



Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Начальник УРОПС

Фонд оценочных средств
(приложение к рабочей программе модуля)

ХИМИЯ

основной профессионально образовательной программы бакалавриата
по направлению подготовки
05.03.06 ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

ИНСТИТУТ
РАЗРАБОТЧИК

рыболовства и аквакультуры
кафедра химии

1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
ОПК-1: Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования.	ОПК-1.3: Использует базовые знания фундаментальных разделов химии в объеме, необходимом для освоения химических основ экологии и природопользования.	Химия	<u>Знать</u> : химические элементы и их соединения; методы и средства химического исследования веществ и их превращений. <u>Уметь</u> : использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности. <u>Владеть</u> : методами и средствами измерения физико-химических величин; методами отбора проб; современными методами количественной обработки информации.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПОЭТАПНОГО ФОРМИРОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ) И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

2.1. Для оценки результатов освоения дисциплины используются:

- оценочные средства текущего контроля успеваемости;
- оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине.

2.2. К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые задания по отдельным темам;
- задания и контрольные вопросы по лабораторным работам.

2.3. К оценочным средствам для промежуточной аттестации по дисциплине, проводимой в форме экзамена, соответственно относятся:

- задания контрольной работы для очной формы обучения;
- экзаменационные вопросы и задания.

3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

3.1. Тесты предназначены для текущего контроля знаний студентов по основным разделам химии (Приложение 1):

Оценка определяется количеством допущенных при выборе правильного ответа ошибок (максимальный балл за выполнение заданий -10 баллов):

- «отлично» - ошибок нет (более 60%);
- «хорошо» - выполнено правильно 45-55% и более %;
- «удовлетворительно» - 30-35% правильных ответов;
- «неудовлетворительно» - менее 30%.

3.2 Вопросы к лабораторным занятиям представлены по каждой работе (Приложение 2 представлены вопросы к одной из лабораторных работ). Критерии оценки лабораторной работы:

- оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он демонстрирует способность к полной самостоятельности (допускаются консультации с преподавателем по сопутствующим вопросам) в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий в рамках учебной дисциплины с использованием знаний, умений и навыков, полученных как в ходе освоения данной учебной дисциплины, так и смежных дисциплин;

- оценка «незачтено» выставляется, если выявляется неспособность обучаемого самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения, отсутствие самостоятельности в применении умения к использованию методов освоения учебной дисциплины и неспособность самостоятельно проявить навык повторения решения поставленной задачи по стандартному образцу, что свидетельствует об отсутствии сформированной компетенции.

В пособии «Химия. Учебно-методическое пособие по выполнению лабораторных работ для студентов, обучающихся в бакалавриате по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование» приведены вопросы к лабораторным занятиям.

Оценка результатов производится при представлении студентам отчета лабораторной работы и на основании ответов на вопросы по тематике работы.

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена.

К экзамену допускаются студенты, положительно аттестованные по результатам текущего контроля.

В процессе изучения курса химии студент очной формы обучения должен выполнить контрольную работу. Контрольная работа не должна быть самоцелью; она является формой методической помощи студентам при изучении курса. К выполнению контрольной работы можно приступить только тогда, когда будет усвоена определенная часть курса и тщательно разобраны решения примеров типовых задач, приведенных в данном пособии, по соответствующей теме.

Решения задач и ответы на теоретические вопросы должны быть коротко, но четко обоснованы, за исключением тех случаев, когда по существу вопроса такая мотивировка не требуется, например, когда нужно составить электронную формулу атома, написать уравнение реакции и т.п. При решении задач нужно приводить весь ход решения и математические преобразования.

Контрольная работа должна быть аккуратно оформлена; для замечаний рецензента надо оставлять широкие поля; писать четко и ясно; номера и условия задач переписывать в том порядке, в каком они указаны в задании. В конце работы следует привести список использованной литературы с указанием года издания. Работы должны быть датированы, подписаны студентом и представлены в институт на рецензирование. Если контрольная работа не зачтена, ее нужно выполнить повторно в соответствии с указаниями рецензента и представить на рецензирование вместе с незачтенной работой.

