

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Наумова Наталья Александровна

Должность: Ректор

Дата подписания: 24.10.2024 24:21:41

Уникальный программный ключ:

6b5279da4e034bff679172803da50a5196e9e2

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ

(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ)

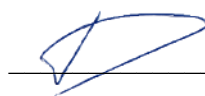
Кафедра теоретической и прикладной химии

УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры

Протокол от «29» февраля 2024г. №7

Заведующий кафедрой



Васильев Н.В.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине Неорганическая химия

Направление подготовки

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль: Биология и химия

Мытищи

2024

Оглавление

1.Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	3
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	3
3. 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.....	8
4.Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	31

1.Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Этапы формирования
ОПК - 8 способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных знаний;	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Оцениваемые компетенции	Уровень сформированности	Этап формирования	Описание показателей	Критерий оценивания	Шкала оценивания
ОПК-8	Пороговый	Работа на лекциях и семинарах Выполнение и защита лабораторных работ Контрольная работа Тестирование	Знать: основные химические понятия и законы, номенклатуру химических веществ; свойства химических элементов и их соединений; общие сравнительные характеристики подгрупп периодической системы Д.И.Менделеева, химию s- и p-элементов и их соединений, химию d-элементов на примерах IB, IIB, VIB – VIIIB групп Уметь: применять	Текущий контроль усвоения знаний на основе оценки посещаемости и активного участия в темах, обсуждаемых на занятии, устных ответов на вопросы и выполнения лабораторных работ	Шкала вовлеченности в учебный процесс на занятиях Шкала выполнения лабораторной работы Шкала оценивания устного ответа Шкала оценивания контрольной работы Шкала оценивания тестирования

			научные знания в области .		
	Продвинутый	Работа на лекционных и лабораторных занятиях . Самостоятельная работа Подготовка доклада и презентации	<i>Знать:</i> основные химические понятия и законы, номенклатуру химических веществ; свойства химических элементов и их соединений; общие сравнительные характеристики подгрупп периодической системы Д.И.Менделеева, химию s-элементов и их соединений, химию p-элементов и их соединений, химию d-элементов на примерах IB, IIB, VIB – VIIIB групп <i>Уметь:</i> применять химические знания для формирования материалистического мировоззрения и экологического мышления; осуществлять поиск и анализ научной	Выступление с докладом и презентацией по выбранной теме реферата	Шкала оценивания доклада Шкала оценивания презентации Шкала оценивания реферата Шкала оценивания самостоятельной работы

			информации по актуальным вопросам современной химии; осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных знаний; <i>Владеть:</i> навыками осмысленного применения химических методов исследования; навыками усвоения научно-исследовательских методик и их адаптации под конкретные условия; навыками групповой и индивидуальной работы в ходе учебного, научно-исследовательского и профессионально-педагогического процессов; навыками самостоятельной работы с литературой, включая периодическую научную литературу, и навыками работы с электронными средствами		
--	--	--	--	--	--

			информации.		
--	--	--	-------------	--	--

Шкала оценивания вовлеченности в учебный процесс на занятиях

16-18 баллов . Посещение 90-100% занятий по всем темам дисциплины, активная работа в рамках занятия, участие в полилоге, дискуссии, качественное выполнение всех предусмотренных программой заданий.

12-18 баллов. Посещение 70-90% занятий по всем темам дисциплины, активная работа в рамках занятия, участие в обсуждении вопросов темы, качественное выполнение 75-90% предусмотренных программой заданий.

8-11 баллов. Посещение 50-70% занятий по всем темам дисциплины, нерегулярная работа в рамках занятия, выполнение (с рядом недочётов) примерно половины всех предусмотренных программой заданий.

0-7 баллов. Посещение менее 50% занятий по всем темам дисциплины, студент пассивен при обсуждении вопросов темы, не участвует в дискуссии, выполнение заданий фрагментарное, не соответствующее требованию преподавателя, при выполнении задания допущены ошибки.

Шкала оценивания опроса

2 балла. Ответ полный и содержательный, соответствует теме; студент умеет аргументировано отстаивать свою точку зрения, демонстрирует знание терминологии дисциплины.

1 балл. Ответ в целом соответствует теме (не отражены некоторые аспекты); студент умеет отстаивать свою точку (хотя аргументация не всегда на должном уровне); демонстрирует удовлетворительное знание терминологии дисциплины.

