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 ПРОСВЕЩЕНИЯ 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

Сафина Лилия Галимзановна

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации по дисциплине
«Физическая 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 «Физическая 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 современные методы и понятия физической химии, методы расчета термодинамических характеристик химических соединений и процессов с использованием компьютерных технологий, статистические методы расчета термодинамических параметров

ОПК-8.2. Умеет: использовать современные, в том числе интерактивные, формы и методы воспитательной работы в урочной и внеурочной деятельности, дополнительном образовании детей

Результаты обучения: Умеет решать задачи по физической химии

ОПК-8.3. Владеет: методами, формами и средствами обучения, в том числе выходящими за рамки учебных занятий, с учетом возможностей образовательной организации, места жительства и историко-культурного своеобразия региона.

Результаты обучения: Владеет основными законами физической химии и методами расчета термодинамических параметров химических реакций

Форма контроля экзамен в 5 семестре.

Требование к процедуре оценки:

Помещение: особых требований нет, учебная аудитория с партами и скамьями.

Оборудование: ноутбук и принтер, для распечатывания заданий.

Инструменты: ручка, листок бумаги для подготовки студента, типовые задания для проведения промежуточной аттестации, оценочный лист.

Расходные материалы: бумага и картридж.

Доступ к дополнительным справочным материалам: справочникам, дидактическим материала, школьным учебникам по химии и примерным рабочим программам по химии.

Процедура проведения: экзамен сдается в один день, согласно расписания, в аудиторию в момент начала аттестации проходят 6 человек, каждый выбирает типовое задание для проведения промежуточной аттестации, предварительно готовится, отвечает на задание, затем получив оценку (количество балов полученных по итогам выполнения задания переводятся пропорционально баллам промежуточной аттестации указанным в БРК дисциплины, представленной в рабочей программе) покидает аудиторию в этот момент происходит смена студентов.

Нормы времени: 0,35 часа на студента, в момент прохождения промежуточной аттестации в аудитории подготовка ответа на задание – 10 мин., ответ на задание – до 8 мин., процедура оценивания – 3 мин.

Комплект оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценка сформированности части компетенций:

Пороговый уровень: 56-70 баллов.

Продвинутый уровень: 71-85 баллов.

Высокий уровень: 86-100 баллов.

Тип задания: практико-ориентированное задание, представленное на бумажном носителе.

Пример типовых заданий:

Задание:

1. Дайте полный развернутый ответ по одной из тем (темы представлены в приложение 1)
2. Прочитайте тексты представленной вам расчетной задачи и приведите подробную запись ее решения. (задачи представлены в приложение 2)

3. При изучении какой темы школьного курса химии может быть использована данная задача?

Приложение 1.

1. Физическая химия как наука об основных закономерностях химии. Значение физической химии для формирования учителя химии.
2. Агрегатные состояния вещества: газ, плазма, жидкость, твёрдое тело. Их взаимные превращения.
3. Газы идеальные и реальные. Основные газовые законы.
4. Реальные газы. Уравнение состояния реальных газов.
5. Жидкости. Общая характеристика жидкого состояния. Поверхностное натяжение жидкостей.
6. Твёрдое тело. Характеристика свойств твердого тела. Типы связи между частицами в кристаллах.
7. Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия и энтальпия.
8. Максимальная работа обратимого изотермического расширения идеального газа.
9. Теплоёмкость газов и твёрдых веществ.
10. Первый закон термодинамики
11. Стандартная энтальпия реакций. Закон Гесса.
12. Второй закон термодинамики. Энтропия и вероятность. Изменение энтропии в обратимых и необратимых процессах. Стандартные значения энтропии.
13. Закон действующих масс. Константы равновесия.
14. Факторы, определяющие равновесие. Смещение химического равновесия.
15. Растворы как дисперсные системы. Способы выражения состава раствора.
16. . Давление насыщенного пара идеальных растворов. Закон Рауля.
17. Температура замерзания идеальных растворов (криоскопия).
18. Температура кипения растворов (эбулиоскопия).
19. Осмотическое давление. Закон Вант–Гоффа.
20. Давление насыщенного пара в различных системах. Состав пара растворов.
21. Диссоциация электролитов в водных растворах. Причины электролитической диссоциации.
22. Степень диссоциации и константа диссоциации.
23. Закон разбавления.

