Фонд оценочных средств

по учебной дисциплине

Основы аналитической химии

программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ)
по специальностям СПО
35.02.05 Агрономия

Общие положения

Фонд оценочных средств по учебной дисциплине *«Основы аналитической химии»*, относящейся к профессиональному циклу, разработан для организации и проведения текущего контроля и промежуточной аттестации студентов, обучающихся по специальностям 35.02.05 Агрономия, ,входящей в укрупненную группу специальностей 35.00.00 «Сельское, лесное и рыбное хозяйство».

Формой аттестации по учебному предмету является *экзамен.*

Раздел 1. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Раздел 1. Результаты освоения учебного предмета, подлежащие проверке

1.1. Личностные результаты
В результате контроля и оценки по учебному предмету осуществляется комплексная проверка достижения следующих личностных результатов:
1.1.1. чувство гордости и уважения к истории и достижениям отечественной химической науки; химически грамотное поведение в профессиональной деятельности и в быту при обращении с химическими веществами, материалами и процессами;
1.1.2. готовность к продолжению образования и повышения квалификации в избранной профессиональной деятельности и объективное осознание роли химических компетенций в этом;
1.1.3. умение использовать достижения современной химической науки и химических технологий для повышения собственного интеллектуального развития в выбранной профессиональной деятельности;

1.2. Метапредметные результаты
В результате контроля и оценки по учебному предмету осуществляется комплексная проверка достижения следующих метапредметных результатов:
1.2.1. использование различных видов познавательной деятельности и основных интеллектуальных операций (постановки задачи, формулирования гипотез, анализа и синтеза, сравнения, обобщения, систематизации, выявления причинно-следственных связей, поиска аналогов, формулирования выводов) для решения поставленной задачи, применение основных методов познания (наблюдения, научного эксперимента) для изучения различных сторон химических объектов и процессов, с которыми возникает необходимость сталкиваться в профессиональной сфере;
1.2.2. использование различных источников для получения химической информации, умение оценить ее достоверность для достижения хороших результатов в профессиональной сфере;

1.3. Предметные результаты

В результате контроля и оценки по учебному предмету осуществляется комплексная проверка достижения следующих предметных результатов:

1.3.1. сформированность представлений о месте химии в современной научной картине мира; понимание роли химии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;

1.3.2. владение основополагающими химическими понятиями, теориями, законами и закономерностями; уверенное пользование химической терминологией и символикой;

1.3.3. владение основными методами научного познания, используемыми в химии: наблюдением, описанием, измерением, экспериментом; умение обрабатывать, объяснять результаты проведенных опытов и делать выводы; готовность и способность применять методы познания при решении практических задач;

1.3.4. сформированность умения давать количественные оценки и производить расчеты по химическим формулам и уравнениям;

1.3.5. владение правилами техники безопасности при использовании химических веществ;

1.3.6. сформированность собственной позиции по отношению к химической информации, получаемой из разных источников.

Раздел 2. Формы контроля и оценивания по учебной дисциплине

Таблица 1

Раздел / тема учебной дисциплины	**Форма текущего контроля и оценивания**
Раздел 1.	
1.1. Введение 1.2.Растворы. Химическое равновесие. Закон действующих масс. Кислотно-основное равновесие. Равновесие в гетерогенной системе раствор–осадок.	Формы текущего контроля: Устный и письменный опрос; проверка практических заданий по подбору и анализу наглядных и текстовых материалов; проверка внеаудиторных самостоятельных работ. Формы оценивания результативности обучения: - традиционная система отметок в баллах за каждую выполненную работу, на основе которых выставляется итоговая отметка.
Раздел 2 Качественный анализ	
2.1 Методы качественного анализа. 2.2 Катионы I аналитической группы. Катионы II аналитической группы. 2.3 Катионы III аналитической группы. Катионы IV аналитической группы. 2.4 Катионы V аналитической группы. Катионы VI аналитической группы.	Формы текущего контроля: Устный и письменный опрос, в том числе в виде тестирования; проверка практических заданий по подбору и анализу наглядных и текстовых материалов; публичная защита индивидуальных и групповых заданий