0 баллов. Ответ неполный как по объему, так и по содержанию (хотя и соответствует теме); аргументация не на соответствующем уровне, некоторые проблемы с употреблением терминологии дисциплины.

Шкала оценивания выполнения лабораторной работы

2 балла. Работа выполнена полностью по плану и сделаны правильные выводы.

1 балл. Работа выполнена правильно не менее чем на половину или допущена существенная ошибка.

0 баллов. Работа не выполнена.

Шкала оценивания тестирования

6-7 баллов 80-100% правильных ответов.

5-6 баллов 60-80% правильных ответов

3-4 баллов 40-60% правильных ответов

1-2 балла 20-40% правильных ответов.

0-1 балл 0-20% правильных ответов.

Шкала оценивания контрольной работы

7 баллов. Работа выполнена полностью и без существенных ошибок.

5 баллов. Работа выполнена частично (40-80%).

3 балла. Работа выполнена менее, чем на 40% или содержит грубые ошибки.

0-2 балла. Работа выполнена менее, чем на 20%.

Шкала оценивания доклада

4-5 баллов. Доклад соответствует заявленной теме, выполнен с привлечением достаточного количества научных и практических источников по теме, студент в состоянии ответить на вопросы по теме доклада.

2-3 балла. Доклад в целом соответствует заявленной теме, выполнен с привлечением нескольких научных и практических источников по теме, студент в состоянии ответить на часть вопросов по теме доклада.

0-1 баллов. Доклад не совсем соответствует заявленной теме, выполнен с использованием только 1 или 2 источников, студент допускает ошибки при изложении материала, не в состоянии ответить на вопросы по теме доклада.

Шкала оценивания презентации

4-5 баллов. Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Проблема раскрыта полностью. Презентация отражает основные структурные компоненты работы: введение, содержание и выводы, включает иллюстративный материал. Широко использованы возможности технологии *PowerPoint*.

2-3 балла. Представляемая информация в целом систематизирована, последовательна и логически связана (возможны небольшие отклонения). Проблема раскрыта. Представленная презентация неполно отражает компоненты работы, отсутствует иллюстративный материал. Возможны незначительные ошибки при оформлении в *PowerPoint* (не более двух).

0-1 баллов. Представляемая информация не систематизирована и/или не совсем последовательна. Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны или не обоснованы. Презентация не представлена. Возможности технологии *PowerPoint* использованы лишь частично.

Шкала оценивания самостоятельной работы

9-10 баллов. Студент умеет выполнять задания и решать задачи творческого характера. Изложение полученных знаний полное. Самостоятельно выделены существенные признаки изученного с помощью приемов анализа и синтеза, сформулированы обобщения и выводы. Студент умеет выделять противоречия в изученном материале и определять проблему. Способен использовать изученные способы действия и междисциплинарные методы самостоятельно.

6-8 баллов. Студент умеет выполнять задания и решать задачи реконструктивного характера. Изложение полученных знаний полное. Допускаются несущественные ошибки, исправленные после указаний на них преподавателя. При выделении существенных признаков изученного допускаются несущественные ошибки. Студент умеет выделять противоречия с помощью наводящих вопросов преподавателя. Использует только изученные способы действия.

3-5 баллов. Студент умеет выполнять задания и решать задачи репродуктивного характера. Изложение полученных знаний неполное, есть ошибки, исправленные с помощью преподавателя. Воспроизведены только основные теоретические положения, отдельные понятия, описаны факты без понимания существенных связей. Студент испытывает затруднения при выявлении существенных признаков изученного. Противоречия и проблемы изученного материала выявляет только с помощью преподавателя. Выбор и использование изученных способов деятельности осуществляет только с помощью преподавателя.

0-2 балла. Студент не умеет выполнять задания и решать задачи репродуктивного характера. Изложение материала неполное, Ошибки не исправлены даже с помощью преподавателя. Изложение знаний на уровне представлений, выявление случайных признаков изученного. Студент не умеет делать обобщения и выводы, выявлять противоречия и проблемы в изученном материале. Не осуществляет выбор и использование изученных способов

Сводная шкала оценивания

Вид работы	Максимальное количество баллов
Вовлеченность в учебный процесс на занятиях	18
Выполнение лабораторных работ	18
Опрос	10
Контрольная работа	7
Доклад	5
Презентация	5
Тест	7
Самостоятельная работа	10
Экзамен	20
Итого	100

3. 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

Текущий контроль

ОПК - 8

способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных знаний.