Приложение 2

1. Определите молекулярную массу газа, если при нормальных условиях газ массой 0,824 г занимает объем 0,260 $дм^3$
2. Найдите плотность по азоту воздуха, имеющего следующий объемный состав: 20,0 % O2; 79,0 % N2; 1,0 % Ar.
3. Какой объем займут при н.у. 120 $см^3$азота, собранного над водой при 20 С и давлении 100 кПа (750 мм.рт.ст.)? Давление насыщенного пара воды при 20 °С равно 2,3 кПа.
4. Плотность газа по воздуху равна 1,17. Определите молекулярную массу газа.
5. Плотность паров некоторого алкана в пересчете на нормальные условия равна 3,839 г/л, а один из атомов углерода является четвертичным. Определите название углеводорода и его структурную формулу.
6. Смесь водорода объемом 50 мл и ацетилена объемом 40 мл с небольшим избытком воздуха была взорвана. Как изменится объем смеси, если все измерения проводились при нормальных условиях?
7. В реакции восстановления оксида железа (III) алюминием массой 100 г выделяется 476,0 кДж. Определите тепловой эффект реакции.
8. Газообразное соединение азота с водородом содержит 12,5 % (масс.) водорода. Плотность соединения по водороду равна 16. Найдите молекулярную формулу соединения.
9. Вычислите молекулярную массу бензола, зная, что масса 600 см3 его паров при 87 °С и давлении 83,2 кПа равна 1,30 г.
10. Плотность газа по воздуху равна 1,17. Определите молекулярную массу газа.
11. Плотность паров некоторого алкана в пересчете на нормальные условия равна 3,839 г/л, а один из атомов углерода является четвертичным. Определите название углеводорода и его структурную формулу.
12. Смесь водорода объемом 50 мл и ацетилена объемом 40 мл с небольшим избытком воздуха была взорвана. Как изменится объем смеси, если все измерения проводились при нормальных условиях?
13. Определите теоретический выход негашеной извести при разложении известняка массой 500 кг с содержанием примесей 20%.
14. Объем углеводорода ряда метана относится к объему кислорода, необходимого для полного сжигания алкана, как 1:6,5. Определите название углеводорода.
15. 0,5 моль водорода и 0,25 моль азота находятся в газометре вместимостью 5л при 10С°. Вычислить парциальное давление каждого из газов.
16. Смешаны водород объёмом 3л под давлением в $2 \cdot 10^5$Па с кислородом объемом 2л под давлением $1 \cdot 10^5$Па. Общий объем смеси равен 4л. Определить парциальное давление газов и общее давление смеси.
17. Навеску водорода массой 0,5г взяли при 25°С, адиабатически сжали от 6 до 2л. Определить конечную температуру газа и работу, затарченную на его сжигание.
18. Вычислить тепловой эффект реакции горения этилового спирта при постоянном давлении и постоянном объеме.

19. При обработке смеси гидроксида и гидрокарбоната калия избытком раствора соляной кислоты образовался хлорид калия массой 22,35 г и выделился газ объемом 4,48 дм3 (н.у.). Рассчитайте состав исходной смеси (ω, %).
20. Какая масса (г) сухой щелочи и 20%-ного раствора едкого натра для приготовления 30% -ного раствора гидроксида натрия массой 500 г?
21. Массовая доля хлороводорода в концентрированной соляной кислоте при 0 °С достигает 45,15 %, а плотность раствора равна 1,22 г/мл. Чему равна молярная концентрация раствора?
22. Какое количество оксида фосфора необходимо для получения раствора ортофосфорной кислоты массой 400 г с массовой долей 2 % путем его растворения в воде?
23. Сколько граммов $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$ надо растворить в 560 мл воды, чтобы получить 15%-ный (по массе) раствор Na_2SO_4?