2.5 Катионы 1-VI аналитических групп. 2.6 Анионы I- III аналитических групп	проблемного характера, проверка внеаудиторных самостоятельных работ, включая составление словаря исторических терминов. <u>Формы оценивания результативности обучения:</u> - традиционная система отметок в баллах за каждую выполненную работу; - формирование результата итоговой аттестации по дисциплине на основе суммы результатов текущего контроля.
Раздел 3 Количественный анализ	
3.1.Титриметрические методы анализа 3.2.Методы кислотно-основного титрования 3.3 Методы окислительно-восстановительного Титрования 3.4. Метод комплексонометрии 3.5.Инструментальные методы анализа	<u>Формы текущего контроля:</u> Устный и письменный опрос; проверка практических заданий по подбору и анализу наглядных и текстовых материалов; проверка внеаудиторных самостоятельных работ. <u>Формы оценивания результативности обучения:</u> - традиционная система отметок в баллах за каждую выполненную работу, на основе которых выставляется итоговая отметка.
	УД (в целом): экзамен

Раздел 3. Оценка освоения учебной дисциплины

3.1. Общие положения

Предметом оценки служат умения и знания, предусмотренные ФГОС по учебной дисциплине *Основы аналитической химии*, направленные на формирование общих и профессиональных компетенций.

Оценка теоретического курса учебной дисциплины осуществляется с использованием следующих форм и методов контроля:

- текущий контроль – *тестирование/решение профессиональных задач;*
- рубежный контроль – *контрольная работа;*
- промежуточная аттестация – *дифференцированный зачет/экзамен*

Экзамен проводится в сроки, установленные учебным планом, и определяемые календарным учебным графиком образовательного процесса.

3.2. Экзамен

Вопросы к экзамену

1. Предмет и задачи аналитической химии, и ее роль в охране окружающей среды.

2. Качественный анализ. Методы выполнения аналитических реакций. Условия их выполнения
3. Методы очистки веществ.
4. Понятие о предельно допустимых концентрациях
5. Физико-химические методы анализа
6. Классификация методов анализа. Качественный и количественный анализ
7. Дробный и систематический анализ. Сущность специфических реакций.
8. Титриметрический анализ. Сущность метода.
9. Методы титриметрического анализа. Титрование.
10. Измерительная посуда. Концентрация рабочих титрованных растворов.
11. Стандартные и стандартизированные растворы. Комплексонометрия. Комплексоны, общие свойства. Использование комплексона III в титриметрическом анализе.
12. Жесткость воды, единицы измерения, способы устранения Карбонатная жесткость воды и ее устранение.
13. Постоянная жесткость воды и ее устранение
14. Качественные реакции катионов
15. Качественные реакции анионов.
16. Физико-химические методы анализа.
17. Колориметрический и хроматографический методы. Их применение.
18. Явление сорбции: адсорбция, абсорбция, хемосорбция.
19. Комплексные соединения в аналитической химии
20. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Методы измерения pH растворов.
21. Индикаторы в количественном анализе
22. Свойства ковалентной связи. Способы образования ковалентной связи. Донорно-акцепторная связь.
23. Строение периодической системы химических элементов Д.М. Менделеев. Дать определение периоду, группе, подгруппе. Как изменяются свойства элементов по периоду и группе? Привести примеры на элементах и их соединениях.
24. Понятие об электроотрицательности элементов. Электроотрицательность металлов и неметаллов. Как рассчитывается ЭО? Как она изменяется по периоду и по группе? Почему?
25. Характеристика и свойства ионной связи.

26. Причины образования химической связи в молекулах. Типы химической связи. Привести примеры соединений с различными видами химической связи.
27. Строение атома. Двойственная природа электрона. Принцип неопределенности. Линейчатость спектров атомов.

28. Укажите типы связей в молекулах: CI2, HCI, KBr, KHSO4

29. Подобрать коэффициенты для окислительно- восстановительной реакции:

$KMnO_4$ + H_3PO_3 + H_2SO_4 $\rightarrow$$MnSO_4$ + H_3PO_4 + K_2SO_4+ H_2O. Рассчитать возможность протекания процесса.

