Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Кислова Наталья Николаевна
Должность: Проректор по УМР и качеству образования
Дата подписания: 17.08.2023 11:35:39
Уникальный программный ключ:
52802513f5b14a975b3e9b13008093d5726b159bf6064f865ae65b96a966c035

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Самарский государственный социально-педагогический университет»

Кафедра химии, географии и методики их преподавания

Утверждаю
Проректор по учебно-методической
работе и качеству образования
_____ Н.Н. Кислова

Молчатский Сергей Львович

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации по дисциплине
«Аналитическая химия»

Направления подготовки:
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль): «Биология» и «Химия»

Квалификация выпускника
Бакалавр

Рассмотрено
Протокол № 1 от 30.08.2022 г.
Заседания кафедры химии, географии и методики их преподавания

Одобрено
Начальник Управления образовательных программ
_____ Н.А. Доманина

Самара 2022

Пояснительная записка

Фонд оценочных средств (далее – ФОС) для промежуточной аттестации по дисциплине «Аналитическая химия» разработан в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 февраля 2018 г. № 125, основной профессиональной образовательной программой «Биология» и «Химия» с учетом требований профессионального стандарта «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 октября 2013 г. № 544н. (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 6 декабря 2013 г., регистрационный № 30550), с изменениями, внесенными приказами Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 25 декабря 2014 г. № 1115н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 19 февраля 2015 г., регистрационный № 36091) и от 5 августа 2016 г. № 422н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 августа 2016 г., регистрационный № 43326).

ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний.

Задачи ФОС для промежуточной аттестации – контроль качества и уровня достижения образовательных результатов по формируемым в соответствии с учебным планом индикаторами компетенций:

ОПК-8.1. Знает: историю, теорию, закономерности и принципы построения и функционирования образовательного процесса, роль и место образования в жизни человека и общества, современное состояние научной области, соответствующей преподаваемому предмету; прикладное значение науки; специфические методы научного познания в объеме, обеспечивающем преподавание учебных предметов.

Результаты обучения: Знает и (или) умеет применять на практике, в объеме, обеспечивающем преподавание учебного предмета химия: теоретические основы аналитической химии; классификации, методы и техники применяемые в качественном анализе; реакции используемые в качественном анализе: виды, условия и способы выполнения; методику выполнения качественного анализа (кислотно-основная классификация); определения и классификации количественного анализа; расчёты применяемые в количественном анализе; методики выполнения количественного анализа (титриметрический, гравиметрический).

Требование к процедуре оценки:

Помещение: учебная аудитория, вмещающая академическую группу (подгруппу) согласно данным по контингенту студентов.

Оборудование: компьютер и принтер, для распечатывания заданий.

Инструменты: не предусмотрены.

Расходные материалы: бумага и картридж для принтера.

Доступ к дополнительным справочным материалам: таблица Менделеева; таблица растворимости солей.

Нормы времени: 0,35 час/чел.

Комплект оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Проверяемая компетенция:

ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний.

Проверяемый индикатор достижения компетенции:

ОПК-8.1. Знает: историю, теорию, закономерности и принципы построения и функционирования образовательного процесса, роль и место образования в жизни человека и общества, современное состояние научной области, соответствующей преподаваемому предмету; прикладное значение науки; специфические методы научного познания в объеме, обеспечивающем преподавание учебных предметов.

Раздел 1 «Качественный анализ»

Проверяемый образовательный результат: Знает и (или) умеет применять на практике, в объеме, обеспечивающем преподавание учебного предмета химия: теоретические основы аналитической химии; классификации, методы и техники, применяемые в качественном анализе; реакции, используемые в качественном анализе: виды, условия и способы выполнения; методику выполнения качественного анализа (кислотно-основная классификация).

Тип (форма) задания: тест.