Контрольная работа является зачтенной: если студентом выполнены все задания без ошибок, допущены ошибки в 30-35 % заданий, если студентом допущены ошибки в более 40% заданий.

Исправления следует выполнять в конце тетради, а не в рецензированном тексте. Таблица вариантов контрольных заданий приведена в конце пособия. Контрольная работа, выполненная не по своему варианту, преподавателем не рецензируется и не засчитывается как сданная (Приложение 3 приведены рекомендации и задания одной темы из контрольной работы). Варианты контрольной работы, критерии оценки, примеры решения заданий приведены в пособии «Химия. Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины с контрольными заданиями для студентов очной формы обучения, обучающихся в бакалавриате по направлению подготовки 05.03.06 - Экология и природопользование».

4.2 Промежуточная аттестация проводится в виде экзамена. К сдаче экзамена допускаются студенты очной формы обучения, которые выполнили контрольную работу и защитили лабораторные работы. Экзамен – форма итоговой оценки уровня знаний по дисциплине «Химия». По результатам экзамена студентам выставляется оценка «отлично»,

«хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Экзамен проводится по экзаменационным билетам. Каждый билет содержит вопросы в формулировке, соответствующей содержанию тем рабочей программы. Основой для определения оценки на экзаменах служит уровень усвоения материала, предусмотренного рабочей программой (Приложение 4 - Примерный перечень экзаменационных вопросов).

Отметка «отлично» ставится, если: знания отличаются глубиной и содержательностью, дается полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы билета, так и на дополнительные: студент свободно владеет научными понятиями; способен к интеграции знаний по определенной теме, структурированию ответа, к анализу положений существующих теорий, научных школ, направлений по вопросу билета; логично и доказательно раскрывает проблему, предложенную в билете; ответ не содержит фактических ошибок и характеризуется глубиной, полнотой, уверенностью студента; ответ иллюстрируется примерами, в том числе из собственной практики; студент демонстрирует умение вести диалог и вступать в научную дискуссию.

Отметка «хорошо» ставится, если: знания имеют достаточно содержательный характер, однако отличаются слабой структурированностью; раскрыто содержание билета, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы: в ответе имеют место несущественные фактические ошибки, которые студент способен исправлять самостоятельно, благодаря наводящему вопросу; недостаточно раскрыта проблема по одному из вопросов билета; недостаточно логично построено изложение вопроса; ответ прозвучал недостаточно уверенно; студент не смог показать способность к интеграции и адаптации знаний или теории и практики.

Отметка «удовлетворительно» ставится, если: знания имеют фрагментальный характер, отличаются поверхностностью и малой содержательностью; содержание билета раскрыто слабо; имеются неточности при ответе на основные вопросы билета; материал в основном излагается, но допущены фактические ошибки; ответ носит репродуктивный характер; студент не может обосновать закономерности и принципы, объяснить факты; нарушена логика изложения. Отсутствуют осмысленность представленного материала; у студента отсутствуют представления о межпредметных связях.

Отметка «неудовлетворительно» ставится, если: обнаружено незнание или непонимание представленного вопроса, допускаются существенные фактические ошибки, которые студент не может исправить самостоятельно; на большую часть дополнительных вопросов по содержанию билета студент затрудняется дать ответ или не дает верных ответов.

В Приложениях № 4 приведены экзаменационные вопросы по дисциплине, а в приложении № 5 типовые экзаменационные задания по химии.

Экзаменационный билет содержит три вопроса: один теоретический, одна задача, составления уравнения.

5 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Химия» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы бакалавра по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование.

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры химии протокол № 8 от 25.04.2022

Заведующий кафедрой



Б.Ю. Воротников

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры водных биоресурсов и аквакультуры 08.04.2022 г. (протокол № 5).

