1) Верны оба суждения. 2) Неверны оба суждения. 3)Верно толькопервое суждение. 4)Верно только второе суждение. 7. Какие правила необходимо соблюдать при подборе коэффициентов в окислительно – восстановительных реакциях? 1) Правило рычага. 2) Правило постоянства суммы зарядов. 3) Правило аддитивности. 4) Правило электронного баланса. 8. Методом йодометрии можно количественно определить: 1)концентрацию кислот 2)концентрацию щелочей 3)концентрацию окислителей и восстановителей 4)концентрацию катионов 9. Для определения хлора в питьевой воде пользуются методом: 1)Перманганатометрии 2)Калориметрии 3)Йодометрии 4)Трилонометрия 10. Какая реакция не лежит в основе метода йодометрии: 1) $I_2 + 2e = 2I^-$ 2) $Fe^{3+} + e = Fe^{2+}$ 3) $2I^- - 2e = I_2$ 11. Оксид углерода (IV) реагирует с каждым из двух веществ: 1. водой и оксидом кальция; 2. кислородом и оксидом серы (IV); 3. сульфатом калия и гидроксидом натрия; 4. фосфорной кислотой и водородом. 12. При прокаливании $Cr(OH)_3$ образуется вода и 1. оксид хрома (II); 2. оксид хрома (III); 3. оксид хрома (VI); 4. хром. 13. Нитрат кальция можно получить при взаимодействии

1. оксида кальция и нитрата бария;
2. карбоната кальция и нитрата калия;
3. гидроксида кальция и азотной кислоты;
4. фосфата кальция и нитрата натрия.

14. В схеме превращений FeCl2 ? X1 ? X2 веществом X2 является
1. FeO
2. Fe(OH)3
3. FeCl3
4. Fe.

15. В схеме превращений ZnO ? X1 ? X2 ? Zn(OH)2 веществами X1 и X2 являются соответственно
1. Zn(OH)2, ZnCl2
2. Zn(OH)2, ZnSO4
3. ZnCl2, ZnSO4
4. ZnCl2, ZnO.

16. В каких морях больше кислорода, растворенных солей?
1) Полярных;
2) тропических;
3) умеренных широт.

17. Какова (в %) концентрация раствора, если в 800 г раствора содержится 80 г соли?
1) 5;
2) 10;
3) 20;
4) 30.

18. Взаимодействуют с водой:
1) Cu;
2) CuO;
3) SO2;
4) Pb;
5) FeO;
6) SO3;
7) Na;
8) BaO;
9) SiO2.

19. Взаимодействует с водой с образованием гидроксида металла:
1) Fe;
2) Ca;
3) N2;
4) Zn.

20. Последовательности оксид – гидроксид – соль соответствует ряд веществ:	а) CaO – H_2CO_3 – $NaOH$; б) H_2O – $LiOH$ – HCN; в) SO_2 – $NaOH$ – PbI_2.

21.Расположить вещества по увеличению степени окисления марганца
1. $CaMnO_4$

	2. MnO 3. $KMnO_4$ 4.MnO_2 5. $MnCl_2$ 22. Расположить вещества по уменьшению pH (при 25° С) 1. Na_3PO_4 2. H_3PO_4 3. Na_2SO_4 4. Na_2HPO_4 5. H_2SO_4 23. Расположить вещества по уменьшению pH (при 25° С) 1. K HS 2. H_2SO_4 3. K_2SO_4. 4. $KHSO_4$ 5. K_2S
Задания открытого типа	1. Гидролиз какой соли описывается уравнением S2- + H2O ⇄ HS- + OH- 2. В результате гидролиза хлорида аммония: 3. Электролиз раствора KCl проводили при силе тока 5 А в течение 3 час. Составьте электронные уравнения процессов, происходящих на электродах, вычислите объем хлора. Ответы вводить цифрами через пробел с точностью до 0,1 4. Какие ионы присутствуют в водных растворах фосфата натрия? 5. Щелочную среду имеет раствор соли… 6. Кислую среду имеет раствор соли… 7. Нейтральную среду имеет раствор соли…

3.2. Типовые вопросы

ОПК -1.1

Демонстрирует знание основных законов математических, естественонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии

1. Молекулярная масса. Количество вещества - моль
2. Закон постоянства состава. Закон кратных отношений. Эквивалент химический. Молярная масса эквивалента (эквивалентная масса) вещества.
3. Молярный объём эквивалента (эквивалентный объём). Закон эквивалентов.
4. Строение атома. Квантовая модель атома.
5. Распределение электронов по энергетическим уровням. Принцип наименьшей энергии. Принцип Паули.
6. Валентность. Степень окисления элемента в химическом соединении. Сродство к электрону.
7. Периодический закон Д.И Менделеева.
8. Основные типы химических связей Ковалентная связь и её свойства.
9. Химическая кинетика.
10. Закон действия масс. Скорость химических реакций. Константа скорости реакции
11. Способы выражения состава растворов.
12. Разбавленные растворы неэлектролитов. Осмос.
13. Электролитическая диссоциация.