Знать:

основные химические понятия и законы, номенклатуру химических веществ; свойства химических элементов и их соединений; общие сравнительные характеристики подгрупп периодической системы Д.И.Менделеева, химию s- и p-элементов и их соединений, химию d-элементов на примерах IB, IIB, VIB – VIIIB групп.

Задания, необходимые для оценивания сформированности ПК-1 на пороговом уровне:

Вопросы для опроса

1. Сформулируйте основные стехиометрические законы химии.
2. Сформулируйте основные газовые законы.
3. Определите состав и масса одной молекулы фосфора, если его 0,403 моль имеют массу 50,0 г.
4. Сравните число молекул, содержащееся в 0,15 г оксида серы (IV) и оксида углерода (IV).
5. Какова молярная масса хлорофилла, если его молекула имеет массу $1,485 \cdot 10^{-18}$ мг?
6. Вычислите массу пентагидрата сульфата меди (II), в которой содержится 0,45 моль воды.
7. Рассчитайте массу сульфата кальция, в которой число атомов кальция будет таким же, как в 2,0 г фосфида кальция.
8. Какова формула соединения, в котором $\omega(\text{Na}) = 43,4\%$, $\omega(\text{C}) = 11,3\%$, $\omega(\text{O}) = 45,3\%$.
9. Что такое фактор эквивалентности? Каков фактор эквивалентности серной кислоты в данной реакции?
10. Что такое число эквивалентности? Чему оно равно для данного вам металла в проведенной реакции?
11. Что такое количество вещества эквивалента? Как связаны величины $n(\text{в-ва})$ и $n_3(\text{в-ва})$?
12. Что называется молярным объемом эквивалента? Каковы эти величины для водорода и кислорода?

13. Изотоп атома какого химического элемента содержит в ядре 9 протонов и 10 нейтронов.
14. У какого элемента меньше всего нейтронов в атоме: а) $^{24}_{12}\text{Mg}$, б) $^{14}_7\text{N}$, в) ^4_2He , г) $^{51}_{23}\text{V}$.
15. В атоме какого элемента число протонов равно числу нейтронов:
а) $^{20}_{10}\text{Ne}$, б) $^{19}_9\text{F}$, в) ^1_1H , г) $^{40}_{18}\text{Ar}$.
16. В атоме какого элемента число электронов равно числу нейтронов:
а) $^{31}_{15}\text{P}$, б) $^{16}_8\text{O}$, в) $^{40}_{18}\text{Ar}$, г) $^{52}_{24}\text{Cr}$.
17. Число протонов, нейтронов и электронов одинаково в атоме:
а) $^{27}_{13}\text{Al}$, б) $^{45}_{21}\text{Sc}$, в) $^{24}_{12}\text{Mg}$, г) $^{75}_{33}\text{As}$.
18. Определите длину волны нейтрона $m = 1,67 \cdot 10^{-24}$ г, движущегося со скоростью 2200 м/с.
19. Определите длину волны электрона $m = 9,11 \cdot 10^{-28}$ г, движущегося со скоростью 2187 км/с.
20. Определите длину волны частицы $m = 1$ г, движущейся со скоростью 10 км/с.
21. Определите число атомных орбиталей, для которых главное квантовое число равно 3.
22. Каковы значения главного и орбитального квантовых чисел для последнего электрона в атомах элементов 14 и 23?
23. Сравните энергии ионизации атомов лития и бериллия. Укажите причины отличия.
24. Сравните энергии ионизации атомов бора и алюминия. Укажите причины отличия.
25. Сравните энергии ионизации атомов марганца и рения. Укажите причины отличия.
26. Объясните образование химических связей в линейной молекуле CO_2 и тетраэдрической молекуле SiO_2 .
27. Как с позиций теории валентных связей можно объяснить уменьшение валентных углов от $107,3^\circ$ в молекуле аммиака до $91,8^\circ$ в молекуле арсина?
28. Возможно ли образование анионов SiF_6^{2-} и CF_6^{2-} ? Дайте обоснованный ответ.
29. Какие из приведенных молекул неполярны и почему: H_2O , BeCl_2 , SO_2 , CO_2 , NH_3 , CH_4 ?
30. Как и почему изменяется длина и полярность связи в ряду $\text{HCl} - \text{HBr} - \text{HI}$? Дайте обоснованный ответ. Как эти характеристики влияют на силу кислот в растворах этих соединений?
31. Определите тип связи в соединениях: KCl , BeF_2 , PCl_3 , LiBr , I_2 , CO_2 .
32. Объясните образование связей и геометрию частиц PCl_3 , ClF_3 , SF_4 .
33. Объясните причины различия формы молекул BCl_3 и NCl_3 .
34. Объясните образование химических связей в молекулах CO_2 и CO . Сколько π -связей образует атом углерода в каждой молекуле?
35. Запишите уравнения возможных реакций между веществами:
А) C , CO_2 , O_2 , Na , CuO ; б) SO_3 , FeO , H_2O , Al_2O_3 , Li_2O ; в) BeO , As_2O_3 , HCl , KOH , H_2O .
36. Запишите уравнения реакций, с помощью которых можно получить гидроксид:
А) $\text{Fe}(\text{OH})_2$ из FeS ; б) $\text{Al}(\text{OH})_3$ из Al_2O_3 ; в) $\text{Pb}(\text{OH})_2$ из PbO .
37. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить превращения:
А) $\text{Fe} \rightarrow \text{FeCl}_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \rightarrow \text{FeOH}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3$.
Б) $\text{Cu} \rightarrow \text{CuSO}_4 \rightarrow (\text{CuOH})_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{CuS} \rightarrow \text{CuO}$
В) $\text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{NaH}_2\text{PO}_4 \rightarrow \text{Na}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \rightarrow \text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$
Г) $\text{AlCl}_3 \rightarrow \text{Na}_3[\text{Al}(\text{OH})_6] \rightarrow \text{AlCl}_3 \rightarrow \text{Al}(\text{NO}_3)_3 \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3$.
38. 1. Как изменится скорость реакции окисления оксида азота (II) кислородом при:
а) увеличении концентрации оксида азота (II) в 3 раза;