Заведующий кафедрой



С.В. Шибяев

Приложение 1

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Вариант 1

1. Оксид цинка можно получить:
 - 1) окислением металла
 - 2) разложением минерала $ZnCO_3$
 - 3) из цинковой обманки ZnS
 - 4) всеми предложенными способами.
2. Тройная связь, образованная одной σ -связью и двумя π -связями представлена:
 - 1) NH_3
 - 2) O_2
 - 3) H_2O
 - 4) N_2
3. Количество азота, в каком содержится $1,2 \cdot 10^{23}$ молекул равно:
 - 1) 1 моль;
 - 2) 0,2 моль;
 - 3) 2 моль;
 - 4) 0,1 моль.
4. При нагревании гидроксида железа (III) осуществляется реакция:
 - 1) присоединения
 - 2) замещения
 - 3) разложения
 - 4) ионообменная
5. Положительный заряд атома равен:
 - 1) числу протонов в ядре
 - 2) атомной массе
 - 3) числу нейтронов в ядре
 - 4) числу Авогадро
6. Квантовое число, определяющее ориентацию электронного облака:
 - 1) главное
 - 2) орбитальное
 - 3) магнитное
 - 4) спиновое
7. Подуровень в атоме заполняется электронами после 5s-подуровня:
 - 1) 6s
 - 2) 5p
 - 3) 4d
 - 4) 4f
8. Математическим выражением закона действующих масс для равновесия обратимой

реакции $2\text{H}_2\text{O}(\text{г}) + \text{C}(\text{к}) \rightleftharpoons \text{CO}_2 + 2\text{H}_2$ является:

1) $K = \frac{[\text{CO}_2]}{[\text{H}_2\text{O}]}$

2) $K = \frac{[\text{CO}_2] \cdot [\text{H}_2]}{[\text{H}_2\text{O}]}$

3) $K = \frac{[\text{CO}_2] \cdot [\text{H}_2]^2}{[\text{H}_2\text{O}]^2}$

4) $K = \frac{[\text{CO}_2] \cdot [\text{H}_2]^2}{[\text{H}_2\text{O}]^2 \cdot [\text{C}]}$

9. При повышении температуры от -10 до $+20^\circ\text{C}$, скорость химической реакции будет равна (температурный коэффициент скорости реакции равен двум)

- 1) 81, 2) 27, 3) 4, 4) 18.

10. Формулой, которая выражает закон эквивалентов применительно к растворам, является:

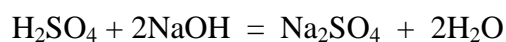
1) $N_1 + N_2 = 1$

2) $\nu = \frac{m}{M}$

3) $\frac{m_1}{m_2} = \frac{M_{1ЭК}}{M_{2ЭК}}$

4) $C_1(M_{ЭК})V_1 = C_2(M_{ЭК})V_2$

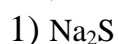
11. Дано молекулярное уравнение:



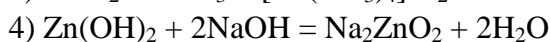
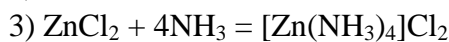
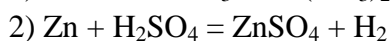
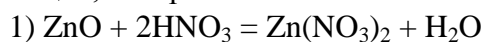
Ему соответствует ионное уравнение:



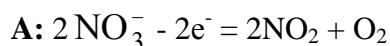
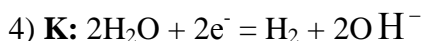
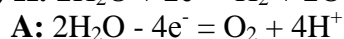
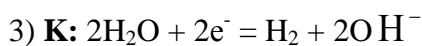
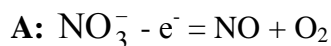
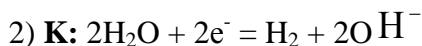
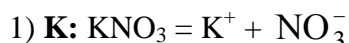
12. Соль, которая не подвергается гидролизу:



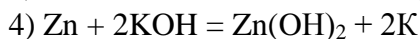
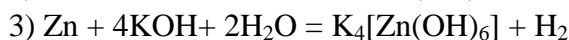
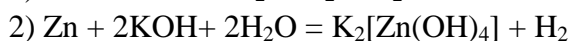
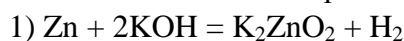
13. Реакция, которая относится к окислительно-восстановительным:



14. Процесс, идущий на катоде и инертном аноде при электролизе раствора нитрата калия:

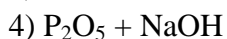
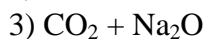
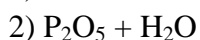
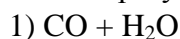


15. Взаимодействие цинка с раствором гидроксида калия описывается уравнением:



Вариант 2

1. Кислота образуется в результате взаимодействия:



2. Валентный угол в молекулах и ионах, образование которого сопровождается sp^3 -гибридизацией, равен:

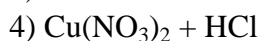
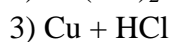
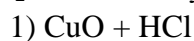
1) 120°

2) 180°

3) 90°

4) $109,5^\circ$

3. CuCl_2 **нельзя** получить по реакции:



4. Элементарные частицы, входящие в состав атома



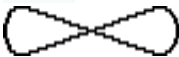

1) электроны, катионы, анионы

2) протоны, ионы, нейтроны

3) нейтроны, катионы, электроны

4) электроны, протоны, нейтроны.

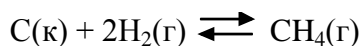
5. d-орбиталь изображена на рисунке:

- 1) 
- 2) 
- 3) 
- 4) 

6. Закономерность, определяющая максимальное число электронов на энергетических уровнях и подуровнях в атоме – это:

- 1) Принцип наименьшей энергии
- 2) Принцип Паули
- 3) Правило Клечковского
- 4) Правило Гунда

7. Дана обратимая реакция:



Математическим выражением закона действующих масс для равновесия этой реакции будет:

- 1) $K = \frac{[\text{CH}_4]}{[\text{H}_2]^2 \cdot [\text{C}]}$
- 2) $K = \frac{[\text{CH}_4]}{[\text{H}_2]^2}$
- 3) $K = \frac{[\text{C}] \cdot [\text{H}_2]^2}{[\text{CH}_4]}$
- 4) $K = \frac{[\text{CH}_4]}{[\text{H}_2]}$

8. Вычислите, во сколько раз уменьшится скорость реакции, протекающей в газовой фазе, если понизить температуру от 120 до 80°C. Температурный коэффициент скорости реакции равен 3.

- 1) 81,
- 2) 27,
- 3) 9,
- 4) 18.

9. Из 600 г 10% раствора выпарили 300 г воды. Концентрация полученного раствора равна:

- 1) 23,7%
- 2) 20%
- 3) 41%
- 4) 4%.

10. Дано ионное уравнение:



Ему соответствует молекулярное уравнение:

- 1) $\text{HCl} + \text{NH}_4\text{OH} = \text{NH}_4\text{Cl} + \text{H}_2\text{O}$
- 2) $\text{HNO}_3 + \text{KOH} = \text{KNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

- 3) $\text{HCl} + \text{KOH} = \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$
- 4) $\text{HNO}_2 + \text{KOH} = \text{KNO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

11. Соль, образованная катионом слабого основания и анионом сильной кислоты - это:

- 1) $\text{Mn}(\text{NO}_3)_2$
- 2) ZnSO_3
- 3) K_2SO_4
- 4) Na_3BO_3

12. Процессы на катоде и растворимом аноде при электролизе раствора сульфата железа(II)

- 1) К: $\text{Fe}^{2+} + 2\text{e}^- = \text{Fe}$
А: $\text{Fe} - 2\text{e}^- = \text{Fe}^{2+}$
- 2) К: $\text{Fe}^{2+} + 2\text{e}^- = \text{Fe}$
А: $2\text{H}_2\text{O} - 4\text{e}^- = \text{O}_2 + 4\text{H}^+$
- 3) К: $\text{Fe}^{3+} + 3\text{e}^- = \text{Fe}$
А: $\text{Fe} - 3\text{e}^- = \text{Fe}^{3+}$
- 4) К: $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- = \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$
А: $2\text{H}_2\text{O} - 4\text{e}^- = \text{O}_2 + 4\text{H}^+$