14. Характеристика электролитов. Сильные и слабые электролиты. Константа диссоциации.
15. Электролитическая диссоциация воды. Кислотно-основные индикаторы.
16. Гидролиз солей. Степень гидролиза, константа гидролиза.
17. Окислительно-восстановительные процессы. Понятие о степени окисления элементов в соединениях.
18. Электродные потенциалы и электродвижущие силы.
20. Гальванические элементы. Химические гальванические элементы. ЭДС. Концентрационные гальванические элементы.

ОПК-1.2.

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

1. Закон сохранения массы и энергии.
2. Закон Авогадро. Постоянная Авогадро.
3. Характеристика энергетического состояния электрона квантовыми числами. Типы электронных орбиталей.
4. Атомные радиусы. Ионизационные потенциалы.
5. Порядковый номер элемента. Строение вещества.
6. Уравнение Вант - Гоффа.
7. Ионная связь и её свойства. Металлическая связь. Водородная связь.
8. Зависимость диссоциации от характера химической связи в молекулах электролитов.
9. . Степень диссоциации, зависимость ее от различных факторов. 18 ступенчатая диссоциация
10. Гомогенные и гетерогенные реакции.
11. Массовая доля. Молярная концентрация.
12. Моляльная концентрация
13. Зависимость величины электродных потенциалов от природы электродов и растворителей.
14. Ионное произведение воды. Водородный показатель (pH).
15. Ряд стандартных электродных потенциалов. Зависимость величины электродных потенциалов от концентрации ионов в растворе.
16. Стандартный водородный электрод и водородная шкала потенциалов. Уравнение Нернста.
17. Методы составления уравнений окислительно-восстановительных реакций.
18. Электродвижущая сила гальванического элемента (ЭДС).
19. Окислители и восстановители
20. Катодный и анодный процессы.

Примерный комплект заданий для контрольной работы

Билет 1

1. Для реакции взяли 10 г металлического кальция и 20 г жидкого брома Br_2. Какое вещество осталось в избытке после окончания реакции? Рассчитайте массу этого избытка.

2.Вычислить $\Delta H^0_{298}, \Delta S^0_{298}$ и ΔG^0_{298} реакций (предварительно расставьте коэффициенты, а необходимые для термодинамического расчета данные возьмите из приложения):

$C_2H_{4(г)} + O_{2(г)} \rightarrow CO_{2(г)} + H_2O_{(г)}$

3.В 150 г воды растворили 10 г NaCl. Рассчитать массовую долю соли в получившемся растворе.

Билет 2

1. Алюминий массой 10,8 г сплавили с серой массой 22,4 г. Вычислите количество сульфида алюминия, который образуется в результате реакции.

2.Вычислить $\Delta H^0_{298}, \Delta S^0_{298}$ и ΔG^0_{298} реакций (предварительно расставьте коэффициенты, а необходимые для термодинамического расчета данные возьмите из приложения):

$C_2H_{2(г)} + O_{2(г)} \rightarrow CO_{2(г)} + H_2O_{(г)}$

3. Определите массовую долю растворенного вещества, если в 150 г раствора содержится 30 г соли**.**

Билет 3

1. В состав химического вещества входят кальций (массовая доля 29,4%), сера (23,5%) и кислород (47,1%). Определите формулу этого соединения.

2.Вычислить $\Delta H^0_{298}, \Delta S^0_{298}$ и ΔG^0_{298} реакций (предварительно расставьте коэффициенты, а необходимые для термодинамического расчета данные возьмите из приложения):

$C_6H_{6\,(ж)} + O_{2(г)} \rightarrow CO_{2(г)} + H_2O_{(г)}$

3.Раствор, содержит 40 г кислоты, и 160 г воды, определите массовую долю растворенного вещества**.**

Билет 4

1. Определите массовые доли элементов в следующих соединениях: а) оксиде лития; б) хлориде кальция; в) гидроксиде натрия; г) сульфате калия; д) серной кислоте.

2.Вычислить $\Delta H^0_{298}, \Delta S^0_{298}$ и ΔG^0_{298} реакций (предварительно расставьте коэффициенты, а необходимые для термодинамического расчета данные возьмите из приложения):

$C_6H_{6\,(ж)} + O_{2(г)} \rightarrow CO_{2(г)} + H_2O_{(г)}$

3. Сколько соли (в граммах) содержится в 700 г 35 %-го раствора.