Пример типовых заданий (оценочные материалы):

Выберите один или несколько правильных ответов

1. Аналитическая химическая реакция - это реакция, сопровождающаяся

a. изменением окраски раствора
b. определенным аналитическим эффектом за счет образования продукта
c. реакции, обладающего специфическими свойствами
d. растворением осадка
e. образованием осадка
f. изменением pH раствора

2. Реакции, используемые в качественном анализе, приводящие к распределению определяемого компонента между двумя фазами

a) эндотермические
b) экстракционные
c) ионного обмена
d) комплексообразования
e) осаждения
f) кислотно-основные
g) окислительно-восстановительные
h) ядерные

3. Аналитические реактивы – химические вещества, предназначенные для

a. проведения химических опытов
b. поддерживания постоянного значения pH растворов
c. использования в аналитических, учебных и научно-исследовательских целях
d. приготовления растворов

4. При систематическом анализе смеси катионов I и II аналитических групп по кислотно-основной классификации катионs II аналитической группы осаждают добавлением раствора

a. Na_2HPO_4
b. H_2S
c. HCl
d. NH_4OH

5. Групповой реагент на катионы Ag(I), Hg(I), Pb(II) при использовании кислотно-щелочной схемы анализа

a. NH_3
b. NaOH
c. HCl
d. H_2SO_4

6. Ионы аммония в водном растворе можно обнаружить с помощью реакций

a. $BaCl_2 + (NH_4)_2SO_4 \rightarrow BaSO_4 + 2NH_4Cl$
b. $(NH_4)_2SO_4 + H_2SO_4 \rightarrow 2NH_4HSO_4$
c. $NH_4Cl + NaOH \rightarrow NH_3 + NaCl + H_2O$
d. $(NH_4)_2CO_3 + 2HCl \rightarrow 2NH_4Cl + CO_2 + H_2O$

7. Обнаружение ионов Ba^{2+} по реакции $2BaCl_2 + K_2Cr_2O_4 + H_2O \rightarrow 2BaCrO_4 + 2KCl + 2HCl$ проводят при pH, равном3-5

a. 5-6
b. 7
c. 9-11
d. 12-14

8. Для обнаружения ионов алюминия(III) в щелочной среде необходимо подействовать

a. концентрированной серной кислотой
b. 8-оксихинолином
c. пероксидом водорода
d. бихроматом калия
e. нитрата натрия
f. нитрата аммония
g. хлоридом аммония

Дайте краткий ответ

9. Осадок хлорида свинца (II) растворим в ……..

10.При добавлении к исследуемому раствору избытка раствора аммиака раствор приобрел лазурно-синий цвет. Это свидетельствует о присутствии катиона …

11. Групповым реагентом на анионы первой аналитической группы является ….

12. При испытании осадков – соединений анионов первой аналитической группы с серебром на растворимость в избытке NH_4OH нерастворим только осадок …… (приведите формулу).

13. Сопоставьте катион V аналитические группы и цвет образующегося осадка при действии едкой щелочи – группового реагента

a. Fe2+	
b. Fe3+	
c. Mn2+	
d. Bi3+	
e. Mg2+	

1	белого цвета
2	белого цвета
3	темно-бурого цвета
4	зеленого цвета
5	белого цвета
6	зеленоватого цвета

Дайте развернутый ответ

14. Что представляет собой метод разделения «Маскирование», приведите примеры.
15. Типы реакций, применяемых в аналитической химии.

Оценочный лист к типовому заданию (модельный ответ):

1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**
b, c	b c e	c	c	c	c	c	g	*горячей воде*	Cu^{2+}	$BaCl_2$	*AgI*	1 – c; 2 – d; 3 – b; 4 – …; 5 – e; 6 – a

14. Прием для разделения. Он состоит в том, что мешающие ионы связывают в растворимые комплексные соединения или переводят в осадки. В этом случае нет необходимости фазового разделения.

Например, Определению катиона алюминия Al^{3+} с ализарином мешают катионы Cr^{3+}, Zn^{2+}, Sn^{2+}, Fe^{3+}, Fe^{2+}, Cu^{2+}. Мешающие катионы маскируют реагентом $K_4[Fe(CN)_6]$ гексацианоферрат(II)калия, с которым эти катионы образуют осадки.

Опыт проводят следующим образом. На фильтровальную бумагу наносят каплю анализируемого раствора и каплю маскирующего реагента $K_4[Fe(CN)_6]$. Осадки мешающих ионов остаются в центре образовавшегося пятна, а катион алюминия Al^{3+} перемещается за счет капиллярных сил на край (периферию) пятна. На край пятна наносят каплю ализарина и держат фильтровальную бумагу над концентрированным раствором аммиака. Бумага окрашивается в фиолетовый цвет. Затем ее высушивают и наносят 1 каплю 2 М раствора уксусной кислоты CH_3COOH.