13. Вещество, которое может быть только окислителем – это:

- 1) F_2
- 2) NH_3
- 3) KNO_2
- 4) CaH_2

14. Используя электрохимический ряд активности (ряд напряжений) металлов, определите реагенты, которые взаимодействуют в водном растворе:

- 1) $\text{Mn} + \text{HCl}$
- 2) $\text{Fe} + \text{MgSO}_4$
- 3) $\text{Cu} + \text{Pb}(\text{NO}_3)_2$
- 4) $\text{Ag} + \text{HCl}$

15. Амфотерными являются металлы:

- 1) Li, Na, K
- 2) Mg, Ca, Ba
- 3) Zn, Al, Cr
- 4) Hg, Ag, Ni

Вариант 3

1. Разбавленная серная кислота взаимодействует с:

- 1) Cu
- 2) Ag
- 3) Pt
- 4) Fe

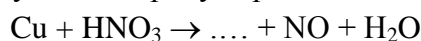
2. Молекула, центральный атом которой находится в состоянии sp^3 -гибридизации, имеет строение:

- 1) линейное
- 2) угловое
- 3) пирамидальное
- 4) тетраэдрическое

3. Массовая доля углерода в карбонате натрия равна:

- 1) 54,72 %
- 2) 45,28 %
- 3) 43,4 %
- 4) 11,32 %

4. В данной схеме вместо точек укажите продукт реакции:



- 1) CuO
- 2) Cu_2O
- 3) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$
- 4) $\text{Cu}(\text{OH})_2$

5. Частицы, входящие в состав ядра атома

- 1) электроны, протоны и нейтроны
- 2) только протоны
- 3) протоны и нейтроны
- 4) электроны и протоны

6. Квантовое число, определяющее общий запас энергии в атоме

- 1) главное
- 2) орбитальное
- 3) магнитное
- 4) спиновое

7. В атоме (сера) S количество неспаренных электронов равно:

- 1) 3
- 2) 5
- 3) 4
- 4) 2

8. Экзотермическими называются реакции, при протекании которых:

- 1) $\Delta H > 0$
- 2) $\Delta H < 0$
- 3) тепло поглощается
- 4) тепла выделяется

9. Формула, соответствующая простой гомогенной реакции $A + 2B = C$:

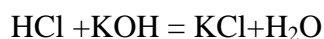
- 1) $v = k[B]^2$

- 2) $v = k[A][B]^2$
- 3) $v = k[A]^2[B]$
- 4) $v = k[A][B]$

10. Массовая доля раствора, полученного при смешивании 5г поваренной соли и 95г воды равна (в процентном соотношении)

- 1) 5 %
- 2) 15 %
- 3) $5 \cdot 10^{-1}$ %
- 4) $5 \cdot 10^{-2}$ %

11. Дано молекулярное уравнение:



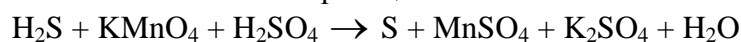
Ему соответствует ионное уравнение:

- 1) $\text{K}^+ + \text{Cl}^- = \text{KCl}$
- 2) $\text{H}_2\text{O} = \text{H}^+ + \text{OH}^-$
- 3) $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$
- 4) $\text{HCl} + \text{OH}^- = \text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O}$

12. При смешивании растворов двух солей каждая из взятых солей гидролизуется необратимо до конца с образованием соответствующих основания и кислоты. Выберите соответствующее уравнение и выразите этот совместный гидролиз молекулярным уравнением.