- б) уменьшении концентрации кислорода в 2 раза?
39. Какие условия надо создать для увеличения скорости реакции окисления алюминия кислородом?
40. Как изменится скорость реакции $4\text{HCl}_{(г)} + \text{O}_{2(г)} = 2\text{Cl}_{2(г)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(г)}$, если:
- уменьшить концентрацию хлороводорода в 3 раза;
 - увеличить давление в системе в 2 раза?
41. Рассчитайте коэффициент растворимости нитрата калия при 75°C . Если для получения насыщенного при данной температуре раствора было взято 40 г воды и 60 г соли.
42. Определите коэффициент растворимости нитрата натрия при 35°C , если массовая доля соли в насыщенном при данной температуре растворе составляет 35,5%.
43. Какая масса соли выпадет в осадок при охлаждении 300 г насыщенного при 60°C раствора до 20°C , если коэффициенты растворимости равны соответственно 40 г и 12 г.
44. Газ, полученный при действии 77,68 мл 7,3%-ного раствора соляной кислоты ($\rho = 1,03 \text{ г/мл}$) на 2,24 г железа, пропущен через трубку с оксидом меди (II). Определите массу образовавшегося вещества.
45. К 50,25 г 39%-ного раствора серной кислоты прилили 56 г 20%-ного раствора гидроксида калия. Какая соль и какой массы останется после выпаривания воды из полученного раствора?
46. Какой объем 0,5 М раствора азотной кислоты можно приготовить из 287 мл 36%-ного раствора этой кислоты с плотностью 1,22 г/мл?
47. Какая масса катионов Fe^{3+} содержится в растворе сульфата железа (III) с $C = 0,02 \text{ моль/л}$?
48. Найдите молярную концентрацию ионов H^{+} в растворах азотной и азотистой кислот с одинаковой молярной концентрацией 0,01 моль/л.
49. Найдите степень диссоциации и концентрацию ионов H^{+} в растворах хлорноватистой и уксусной кислот с $C = 0,1 \text{ моль/л}$.
50. В растворе муравьиной кислоты степень диссоциации равна 6,7%. Какова молярная концентрация этого раствора?
51. Запишите молекулярные и ионные уравнения самопроизвольно протекающего гидролиза цианида калия, хлорида цинка, нитрата меди (II). Объясните причину гидролиза.
52. Запишите молекулярные и ионные уравнения самопроизвольно протекающего гидролиза ацетата натрия, хлората аммония, гипохлорита калия. Почему равновесие этих процессов смещено в сторону исходных веществ? Как можно усилить гидролиз этих солей?
53. Рассчитайте pH в 0,01 М растворах а) бромиды аммония и б) гипобромита натрия.
54. Рассчитайте константы и степени гидролиза по 1 ступени а) гидрофосфата натрия и б) ацетата кальция в их растворах с $C = 0,01 \text{ моль/л}$.
55. 1 Допишите схемы реакций, подберите коэффициенты, определите тип окислительно-восстановительных реакций:
- $\text{KClO}_3 \rightarrow \text{ }^{\text{I}}$;
 - $\text{Ni}(\text{OH})_3 + \text{HCl} = \text{ };$
 - $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{ };$
 - $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{I}_2 = \text{ };$
 - $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{ }^{\text{I}}$;
 - $\text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O}_2 = \text{ };$
 - $\text{NH}_4\text{NO}_3 \rightarrow \text{ }^{\text{I}}$;
 - $\text{S} + \text{HNO}_3;$
 - $\text{KMnO}_4 + \text{MnO}_2 = \text{ };$
 - $\text{CuS} + \text{HNO}_{3\text{конц}} = \text{ }.$
56. Определите суммарный объем газов, образующихся при полном окислении 3 г угля концентрированной серной кислотой.
57. Возможно ли окислить Fe^{2+} до Fe^{3+} с помощью: а) нитрита калия в кислой среде, б) перманганата калия в нейтральной среде?
58. Определите направление реакции и допишите уравнение:
- А) $\text{H}_2\text{S} + \text{HClO} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{SO}_4 + \dots$ б) $\text{Zn} + \text{NaOH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2 + \dots/$
59. Составьте координационные формулы соединений, по приведенным формулам:

$\text{NiCl}_2 \cdot 4\text{NH}_3$, $\text{CoBr}_3 \cdot 4\text{NH}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, $\text{PtCl}_4 \cdot 6\text{CN}^-$. Назовите их, напишите уравнения их диссоциации.

60. Назовите следующие комплексные соединения, определите координационное число и степень окисления центрального атома: $\text{Na}_3[\text{Fe}(\text{CN})_5\text{NH}_3]$, $\text{Co}[(\text{H}_2\text{O})_2\text{En}_2]\text{Cl}_2$, $\text{K}[\text{Au}(\text{CN})_2\text{Br}_2]$.

61. Составьте формулы комплексных соединений по названиям, классифицируйте их по типу лигандов и заряду комплексного иона: а) сульфат тетраамминкадмия (II), б) тетрацианокупрат (II) натрия, в) диамминтетраароданохромат (III) бария.

62. Составьте координационную формулу соединения $\text{PtCl}_4 \cdot 3\text{NH}_3$, если известно, что при добавлении к его раствору, содержащему 3,88 г соли, избытка раствора нитрата серебра выпадает 4,3 г осадка. Напишите уравнения его диссоциации.

63. Определите типы гибридизации центрального атома в комплексах $[\text{Ni}(\text{CN})_4]^{2-}$ $\mu = 0$ и $[\text{NiCl}_4]^{2-}$ $\mu = 2,83$. Какова геометрия ионов?

64. Определите геометрию следующих комплексных ионов $[\text{MnCl}_4]^{2-}$ $\mu = 5,95$, $[\text{Mn}(\text{CN})_6]^{4-}$ $\mu = 1,8$, $[\text{Mn}(\text{CN})_6]^{3-}$ $\mu = 3,2$.

65. Используя теорию кристаллического поля, предскажите возможные магнитные свойства и окраску следующих комплексов: $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$, $[\text{FeCl}_4]^-$, $[\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-}$

66. Чем объясняется уменьшение температур плавления щелочных металлов от лития к цезию?

67. В чем проявляется и чем объясняется диагональное сходство лития с магнием?

