

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Макушев Андрей Евгеньевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 29.09.2023 14:31:25
Уникальный программный ключ:
4c46f2d9dda3fafb9e57683d11e5a4257b6ddfe

Приложение 1
ФОС входит в состав рабочей
программы дисциплины
Неорганическая химия

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Чувашский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ)

Кафедра землеустройства, кадастров и экологии

**Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной
аттестации по дисциплине Неорганическая химия**

**Направление подготовки / специальность 19.03.03 Продукты питания
животного происхождения**

**Направленность (профиль) / специализация Технология продуктов
питания животного происхождения**

Квалификация (степень) выпускника Бакалавр

Форма обучения
Очная, заочная

Чебоксары, 2022

Составитель: О.В. Каюкова

Фонд оценочных средств по дисциплине Неорганическая химия для обучающихся направления подготовки 19.03.03 Продукты питания животного происхождения / Сост. О.В. Каюкова. – Чебоксары: ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ, 2022. – с. 34

Фонд оценочных средств разработан в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ОПОП ВО по направлению подготовки 19.03.03 Продукты питания животного происхождения и рабочей программой дисциплины Неорганическая химия. Предназначен для проведения текущего контроля знаний и промежуточной аттестации. Объектами контроля выступают компетенции, в соответствии с ОПОП ВО и рабочей программы дисциплины, а объектами оценивания являются знания, умения и навыки, приобретенные обучающимися в рамках сформированности этих компетенций. Фонд содержит задания и критерии оценивания для каждой формы оценочного средства.

Утвержден методической комиссией факультета биотехнологий и агрономии.

© Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Чувашский государственный аграрный университет», 2022

В соответствии с требованиями ФГОС ВО и рекомендациями ОПОП ВО для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации дисциплины разработан «Фонд оценочных средств по дисциплине Неорганическая химия», являющийся неотъемлемой частью рабочей программы настоящей дисциплины.

Этот фонд включает:

- а) паспорт фонда оценочных средств;
- б) фонд текущего контроля (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).

Формы текущего контроля предназначены для оценивания уровня сформированности компетенций на определенных этапах обучения.

- в) фонд промежуточной аттестации:

- вопросы к экзамену и критерии оценивания.

1. Паспорт фонда оценочных средств

Форма контроля
Формы текущего контроля
Оформление отчета по лабораторным работам
Защита лабораторной работы
Выполнение письменных контрольных работ
Проверочные задания
Опрос
Подготовка доклада по обзору периодической научной литературы
Формы промежуточного контроля
Экзамен

Распределение баллов в соответствии с балльно-рейтинговой системой по формам текущего контроля

Форма оценочного средства	Количество работ (в семестре)	Максимальный балл за 1 работу	Итого баллов
Обязательные			
Оформление отчета по лабораторным работам	8	1,25	10,0
Защита лабораторной работы	8	2,5	20,0
Выполнение письменных контрольных работ	2	10	20,0
Проверочные задания			5
Опрос			5
Итого	-	-	60,0
Дополнительные			
Подготовка доклада по обзору периодической научной	2	5	10

литературы			
Итого			10,0

2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В ДИСЦИПЛИНЕ

Неорганическая химия

2.1. Формы текущего контроля освоения компетенций

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Неорганическая химия» проводится в соответствии с Уставом университета, локальными документами университета и является обязательной.

Данная аттестация проводится в форме контрольных мероприятий по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем. Текущий контроль проводится с целью оценки и закрепления полученных знаний и умений, а также обеспечения механизма формирования количества баллов, необходимых студенту для допуска к зачету/экзамену. Оценка носит комплексный характер и учитывает достижения студента по основным компонентам учебного процесса за текущий период. Оценивание осуществляется с выставлением баллов.

Формы текущего контроля и критерии их оценивания дифференцированы по видам работ - обязательные и дополнительные. К обязательным отнесены формы контроля, предполагающие формирование проходного балла на ЭКЗАМЕН в соответствии с принятой балльно-рейтинговой системой по дисциплине. К дополнительным отнесены формы контроля, предполагающие формирование премиальных баллов студента, а также баллов, необходимых для формирования минимума для допуска к ЭКЗАМЕНУ в том случае, если они не набраны по обязательным видам работ.

К обязательным формам текущего контроля отнесены:

Оформление отчета по лабораторным работам
Защита лабораторной работы
Выполнение письменных контрольных работ
Проверочные задания
Опрос

К дополнительным формам текущего контроля отнесены:

Подготовка доклада по обзору периодической научной литературы

Оформление отчета по лабораторной работе и защита лабораторной работы

Пояснительная записка

Преподавание Химии кроме курса лекций включает обязательное проведение лабораторных занятий. Целью лабораторных занятий является формирование умений выполнять типовые реакции на функциональные группы и качественно определять некоторые соединения.

Лабораторная работа выполняется каждым студентом индивидуально. Для экономии времени и более глубокого осмысления лабораторной работы необходимо в процессе самоподготовки прочитать описание опытов, частично заполнить протокол лабораторной работы. На каждом занятии после выполнения экспериментальной части проводится текущий контроль по усвоению учебного материала. Студенту предлагается несколько вопросов, на которые он дает ответ или устно, или в письменном виде. Если студент правильно ответил на предложенные вопросы, значит, материал темы им усвоен, и он получает зачет по данной теме.

Таким образом, фонд оценочных средств по данной форме контроля включает в себя 2 элемента:

- требования к оформлению отчета;
- дополнительные вопросы для защиты лабораторной работы.

Требования к оформлению отчета по лабораторным работам

ВВЕДЕНИЕ

Общие требования к выполнению лабораторных работ

Перед выполнением лабораторного практикума необходимо на вводном лабораторном занятии изучить общие правила поведения и технику безопасности при выполнении лабораторных работ по химии, список литературы рекомендуемой для использования при подготовке к выполнению лабораторных работ и «Тематический план лабораторных работ», имеющийся в лаборатории.

Порядок подготовки к выполнению лабораторной работы:

Студент должен являться на лабораторные занятия подготовленным к лабораторной работе, выполнение которой предусмотрено тематическим планом на соответствующую дату.

Предварительная подготовка к работе включает оформление первой и второй части отчета по соответствующей форме и выполнение задания для самостоятельной подготовки к указанной лабораторной работе с использованием материалов лекций, учебника и данных методических указаний.

Отчет о предстоящей работе оформляется по следующей форме: дата выполнения работы, № лабораторной работы, название работы, I теоретическая часть, II практическая часть.

Теоретическая часть - в разделе излагаются основные понятия, законы, расчетные формулы, которые необходимо усвоить для сознательного выполнения эксперимента и грамотной обработки результатов. Перечень понятий и законов имеется в методических указаниях к соответствующей лабораторной работе в разделе «теоретическая база эксперимента», с использованием которых выводятся формулы для расчета определяемой в работе величины. В конце раздела приводятся решения и результаты выполнения заданий для самостоятельной подготовки к соответствующей лабораторной работе.

Практическая часть - в разделе приводится:

рисунок и описание опытной установки;
перечень необходимых реактивов, посуды, вспомогательных материалов, измерительных приборов (для измерительных приборов указать класс точности, цену деления) в методических указаниях к выполнению соответствующей лабораторной работы);

план эксперимента;

уравнения реакций;

таблица для записи результатов измерений.

Порядок выполнения лабораторной работы

На лабораторном занятии студент участвует в индивидуальном собеседовании с преподавателем по содержанию предстоящей работы. Преподаватель делает заключение о готовности студента к работе по содержанию 1 и 2 частей отчета, результатам выполнения

задания для самостоятельной подготовки, которые представляются в виде следующих таблиц.

В случае достаточного уровня подготовки студент получает допуск к выполнению эксперимента и под наблюдением лаборанта выполняет работу в соответствии с планом эксперимента, вносит результаты измерений в таблицу, проверяет полученные результаты и правильность их записи у преподавателя. В случае неправильного измерения и записи полученных результатов студент повторяет измерения и корректирует записи результатов, поэтому результаты измерений на первом этапе целесообразно вносить карандашом. При достижении разумных результатов и правильного их внесения в таблицу необходимо привести в порядок рабочее место, сдать методические указания, оборудование дежурному или лаборанту и подписать таблицу экспериментальных данных у преподавателя. В этом случае студенту зачитывается выполнение эксперимента, ему следует приступить к обработке результатов и составлению следующего раздела отчета - III Расчеты и выводы.

В разделе должны быть представлены:

Расчет опытного значения ($X_{\text{опытн.}}$) определяемой величины путем подстановки в расчетную формулу соответствующих табличных данных.

Расчет теоретического значения ($X_{\text{теор.}}$) определяемой величины по соответствующей формуле.

Расчет относительной ошибки с точностью до 0,1%.

При проведении расчетов и внесении числовых значений результатов измерений и расчетов в таблицу необходимо руководствоваться общими правилами по обработке результатов измерений.

После завершения III части отчета, он сдается на проверку. После положительных результатов проверки отчета данная работа считается выполненной.

Студент допускается к экзамену по дисциплине, если им в течение семестра выполнены все предусмотренные тематическим планом лабораторные работы, получены положительные результаты при вводном контроле, контрольной работе и выполнены индивидуальные задания по соответствующим разделам программы.

Вопросы для защиты лабораторной работы

Вопросы и задачи к лабораторной работе «Скорость химической реакции»

1. Что называется скоростью химической реакции? В каких единицах она измеряется?
2. Какие факторы влияют на скорость химической реакции?
3. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ в гомогенной системе.
4. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ в гетерогенной системе.
5. Закон действующих масс.
6. Константа скорости химической реакции.
7. Влияние температуры на скорость химических реакций. Правило Вант-Гоффа.
8. Что такое катализатор, катализ и ингибитор, для чего они нужны?
9. Каков механизм действия катализаторов в гомогенной и гетерогенной системах?
10. Выразите математически скорости прямых и обратных реакций:
а) $\text{N}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO}$; б) $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{тв.}) + 3\text{CO}(\text{г.}) \rightarrow 2\text{Fe}(\text{тв.}) + 3\text{CO}_2(\text{г.})$;
в) $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO}_2$ г) $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$.
11. Во сколько раз увеличится скорость реакции при повышении температуры с 20°C до 50°C, если температурный коэффициент равен 3.

12. Во сколько раз следует увеличить концентрацию вещества B_2 в системе $2A_2(г.) + B_2 = 2A_2B(г.)$, чтобы при уменьшении концентрации вещества А в 4 раза скорость прямой

реакции не изменилась.