- 1) $\text{AlCl}_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} =$
- 2) $\text{CaCl}_2 + \text{K}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} =$
- 3) $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3 + \text{MnCl}_2 + \text{H}_2\text{O} =$
- 4) $\text{NaNO}_2 + \text{K}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} =$

13. Дана окислительно-восстановительная реакция:



Определите её тип:

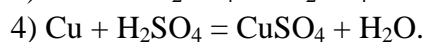
- 1) межмолекулярная
- 2) внутримолекулярная
- 3) диспропорционирование
- 4) конпропорционирование

14. При электролизе раствора сульфата меди (II) с растворимым медным анодом на катоде выделяется:

- 1) медь;
- 2) водород и медь;
- 3) водород;
- 4) кислород.

15. Взаимодействие меди с концентрированной серной кислотой описывается уравнением:

- 1) $\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + \text{H}_2$
- 2) $\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$



Приложение 2

Ниже приведены вопросы к Лабораторной работе № 1. «Определение молярной массы эквивалента металла».

1. Что называется эквивалентом вещества, молярной массой эквивалента? Как вычислить молярную массу эквивалента элемента и сложного вещества? В чем сущность закона эквивалентов?

2. Определите эквивалентную массу металла, из 1 г которого образуется 1,2518 г оксида.

3. При взаимодействии с водой 6,65 г щелочного металла выделилось 0,56 л водорода, измеренного при нормальных условиях. Какой это металл?

Приложение 3

ЗАДАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Ниже приведены примеры одной из тем контрольной работы. Перед выполнением заданий 1 - 20 студентам необходимо проработать вопросы учебной программы дисциплины «Химия» по теме «Введение. Основные законы и понятия», и после этого приступить к выполнению первого задания контрольной работы. Для успешного выполнения заданий студентам необходимо знать такие понятия: моль, молярная масса, молярный объем, молярная масса эквивалентов; выучить основные законы химии (закон сохранения массы, постоянства состава, закон эквивалентов, закон Авогадро и использовать их в химических расчетах.

Закон эквивалентов (задания 1 - 20)

1. При растворении 0,0547 г металла в кислоте выделилось 750,4 мл водорода (условия нормальные). Вычислить эквивалентную массу металла.

2. В каком количестве NaOH содержится столько же эквивалентных масс, сколько в 146 г КОН?

3. В каком количестве Ba(OH)₂*8H₂O содержится столько же эквивалентных масс, сколько в 156 г Al(OH)₃?

4. Вычислить эквивалентную массу CO₂ в реакции с раствором NaOH при образовании: а) NaHCO₃, б) Na₂CO₃.

5. Вычислить эквивалентную массу H₃PO₄ в реакциях образования:

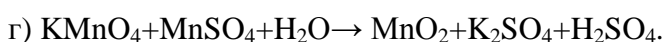
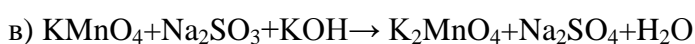
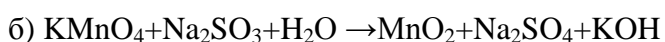
а) KH₂PO₄; б) K₂HPO₄; в) K₃PO₄.

6. Чему равна эквивалентная масса Al(OH)₂Cl в реакции:



7. Чему равна эквивалентная масса основания при нейтрализации 1 г основания с 2,14 г HCl?

8. Вычислить эквивалентную массу окислителя и восстановителя в реакциях:

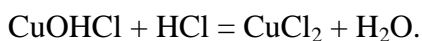
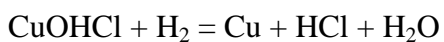


9. На нейтрализацию 1 г кислоты израсходовано 1,247 г КОН. Вычислить эквивалентную массу кислоты.

10. Вычислить эквивалентную массу Ca₃(PO₄)₂, зная что 6,2 г его прореагировало с 3,923 г H₂SO₄, эквивалентная масса которой 49,04 г/моль.

11. При пропускании H_2S через раствор, содержащий 5,21 г сульфата не которого металла, образуется 3,61 г его сульфида. Вычислить эквивалентную массу металла.

12. Определить эквивалент и эквивалентную массу CuOHCl в следующих реакциях:



13. При взаимодействии 5,95 г некоторого вещества с 2,75 г хлороводорода получилось 4,40 г соли. Вычислить эквивалентные массы вещества и соли.