30. Вычислите эквивалентную концентрацию и массовую долю раствора серной кислоты, плотность которого 1,02 г/мл и молярная концентрация равна 0,4 моль/л.
31. Понятие качественной реакции ее особенности (специфичность, интенсивность, чувствительность).
32. Растворы электролитов. Электролитическая диссоциация. Степень ионизации, константа ионизации.
33. Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления элемента. Окислитель и восстановитель. Процессы окисления и восстановления. Приведите примеры типичных окислителей и восстановителей.
34. Какие процессы представляют собой процессы окисления, а какие восстановления: $S^{-2} \rightarrow S^0$ $Cr_2O_7^{2-} \rightarrow Cr^{+3}$ $Mg^0 \rightarrow Mg^{+2}$ $O_2 + 2H_2O \rightarrow 4OH^-$

35. Физико-химические методы. Фотометрический анализ. Закон Бугера-Ламберта-Бера.

36. Комплексные соединения (КС). Основные положения координационной теории.

37. Химические элементы в организме животных. Классификация минеральных элементов.
38. Характеристика биогенных, элементов: s-элементов (натрий, калий, кальций, магний),
39. Характеристика биогенных, элементов: p-элементов (фосфор, азот, углерод, сера, хлор, йод),
40. Характеристика биогенных, элементов: d-элементов (железо, кобальт, медь, цинк, марганец).
41. Химическая кинетика. Скорость химических реакций. Зависимость скорости реакции от концентрации, температуры. Теория активации.

42. Действие катализаторов в гомогенном и гетерогенном катализах. Биологические катализаторы.
43. Химическое равновесие. Константа равновесия. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье.
44. Значение буферных систем для поддержания кислотно-основного равновесия в почве.
45. Методы редоксиметрии. Рабочие растворы, применяемые при титровании методом перманганатометрии. Расчет эквивалентов окислителей и восстановителей при окислительно- восстановительной реакции.
46. Растворимость NaCl равна 36,0 г в 100 г H_2O. Определить массовую долю и моляльность раствора.
47. Вычислить молярную, эквивалентную концентрацию и моляльность 16 % раствора $AlCl_3$, ρ =1,149 г/см3.
48. Водородная связь, ее значение. Вода, геометрия и свойства ее молекулы. Структура льда и жидкой воды.
49. Рассчитать возможность самопроизвольного протекания (стандартные условия) процесса: Fe2O3 + CO↔2Fe + 3CO2. Возможные пути изменения направления.
50. Растворимость веществ в воде. Насыщенные и перенасыщенные растворы твердых веществ.
51. Чему равна жесткость воды, если для ее устранения к 0,2 м3 воды потребовалось 84,18 г карбоната натрия.
52. Расставьте коэффициенты, составьте уравнения полуреакций окисления и восстановления для процесса:

Cr2O3 +KNO3 + K2CO3 → K2 CrO4 + KNO2+ CO2 . Вычислить эквивалентные массы окислителя и восстановителя.

53. Буферные свойства почв. Химическая мелиорация. Буферная емкость.
54. Определить молярную массу растворенного вещества, если t0 кр. раствора, содержащего 6 г вещества в 200 г H2O, равна -1,450 С. К H2O=1,860 С.
55. Какова масса HNO3, содержащаяся в 500 мл раствора, если титр его

равен 0,006300 г/мл?

56. Титр раствора HCl равен 0,003592 г/мл. Вычислите его нормальную концентрацию.

57. На титрование 20,00 мл раствора HNO3 затрачено 15,00 мл 0,1200 н раствора NaOH. Вычислите нормальную концентрацию, титр и массу HNO3 в 250 мл раствора.