13. В системе $CO + Cl_2 = COCl_2$ концентрацию угарного газа увеличили от 0,03 до 0,12 моль/л, а концентрацию хлора – от 0,02 до 0,06 моль/л. Во сколько раз возросла скорость прямой реакции?

14. Чему равен температурный коэффициент скорости реакции, если при увеличении температуры на 30 градусов скорость реакции возрастает в 15,6 раз.

15. При 150°C некоторая реакция заканчивается за 16 минут. Принимая температурный коэффициент скорости реакции равным 2,5, рассчитать, через какое время закончится эта реакция, если проводить ее: а) при 200°C; б) при 80°C.

Вопросы и задачи к лабораторной работе «Химическое равновесие»

1. Какие реакции называются необратимыми и обратимыми? Приведите примеры.

2. Дайте определение понятию химическое равновесие. Как можно использовать закон действующих масс для обратимых реакций?

3. Дайте определение понятию константа равновесия.

4. Связь константы равновесия с равновесными концентрациями. От каких факторов зависит значение константы равновесия?

5. Сформулируйте принцип Ле-Шателье. Какие факторы влияют на изменение химического равновесия?

6. Как влияют уменьшение концентрации реагирующих веществ, температуры и давления на смещение химического равновесия в реакции: $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3 + Q$.

7. Как влияют увеличение концентрации продуктов реакции, температуры и давления на смещение химического равновесия в реакции: $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3 + Q$.

8. Равновесие в гетерогенных системах. От каких факторов она зависит?

9. В какую сторону сместится равновесие реакции $COCl_2(г.) \rightleftharpoons CO(г.) + Cl_2(г.)$ при введении в равновесную систему инертного газа при: а) $V = const$; б) $p = const$.

10. Как влияет изменение давления на равновесие следующих реакций:

а) $H_2 + I_2 \rightleftharpoons 2HI$; б) $C_2H_5OH + NaOH \rightleftharpoons C_2H_5ONa + H_2O$;

11. Через некоторое время после начала реакции $4HCl + O_2 \rightleftharpoons 2H_2O + 2Cl_2$ концентрации веществ составляли: $[H_2O] = 0,12$ моль/л; $[Cl_2] = 0,12$ моль/л; $[HCl] = 0,3$ моль/л; $[O_2] = 0,2$ моль/л. Найдите: а) значение константы равновесия; б) каковы исходные концентрации хлороводорода и кислорода?

12. Как влияют уменьшение температуры, давления и концентрации продуктов реакции на

смещение химического равновесия в следующих системах?

а) $2NO + O_2 \rightleftharpoons 2NO_2 + 28$ ккал; б) $2HBr \rightleftharpoons H_2 + Br_2 -16$ ккал.

13. Константа равновесия реакции $FeO(к.) + CO(г.) \rightleftharpoons Fe(к.) + CO_2(г.)$ при некоторой температуре равна 0,5. Найдите равновесные концентрации CO и CO_2 , если начальные концентрации этих веществ составляли: $[CO] = 0,05$ моль/л; $[CO_2] = 0,01$ моль/л.

14. Равновесие в системе $H_2(г.) + I_2(г.) \rightleftharpoons 2HI(г.)$ установилось при следующих концентрациях: $[H_2] = 0,025$ моль/л; $[I_2] = 0,005$ моль/л; $[HI] = 0,09$ моль/л. Определите исходные концентрации иода и водорода. .

15. При некоторой температуре равновесие в системе $2NO_2 \rightleftharpoons 2NO + O_2$ установилось при следующих концентрациях: $[NO_2] = 0,006$ моль/л; $[NO] = 0,024$ моль/л. Найдите: а) константу равновесия реакции; б) исходную концентрацию NO_2 .

Вопросы и задачи к лабораторным работам по теме РАСТВОРЫ: «Теория электролитической диссоциации. Реакции ионного обмена», «Ионное произведение воды, водородный показатель», «Гидролиз»

1. Дайте определения понятиям электролит и неэлектролиты. Приведите примеры.
2. Сформулируйте три положения теории электролитической диссоциации шведского химика Аррениуса.
3. Каков механизм электролитической диссоциации?
4. Дайте определения понятиям гидраты, сольваты, гидратация и сольватация. Приведите примеры.
5. Диссоциация кислот (одноосновных, двухосновных и трехосновных).
6. Диссоциация оснований (однокислотных, двухкислотных и трехкислотных).
7. Диссоциация средних солей, кислых и основных солей.
8. Ионные уравнения реакций (какие вещества следует изображать в виде молекул).
9. Приведите примеры ионных реакций идущих с образованием осадков.
10. Приведите примеры ионных реакций идущих с образованием газообразных и малорастворимых веществ.
11. Приведите примеры ионных реакций идущих с образованием малодиссоциирующих веществ (слабых электролитов).
12. Приведите примеры ионных реакций идущих с образованием комплексных соединений.
13. Степень диссоциации. Константа диссоциации.
14. Факторы влияющие на степень диссоциации (природа растворителя, концентрация раствора и наличие одноименных ионов)
15. Сильные и слабые электролиты.
16. Применение закона действующих масс к слабым электролитам.

Вопросы и задачи к лабораторным работам «Окислительно-восстановительные реакции», «Электролиз»

1. Электролиз. Законы Фарадея.
2. В чем разница процессов электролиза расплавов и растворов. Привести примеры.
3. Что такое выход по току?
4. Что такое электрорафинирование металлов?
5. Найдите объем кислорода (н. у.), который выделяется при пропускании тока силой 6А в течении 30 мин. через водный раствор КОН.
6. При электролизе водного раствора $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ током силой 2А масса катода увеличилась на 8 г. В течении какого времени проводили электролиз?
7. Вычислить электрохимический эквивалент цинка, если при электролизе раствора ZnCl_2 током 2,8А а за 5 мин 32 сек выделилось 0,314 г цинка. Приведите схему электролиза и уравнения реакций на электродах.
8. При электролизе раствора сульфата меди на аноде выделилось 560 мл кислорода. Сколько граммов меди выделилось на катоде? Напишите уравнения реакций, протекающих на электродах.
9. Составить электронные уравнения реакций, происходящих на угольных электродах при электролизе раствора хлорида меди (II). Определить, какие продукты выделяются на электродах.
10. Составить электронные уравнения процессов, происходящих при электролизе раствора сульфата цинка с инертными электродами. Определить состав продуктов, выделившихся на электродах и образовавшихся в катодном и анодном пространстве.

11. Составить электронные уравнения реакций, происходящих при электролизе раствора сульфата никеля с никелевым анодом.
12. Какова сила тока при электролизе, если за 50 мин выделилась вся медь из 120 мл раствора CuSO_4 концентрации 0,4 моль/л?
13. Какой объем водорода (н.у.) выделится на катоде, если через раствор NaCl пропущен ток силой 2А в течение 20 мин?
14. Деталь хромируется в водном растворе $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ при силе тока 3А. Определить продолжительность электролиза, если на поверхность детали необходимо нанести 1,3 г хрома. Выход по току равен 40%.
15. В чем особенности металлической связи?
16. Что такое ряд напряжения металлов, и какие практические выводы можно сделать из него?
17. Какую функцию выполняет металл при взаимодействии с кислотами?
18. Чем объясняется пассивирование металлов? Какие металлы пассивируются концентрированными растворами серной и азотной кислоты?
19. Какие металлы взаимодействуют с кислотами и щелочами?
20. Какие продукты получаются при взаимодействии активных металлов ($\text{Li} - \text{Al}$) с концентрированной серной кислотой? Приведите примеры и напишите уравнения реакций.
21. Какие вещества получаются при взаимодействии малоактивных металлов ($\text{Cu} - \text{Au}$) с концентрированной азотной кислотой? Приведите примеры и напишите уравнения реакций.
22. В раствор хлороводородной кислоты опустили цинк количеством вещества 0,2 моль. Какой объем газа может выделиться (н.у.)?
23. Для получения водорода обработали смесь стружек металла и меди массой 1 г раствором разбавленной серной кислоты. Объем выделившегося водорода оказался равным 1,12 л (н.у.). Вычислить состав смеси в процентах.
24. При растворении образца смеси опилок меди, железа и золота в концентрированной азотной кислоте образовалось 6,72 л газа и 8,55 г нерастворимого остатка. При растворении такой же навески в хлороводородной кислоте выделилось 3,36 л газа. Определить процентный состав исходной смеси.
25. Какой из металлов не вытесняет водород из разбавленных растворов кислоты:
а) магний, б) хром, в) натрий, г) ртуть
26. Какие из перечисленных металлов способны вытеснить водород из воды?
а) железо, б) натрий, в) серебро, г) литий
27. Железная пластинка массой 6 г погружена в раствор медного купороса. Пластинку вынули, высушили. Ее масса оказалась равной 10,13 г.
28. Литий массой 0,7 г опустили в 100 мл воды. Определите объем выделившегося газа и массовую долю образовавшегося вещества в растворе.

Критерии оценивания

Оценка за текущую работу на лабораторных занятиях, осуществляется в соответствии с балльно-рейтинговой системой. Оценивание ответа студента производится по следующей шкале баллов:

Защита и оформление отчета по лабораторной работе «Скорость химической реакции»	max 3,75 балла
Защита и оформление отчета по лабораторной работе «Химическое равновесие и его смещение»	max 3,75 балла
Защита и оформление отчета по лабораторной работе «Электролитическая диссоциация. Ионно-обменные	max 3,75 балла

реакции в растворах электролитов»	
Защита и оформление отчета по лабораторной работе «Ионное произведение воды. Водородный показатель»	маx 3,75 балла
Защита и оформление отчета по лабораторной работе «Гидролиз солей»	маx 3,75 балла
Защита и оформление отчета по лабораторной работе «Комплексные соединения»	маx 3,75 балла
Защита и оформление отчета по лабораторной работе «Окислительно-восстановительные реакции»	маx 3,75 балла
Защита и оформление отчета по лабораторной работе «Электролиз»	маx 3,75 балла

Обязательная контрольная работа

По дисциплине Химия предусмотрено четыре обязательные контрольные работы.