14. Какое количество H_2SO_4 израсходуется при вытеснении из нее 11,2 л (н.у.) водорода каким-нибудь металлом?

15. При обработке серной кислотой 1 г смеси магния, с оксидом магния выделилось 0,224 л (н.у.) водорода. Определить процентное содержание оксида магния в исходной смеси.

16. При растворении в кислоте 2,33 г смеси железа и цинка было получено 0,896 л (н.у.) водорода. Определить состав смеси (в граммах).

17. Вычислите эквивалентную массу и эквивалент H_3PO_4 в реакциях образования: а) гидрофосфата; б) гидроортофосфата; в) ортофосфата.

18. В каком количестве $\text{Cr}(\text{OH})_3$ содержится столько же эквивалентов, сколько в 174,96 г $\text{Mg}(\text{OH})_2$.

19. В 4,96 г оксида одновалентного металла содержится 3,68 г металла. Вычислите эквивалентные массы металла и его оксида. Чему равна мольная и атомная масса этого металла?

20. Напишите уравнения реакций $\text{Fe}(\text{OH})_3$ с хлороводородной кислотой, при которых образуется следующие соединения железа: а) хлорид дигидроксожелеза; б) хлорид гидроксожелеза; в) хлорид железа. Вычислите эквивалент и эквивалентную массу $\text{Fe}(\text{OH})_3$ в каждой из реакций.

Приложение 4

**ВОПРОСЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (ЭКЗАМЕН) ПО
ДИСЦИПЛИНЕ**

1. Основные понятия химии. Стехиометрические законы. Закон эквивалентов, фактор эквивалентности, определение молярной массы химического эквивалента простых и сложных веществ.

2. Современная номенклатура неорганических веществ

3. Строение атома. Понятие о квантовой механике. Квантование энергии электронов в атоме. Двойственная природа электрона.

4. Характеристика состояния электронов системой квантовых чисел, их физический смысл. Спин электрона. Атомные орбитали для s-, p-, d- состояний электронов. Многоэлектронные атомы.

5. Принцип Паули. Максимальное число электронов в электронных слоях и оболочках. Правило Гунда. Последовательность энергетических уровней и подуровней электронов в многоэлектронных атомах. Магнитные и энергетические характеристики атомов. Энергия ионизации, сродство к электрону.

6. Периодический закон Д.И. Менделеева и строение атомов элементов. Доменделеевская систематизация элементов. Современная формулировка периодического закона. Структура периодической системы. Периоды, группу подгруппы.

7. Периодическая система и ее связь со строением атомов. Порядковый номер элемента. Заполнение электронных слоев и оболочек атомов. Правило Клечковского.

8. Периодическое изменение свойств элементов (вертикальная, горизонтальная диагональная периодичности).

9. Ковалентная связь. Метод валентных связей. Электроотрицательность. Свойства ковалентной связи, направленность и насыщенность. Полярная ковалентная связь.

10. Механизм образования ковалентной связи (обменный, донорно-акцепторный механизм). Характеристика ковалентной связи: длина, прочность, валентные углы.

10. Ионная связь, как предельный случай ковалентной связи не направленность и не насыщенность ионной связи. Электростатическое взаимодействие ионов.

11. Водородная связь. Влияние водородной связи на свойства вещества (температуру плавления, кипения, степень диссоциации в водном растворе и др.)

12. Комплексные соединения. Комплексы, комплексообразователи, лиганды, заряд и координационное число комплексообразователя. Донорно-акцепторное взаимодействия молекул Типы комплексных соединений.

13. Типы кристаллических решеток (атомная, молекулярная, ионная, металлическая). Природа связи между частицами в различных типах кристаллических решеток.

19. Металлическая связь. Свойства металлов обусловленные металлической связью. Сходство и различие металлической связи с ковалентной и ионной.

14. Элементы химической термодинамики. Внутренняя энергия и энтальпия, их физический смысл. Термохимия экзо- и эндотермические реакции. Термохимические уравнения.