Если катион алюминия присутствовал в растворе, то пятно окрасится в красный (розовый) цвет. Если алюминия нет, то бумага обесцветится.

15. Не все химические реакции могут быть использованы в качественном анализе. Аналитическими реакциями могут быть только такие реакции, которые сопровождаются каким - либо внешним эффектом, проходят быстро и полно.

Реакции, которые сопровождаются внешним аналитическим эффектом:

Образование или растворение осадка

Например.

$AgNO_3 + HCl \rightarrow AgCl\downarrow + HNO_3$ (реакция обмена)

$AgCl\downarrow + 2\ NH_3\ H_2O \rightarrow [Ag(NH_3)_2]Cl + 2\ H_2O$ (реакция комплексообразования)

белый осадок бесцветный раствор

Изменение цвета раствора или образование окрашенного соединения

Например, реакция окисления - восстановления

$2\ Mn(NO_3)_2 + 5\ NaBiO_3 + 4\ HNO_3 = 2\ NaMnO_4 + 5\ (BiO)\ NO_3 + 3\ NaNO_3 + 2\ H_2O$

бесцветный раствор кристаллы розовый раствор

восстановитель окислитель

Выделение газа

Например, $Na_2CO_3 + 2\ HCl = 2\ NaCl + H_2CO_3$; $H_2CO_3 \rightarrow CO_2\uparrow + H_2O$

Критерии оценки: за каждый верный ответ начисляется баллы согласно таблице:

№ задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
баллы	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3

Максимальное количество баллов – 20.

Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

Зачет с оценкой по «Аналитической химии» (Качественный анализ) проводится письменно. Студенты рассаживаются в аудитории за партами по одному. Каждому студенту выдается лист с заданиями и листы для ответов. Студент в праве выбрать задания, которые он будет выполнять, чтобы набрать 20 баллов. На выполнение заданий отводится 90 минут. Преподаватель на основе «ключей» проверяет работы студентов. Критерии оценки представлены выше, затем баллы, набранные студентами на зачете, вносятся, в балльно-рейтинговую карту, подсчитывает общее количество баллов, набранных студентом. Критерием оценивания (переводом балов в академические оценки) является принятая в СГСПУ система: менее 56 баллов – оценка «неудовлетворительно»; от 56 до 71 баллов – оценка «удовлетворительно»; от 72 до 85 баллов – оценка «хорошо»; от 86 до 100 баллов – оценка «отлично».

Раздел 2 «Количественный анализ»

Проверяемый образовательный результат: Знает и (или) умеет применять на практике, в объеме, обеспечивающем преподавание учебного предмета химия: определения и классификации количественного анализа; расчёты применяемые в количественном анализе; методики выполнения количественного анализа (титриметрический, гравиметрический).

Тип (форма) задания: тест.

Пример типовых заданий (оценочные материалы):

Выберите один или несколько правильных ответов.

1. К химическим методам количественного анализа относятся:

1. гравиметрические; 2. титриметрические; 3. хроматографические; 4. электрохимические.

2.Способы проведения анализа делят на:

1. «мокрые»; 2. «сухие»; 3. универсальные; 4. нет верного ответа.

3. При маскировании посторонних веществ используют реакции:

1. комплексообразования; 2. окисления-восстановления; 3. кислотно-основные; 4. нет верного ответа.

4. К методам концентрирования и разделения относятся:

1. экстракция; 2. сорбция; 3. соосаждение; 4. нет верного ответа.

5. Основными этапами гравиметрии являются:

1. взятие и растворение навески; 2. приготовление и добавление индикатора; 3. получение осаждаемой формы; 4. продольная диффузия.

6. Основные способы выражения концентрации вещества в растворе:

1. молярная концентрация эквивалента вещества в растворе; 2. титр раствора; 3. стандартная концентрация; 4. все ответы правильные.