Контрольная работа по теме: «Основные понятия химии. Строение атома. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева. Основные законы химии»

- Схематично изобразите строение следующих атомов – литий, марганец. Определите для каждого из атомов заряд ядра, число электронов в около ядерном пространстве, число протонов и нейтронов.
- Вычислите относительные молекулярные массы следующих соединений: озон (O₃), гидроксид натрия (NaOH), аммиак (NH₃), азотная кислота (HNO₃).
- Вычислите массу (в граммах) 0,5 моль карбоната бария (BaCO₃).
- Какое количество вещества (моль) содержится в 250 г нитрата железа (III) Fe(NO₃)₃?
- Какой объем занимают при н. у. 5 моль гелия?
- Расставьте коэффициенты в уравнении следующей реакции:

$$Fe_2O_3 + Al \rightarrow Al_2O_3 + Fe$$
- Железо может быть получено восстановлением оксида железа (III) алюминием. Какую массу алюминия надо взять для получения железа массой 140г?

$$Fe_2O_3 + Al \rightarrow Al_2O_3 + Fe$$
- К раствору, содержащему нитрат серебра, массой 25,5 г, прилили раствор, содержащий сульфид натрия массой 7,8 г. Какая масса осадка образуется при этом?

$$AgNO_3 + Na_2S \rightarrow Ag_2S + NaNO_3$$
- Напишите электронную конфигурацию атомов следующих элементов: бор, мышьяк, молибден, олово, кальций.
- Расположите в порядке увеличения радиусов атомы следующих элементов:
 а) Ga, In, Tl, Pb, Bi
 б) O, S, Se, Te, I, Xe.
- Расположите в порядке уменьшения неметаллических свойств атомы следующих элементов: C, Si, P, S, Cl
- Расположите в порядке увеличения металлических свойств атомы следующих элементов: Rb, Cs, Ba, Ra, Fr

Контрольная работа по теме: Растворы

- Найти массовую долю глюкозы в растворе, содержащем 250 г воды и 40 г глюкозы.
- Какой объем воды и какую массу Na₂CO₃ надо взять для приготовления 150 мл 1,012 М раствора (ρ=1,100 г/мл)?
- Какой объем 2 н. раствора H₂SO₄ потребуется для приготовления 500 мл 0,5 н. раствора?

4. Как используя 20 и 50% растворы приготовить 500 г 25 %-ного раствора этого вещества?
5. Определите массовую долю вещества в растворе, полученном смешением 200 г 25 %-ного и 300 г 40 %-ного (по массе) растворов этого вещества.
6. Какой объем 0,05 н. раствора можно получить из 100 мл 1 н. раствора?
7. Какой объем воды и какую массу HNO_3 надо взять для приготовления 225 мл 4 М раствора ($\rho=1,130$ г/мл)?
8. Какой объем 2 М раствора Na_2CO_3 надо взять для приготовления 1 л 0,25 н. раствора?
9. Сколько граммов Na_2SO_3 потребуется для приготовления 5 л 8 %-ного (по массе) раствора ($\rho=1,075$ г/мл)?

Критерии оценивания

Выполнение контрольной работы №1	макс 10 баллов
Выполнение контрольной работы №2	макс 10 баллов

Проверочные задания (индивидуальные) и опрос

Индивидуальные проверочные задания являются важным этапом в формировании компетенций обучающегося. Выполнение таких заданий требует не только теоретической подготовки, но и самостоятельного научного поиска. Выполнение заданий и их проверка позволяют сформировать и оценить уровень освоения всех компетенций, предусмотренных рабочей программой дисциплины. Индивидуальное проверочное задание предполагает поиск и обработку статистического, теоретического и практического материала по заданной теме.

Перечень индивидуальных проверочных заданий

Индивидуальные домашние задания разделены на 2 части – обязательные для выполнения, являющиеся этапом формирования допуска студента к лабораторным работам; и дополнительные задания, выполняемые студентом в целях формирования повышенного уровня освоения компетенций, а также в том случае, если в течение семестра студент не смог набрать количество баллов, необходимое для допуска к промежуточной аттестации.

1. Закон сохранения массы (приведите примеры).
2. Закон постоянства состава (приведите примеры).
3. Закон эквивалентов (приведите примеры).
4. Закон кратных отношений (приведите примеры).
5. Закон простых объемных отношений (приведите примеры).
6. Закон Авогадро. Число Авогадро.
7. Дайте определения понятия «химическая формула». Какие сведения можно узнать из химической формулы.
8. Что выражает структурная формула? Для какого агрегатного состояния вещества она пригодна?
9. Типы химических реакций (приведите примеры).
10. Единицы измерения в международной системе СИ (масса, объем, плотность, количество вещества, температура, длина, время, сила электрического тока, давление, сила, энергия, мощность, количество электричества).
11. Электрон, протон, нейтрон, ядро атома, кварки и лептоны.
12. Изотопы, изобары. Рассмотреть на примере изотопов водорода.
13. Модели атома Томсона, Резерфорда и Бора.
14. Главное квантовое число (что оно характеризует, какие численные значения может принимать, какими буквенными и численными значениями обозначается).

15. Орбитальное квантовое число (что оно характеризует, какие численные значения может принимать, какими буквенными и численными значениями обозначается, какой формулой определяется).
16. Магнитное квантовое число (что оно характеризует, какие численные значения может принимать, какими буквенными и численными значениями обозначается, какой формулой определяется).
17. Спиновое квантовое число (что оно характеризует, какие численные значения может принимать, какими буквенными и численными значениями обозначается).
18. Электронная конфигурация (приведите примеры).
19. Принцип Паули.
20. Правило Хунда.
21. Правила Клечковского (первое и второе).
22. Классификация элементов Лавуазье, Деборейнера, Шанкратуа, Ньюлендса, Майера.
23. Открытие Д.И. Менделеевым периодического закона и периодической системы (старая и новая формулировки).
24. Структура периодической системы.
25. Периодичность свойств атомов элементов (атомные радиусы, энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность).
26. Значение периодического закона Д.И. Менделеева и теории строения атома.
27. Какие вопросы решает химическая термодинамика?
28. Дайте характеристику основным понятиям термодинамики: внутренней энергии, теплоте, работе, энтальпии.
29. Какова суть первого начала термодинамики?
30. Что называется тепловым эффектом химической реакции. Чем отличаются уравнения химических реакций от термохимических.
31. Сформулируйте закон Гесса и следствие из него. Что такое теплотворная способность топлива?
32. Какова суть второго начала термодинамики? Что такое КПД тепловых машин, почему он всегда меньше единицы?
33. Что такое свободная энергия Гиббса, связанная энергия и энтропия?
34. Как определить возможность самопроизвольного протекания химических реакций, их направленность и предел?
35. Определить теплоту сгорания этилена по реакции:
 - i. $C_2H_{4(g)} + 3O_{2(2)} = 2CO_{2(g)} + 2H_2O_{(ж)}$,
36. если $\Delta H_{обр}(C_2H_4) = 2 \text{ кДж/моль}$, $\Delta H_{обр}(CO_2) = -394 \text{ кДж/моль}$,
37. $\Delta H_{обр}(H_2O_{ж}) = -284,9 \text{ кДж/моль}$
38. Какова теплотворная способность этого газа.
39. Вычислить ΔG°_{298} реакции и определить может ли быть восстановлен NiO до Ni по реакции аллюминотермии? $\Delta G(NiO) = -211,6 \text{ кДж/моль}$, $\Delta G(H_2O) = -1582 \text{ кДж/моль}$.
40. Рассчитать ΔG°_{298} реакции
 - i. $Fe_2O_{3(k)} + 3H_{2(r)} = 2Fe_{(k)} + 3H_2O_{(r)}$
41. и определить, выше какой температуры возможен прямой процесс.
42. Не производя вычислений, установить ΔS°_{298} следующих реакций: $2NH_{3(r)} = N_{2(r)} + 3H_2$
43. $2H_2S_{(r)} + O_{2(r)} = 2S_{(k)} + 2H_2O_{(ж)}$.
44. На основании изобарно-изотермических потенциалов определите, возможна ли реакция синтеза аммиака в стандартных условиях?
45. На основании значений ΔG°_{298} образования NiF_2 , $NiCl_2$, NiI_2 решите, какая из солей наиболее устойчива.

46. При взаимодействии железа с хлором образуется FeCl_2 или FeCl_3 ? Докажите термодинамически.
47. Возможно ли растворение алюминия в воде по реакции: $2\text{Al}_{(\text{к})} + 6\text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})} = \text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{H}_{2(\text{г})}$.
48. Влияет ли агрегатное состояние простых и сложных веществ на величину их термодинамических характеристик: ΔH°_{298} , ΔG°_{298} , S°_{298} . Приведите примеры.
49. Дайте определение понятию массовая доля, процентная концентрация. Приведите формулы.
50. Дайте определение понятию объемная доля. Приведите формулы.
51. Дайте определение понятию молярная концентрация (молярность). Приведите формулы.
52. Дайте определение понятию эквивалентная концентрация (нормальность). Приведите формулы.
53. Дайте определение понятию моляльная концентрация (моляльность). Приведите формулы.
54. Дайте определение понятию титр раствора. Приведите формулы.
55. Дайте определение понятию мольная доля растворенного вещества. Приведите формулы.
56. Дайте определение понятию мольная доля растворителя. Приведите формулы.
57. Дайте определение понятию плотность раствора. Приведите формулы.
58. В 500 мл воды растворили 448 л газообразного NH_3 . Найдите массовую долю аммиака в растворе.
59. В 400 мл воды бросили кусочек карбида кальция при этом выделилось 9,96 л газа. Найдите массу получившегося осадка и оставшейся воды.
60. Сколько граммов хлорида железа(III) надо растворить в 0,5 кг воды для приготовления 20%-го раствора?
61. В 10 литрах 20%-ого раствора HCl (пл.1,1 г/мл) растворили 100 л газообразного хлороводорода. Определите w HCl в растворе после добавления хлороводорода.
62. Рассчитать молярность 40%-го раствора хлороводородной кислоты пл.1,2 г/мл.
63. Рассчитать нормальность 40%-го раствора хлороводородной кислоты пл.1,2 г/мл.
64. Рассчитать моляльность 40%-го раствора хлороводородной кислоты пл.1,2 г/мл.
65. Рассчитать мольную долю растворенного вещества 40%-го раствора хлороводородной кислоты пл. 1,2 г/мл.
66. Рассчитать мольную долю растворителя 40%-го раствора хлороводородной кислоты пл.1,2 г/мл.
67. Перечислите свойства молекулярных разбавленных растворов.
68. В чем сущность закона Рауля?
69. Почему растворы замерзают при более низких температурах, а кипят при более высоких температурах, чем чистые растворители?
70. Каков физический смысл криоскопической постоянной?
71. Что такое антифризы и какую роль они играют?
72. Осмос, осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа.
73. Какие растворители называются электролитами? В чем причина их отклонения от законов Рауля и Вант-Гоффа?
74. Каков смысл изотонического коэффициента и как он связан со степенью диссоциации электролитов?