15. Понятие о стандартном состоянии. Стандартные энтальпии образования веществ. Закон Гесса и его следствия. Применение закона Гесса для вычисления энтальпии химических реакций.

16. Понятие об энтропии. Абсолютная энтропия и строение вещества. Изменение энтропии в различных процессах. Использование справочных данных для расчета характеристик различных процессов.

17. Энергия Гиббса, ее связь с энтропией и энтальпией. Изменение энергии Гиббса как характеристика равновесного состояния. Равновесие в гомогенных и гетерогенных системах. Использование справочных данных для расчета стандартного изменения энергии Гиббса. Критерий самопроизвольности процессов.

18. Скорость химических реакций. Понятие о химической кинетике. Закон действующих масс, константа скорости реакции. Зависимость скорости реакции от температуры; энергия активации.

19. Понятие о гомогенных и гетерогенных системах. Примеры каталитических процессов в промышленности. Химическое равновесие. Истинное и кажущееся равновесия, их признаки. Константа химического равновесия. Гомогенный катализ.

20. Скорость гетерогенных химических реакций. Химическое равновесие в гетерогенных системах. Основные факторы, определяющие направление течения реакций и состояние равновесия. Принцип Ле Шателье. Различные виды сорбции. Гетерогенный катализ.

21. Типы растворов. Способы выражения концентрации растворов.

22. Законы Рауля. Идеальные и реальные растворы. Кипение и отверждение растворов. Осмотическое давление.

23. Растворы электролитов. Типы электролитов. Ассоциированные и неассоциированные электролиты. Теория электролитического диссоциации Аррениуса. Сольватация ионов и молекул.

24. Константа диссоциации, закон разбавления Оствальда. Ступенчатая диссоциация слабых электролитов. Влияние одноименных ионов на равновесие диссоциации слабого электролита в растворе.

25. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель.

26. Гидролиз солей. Усиление и подавление гидролиза. Ступенчатый гидролиз. Полный гидролиз. Степень гидролиза. Константа гидролиза. Расчет pH в растворах гидролизующихся солей.

27. Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления. Важнейшие окислители и восстановители. Окислительно-восстановительные свойства элементов и их соединений и периодический закон.

28. Классификация реакций окисления-восстановления. Составление уравнений реакций окисления-восстановления. Влияние среды на характер реакций. Массы эквивалентов окислителя и восстановителя. Окислительно-восстановительный эквивалент.

29. Электрохимические процессы. Понятие об электродных потенциалах. Стандартные электродные потенциалы, строение двойного электрического слоя на границе электрод-раствор.

30. Уравнение Нернста. Гальванические элементы. ЭДС гальванических элементов. Практическое использование гальванических элементов.

31. Электролиз. Окислительно-восстановительные процессы при электролизе. Закон Фарадея. Последовательность электродных процессов. Электролиз с нерастворимыми и растворимыми анодами. Применение электролиза для лужения жести и регенерации олова из отходов.

32. Коррозия металлов. Виды коррозии, ущерб от нее. Основные методы защиты от коррозии: легирование, электрохимическая защита, защитные покрытия. Изменение свойств коррозионной среды. Ингибиторы коррозии.

33. Получение полимеров. Реакции полимеризации. Полиэтилен, полипропилен, поливинилхлорид, полистирол.

34. Процессы Поликонденсации. Фенолформальдегидная смола. Битумы и дегти. Физико-химические свойства полимеров. Линейные и пространственные полимеры. Пластмассы. Стойкость и старение различных полимеров в условиях длительной эксплуатации. Клей на основе полимеров.

Приложение 5

ТИПОВЫЕ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ХИМИИ

1. Абсолютная энтропия и строение вещества. Изменение энтропии в различных процессах.
2. Какая масса меди выделится на катоде при электролизе расплава CuSO_4 в течение 1ч. При силе тока 4 А.
3. $\text{N}_2+3\text{H}_2=2\text{NH}_3+Q$. Как надо изменить температуру, давление и концентрацию, чтобы равновесие сместилось в сторону продукта реакции?