Форма контроля экзамен в 6 семестре.
Требование к процедуре оценки:
Помещение: особых требований нет, учебная аудитория с партами и скамьями.
Оборудование: ноутбук и принтер, для распечатывания заданий.
Инструменты: ручка, листок бумаги для подготовки студента, типовые задания для проведения промежуточной аттестации, оценочный лист.
Расходные материалы: бумага и картридж.
Доступ к дополнительным справочным материалам: справочникам, дидактическим материала, школьным учебникам по химии и примерным рабочим программам по химии.
Процедура проведения: экзамен сдается в один день, согласно расписания, в аудиторию в момент начала аттестации проходят 6 человек, каждый выбирает типовое задание для проведения промежуточной аттестации, предварительно готовится, отвечает на задание, затем получив оценку (количество балов полученных по итогам выполнения задания переводятся пропорционально баллам промежуточной аттестации указанным в БРК дисциплины, представленной в рабочей программе) покидает аудиторию в этот момент происходит смена студентов.
Нормы времени: 0,35 часа на студента, в момент прохождения промежуточной аттестации в аудитории подготовка ответа на задание – 10 мин., ответ на задание – до 8 мин., процедура оценивания – 3 мин.

Комплект оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценка сформированности части компетенций:
Пороговый уровень: 56-70 баллов.
Продвинутый уровень: 71-85 баллов.
Высокий уровень: 86-100 баллов.
Тип задания: практико-ориентированное задание, представленное на бумажном носителе.
Пример типовых заданий:

Задание:
1. Дайте полный развернутый ответ по одной из тем (темы представлены в приложение 3)
2. Прочитайте тексты представленной вам расчетной задачи и приведите подробную запись ее решения. (задачи представлены в приложение 4)
3. При изучении какой темы школьного курса химии может быть использована данная задача?

Приложение 3.

1. Скорость химической реакции.
2. Зависимость скорости химической реакции от концентрации.
3. Кинетическая классификация химических реакций: молекулярность, порядок реакции.
4. Сложные реакции: понятие об обратимых, параллельных и последовательных реакциях.
5. Влияние температуры на скорость химической реакции.
6. Теория активных столкновений. Энергия активации.
7. Влияние катализаторов на скорость химической реакции.
8. Гомогенный и гетерогенный катализ. Механизм действия катализаторов.
9. Роль катализа в современной химической технологии.
10. Фотохимические процессы.
11. Первичные и вторичные химические реакции.
12. Равновесные электродные потенциалы.
13. Строение двойного электрического слоя.
14. Электродвижущая сила гальванического элемента.
15. Уравнение Нернста.
16. Стандартные электродные потенциалы.
17. Классификация электродов: электроды первого и второго рода.
18. Характеристика сорбционных явлений.
19. Поверхностное натяжение и адсорбция.

20. Адсорбция на поверхности раздела газ – твёрдое тело и адсорбция из растворов.
21. Физическая адсорбция.
22. Зависимость адсорбции от температуры, давления, концентрации, природы поглотителя и поглощаемого вещества
23. Адсорбция на поверхности раздела газ–жидкость. Методы измерения адсорбции. Роль сорбционных явлений для химической промышленности.

Приложение 4.