75. В чем суть закона разбавления Освальда?
76. В чем отличие сильных и слабых электролитов?
77. Что такое Тосол-40 и Тосол-60, где они применяются?
78. Сколько этиленгликоля нужно растворить в 1 л воды, чтобы температура замерзания раствора стала 30°C ?
79. При какой температуре будет замерзать 45%-й водный раствор глицерина?
80. Определить температуру замерзания 5%-ного водного раствора хлорида кальция, если степень его диссоциации равна 70%?
81. Сколько граммов глюкозы нужно добавить к 100 г воды, чтобы раствор закипел при 110°C ?
82. Вычислить осмотическое давление 0,01М раствора K_2SO_4 при 18°C . Степень диссоциации соли в растворе 87%.
83. Дайте определение понятию гидролиз солей. Типичные случаи гидролиза.
84. Константа гидролиза.
85. Степень гидролиза.
86. Гидролиз соли образованной слабой кислотой и сильным основанием: CH_3COOK .
87. Гидролиз соли образованной слабой кислотой и сильным основанием: Na_2CO_3 .
88. Гидролиз соли образованной слабой кислотой и сильным основанием: K_3PO_4 .
89. Гидролиз соли образованной слабой кислотой и слабым основанием: $\text{CH}_3\text{COONH}_4$.
90. Гидролиз соли образованной слабой кислотой и слабым основанием: Al_2S_3 .
91. Гидролиз соли образованной сильной кислотой и слабым основанием: NH_4Cl .
92. Гидролиз соли образованной сильной кислотой и слабым основанием: CuCl_2 .
93. Гидролиз соли образованной сильной кислотой и слабым основанием: FeCl_3 .
94. Гидролиз соли образованной сильной кислотой и слабым основанием: CuSO_4 .
95. Гидролиз соли образованной сильной кислотой и слабым основанием: $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$.
96. Гидролиз соли образованной сильной кислотой и сильным основанием: Na_2SO_4 .
97. Дайте определение понятию степень окисления. Приведите азотсодержащие соединения со всеми возможными степенями окисления азота.
98. Приведите правила для вычисления степени окисления элемента в соединении (приведите примеры).
99. Дайте определение понятиям окислительно-восстановительные реакции (ОВР), окисление и восстановление (приведите примеры).
100. Классификация окислительно-восстановительных реакций (межмолекулярные и внутримолекулярные, реакции самоокисления-самовосстановления (диспропорционирования)). Приведите примеры.
101. Окислители (приведите примеры).
102. Восстановители (приведите примеры).
103. Вещества, обладающие окислительно-восстановительной двойственностью (приведите примеры).
104. Составление уравнений ОВР и расстановка коэффициентов методом электронного баланса (приведите примеры).
105. Составление уравнений ОВР и расстановка коэффициентов ионно-электронным методом (методом полуреакций) (приведите примеры).

106. Эквиваленты и молярные массы эквивалента окислителя и восстановителя (приведите примеры).
107. Что такое электропроводность? Проводники первого и второго рода.
108. Как возникает скачок потенциала на границе металл-электролит? Понятие нормального электродного потенциала. Уравнение Нернста.
109. Что такое гальванический элемент, и какие процессы происходят при его работе?
110. Гальванический элемент Якоби-Даниэля.

Критерии оценивания.

Оценка по результатам выполнения индивидуального задания складывается исходя из суммарного результата ответов на вопросы задания.

Оценки за проверочные работы, тестирование и устные ответы во время опросов на занятиях	сумма баллов $\times 0,5 =$ мах 10 баллов
---	---

Подготовка доклада по обзору периодической научной литературы

В семестре студентам предоставляется возможность занятий научной работой в виде подготовки обзора периодической научной литературы на любые темы смежные с дисциплиной и будущей профессиональной деятельностью. Работа оформляется в произвольной форме и докладывается на лабораторном занятии.

Подготовка доклада по обзору периодической научной литературы	мах 10 баллов
---	---------------

2.2. Формы промежуточного контроля

Промежуточная аттестация заключается в объективном выявлении результатов обучения, которые позволяют определить степень соответствия действительных результатов обучения и запланированных в программе. Направлена на оценивание обобщенных результатов обучения, выявление степени освоения студентами системы знаний и умений, полученных в результате изучения дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине включает:

- **ЭКЗАМЕН.**

2.2.1 Экзамен

Пояснительная записка

Экзамен является результатом работы студента в семестре. Студент, набравший более 51 балла из 70 возможных считается допущенным к промежуточной аттестации.

Вопросы к экзамену разбиты на три типа:

- 1 вопрос из раздела «Теоретические основы химии»
 - 2 вопрос - практическое задание «Расстановка коэффициентов в ОВР методом электронного баланса»
 - 3 вопрос – задача
- Вопросы к экзамену разделены на 2 части:
- вопросы для оценки знаний теоретического курса (1,2 вопрос)
 - вопросы для оценки понимания/умения (3 вопрос).

Вопросы для оценки знаний теоретического курса

1. Предмет и задачи химии. Явления физические и химические. Место химии среди естественных наук. Химия и экология.
2. Основы атомно-молекулярной теории. Понятие атома, элемента, вещества. Относительная атомная и относительная молекулярная массы.
3. Моль - единица количества вещества. Молярная масса.
4. Законы стехиометрии: закон сохранения массы вещества, закон постоянства состава. Относительная плотность газа.
5. Строение атома. Атомное ядро. Изотопы. Стабильные и нестабильные ядра.
6. Двойственная природа электрона. Строение электронных оболочек атомов. Квантовые числа. Атомные орбитали. Электронные конфигурации атомов в основном и возбужденном состояниях.
7. Открытие Д. И. Менделеевым периодического закона и создание периодической системы химических элементов. Современная формулировка периодического закона.
8. Строение периодической системы: большие и малые периоды, группы и подгруппы.
9. Зависимость свойств элементов и образуемых ими соединений от положения элемента в периодической системе.
10. Виды химической связи: ковалентная (полярная и неполярная), ионная, металлическая, водородная.
11. Механизмы образования ковалентной связи: обменный и донорно-акцепторный. Энергия связи.
12. Электроотрицательность. Полярность связи, индуктивный эффект.
13. Кратные связи. Модель гибридизации орбиталей. Связь электронной структуры молекул с их геометрическим строением (на примере соединений элементов 2-го периода). Делокализация электронов в сопряженных системах, мезомерный эффект.
14. Валентность и степень окисления. Структурные формулы. Изомерия. Виды изомерии, структурная и пространственная изомерия.
15. Агрегатные состояния веществ и переходы между ними в зависимости от температуры и давления. Газы. Газовые законы. Уравнение Менделеева - Клапейрона. Закон Авогадро, молярный объем.
16. Жидкости. Ассоциация молекул в жидкостях. Твердые тела. Основные типы кристаллических решеток: кубические и гексагональные.
17. Классификация химических реакций: реакции соединения, разложения, замещения, обмена.
18. Окислительно-восстановительные реакции. Определение стехиометрических коэффициентов в уравнениях окислительно-восстановительных реакций.
19. Ряд стандартных электродных потенциалов.
20. Тепловые эффекты химических реакций. Термохимические уравнения. Теплота (энтальпия) образования химических соединений. Закон Гесса в следствия из него.
21. Скорость химических реакций. Зависимость скорости реакции от природы и концентрации реагирующих веществ, давления, температуры, применения катализатора. Константа скорости химической реакции. Энергия активации. Катализ и катализаторы.
22. Обратимость химических реакций. Химическое равновесие и условия его смещения, принцип Ле Шателье. Константа равновесия, степень превращения.
23. Растворы. Растворимость веществ и ее зависимость от температуры, давления, природы растворителя. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля, молярная доля, молярная концентрация. Твердые растворы. Сплавы.
24. Сильные и слабые электролиты. Электролитическая диссоциация. Константа диссоциации. Степень диссоциации.

25. Ионные уравнения реакций.
26. Свойства кислот, оснований и солей в свете теории электролитической диссоциации Аррениуса.
27. Гидролиз солей.
28. Электролиз водных растворов и расплавов солей. Процессы, протекающие у катода и анода.

Вопросы на оценку понимания/умений

В уравнении реакции расставить коэффициенты методом электронного баланса. Написать полуреакции окисления и восстановления. Определить окислитель и восстановитель.