7. Титр раствора – это:

1. число граммов растворенного вещества в 1 л раствора; 2. число граммов растворенного вещества в 1 мл раствора; 3. число молей растворенного вещества в 1 мл раствора; 4. число молей растворенного вещества в 1 л раствора.

8. К основным приемам (способам) титрования относятся:

1. прямое титрование; 2. повторное титрование; 3. обратное титрование; 4. титрование по Фишеру.

9. При титровании заместителя используют:

1. два титранта; 2. вспомогательный реагент, взаимодействующий с определяемым веществом; 3. реагент, взаимодействующий с титрантом и определяемым веществом; 4. все ответы правильные.

10. Кривые титрования изображают графическую зависимость: 1. концентрации определяемого вещества от объема титранта; 2. концентрации определяемого вещества от степени оттитрованности; 3. оптической плотности раствора от объема, добавленного титранта; 4. нет верного ответа.

11. В титриметрических методах применяются индикаторы: 1. кислотно-основные; 2. окислительно-восстановительные: 3. бромид калия; 4. уксусная кислота.

12. Какой объем 0,05 М NaOH требуется для нейтрализации 100 мл 0,1 М HCl: 1. 200 мл; 2. 20 мл; 3. 100 мл; 4. 5 мл.

13. Чему равна молярная концентрация гидроксида натрия в растворе, если титр растворенного гидроксида натрия равен 0,0040 г/мл? 1. 0,01 моль/л; 2. 0,10 моль/л; 3. 0,40 моль/л; 4. 0,040 моль/л.

14. В качестве первичных стандартных веществ в кислотно-основном титровании применяются: 1. уксусная кислота; 2. хлорид натрия; 3. дихромат калия; 4. щавелевая кислота.

15. В качестве рабочих растворов (титрантов) в методах кислотно-основного титрования применяют: 1. раствор соляной кислоты; 2. раствор аммиака; 3. раствор гидроксида натрия; 4. раствор азотной кислоты.

16. Точку конца титрования в кислотно-основном титровании фиксируют: 1. безиндикаторным методом; 2. с применением индикаторов; 3. физико-химическим методом; 4. методом Мора.

17. К методам окислительно-восстановительного титрования относятся: 1. ацидиметрия; 2. пермагонатометрия; 3. комплексиметрия; 4. фторидометрия.

18. В перманганатометрии для создания необходимого значения pH используют: 1. азотную кислоту; 2. серную кислоту; 3. уксусную кислоту; 4. гидроксид натрия.

19. Основные требования, предъявляемые к металлоиндикаторам комплексонометрического титрования: 1. индикаторы должны хорошо растворяться в этаноле и не растворяться в воде; 2. комплекс иона металла с индикатором должен быть менее устойчивым, чем комплекс иона металла с ЭДТА; 3. окраска комплекса иона металла с индикатором должна отличаться от окраски свободного индикатора в условиях титрования; 4. в присутствии индикатора комплекс иона металла с ЭДТА должен быстро разрушаться.

20. Способы комплексонометрического титрования: 1. прямое титрование; 2. обратное титрование; 3. косвенное титрование; 4. способ равного помутнения.

Оценочный лист к типовому заданию (модельный ответ):

№ задания																				
ответ																				

Критерии оценки: за каждый верный ответ начисляется баллы согласно таблице:

№ задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
баллы	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Максимальное количество баллов – 20.

Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

Экзамен по Аналитической химии (Количественный анализ) проводится письменно. Студенты рассаживаются в аудитории за партами по одному. Каждому студенту выдается лист с заданиями и листы для ответов. Студент в праве выбрать задания, которые он будет выполнять, чтобы набрать 20 баллов. На выполнение заданий отводится 90 минут. Преподаватель на основе «ключей» проверяет работы студентов. Критерии оценки представлены выше, затем баллы, набранные студентами на экзамене, вносятся, в балльно-рейтинговую карту, подсчитывает общее количество баллов, набранных студентом. Критерием оценивания (переводом балов в академические оценки) является принятая в СГСПУ система: менее 56 баллов – оценка «неудовлетворительно»; от 56 до 71 баллов – оценка «удовлетворительно»; от 72 до 85 баллов – оценка «хорошо»; от 86 до 100 баллов – оценка «отлично».