68. Как хранят щелочные металлы? Почему для них необходим особый способ хранения? Что произойдет, если оставить литий на воздухе? Напишите уравнения протекающих реакций.

69. Какие из перечисленных газов можно сушить над гидроксидом натрия: азот, аммиак, хлор, хлороводород, диоксид серы, угарный газ, углекислый газ. Дайте обоснованный ответ, напишите уравнения возможных реакций.

70. Напишите уравнения реакций, необходимых для осуществления следующих превращений:

а) $\text{NaCl} \rightarrow \text{Na} \rightarrow \text{NaH} \rightarrow \text{NaOH} \rightarrow \text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{NaCl}$;

б) $\text{KOH} \rightarrow \text{K} \rightarrow \text{KCl} \rightarrow \text{KNO}_3 \rightarrow \text{KNO}_2$;

в) $\text{KNO}_3 \rightarrow \text{NaH}$;

г) $\text{Na} \rightarrow \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{NaNO}_3 \rightarrow \text{NaNO}_2$;

71. При обработке 31 г смеси карбоната, сульфата кальция и гашеной извести соляной кислотой выделилось 2,24 л (н.у.) газа. Масса твердого остатка составила 13,6 г. Каковы массовые доли веществ в смеси?

72. Выпадет ли осадок при сливании равных объемов растворов хромата калия и хлорида стронция с молярными концентрациями солей 0,001 моль/л?

73. В 0,5 л 10%-ного раствора серной кислоты ($\rho = 1,066$ г/мл) внесли 93,9 г октагидрата пероксида бария. Рассчитайте массовые доли веществ, оставшихся в растворе по окончании реакции.

74. Рассчитайте pH в насыщенном растворе гидроксида магния.

75. Почему газообразный азот менее химически активен, чем твердый красный фосфор?

Опишите строение молекулы азота с помощью метода молекулярных орбиталей

76. Почему аммиак очень хорошо растворяется в воде и активно реагирует с кислотами?

Сравните строение молекул и донорные свойства аммиака и фосфина. Объясните причины различий.

77. Закончите уравнения реакций:

А) $\text{NH}_3 + \text{Cl}_2 =$; б) $\text{NH}_3 + \text{Li} =$; в) $\text{NH}_3 + \text{HClO}_4$. Укажите тип каждой реакции и роль аммиака в ней.