1. $\text{H}_2\text{S} + \text{HClO} = \text{S} + \text{HCl} + \text{H}_2\text{O}$
2. $\text{KOH} + \text{Cl}_2 = \text{KClO}_3 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$
3. $\text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{H}_2\text{O} = \text{KMnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{KOH}$
4. $\text{PbS} + \text{H}_2\text{O}_2 = \text{PbSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
5. $\text{CaH}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca(OH)}_2 + \text{H}_2$
6. $\text{Na}_3[\text{Cr(OH)}_6] + \text{NaOH} + \text{PbO}_2 = \text{Na}_2\text{CrO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{Na}_2[\text{Pb(OH)}_4]$
7. $\text{Pb(NO}_3)_2 = \text{PbO} + \text{NO}_2 + \text{O}_2$
8. $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_3 = \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4$
9. $\text{As}_2\text{S}_3 + \text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_3\text{AsO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NO}$
10. $\text{TiO}_2 + \text{C} + \text{Cl}_2 = \text{TiCl}_4 + \text{CO}$
11. $\text{NaBrO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NaBr} = \text{Br}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
12. $\text{CuI} + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{KMnO}_4 = \text{CuSO}_4 + \text{I}_2 + \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
13. $\text{Fe(NO}_3)_2 + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{Fe(NO}_3)_2\text{OH}$
14. $\text{H}_5\text{IO}_6 = \text{I}_2\text{O}_5 + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$
15. $\text{K}_2\text{Se} + \text{NaNO}_3 = \text{K}_2\text{SeO}_4 + \text{NaNO}_3$
16. $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + \text{C} + \text{SiO}_2 = \text{Ca}_2\text{SiO}_4 + \text{P}_4 + \text{CO}$
17. $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7 = \text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$
18. $\text{B(C}_2\text{H}_5\text{O)}_3 + \text{O}_2 = \text{B(OH)}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
19. $\text{AgNO}_3 = \text{Ag} + \text{NO}_2 + \text{O}_2$
20. $\text{NH}_3 + \text{Br}_2 = \text{N}_2 + \text{NH}_4\text{Br}$
21. $\text{B} + \text{NaOH} + \text{O}_2 = \text{NaBO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
22. $\text{Cu(NO}_3)_3 = \text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{NO}_2 + \text{O}_2$
23. $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{KNO}_3 + \text{KOH} = \text{K}_2\text{FeO}_4 + \text{KNO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
24. $\text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{O}_2 = \text{Na}_2\text{CrO}_4 + \text{CO}_2$
25. $\text{Na}_2\text{SO}_3 = \text{Na}_2\text{S} + \text{Na}_2\text{SO}_4$
26. $\text{BrO}_2\text{F} = \text{BrF}_3 + \text{Br}_2 + \text{O}_2$
27. $\text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{NaNO}_3 + \text{NaOH} = \text{Na}_2\text{CrO}_4 + \text{NaNO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
28. $\text{HMnO}_4 = \text{MnO}_2 + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$
29. $\text{Br}_2 + \text{SO}_{2(\text{r})} + \text{H}_2\text{O} = \text{HBr} + \text{H}_2\text{SO}_4$
30. $\text{Cu}_{(\text{r})} + \text{HNO}_{3(\text{разб.})} = \text{Cu(NO}_3)_2 + \text{NO}_{(\text{r})} + \text{H}_2\text{O}$
31. $\text{PbO}_{2(\text{r})} + \text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{O}_2 = \text{Pb(NO}_3)_2 + \text{O}_{2(\text{r})} + \text{H}_2\text{O}$
32. $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O}_2 = \text{MnO}_{2(\text{r})} + \text{O}_{2(\text{r})} + \text{H}_2\text{O} + \text{KOH}$
33. $\text{Zn}_{(\text{r})} + \text{NaOH}_{(\text{изб.})} + \text{H}_2\text{O} = \text{Na}_2[\text{Zn(OH)}_4] + \text{H}_{2(\text{r})}$
34. $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_3 = \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{K}_2\text{SO}_4$
35. $\text{FeSO}_4 + \text{HNO}_{3(\text{конц.})} = \text{Fe(NO}_3)_3 + \text{NO}_{2(\text{r})} + \text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{SO}_4$
36. $\text{Cu}_{(\text{r})} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц.})} = \text{CuSO}_4 + \text{SO}_{2(\text{r})} + \text{H}_2\text{O}$
37. $\text{KI} + \text{Cl}_2 = \text{I}_{2(\text{r})} + \text{KCl}$
38. $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{KOH} + \text{MnSO}_4 = \text{H}_2\text{O} + \text{MnO}_{2(\text{r})} + \text{K}_2\text{SO}_4$
39. $\text{Cu}_{(\text{r})} + \text{HNO}_{3(\text{конц.})} = \text{Cu(NO}_3)_2 + \text{NO}_{2(\text{r})} + \text{H}_2\text{O}$
40. $\text{I}_{2(\text{r})} + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{HIO}_3 + \text{HCl}$
41. $\text{CuS}_{(\text{r})} + \text{HNO}_{3(\text{конц.})} = \text{CuSO}_4 + \text{NO}_{2(\text{r})} + \text{H}_2\text{O}$

42. $\text{Na}_3[\text{Cr}(\text{OH})_6] + \text{Na}_2\text{O}_{2(\text{т})} = \text{Na}_2\text{CrO}_4 + \text{NaOH} + \text{H}_2\text{O}$
43. $\text{P}_{(\text{т})} + \text{HNO}_{3(\text{конц.})} = \text{H}_3\text{PO}_4 + \text{NO}_{2(\text{г})} + \text{H}_2\text{O}$
44. $\text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{H}_2\text{O} = \text{MnO}_{2(\text{т})} + \text{KMnO}_4 + \text{KOH}$
45. $\text{H}_2\text{S} + \text{HNO}_{3(\text{конц.})} = \text{S} + \text{NO}_{2(\text{г})} + \text{H}_2\text{O}$
46. $\text{Al}_{(\text{т})} + \text{NaOH} + \text{H}_2\text{O} = \text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4] + \text{H}_{2(\text{г})}$
47. $\text{KMnO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
48. $\text{KMnO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{MnO}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{KOH}$
49. $\text{KMnO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_3 + \text{KOH} = \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
50. $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{S} + \text{H}_2\text{O}$
51. $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
52. $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O}$
53. $\text{KMnO}_4 + \text{HCl} = \text{Cl}_2 + \text{MnCl}_2 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$
54. $\text{KI} + \text{H}_2\text{O}_2 = \text{I}_2 + \text{KOH}$
55. $\text{I}_2 + \text{H}_2\text{O}_2 = \text{HIO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
56. $\text{HClO} + \text{H}_2\text{O}_2 = \text{HCl} + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$
57. $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{S} + \text{H}_2\text{O}$
58. $\text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{H}_2\text{O} = \text{MnO}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{KOH}$
59. $\text{NaBr} + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NaBrO}_3 = \text{Br}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
60. $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7 = \text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$
61. $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{разб})} = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{MnSO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{K}_2\text{SO}_4$
62. $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O} = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{MnO}(\text{OH})_2\downarrow + \text{KOH}$
63. $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{KMnO}_4 + \text{KOH} = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
64. $\text{KI} + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{разб})} = \text{I}_2 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{K}_2\text{SO}_4$
65. $\text{H}_2\text{S} + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{O} = \text{S}\downarrow + \text{Cr}(\text{OH})_3\downarrow + \text{KOH}$
66. $\text{C} + \text{HNO}_{3(\text{конц. гор})} = \text{CO}_2\uparrow + \text{NO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$
67. $\text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{O}_{2(\text{конц})} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{разб})} = \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2\text{O}$
68. $\text{I}_2 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{HIO}_3 + \text{HCl}$
69. $\text{NaClO}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{разб})} = \text{NaClO}_3 + \text{MnSO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{K}_2\text{SO}_4$
70. $\text{KI} + \text{H}_2\text{O}_2 = \text{I}_2 + \text{KOH}$
71. $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{Hg}(\text{NO}_3)_2 = \text{O}_2\uparrow + \text{Hg}_2(\text{NO}_3)_2 + \text{HNO}_3$
72. $\text{HI} + \text{HNO}_2 = \text{I}_2 + \text{NO}\uparrow + \text{H}_2\text{O}$
73. $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7 = \text{N}_2 + \text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O}$
74. $\text{SO}_2 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{разб})} = \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
75. $\text{FeCl}_3 + \text{H}_2\text{S} = \text{FeCl}_2 + \text{S} + \text{HCl}$
76. $\text{FeCl}_3 + \text{H}_2\text{S} = \text{FeCl}_2 + \text{S} + \text{HCl}$
77. $\text{Cu} + \text{HNO}_{3(\text{разб})} = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
78. $\text{HCl} + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 = \text{CrCl}_3 + \text{Cl}_2 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$
79. $\text{HCl} + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 = \text{CrCl}_3 + \text{Cl}_2 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$

Задачи. Способы выражения содержания растворенного вещества в растворе.

Растворимость.

1. Найти массовую долю глюкозы в растворе, содержащем 250 г воды и 40 г глюкозы.
2. Сколько граммов Na_2SO_3 потребуется для приготовления 5 л 8 %-ного (по массе) раствора ($\rho = 1,075$ г/мл)?
3. 1 мл 25 %-ного (по массе) раствора содержит 0,458 г растворенного вещества. Какова плотность этого раствора?
4. Их 400 г 50 %-ного (по массе) раствора H_2SO_4 выпариванием удалили 100 г воды. Чему равна массовая доля H_2SO_4 в оставшемся растворе?
5. При 25 °С растворимость NaCl в 100 г воды. Найти массовую долю NaCl в насыщенном растворе.
6. Сколько граммов 30 %-ного (по массе) раствора NaCl нужно добавить к 300 г воды, чтобы получить 10 %-ный раствор соли?

7. В какой массе воды надо растворит 67,2 л HCl (объем измерен при нормальных условиях), чтобы получить 9 %-ный (по массе) раствор HCl?
8. Какую массу 20 %-ного (по массе) раствора KOH надо добавить к 1 кг 50 %-ного (по массе) раствора, чтобы получить 25 %-ный раствор?
9. Определите массовую долю вещества в растворе, полученном смешением 300 г 25 %-ного и 400 г 40 %-ного (по массе) растворов этого вещества.
10. Из 400 г 20 %-ного (по массе) раствора при охлаждении выделилось 50 г растворенного вещества. Чему равна массовая доля этого вещества в оставшемся растворе?
11. Какой объем воды надо прибавить к 100 мл 20 %-ного (по массе) раствора H_2SO_4 ($\rho=1,14$ г/мл), чтобы получить 5 %-ный раствор?
12. К 500 мл 32 %-ной (по массе) HNO_3 ($\rho=1,20$ г/мл) прибавили 1 л воды. Чему равна массовая доля HNO_3 в полученном растворе?
13. До какого объема надо разбавить 500 мл 230 %-ного (по массе) раствора NaCl ($\rho=1,152$ г/мл), чтобы получить 4,5 %-ный раствор ($\rho=1,029$ г/мл)?
14. Найти массовую долю азотной кислоты в растворе, в 1 л которого содержится 224 г HNO_3 ($\rho=1,12$ г/мл).
15. Плотность 26 %-ного (по массе) раствора KOH равна 1,24 г/мл. Сколько молей KOH находится в 5 л раствора?
16. В 250 г воды растворено 50 г кристаллогидрата $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$. Вычислить массовую долю кристаллогидрата и безводного сульфата железа (II) в растворе.
17. Найти массы воды и медного купороса $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, необходимые для приготовления одного литра раствора, содержащего 8% (масс.) безводной соли. Плотность 8 % раствора CuSO_4 равна 1,084 г/мл.
18. Для приготовления 5 %-ного (по массе) раствора MgSO_4 взято 400 г $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$. Найти массу полученного раствора.
19. Сколько молей $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ надо прибавить к 100 молям воды, чтобы получить 10 %-ный раствор (по массе) MgSO_4 ?
20. Определите массовую долю CuSO_4 в растворе, полученном при растворении 50 г медного купороса $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ в 450 г воды.
21. В какой массе воды нужно растворить 25 г $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, чтобы получить 8 %-ный раствор (по массе) CuSO_4 ?
22. Сколько граммов $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ надо растворить в 800 г воды, чтобы получить 10 %-ный раствор (по массе) Na_2SO_4 ?
23. Сколько граммов 2 %-ного (по массе) раствора AgNO_3 дадут при взаимодействии с избытком NaCl 14,35 г осадка AgCl?
24. Найти массу NaNO_3 , необходимую для приготовления 300 мл 0,2 М раствора.
25. Сколько граммов Na_2CO_3 содержится в 500 мл 0,25 н. раствора?
26. В каком объеме 0,1 н. раствора содержится 8 г CuSO_4 ?
27. Для нейтрализации 30 мл 0,1 н. раствора щелочи потребовалось 12 мл раствора кислоты. Определить нормальность кислоты.
28. Найти молярность 36,2 %-ного (по массе) раствора HCl, плотность которого 1,18 г/мл.
29. В каком объеме 1 М раствора и в каком объеме 1 н. раствора содержится 114 г $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$?
30. Растворимость хлорида кадмия при 20 °С равна 114,1 г в 100 г воды. Вычислить массовую долю и молярность CdCl_2 в насыщенном растворе.
31. Сколько миллилитров 96 %-ного (по массе) раствора H_2SO_4 ($\rho=1,84$ г/мл) нужно взять для приготовления 1 л 0,25 н. раствора?
32. Сколько миллилитров 0,5 М раствора H_2SO_4 можно приготовить из 15 мл 2,5 М раствора ?