Билет 5

1. Вычислить массу азота, содержащегося в 1 кг: а) калийной селитры KNO_3; б) аммиачной селитры NH_4NO_3; в) аммофоса $(NH_4)_2HPO_4$.

2.Вычислить $\Delta H^0_{298}, \Delta S^0_{298}$ и ΔG^0_{298} реакций (предварительно расставьте коэффициенты, а необходимые для термодинамического расчета данные возьмите из приложения):

$CH_3OH_{(ж)} + O_{2(г)} \rightarrow CO_{2(г)} + H_2O_{(г)}$

3. К 450 г 30 %-го раствора прилили 150 г воды. Выразить в процентах концентрацию получившегося раствора.

Билет 6

1. К раствору, содержащему 6,8 г $AlCl_3$ прилили раствор, содержащий 5,0 г KOH. Найти массу образовавшегося осадка.

2.Вычислить $\Delta H^0_{298}, \Delta S^0_{298}$ и ΔG^0_{298} реакций (предварительно расставьте коэффициенты, а необходимые для термодинамического расчета данные возьмите из приложения):

$CH_2O_{(г)} + O_{2(г)} \rightarrow CO_{2(г)} + H_2O_{(г)}$

3. В 15 %-й раствор, содержащий 35 г соли добавили еще 20 г. Выразить в процентах концентрацию получившегося раствора.

Билет 7

1. Карбонат кальция разлагается при нагревании на оксид кальция и углекислый газ. Какая масса природного известняка, содержащего 90% (масс.) $CaCO_3$, потребуется для получения 7,0 т негашеной извести?

2.Вычислить $\Delta H^0_{298}, \Delta S^0_{298}$ и ΔG^0_{298} реакций (предварительно расставьте коэффициенты, а необходимые для термодинамического расчета данные возьмите из приложения):

$H_2S_{(г)} + O_{2\,(г)} \rightarrow SO_{2\,(г)} + H_2O_{(ж)}$

3. Сколько воды надо добавить к 300 г 40 %-го раствора, чтобы получить раствор с концентрацией 25 %.

Билет 8

1. Сколько граммов меди образуется при восстановлении 8г оксида водородом, если выход реакции составил 82% от теоретического?

2.Вычислить $\Delta H^0_{298}, \Delta S^0_{298}$ и ΔG^0_{298} реакций (предварительно расставьте коэффициенты, а необходимые для термодинамического расчета данные возьмите из приложения):

$Fe_2O_{3\,(k)} + CO \rightarrow Fe_{(k)} + CO_{2\,(г)}$

3. Смешали 250 г 10 %-го раствора соли и 450 г 40 %-го раствора. Определить массовую долю полученного раствора.

Билет 9

1. Сколько граммов меди образуется при восстановлении 8г оксида водородом, если выход реакции составил 82% от теоретического?

2.Вычислить $\Delta H^0_{298}, \Delta S^0_{298}$ и ΔG^0_{298} реакций (предварительно расставьте коэффициенты, а необходимые для термодинамического расчета данные возьмите из приложения):

$Fe_2O_{3\,(k)} + CO \rightarrow Fe_{(k)} + CO_{2\,(г)}$

3. Смешали 250 г 10 %-го раствора соли и 450 г 40 %-го раствора. Определить массовую долю полученного раствора.

Билет 10

1.Необходимо приготовить 2 л 30%-го раствора аммиачной селитры. Сколько нитрата аммония и воды нужно смешать.

2. Напишите уравнения электродных процессов на катоде и аноде, происходящих при электролизе раствора (или расплава) и вычислите массу вещества, выделившегося на катоде (обратите внимание на выход по току):

Через водный раствор $Cr(NO_3)_3$ пропускали в течение 10 минут постоянный ток силой 15 А (анод хромовый, выход металла по току-30%)

3.Расставьте коэффициенты в уравнениях окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса:

$$Mg + HNO_3 \rightarrow Mg(NO_3)_2 + NH_4NO_3 + H_2O$$

Билет 11

1.Необходимо приготовить 2 л 30%-го раствора аммиачной селитры. Сколько нитрата аммония и воды нужно смешать.