1. Скорость реакции возрастает в 256 раз. До какой температуры необходимо нагреть систему, если первоначальная температура равна 15ºС? Температурный коэффициент скорости реакции равен 2.
2. Во сколько раз изменится скорость реакции $2NO + O_2 \rightleftharpoons 2NO_2$, если концентрацию вещества А увеличить в 3 раза, а концентрацию вещества В уменьшить в 2 раза?
3. Во сколько раз изменится скорость реакции при уменьшении температуры на 70 градусов? Температурный коэффициент скорости реакции равен 3.
4. Реакция протекает по уравнению A+B = 2C. Начальная концентрация вещества А равна 0,22 моль/л, а через 10 с — 0,215 моль/л. Вычислите среднюю скорость реакции.
5. Вычислите, во сколько раз увеличится скорость реакции при повышении температуры от 30 до 70 ∘ С, если температурный коэффициент скорости равен 2.
6. Как изменится скорость реакции: S (тв) + O_2 (г) = SO_2 (г) при увеличении давления в системе в 4 раза?
7. При температуре 10 ºС реакция протекает за 5 мин, при 20ºС – за 1 мин. Рассчитайте температурный коэффициент скорости реакции.
8. Как изменится скорость реакции, протекающей в газовой фазе, при повышении температуры на 60° С, если температурный коэффициент скорости данной реакции 2?
9. Окисление серы и ее диоксида протекает по уравнениям: а) S (к) + O_2 = SO_2 (г); б) 2SO_2 (г) + O_2 = 2SO_3 (г). Как изменится скорость этих реакций, если объемы каждой из систем уменьшить в четыре раза?
10. Разберите работу гальванического элемента. Напишите электронные уравнения анодного и катодного процессов, составьте суммарное ионное уравнение окислительно-восстановительной реакции в гальваническом элементе и вычислите ЭДС гальванического элемента Mn | $MnSO_4$ || $FeSO_4$ | Fe, CMn^{2+}=10^{-2}моль/л, CFe^{2+}= 10^{-2} моль/л.
11. Для проведения электролиза (на инертных электродах) взяли 500 г 16%-ного раствора сульфата меди(II). После того как на аноде выделилось 1,12 л (н.у.) газа, процесс остановили. Из полученного раствора отобрали порцию массой 98,4 г. Вычислите массу 20%-ного раствора гидроксида натрия, который нужно добавить к отобранной порции раствора до полного осаждения ионов меди. В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи,и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин).
12. Для проведения электролиза (на инертных электродах) взяли 282 г 40%-ного раствора нитрата меди (II). После того как масса раствора уменьшилась на 32 г, процесс остановили. К образовавшемуся раствору добавили 140 г 40%-ного раствора гидроксида натрия. Определите массовую долю щёлочи в полученном растворе. В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин).
13. Для проведения электролиза (на инертных электродах) взяли 312 г 15%-ного раствора хлорида натрия. После того как на катоде выделилось 6,72 л (н.у.) газа, процесс остановили и отобрали порцию полученного раствора массой 58,02 г. Вычислите массу 20%-ного раствора сульфата меди(II), необходимого для полного осаждения гидроксид-ионов из отобранной порции раствора. В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин).
14. Для проведения электролиза (на инертных электродах) взяли 500 г 16%-ного раствора сульфата меди(II). После того как на аноде выделилось 1,12 л (н.у.) газа, процесс остановили. К образовавшемуся в процессе электролиза раствору добавили 53 г 10%-ного раствора карбоната натрия. Определите массовую долю сульфата меди(II) в полученном растворе. В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин).
15. При 30 °С реакция протекает за 3 минуты. Сколько времени будет происходить эта реакция при 60 °С? Температурный коэффициент равен 3.
16. Как изменится скорость прямой реакции $2SO_{2\,(г)} + O_{2\,(г)} \rightleftharpoons 2SO_{3\,(г)}$, если давление в системе увеличить в 3 раза?
17. Во сколько раз нужно повысить давление, чтобы скорость реакции образования оксида согласно реакции $2NO_{\,(г)} + O_{2\,(г)} \rightleftharpoons 2NO_{2\,(г)}$ увеличилась в 1000 раз?
18. В некоторый момент времени концентрация хлора в сосуде, в котором протекает реакция $H_2 + Cl_2 = 2HCl$, была равна 0,06 моль/л. Через 5 сек концентрация хлора составила 0,02 моль/л. Чему равна средняя скорость данной реакции в указанный промежуток времени?
19. Как изменится скорость протекающей в водном растворе реакции $FeCl_3 + 3KCNS = Fe(CNS)_3 + 3KCl$ при разбавлении реагирующей смеси водой в два раза?

20. При повышении температуры на 30? С скорость некоторой реакции увеличивается в 64 раза. Чему равен температурный коэффициент скорости этой реакции?
21. Как изменится скорость реакции С(ТВ)+2Н2(г)= СН4(г) , если увеличить давление системы в 3 раза?
22. В реакции гидрирования ацетилена до этана концентрацию водорода увеличили в 3 раза, а концентрацию ацетилена уменьшили в 6 раз. Как изменится скорость этой реакции?
23. Температурный коэффициент реакции равен 2. На сколько градусов надо уменьшить температуру, чтобы скорость реакции уменьшилась в 16 раз?

Оценочный лист к типовому заданию:

Код индикатора достижения компетенции	Индикатор достижения компетенции:	Номера задний	Шкала оценивания		
			Пороговый уровень	Продвинутый уровень	Высокий уровень
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	1	18	28	34
ОПК-8.2.	Умеет: использовать современные, в том числе интерактивные, формы и методы воспитательной работы в урочной и внеурочной деятельности, дополнительном образовании детей	2	19	28	33
ОПК-8.3.	Владеет: методами, формами и средствами обучения, в том числе выходящими за рамки учебных занятий, с учетом возможностей образовательной организации, места жительства и историко-культурного своеобразия региона.	3	19	29	33
Итого:			56	85	100