33. Какой объем 0,1 М раствора H_3PO_4 можно приготовить из 75 мл 0,75 н. раствора?
34. Какой объем 6,0 М раствора HCl нужно взять для приготовления 25 мл 2,5 М раствора HCl ?
35. Плотность 40 %-ного (по массе) раствора HNO_3 равна 1,25 г/мл. Рассчитать молярность и моляльность этого раствора.
36. Вычислить массовую долю гидроксида натрия в 9,28 н. растворе NaOH ($\rho=1,310$ г/мл).
37. В 1 кг воды растворено 666 г KOH ; плотность раствора равна 1,395 г/мл. Найти: а) массовую долю KOH ; б) молярность; в) моляльность.
38. Плотность 15 %-ного (по массе) раствора H_2SO_4 равна 1,105 г/мл. Вычислить: а) нормальность; б) молярность; в) моляльность раствора.
39. Плотность 9 %-ного (по массе) раствора сахарозы $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ равна 1,035 г/мл. вычислить: а) концентрацию сахарозы в г/л; б) молярность; в) моляльность раствора.
40. Найти массу воды, необходимую для приготовления раствора хлорида натрия, содержащего 1,50 моля NaCl на 1000 г H_2O , если имеется 10 г NaCl .
41. Какой объем 2 н. раствора H_2SO_4 потребуется для приготовления 500 мл 0,5 н. раствора?
42. Какой объем 0,05 н. раствора можно получить из 100 мл 1 н. раствора?
43. какой объем 2 М раствора Na_2CO_3 надо взять для приготовления 1 л 0,25 н. раствора?
44. Сколько миллилитров концентрированной соляной кислоты ($\rho=1,19$ /мл), содержащей 38 % (по массе) HCl , нужно взять для приготовления 1 л 2 н. раствора?
45. К 100 мл 96 %-ной (по массе) H_2SO_4 (плотность 1,84 г/мл) прибавили 400 мл воды. Получился раствор плотностью 1,220 г/мл. вычислить его эквивалентную концентрацию и массовую долю H_2SO_4 .
46. Рассчитать нормальность концентрированной соляной кислоты (плотность 1,18 г/мл), содержащей 36,5 % (масс.) HCl .
47. Какой объем 10 %-ной (по массе) серной кислоты ($\rho=1,07$ г/мл) потребуется для нейтрализации раствора, содержащего 16,0 г NaOH ?
48. Имеется раствор, в 1 л которого содержится 18,9 г HNO_3 , и раствор, содержащий в 1 л 3,2 г NaOH . В каком объемном отношении нужно смешать эти растворы для получения раствора, имеющего нейтральную реакцию?
49. Какой объем 0,2 н. раствора щелочи потребуется для осаждения в виде $\text{Fe}(\text{OH})_3$ всего железа, содержащегося в 100 мл 0,5 н. раствора FeCl_3 ?
50. Сколько граммов CaCO_3 выпадет в осадок, если к 400 мл 0,5 н. раствора CaCl_2 прибавить избыток раствора соды?
51. Для нейтрализации 20 мл 0,1 н. раствора кислоты потребовалось 8 мл раствора NaOH . Сколько граммов NaOH содержит 1 л этого раствора?
52. На нейтрализацию 40 мл раствора щелочи израсходовано 24 мл 0,5 н. раствора H_2SO_4 . Какова нормальность раствора щелочи? Какой объем 0,5 н. раствора HCl потребовался бы для той же цели?
53. Для нейтрализации раствора, содержащего 2,25 г кислоты потребовалось 25 мл 2 н. раствора щелочи. Определить эквивалентную массу кислоты.
54. На нейтрализацию 20 мл раствора, содержащего в 1 л 12 г щелочи, израсходовано 24 мл 0,25 н. раствора кислоты. Рассчитать эквивалентную массу щелочи.
55. Какой объем 15 %-ного (по массе) раствора H_2SO_4 ($\rho=1,10$ г/мл) потребуется для полного растворения 24,3 г Mg ? 27,0 г Al ?
56. Для полного осаждения BaSO_4 из 100 г 15 %-ного (по массе) раствора BaCl_2 потребовалось 14,4 мл H_2SO_4 . Найти нормальность раствора H_2SO_4 .

57. Какой объем 96 %-ной (по массе) серной кислоты (плотность 1,84 г/мл) и какую массу воды нужно взять для приготовления 100 мл 15 %-ного (по массе) раствора H_2SO_4 ($\rho=1,10$ г/мл).

58. В 500 г воды растворено при нагревании 300 г NH_4Cl . Какая масса NH_4Cl выделится из раствора при охлаждении его до 50 °С, если растворимость NH_4Cl при этой температуре равна 50 г в 100 г воды?

59. Растворимость хлората калия при 70 °С равна 30,2 г, а при 30 °С – 10,1 г в 100 г воды. Сколько граммов хлората калия выделится из 70 г насыщенного при 70 °С раствора, если его охладить до 30 °С?

60. Коэффициент растворимости сульфата меди при 30 °С равен 25 г в 100 г воды. Будет ли при этой температуре 18 % раствор соли насыщенным?

61. Сколько граммов нитрата калия выкристаллизуется из 105 г насыщенного при 60 °С раствора, если охладить его до 0 °С? Коэффициенты растворимости соли при указанных температурах соответственно равны 110 и 13 г в 100 г воды.

62. 1 л воды насыщен CO_2 при 0 °С под давлением 506,6 кПа (3800 мм.рт.ст.). какой объем займет растворенный газ, если выделить его из воды и привести к нормальным условиям? Растворимость CO_2 при 0 °С равна 171 мл в 100 мл воды.

63. Растворимость аммиака при 20 °С равна 702 мл в 1 мл воды. Найти массовую долю аммиака в насыщенном растворе. Парциальное давление NH_3 считать равным нормальному атмосферному давлению.

Критерии оценивания

Экзамен является результатом работы студента в семестре. Студент, набравший более 51 балла из 70 возможных считается допущенным к промежуточной аттестации.

По результатам работы в семестре студент может получить оценку без сдачи выходного контроля.

Текущая успеваемость студента	Добавляются поощрительные баллы
оценивается на «хорошо» (61-65 баллов)	15-20 баллов
оценивается на «отлично» (66-70 баллов)	21-25 баллов

Если оценка не удовлетворяет студента, он может сдать экзамен во время сессии и повысить свой рейтинг максимально на 30 баллов. Студенты набравшие в течение семестра от 51 до 60 баллов обязаны пройти выходной контроль.

Таблица перевода балльно-рейтинговой системы оценки знаний в пятибалльную систему:

Балл за текущую успеваемость	Балл за выходной контроль	Общая сумма баллов	Итоговая оценка
35-70	0-30	51-70	3
		71-85	4
		86-100	5
< 30 баллов	неуспевающий студент		

2.2.3. Материалы тестовой ситемы

Тестирование как форма письменного контроля позволяет дать оценку знаниям и навыкам студентов в условиях отсутствия помощи со стороны преподавателя. Тестирование предполагает использование различных видов тестов: закрытый тест (множественный выбор), открытый тест (краткий ответ), тест на выбор верно/неверно, тест на соответствие. Использование различных видов тестов позволяет оценить уровень владения студентами теоретическим материалом, а также умение делать логические выводы.

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ПЕРВОГО ТИПА

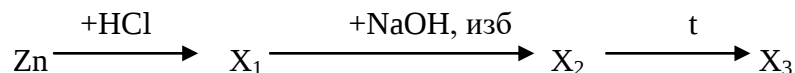
1. Группа, состоящая только из сложных веществ

1) сероводород, метан, аммиак

2) ацетон, озон, бронза

- 3) железо, кварцевый песок, графит
4) этилен, радон, фосфин
2. Атомы изотопов хлора ^{35}Cl и ^{37}Cl отличаются
- 1) числом электронов
 - 2) **числом нейтронов**
 - 3) числом протонов
 - 4) зарядом ядра
3. К химическому и физическому явлениям соответственно относятся
- 1) **Образование осадка при сливании растворов; «засахаривание» варенья**
 - 2) Образование инея на деревьях; потемнение на свежем срезе яблока
 - 3) плавление парафина; растворение поваренной соли в воде
 - 4) «горение» электрической лампочки; горение парафиновой свечи
4. Серную кислоту можно получить при взаимодействии
- 1) оксида серы(IV) и воды
 - 2) сульфата бария и азотной кислоты
 - 3) **оксида серы(VI) и воды**
 - 4) сульфата натрия
5. К физическим явлениям относится
- 1) «растворение» натрия в воде
 - 2) прокисание молока
 - 3) разложение воды под действием электрического тока
 - 4) **испарение воды**
6. Сульфат бария можно получить при взаимодействии
- 1) **хлорида бария и сульфата меди(II) в растворе**
 - 2) оксида бария и оксида серы(IV)
 - 3) гидроксида бария и оксида серы(IV)
 - 4) сульфата натрия и бария