НА ЭКЗАМЕНЕ ПРЕДЛАГАЮТСЯ УПРАЖНЕНИЯ ПО СЛЕДУЮЩИМ ТЕМАМ:

1. Расчеты по уравнениям реакций.
2. Расчеты с использованием закона эквивалентов.
3. Определение направления смещения равновесия по принципу Ле-Шателье.
4. Способы количественного выражения состава растворов. Переход от одного способа к другому.
5. Определение pH среды по концентрации вещества в растворах сильных кислот и сильных оснований.
6. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций (в том числе металлов с водой, растворами щелочей, растворами солей, растворами кислот - окислителей) методом электронного баланса.
7. Решения задач в титриметрическом анализе.
8. Определение жесткости воды расчетным методом

3.3. Типовые задания для оценки освоения разделов / тем учебной дисциплины «Основы аналитической химии»

Вариант 1

1. Совокупность действий, целью которых является получение информации о химическом составе объекта, носит название:
   1. принцип анализа;
   2. Анализ
   3. метод анализа;
   4. методика анализа

2. Метод анализа – это:

1. совокупность действий, целью которых является получение информации о химическом составе объекта;
2. краткое изложение принципов, положенных в основу анализа вещества (без указания определяемого компонента и объекта);
3. явление, которое используется для получения аналитической информации;
4. подробное описание выполнения анализа данного объекта с использованием выбранного метода, которое обеспечивает регламентированные характеристики правильности и воспроизводимости.

3. Определяемые компоненты, входящие в состав пробы, называют:

1. аналитами;

2. матрицей;

3. образцами;

4. составными частями

4. Обнаружение и идентификация компонентов анализируемого образца задача анализа:
   1. количественного; 2. качественного; 3. элементного; 4. Фазового
5. Отношение количества растворенного вещества к массе растворителя – это:

   1. титр раствора;
   2. молярная концентрация растворенного вещества;
   3. моляльность;
   4.массовая доля растворенного вещества

6. Значение pH раствора с pOH = 10 равно:
   1. 1; 2. 4; 3. 7; 4. 8
7. В каком из указанных комплексных ионов заряд комплексообразователя равен +2:
   1. $[Cr(CNS)4(NH3)2]^{-1}$
   2. $[Pt(Cl)6]^{-2}$
   3. $[Ag(CH3COO)2]^{-1}$
   4. $[Fe(CN)6]^{-4}$
8. Укажите, к какому из следующих уравнений относится математическое выражение скорости реакции :
   1. 2A + B D A2B
   2. 2A + B2 D 2AB
   3. A + 2B D AB2
   4. A2 + B2 D 2AB
9. Идет реакция FeCl3 + KCNS " Fe(CNS)3 + 3KCl

Как сместить равновесие вправо:

1. увеличить на одну и ту же величину концентрации конечных и исходных веществ
2. увеличить концентрацию одного из продуктов реакции
3. увеличить концентрацию исходных веществ
4. уменьшить концентрацию одного из исходных веществ

10. Какая из формул отвечает кристаллогидрату хлорида кальция, если в нем на 111 г безводной соли приходится 36 г воды:

1. CaCl2 -4H2O
2. CaC12-6H2O
3. CaCl2-2H 2O
4. CaC12-3H2O

<u>Вариант 2</u>

1. Как изменится скорость прямой реакции, протекающей по уравнению 2CO + O2 D 2CO2 если увеличить давление в 2 раза

1. увеличится в 8 раза
2. . уменьшится в 2 раз
3. увеличится в 2 раза
4. не изменится

2. Укажите, как изменяется ионное произведение воды при добавлении кислоты:

1. увеличивается
2. уменьшается или увеличивается в зависимости от концентрации кислоты
3. уменьшается
4. не изменяется

3. Какая из приведенных концентраций водородных ионов соответствует щелочной среде:

1. |H+] = 10^{-7} *моль - ион/л*
2. [H+] = 10^{-5} *моль - ион/л*
3. [H+] = 10^{-11} *моль - ион/л*
4. [H+] = 10^{-6} *моль - ион/л*

4. Как изменится скорость реакции образования оксида серы 2SO2 + O2 D 2SO3, если объём газовой смеси увеличить в 2 раза

1. увеличится в 2 раза
2. уменьшится в 8 раз
3. увеличится в 8 раз
4. уменьшится в 2 раза

5. Какая из формул отвечает кристаллогидрату хлорида кальция, если в нем на 111 *г* безводной соли приходится 36 *г* воды:

1. $CaCl_2$ -$4H_2O$
2. $CaC1_2$-$6H_2O$
3. $CaCl_2$-$2H_2O$
4. $CaC1_2$-$3H_2O$

6. Какое из значений водородного показателя (pH) соответствует нейтральному раствору

1. ноль
2. единица
3. семь
4. четырнадцать

7. Укажите, каким образом изменяется степень электролитической диссоциации в случае повышения температуры:

1. не изменяется
2. увеличивается
3. уменьшается

8 Наименьший объем пробы берут при проведении:

1. ультрамикроанализа;
2. микроанализа;
3. субмикроанализа;
4. полумикроанализа

9. Явление, которое используется для получения аналитической информации, называется:

1. метод анализа;

2. методика анализа;

3. принцип анализа;

4. объект анализа

10.Во сколько раз нужно разбавить одномолярный раствор серной кислоты, чтобы получить 0,5 м раствор:

1. в два раза
2. в шесть раз
3. в восемь раз
4. в четыре раз

Вариант 3

1. При какой из приведенных концентраций водородных ионов среда будет кислой:

1. [H+] = 10^{-4} *моль - ион/л*

2. [H^+] = 10^{-7} *моль - ион/л*

3. [H+] = 10^{-10} *моль - ион/л*

4. [H^+] = 10^{-8} *моль - ион/л*

2. Укажите, какой из приведенных ниже электролитов является слабым

1. фосфат натрий
2. гидроксид натрия
3. нитрат кальций
4. уксусная кислота

3. Молекула какой из следующих солей при полной диссоциации образует пять ионов:

1. KCNS
2. $Na3PO_4$

3. $K2SiO_3$

4. $Al2(SO4)_3$

4. Какое из приведенных ниже уравнений отвечает диссоциации амфотерного электролита в щелочной среде:

1. Sn(OH)2D Sn+2 +2OH-
2. 2H+ + SnO2-2D Sn(OH)
3. 2 D Sn+2 +2OH-
4. Sn(OH)2 D2H+ + SnO2-2

5. Какому из следующих молекулярных уравнений отвечает данное ионное

1. Cr+3 + 2HOH= Cr(OH)2+ + 2H+:
2. CrCl3+H2O" Cr(OH)3 + HCl
3. CrCl3+H2O" Cr(OH)2Cl + HCl
4. CrCl3+H2O" CrOHCl2 + HCl

6 Значение pH 0,1 M раствора NaOH равно:

1. 1; 2. 2; 3.7; 4. 13

7. Отношение количества растворенного вещества к объему раствора – это:

1. моляльность растворенного вещества;
2. титр раствора;
3. молярная концентрация растворенного вещества;
4. массовая доля

8. Определите, что является лигандами в комплексном соединении [Co(NH3)3(H2O)3]Cl3

1. отрицательные ионы
2. нейтральные молекулы
3. нейтральные молекулы и анионы

9. Исходя из степени окисления хлора в приведенных соединениях, укажите, какое из них является только окислителем:

1. Cl2
2. HCl
3. HClO4
4. KClO3

10. Какой ион выполняет роль окислителя в данной реакции:

$PbO_2 + HCl \rightarrow PbCl_2 + Cl_2 + H_2O$

1. Cl^-

2. H^+
3. O^{-2}
4. Pb^{+4}

Вариант 4

1. Укажите, какая из приведенных реакций является окислительно восстановительной:

1. $(NH_4)_2Fe(SO_4)_2 + BaCl_2 \rightarrow BaSO_4 + NH_4Cl + FeCl_2$
2. $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$
3. $H_2O_2 \rightarrow H_2O + O_2$
4. $ZnO + H_2SO_2 \rightarrow ZnSO_4 + H_2O$

2. Какой ион выполняет роль востановителя в данной реакции:

$H_2S + H_2SO_3 \rightarrow S + H_2O$

1. H^+
2. S^{-2}
3. O^{-2}
4. S^{+6}

3. Определите, что является лигандами в комплексном соединении [Co(NH3)3(H2O)3]Cl3
   1. отрицательные ионы
   2. нейтральные молекулы
   3. нейтральные молекулы и анионы