2. Напишите уравнения электродных процессов на катоде и аноде, происходящих при электролизе раствора (или расплава) и вычислите массу вещества, выделившегося на катоде (обратите внимание на выход по току):

Через водный раствор $CuSO_4$ пропускали в течение 40 минут постоянный ток силой 1,8 А (анод графитовый)

3.Расставьте коэффициенты в уравнениях окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса:

$$Mg + HNO_3 \rightarrow Mg(NO_3)_2 + NH_4NO_3 + H_2O$$

Билет 12

1. В 250 г воды растворено 50 г кристаллогидрата $FeSO_4 \cdot 7H_2O$. Вычислить массовую долю $FeSO_4$.
2. Напишите уравнения электродных процессов на катоде и аноде, происходящих при электролизе раствора (или расплава) и вычислите массу вещества, выделившегося на катоде (обратите внимание на выход по току):
Через водный раствор FeSO4 пропускали в течение 1 часа постоянный ток силой 3 А (анод графитовый, выход металла по току-50%)
3.Расставьте коэффициенты в уравнениях окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса:

$$H_2MnO_4 \rightarrow HMnO_4 + MnO_2 + H_2O$$

Билет 13

1.В 250 г воды растворено 50 г кристаллогидрата $FeSO_4 \cdot 7_{H2}O$. Вычислить массовую долю FeS_{O4}.
2. Напишите уравнения электродных процессов на катоде и аноде, происходящих при электролизе раствора (или расплава) и вычислите массу вещества, выделившегося на катоде (обратите внимание на выход по току):
Через расплав MgCl2 пропускали в течение 30 минут постоянный ток силой 10 А (электроды графитовые)
3.Расставьте коэффициенты в уравнениях окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса:

$$As_2O_3 + HNO_3 + H_2O \rightarrow H_3AsO_4 + NO$$

Билет 14

1. Необходимо приготовить 2 л 30%-го раствора аммиачной селитры. Сколько нитрата аммония и воды нужно смешать
2. Напишите уравнения электродных процессов на катоде и аноде, происходящих при электролизе раствора (или расплава) и вычислите массу вещества, выделившегося на катоде (обратите внимание на выход по току):
Через водный раствор $CuSO_4$ пропускали в течение 5 минут постоянный ток силой 2 А (анод медный)
3.Расставьте коэффициенты в уравнениях окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса:

$$Mg + HNO_3 \rightarrow Mg(NO_3)_2 + NH_4NO_3 + H_2O$$

Билет 15

1. Рассчитать массовую долю спирта (C_2H_5OH) в растворе, содержащем 90 г спирта и 200 г воды.
2. Напишите уравнения электродных процессов на катоде и аноде, происходящих при электролизе раствора (или расплава) и вычислите массу вещества, выделившегося на катоде (обратите внимание на выход по току): Через водный раствор Cr(NO3)3 пропускали в течение 10 минут постоянный ток силой 15 А (анод хромовый, выход металла по току-30%)
3.Расставьте коэффициенты в уравнениях окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса:

$$NaAsO_2 + NaClO_4 + NaOH \rightarrow Na_3AsO_4 + NaCl + H_2O$$

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Лекции оцениваются по посещаемости, активности, умению выделить главную мысль.

Лабораторные занятия оцениваются по самостоятельности выполнения работы, грамотности в оформлении, правильности выполнения.

Практические занятия оцениваются по самостоятельности выполнения работы, активности работы в аудитории, правильности выполнения заданий, уровня подготовки к занятиям.

Самостоятельная работа оценивается по качеству и количеству выполненных домашних работ, грамотности в оформлении, правильности выполнения.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Критерии оценки экзамена в тестовой форме: количество баллов или удовлетворительно, хорошо, отлично. Для получения соответствующей оценки на экзамене по курсу используется накопительная система балльно-рейтинговой работы студентов. Итоговая оценка складывается из суммы баллов или оценок, полученных по всем разделам курса и суммы баллов полученной на экзамене.

Критерии оценки уровня знаний студентов с использованием теста на экзамене по учебной дисциплине

Оценка	Характеристики ответа студента
Отлично	86-100 % правильных ответов
Хорошо	71-85 %
Удовлетворительно	51- 70%
Неудовлетворительно	Менее 51 %

Количество баллов и оценка неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично определяются программными средствами по количеству правильных ответов к количеству случайно выбранных вопросов.

Критерии оценивания компетенций следующие:

1. Ответы имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует об уверенных знаниях обучающегося и о его умении решать профессиональные задачи, оценивается в 5 баллов (отлично);
2. Более 75 % ответов имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует о достаточных знаниях обучающегося и его умении решать профессиональные задачи – 4 балла (хорошо);
3. Не менее 50 % ответов имеют полные решения (с правильным ответом) Их содержание свидетельствует об удовлетворительных знаниях обучающегося и о его ограниченном умении решать профессиональные задачи, соответствующие его будущей квалификации – 3 балла (удовлетворительно);
4. Менее 50 % ответов имеют решения с правильным ответом. Их содержание свидетельствует о слабых знаниях обучающегося и его неумении решать профессиональные задачи – 2 балла (неудовлетворительно).