7. В схеме превращений



Веществами X_1 , X_2 , X_3 соответственно являются

- 1) **ZnCl_2 , $\text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$, Na_2ZnO_2**
 - 2) ZnCl_2 , $\text{Zn}(\text{OH})_2$, ZnO
 - 3) ZnCl_2 , $\text{Zn}(\text{OH})_2$, Zn
 - 4) ZnCl_2 , $\text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$, Zn
8. Раствор гидроксида натрия реагирует с каждым веществом пары
- 1) **гидроксид цинка и алюминий**
 - 2) азотная кислота и железо
 - 3) оксид серы(VI) и оксид магния
 - 4) оксид цинка и оксид железа(II)
9. Раствор карбоната натрия взаимодействует с каждым веществом группы
- 1) Соляная кислота, хлорид кальция, гидроксид калия
 - 2) **Серная кислота, хлорид бария, оксид углерода(IV)**

- 3) Гидроксид натрия, оксид углерода(IV), хлорид калия
- 4) Нитрат серебра, серная кислота, кислород

10. К химическим явлениям относится

- 1) Смешивание кислорода и азота
- 2) Испарение воды
- 3) Плавление алюминия
- 4) **Гниение белка**

11. Тепловой эффект химической реакции - это

- 1. Изменение запаса общего энергосодержания системы на 1 моль вещества в стандартных условиях
- 2. **Это количество поглощенного или выделенного тепла**
- 3. Это количество затраченной энергии
- 4. Это количество выделенной энергии

12. С наибольшей скоростью при обычных условиях происходит реакция взаимодействия воды с

- 1. **CaO**
- 2. Fe
- 3. SiO₂
- 4. Mg

13. Скорость любой химической реакции зависит от

- 1. Давления
- 2. Температуры
- 3. Площади соприкосновения
- 4. **Всех вышеперечисленных факторов**

14. В реакции $2A + B \rightarrow C + D$ концентрацию вещества А увеличили в 2 раза, а вещества В в 3 раза. Скорость при этом возрастает

- 1. **В 12 раз**
- 2. В 6 раз
- 3. В 7 раз
- 4. В 3 раза

15. Вещества, ускоряющие скорость химической реакции, называются

- 1. ингибиторами
- 2. **катализаторами**
- 3. промоторами
- 4. ферментами

16. Равновесие в системе $N_2 + O_2 \leftrightarrow 2NO - Q$ сместится вправо при уменьшении

- 1. Температуры
- 2. Давления
- 3. Концентрации N₂
- 4. **Концентрации NO**

17. На состояние химического равновесия в системе $2SO_2 + O_2 \leftrightarrow 2SO_3 + Q$ не влияет

- 1. **Катализатор**
- 2. Изменение концентрации реагирующих веществ

3. Изменение температуры
 4. Изменение давления
18. Химическое равновесие реакции $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$ сместится в обратном направлении при добавлении к водному раствору аммиака
1. NaCl
 2. NaOH
 3. **HCl**
 4. AlCl_3
19. Введение катализатора в систему, находящуюся в равновесии
1. Увеличивает скорость прямой реакции
 2. Увеличивает скорость обратной реакции
 3. **Увеличивает скорость как прямой, так и обратной реакции**
 4. Не оказывает влияния на скорость прямой и обратной реакции
20. При повышении давления равновесие химической реакции смещается в сторону
1. Эндотермической реакции
 2. Экзотермической реакции
 3. **Уменьшения объема реакционной смеси**
 4. Увеличения объема реакционной смеси
21. При повышении температуры равновесие смещается в сторону
1. Экзотермической реакции
 2. **Эндотермической реакции**
 3. Уменьшение объема реакционной смеси
 4. Увеличение объема реакционной смеси
22. При увеличении концентрации реагирующих веществ равновесие смещается в сторону
1. Экзотермической реакции
 2. Уменьшение объема реакционной смеси
 3. Не оказывает влияния на скорость прямой и обратной реакции
 4. **Смещает равновесие в сторону расхода этих веществ**
23. Строение электронной оболочки иона калия такое же, как у
1. Fe^{3+}
 2. Cu^{2+}
 3. Kr^0
 4. **Ar^0**
24. Электронную конфигурацию атома хрома отражает схема
1. **$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$**
 2. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^4 4s^2$
 3. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$
 4. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4p^6$
25. Электронную конфигурацию атома меди отражает схема
1. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^9 4s^2$
 2. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2$
 3. **$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1$**
 4. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4p^6$

26. Изотопу ^{40}Ca соответствует состав ядра

1. **$20\text{p}+20\text{n}$**
2. $20\text{p}+22\text{n}$
3. $20\text{p}+23\text{n}$
4. $20\text{p}+24\text{n}$

27. В катионе натрия число полностью заполненных энергетических уровней равно

1. 1
2. **2**
3. 3
4. 4

28. Формула высшего оксида, соответствующая элементам V группы

1. **R_2O_5**
2. R_2O_3
3. RO_3
4. RO

29. Атомный радиус уменьшается слева направо в ряду элементов

1. As, Sb, P, Bi
2. **Bi, Sb, As, P**
3. P, As, Sb, Bi
4. Bi, As, Sb, P

30. Электроотрицательность элементов возрастает в ряду

1. Li-Na-K
2. F-Cl-Br
3. N, C, Si
4. **N, O, F**

31. Формула высшего оксида элемента с электронной конфигурацией атома $\dots 5s^1$

1. **$\text{Э}_2\text{O}$**
2. ЭO
3. $\text{Э}_2\text{O}_3$
4. $\text{Э}_2\text{O}_7$

32. Способность атомов принимать электроны уменьшается в ряду

1. Ca-As-Br
2. Mg-Al-C
3. **F-Br-I**
4. S-Se-O

33. Слабым электролитом является...

1. Ba(OH)_2
2. K_2SO_4
3. **H_3PO_4**
4. HI

34. Электролит, который не диссоциирует ступенчато, это...

1. Mg(OH)_2
2. H_2SO_4

- 3. H_3PO_4
- 4. Na_2SO_4

35. Сумма коэффициентов в уравнении электролитической диссоциации сульфата хрома (III) равна...

- 1. 3
- 2. 4
- 3. 5
- 4. **6**

36. Степень электролитической диссоциации сероводородной кислоты можно увеличить, если

1. Разбавить исходный раствор

2. охладить исходный раствор

3. к исходному раствору добавить соляную кислоту

4. в исходный раствор ввести дополнительное количество газообразного сероводорода

37. При сливании растворов карбоната натрия и хлорида кальция реакция идет до конца благодаря взаимодействию ионов

- 1. Ca^{2+} и Cl^-
- 2. CO_3^{2-} и K^+
- 3. **Ca^{2+} и CO_3^{2-}**
- 4. Cl^- и K^+

38. При сливании растворов азотной кислоты и гидроксида бария реакция идет до конца благодаря взаимодействию ионов

- 1. **H^+ и OH^-**
- 2. Ba^{2+} и OH^-
- 3. H^+ и NO_3^-
- 4. Ba^{2+} и NO_3^-

39. При сливании растворов хлорида бария и сульфата натрия реакция идет до конца благодаря взаимодействию ионов

- 1. SO_4^{2-} и Na^+
- 2. Ba^{2+} и Cl^-
- 3. **SO_4^{2-} и Ba^{2+}**
- 4. Na^+ и Cl^-

40. Соль, которая подвергается гидролизу по катиону, это...

- 1. Сульфат натрия
- 2. Нитрат бария
- 3. Фосфат калия
- 4. **Хлорид алюминия**

41. Соль, которая подвергается гидролизу по аниону, это...

- 1. Сульфат натрия
- 2. Нитрат бария
- 3. **Фосфат калия**
- 4. Хлорид алюминия

42. Соль, которая подвергается гидролизу по катиону и аниону, это

1. Сульфат натрия
2. Нитрат бария
3. Фосфат калия
4. **Ацетат аммония**

43. В водном растворе карбоната натрия преобладают ионы

1. Na^+ , CO_3^{2-} , OH^- , HCO_3^-
2. Na^+ , CO_3^{2-} , H^+ , HCO_3^-
3. Na^+ , CO_3^{2-} , H^+
4. Na^+ , CO_3^{2-} , OH^- , H^+

44. Соль, которая гидролизу не подвергается, это

1. Сульфат натрия
2. **Нитрат бария**
3. Фосфат калия
4. Ацетат аммония

45. Степень гидролиза увеличивается

1. **при нагревании и при разбавлении раствора**
2. при увеличении концентрации соли
3. при охлаждении
4. при снижении давления

46. Гидролиз идет до конца в случае

1. нитрата натрия
2. карбоната калия
3. хлорида алюминия
4. **карбоната аммония**

47. Соли гидролизу не подвергаются

1. **NaCl , KNO_3**
2. K_2CO_3 , KBr
3. K_2SO_4 , AgCl
4. Na_2CO_3 , Al_2S_3

48. Укажите максимальное и минимальное значение степени окисления элементов

6A – подгруппы

1. +6 и -6
2. +2 и -2
3. +2 и -6
4. **+6 и -2**

49. Укажите максимальное и минимальное значение степени окисления элементов

7A – подгруппы

1. +1 и -7
2. **+7 и -1**
3. +7 и -7
4. +1 и -1

50. Укажите максимальное и минимальное значение степени окисления элементов

5A – подгруппы

1. +3 и -5

2. **+5 и -3**
3. +5 и -5
4. +3 и -3

51. Укажите атом, степень окисления которого максимальна

1. **C⁺⁴**
2. Cl⁺⁵
3. Br⁺⁶
4. N⁺³

52. Укажите атом в состоянии окисления, который может проявлять только окислительные свойства

1. N⁻³
2. **N⁺⁵**
3. N⁺⁴
4. Cl⁰

53. Схема, показывает восстановительные свойства металла, - это

1. Fe⁺² → Fe⁰
2. **Cu⁰ → Cu²⁺**
3. Fe⁺³ → Fe²⁺
4. Ca⁰ → Ca²⁺

54. Схема, показывающая окислительные свойства серы, это

1. S⁺⁴ → S⁺⁶
2. S⁻² → S⁺⁴
3. **S⁰ → S⁻²**
4. S⁻² → S⁰

55. Веществом, которое может быть в окислительно – восстановленных реакциях и окислителем и восстановителем является

1. HNO₃
2. SO₃
3. NH₃
4. **SO₂**

56. Реакция, которая идет без изменением степеней окисления элементов, является

1. Fe + H₂SO₄ → FeSO₄ + H₂
2. **CaO + H₂O → Ca(OH)₂**
3. 2KNO₃ → 2KNO₂ + O₂
4. 4NH₃ + 3O₂ → 2N₂ + 6H₂O

57. Определите заряд комплексного иона в соединении [Cu(NH₃)₄]SO₄

1. 1+
2. **2+**
3. 1-
4. 2-

58. Определите степень окисления комплексообразователя в соединении Ba[Cr(NH₃)₂(SCN)₄]₂

1. 1+
2. **3+**

- 3. 1-
- 4. 2+

59. Чему равно координационное число в соединении $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$

- 1. 1
- 2. 2
- 3. 3
- 4. 4

60. Определите, к какому типу относится комплексное соединение $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$

- 1. **аммиакат**
- 2. аминат
- 3. ацидокомплекс
- 4. аквакомплекс

61. Для каких элементов периодической системы Д.И. Менделеева характерно образование комплексных соединений?