4. Какая из данных солей при реакции с хлоридом бария не образует осадка сульфата бария:
   1. Na[Sb(SO4)2]
   2. (NH4)2SO4·NiSO4
   3. [Zn(NH3)4]SO4

5. Укажите, какая из приведенных реакций является окислительно восстановительной:
   1. $(NH_4)_2Fe(SO_4)_2 + BaCl_2 \rightarrow BaSO_4 + NH_4Cl + FeCl_2$

2. $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$

3. $H_2O_2 \rightarrow H_2O + O_2$

4. $ZnO + H_2SO_2 \rightarrow ZnSO_4 + H_2O$

6. Укажите, в каком из приведенных комплексных соединений платина проявляет более высокую степень окисления:
   1. [Pt(NH3)4]Cl2
   2. H2[PtCl4]
   3. K2[PtCl2(OH)2]
   4. Na2[PtCl6]

7. Константы нестойкости комплексных ионов [Co(NH3)6]2+, [Zn(NH3)4]+2, [Ag(CN)2]-1, соответственно равны: 8·10-6 4·10-10 1·10-21 Какой из них менее прочен :
   1. гексаммин – кобальта
   2. тетраммин – цинка
   3. дицианоагрентат

8. Какая из указанных концентраций гидроксид - ионов соответствует кислой среде:
   1. $[OH^-] = 10^{-5}$ *моль - ион/л*
   2. $[OH^-] = 10^{-9}$ *моль - ион/л*
   3. $[OH^-] = 10^{-7}$ *моль - ион/л*
   4. $[OH^-] = 10^{-8}$ *моль - ион/л*

9. Какое из значений водородного показателя (pH) соответствует нейтральному раствору
   1. ноль
   2. единица
   3. семь
   4. четырнадцать

10. Какое из приведенных ниже уравнений отвечает диссоциации амфотерного электролита в щелочной среде:

1. $Sn(OH)_2 \leftrightarrows Sn^{+2} + 2OH^-$

2. $2H^+ + SnO_2^{-2} \leftrightarrows Sn(OH)_2 \leftrightarrows Sn^{+2} + 2OH^-$

3. $Sn(OH)_2 \leftrightarrows 2H^+ + SnO_2^{-2}$

Эталоны ответов

№ варианта	Варианты ответов									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	2	1	2	3	2	4	2	3	3
2	1	3	3	3	3	3	2	1	3	1
3	1	4	4	4	3	1	3	2	3	4
4	3	2	2	1	3	4	1	1	3	3

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

«5» (отлично)

Обучающийся в полном объеме ответил на все вопросы и дополнительные вопросы поставленные преподавателем, умеет работать со всеми видами источников, проявив самостоятельность и знания межпредметного характера, применять принципы учебного предмета в жизни.

«4» (хорошо)

Обучающийся раскрыл содержание вопросов, но в его ответе содержатся недочеты или одна не грубая ошибка; при ответе на поставленные вопросы имеются незначительные замечания и поправки со стороны преподавателя. Обучающийся может самостоятельно добывать знания, пользуясь различными источниками, имеет развитые практические умения, но необязательно их применять.

«3» (удовлетворительно)

Обучающийся раскрыл более, чем на 50% содержание вопросов, но его ответ содержит недочеты или 2-3 негрубые ошибки, при ответе на поставленные вопросы преподаватель оказывал ему значительную помощь в виде наводящих вопросов. Обучающийся знает только основные принципы, умеет добывать знания лишь из основных источников, частично сформированы знания и умения.

«2» (неудовлетворительно)

Обучающийся раскрыл менее, чем на 50% содержание вопросов, его ответ содержит более двух грубых ошибок, при ответе на поставленные вопросы преподаватель оказывал ему постоянную помощь. Обучающийся не умеет самостоятельно работать с источниками, не знает принципов учебного предмета, у него не сформированы знания и умения.

Шкала оценки образовательных достижений

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

3.3. Защита курсового проекта / работы

- не предусмотрено

3.4. Защита портфолио

- не предусмотрено

Разработчик:

ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ
кафедра «Химия, пищевая и санитарная микробиология»
преподаватель Шарапова Е.А.