- 1. s-элементы
- 2. p-элементы
- 3. **d –элементы**
- 4. f – элементы

62. В центре комплексного соединения находится:

- 1. **комплексобразователь**
- 2. лиганды
- 3. координационное число
- 4. адденды

63. Число лигандов, которые координируются вокруг центрального иона, это –

- 1. заряд комплексообразователя
- 2. заряд центрального иона
- 3. **координационное число**
- 4. комплексное число

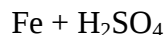
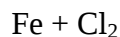
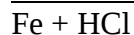
64. Заряд комплексного иона равен:

- 1. **алгебраической сумме зарядов комплексообразователя и лигандов**
- 2. алгебраической сумме зарядов ионов внутренней и внешней сферы
- 3. алгебраической сумме зарядов всех лигандов
- 4. заряду комплексообразователя

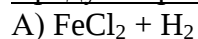
ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ВТОРОГО ТИПА

1. Установите соответствие между реагентами и продуктами реакции. В строгом соответствии с последовательностью номеров левого столбика выпишите буквы выбранных ответов из правого столбика. Перенесите полученную последовательность БУКВ в бланк ответов (без цифр, запятых и пропусков). Например, ГАБВ

Реагенты:



Продукты реакции:



- Б) $\text{FeSO}_4 + \text{H}_2$
- В) FeCl_3
- Г) $\text{Cu} + \text{FeSO}_4$
- Д) $\text{FeCl}_3 + \text{H}_2$
- Е) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2$

Правильный ответ: АГВЕ

2. Установите соответствие между реагентами и продуктами реакции. В строгом соответствии с последовательностью номеров левого столбика выпишите буквы выбранных ответов из правого столбика. Перенесите полученную последовательность БУКВ в бланк ответов (без цифр, запятых и пропусков). Например, ГАБВ

Реагенты:

- $\text{CaCO}_3 + \text{HCl}$
- $\text{Ca} + \text{HNO}_3(\text{разб})$
- $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
- $\text{Ca} + \text{H}_2\text{O}$

Продукты реакции:

- А) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + \text{N}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$
- Б) CaO и H_2
- В) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ и H_2
- Г) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ и H_2
- Д) $\text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- Е) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$

Правильный ответ: ДГЕВ

3. Кислые соли могут образовывать кислоты...

- 1) **Ортофосфорная**
- 2) Соляная
- 3) **Сероводородная**
- 4) **Серная**

4. Из перечисленных веществ выберите три вещества, которые являются амфотерными оксидами

- 1) **Оксид алюминия**
- 2) Диоксид углерода
- 3) Диоксид кремния
- 4) Оксид магния
- 5) **Оксид цинка**
- 6) **Оксид хрома (III)**

5. Из перечисленных веществ выберите три вещества, которые являются несолеобразующими оксидами

- 1) **CO**
- 2) **NO**
- 3) BeO
- 4) ZnO
- 5) **SiO**
- 6) BaO

6. Из перечисленных веществ выберите три вещества, которые являются амфотерными гидроксидами

- 1) **Cr(OH)₃**

- 2) **Zn(OH)₂**
- 3) H₂CO₃
- 4) NaOH
- 5) **Al(OH)₃**
- 6) Mg(OH)₂

7. Из перечисленных веществ выберите три вещества, которые являются средними солями

- 1) Cu(SO₄)₂(OH)₂
- 2) **CuSO₄**
- 3) **Al₂(SO₄)₃**
- 4) **Fe₂(SO₄)₃**
- 5) NaHSO₄
- 6) NaHPO₄

8. Из перечисленных веществ выберите три вещества, которые являются средними солями

- 1) Ca(OH)₂
- 2) Zn(OH)₂
- 3) K₂SO₄
- 4) **HCl**
- 5) **H₃PO₄**
- 6) **HNO₃**

9. Установите соответствие между веществами и продуктом, за счет которого реакция взаимодействия разбавленной соляной кислоты с ними протекает до конца.

Вещества:

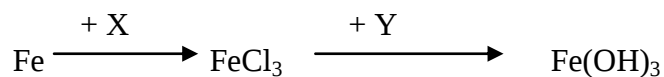
Гидроксид бария
Нитрат свинца
Нитрат серебра
Карбонат калия

Продукты:

А) осадок
Б) газ
В) слабый электролит
Г) комплексное соединений

Правильный ответ: ВААБ

10. В схеме превращений



веществами X и Y являются соответственно

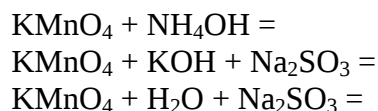
- 1) **Cl₂**
- 2) B(OH)₃
- 3) CuCl₂
- 4) **NaOH**
- 5) HCl

Правильный ответ: 14

11. Установите соответствие между реагентами и степенью окисления марганца в продукте реакции.

Реагенты:





Степень окисления марганца в продукте реакции:

- А) 0
- Б) II
- В) IV
- Г) V
- Д) VI

Правильный ответ: БДДВ

12. К окислительно-восстановительным реакциям относится взаимодействие

- 1) нитрата калия и иодида калия
- 2) нитрита натрия и нитрата калия
- 3) алюминия и хлора
- 4) бромида магния и хлора
- 5) гидросульфида аммония и гидроксида калия
- 6) сульфида калия и сульфата меди (II)

Правильный ответ: 134

13. Хлорид железа (II) в реакции $\text{FeCl}_2 + \text{HCl} + \text{H}_2\text{O}_2 =$

- 1) **окисляется**
- 2) является окислителем
- 3) понижает степень окисления
- 4) не изменяет степень окисления
- 5) **является восстановителем**
- 6) **повышает степень окисления**

Правильный ответ: 156

14. Установите соответствие между названием вещества и продуктами его реакции с разбавленной азотной кислотой.

Название вещества:

карбонат аммоний
хлорид бария
медь
ацетат натрия

Продукты реакции:

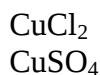
- А) $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaNO}_3$
- Б) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- В) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
- Г) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2 + \text{HCl}$
- Д) $\text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- Е) реакция не протекает

Правильный ответ: ДЕВА

15. Установите соответствие между формулой соли и продуктами, образующимися на аноде и катоде при электролизе ее водного раствора.

Формула соли:

KI
K₂SO₄



Продукты на катоде и аноде:

- А) металл, галоген
- Б) металл, кислород
- В) металл, водород
- Г) водород, галоген
- Д) водород, сера
- Е) водород, кислород

Правильный ответ: ГЕАБ

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ТРЕТЬЕГО ТИПА

1. При полном окислении 1 г глюкозы выделяется 17,6 кДж теплоты. При окислении 2 моль глюкозы выделяется _____ кДж

Правильный ответ 6342 кДж

2. Температурный коэффициент Вант-Гоффа равен 2. На сколько градусов надо уменьшить температуру, чтобы скорость реакции уменьшилась в 16 раз?

Правильный ответ - на 40° С

3. При 10° С реакция протекает за 8 мин., а при 60° С - за 15 с. Температурный коэффициент реакции равен _____

Правильный ответ - 2

4. Во сколько раз изменится скорость реакции $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{SO}_3$ при повышении давления в 3 раза. Увеличится в _____

Правильный ответ - 27 раз

5. В реакции $2\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{C} + \text{D}$ концентрацию вещества А увеличили в 2 раза, а вещества В в 3 раза. Скорость при этом возрастает в _____ раз

Правильный ответ - в 12 раз

6. Определите массовую долю вещества в растворе, полученном смешением 300 г 25 %-ного и 400 г 40 %-ного (по массе) растворов этого вещества. Ответ представьте с точность один знак после запятой.

Правильный ответ – 33,6%

7. Из 400 г 20 %-ного (по массе) раствора при охлаждении выделилось 50 г растворенного вещества. Чему равна массовая доля этого вещества в оставшемся растворе? Ответ представьте с точность один знак после запятой.

Правильный ответ – 8,6%

8. Какой объем воды (в мл) надо прибавить к 100 мл 20 %-ного (по массе) раствора H_2SO_4 ($\rho = 1,14$ г/мл), чтобы получить 5 %-ный раствор? Ответ представьте с точность один знак после запятой.

Правильный ответ – 342 мл

9. К 500 мл 32 %-ной (по массе) HNO_3 ($\rho = 1,20$ г/мл) прибавили 1 л воды. Чему равна массовая доля HNO_3 в полученном растворе? Ответ представьте с точность до целых.

Правильный ответ – 12%

10. Сколько граммов 2 %-ного (по массе) раствора AgNO_3 дадут при взаимодействии с избытком NaCl 14,35 г осадка AgCl ? Ответ представьте с точность до целых.

Правильный ответ – 850 г

Критерии оценивания

Оценка по результатам тестирования складывается исходя из суммарного результата ответов на блок вопросов.

3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература				
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Князев Д. А., Смарыгин С. Н.	Неорганическая химия: учебник	М.: Дрофа, 2004	94
Л1.2	Хомченко Г. П., Цитович И. К.	Неорганическая химия: учебник	СПб.: ИТК Гранит, 2009	45
Л1.3	Шевельков А. В., Дроздов А. А., Тамм М. Е.	Неорганическая химия: учебник	Москва: Лаборатория знаний, 2021	Электронн ый ресурс
Дополнительная литература				
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Глинка Н. Л.	Общая химия: учебное пособие	М.: КНОРУС, 2009	0
Л2.2	Глинка Н. Л.	Задачи и упражнения по общей химии: учебное пособие	М.: КНОРУС, 2011	0
Л2.3	Глинка Н. Л., Попков В. А.,	Общая химия: учебник	М.: ЮРАЙТ, 2012	1