78. Выведите формулу оксида азота, если известно, что при его взаимодействии с медью образовалось 0,355 г твердого вещества и выделилось 100 мл (н.у.) газа
79. 4 г твердого оксида серы (VI) обработали 200 г раствора гидроксида натрия, содержащего 0,2 моль щелочи. Какая соль образовалась в растворе и какова ее массовая доля?
80. При взаимодействии средней соли металла, окрашивающей пламя в фиолетовый цвет, с избытком раствора соляной кислоты выделилось 4л (н.у.) газа, который обесцвечивает окрашенную ткань. Установите формулу соли и найдите ее массу
81. Путем ряда превращений $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{SO}_2 \rightarrow \text{SO}_3 \rightarrow \text{MgSO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4$ был получен осадок. Напишите уравнения всех реакций. Рассчитайте массу осадка, если исходная серная кислота содержалась в растворе массой 200 г с $\omega(\text{H}_2\text{SO}_4) = 96\%$.
82. Какая масса пентагидрата тиосульфата натрия необходима для реакции с йодной водой, чтобы образовалось 3 г йодида натрия?
83. Составьте уравнения реакций, необходимых для осуществления превращений:
- $\text{KI} \rightarrow \text{KBr} \rightarrow \text{Br}_2 \rightarrow \text{NaBrO}_3 \rightarrow \text{NaBr} \rightarrow \text{I}_2$;
 - $\text{Cl}_2 \leftarrow \text{KCl} \leftarrow \text{KClO}_3 \text{Cl}_2 \rightarrow \text{Ca}(\text{ClO})_2 \rightarrow \text{O}_2$.
84. Закончите уравнения реакций:
- $\text{Cl}_2 + \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O} =$;
 - $\text{F}_2 + \text{H}_2\text{O} =$;
 - $\text{NaCl} + \text{KCl} + \text{H}_2\text{SO}_4 =$;
 - $\text{NaCrO}_2 + \text{Cl}_2 + \text{NaOH} =$;
 - $\text{BrCl}_5 + \text{H}_2\text{O} =$;
 - $\text{KMnO}_4 + \text{HBr} =$.
85. Напишите уравнения реакций, необходимых для получения из триакватригидроксо-хрома катиона гексааквахрома (III) и аниона гексагидроксохромата (III).
86. Выведите формулу карбонила хрома, объясните его строение, магнитные свойства и окраску.
87. В какой среде наиболее выражены окислительные свойства Cr^{+6} ? Приведите уравнения реакций.
88. Какой из оксидов CrO_3 , MoO_3 или WO_3 растворяется в воде, разлагается при нагревании и является сильным окислителем? Напишите уравнения всех названных реакций.
89. Что такое «хромовая смесь»? Что происходит при ее нагревании? Напишите уравнения реакций.
90. Закончите уравнения реакций:
- $\text{Fe}(\text{OH})_3 + \text{HCl} =$;
 - $\text{Co}(\text{OH})_3 + \text{HCl}$. К какому типу относятся эти реакции? Объясните причину различия.
91. Напишите уравнения реакций получения феррита и феррата калия.
92. По правилу Сиджвика выведите формулы карбонилов железа, кобальта и никеля. Объясните геометрию комплексов.
93. На окисление 1 г смеси безводных сульфатов железа (II) и (III) в присутствии серной кислоты затрачено 50 мл раствора перманганата калия с $C_3(\text{KMnO}_4) = 0,1$ моль/л. Рассчитайте массовую долю сульфата железа (II) в смеси.
94. Сравните силу и устойчивость оснований CuOH и $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$. Объясните причины различий.
95. Выведите формулу кристаллогидрата хлорида меди (II), если после прокаливании его навески массой 15 г масса сухого остатка составила 11,83 г.
96. Медная пластинка массой 50,9 г выдержана в растворе нитрата серебра. Через некоторое время ее масса стала 59,3 г. Определите массу растворившейся меди.

97. Объясните, почему при растворении в воде солей ртути (II) получаются мутные растворы. Как избежать этого?
98. Через раствор, содержащий Cd^{2+} и Hg^{2+} , пропускают сероводород. Каков состав и цвет образовавшегося осадка? Дайте обоснованный ответ.
99. Произойдет ли разрушение комплекса при сливании равных объемов растворов тетрагидрохлората (II) калия с $C = 0,002$ моль/л и сульфида натрия с $C = 0,001$ моль/л?
100. Кадмиевую пластинку массой 11,2 г выдержали в растворе нитрата ртути (II), после чего ее масса стала 12,96 г. Затем ее нагревали без доступа воздуха до постоянной массы. Определите конечную массу пластины.

Тестовые задания

1. Из приведенных утверждений верны:
- атомная орбиталь – траектория движения электрона;
 - атомная орбиталь – область пространства, в которой движется электрон вокруг ядра;
 - атомная орбиталь характеризуется значениями трех квантовых чисел: n, l и m_l ;
 - на каждой атомной орбитали может находиться только 1 электрон;
2. Атому элемента, изотоп которого имеет относительную атомную массу 34 и 18 нейтронов в ядре соответствует электронная формула:
- $1s^2 2s^2 2p^4$;
 - $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$;
 - $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$;
 - $[\text{Ar}] 4s^2$.
3. В одной группе периодической системы находятся элементы с электронными формулами атомов:
- $1s^2 2s^2 2p^1$;
 - $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$;
 - $1s^2 2s^2 2p^5$;
 - $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$;
- А) 1 и 2; б) 1 и 4; в) 2 и 3; г) 3 и 4
4. Найдите соответствие электронной формулы атома химического элемента и его положением в периодической системе:
- | | |
|---|------------|
| 1. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ | а) 2 VIA |
| 2. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$ | б) 3 IA |
| 3. $1s^2 2s^2 2p^4$ | в) 4 VIIIB |
| 4. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$ | г) 3 VA |
5. Кислотные свойства оксидов усиливаются в ряду:
- $\text{N}_2\text{O}_5, \text{P}_2\text{O}_5, \text{As}_2\text{O}_5$;
 - $\text{MgO}, \text{Al}_2\text{O}_3, \text{SiO}_2$;
 - $\text{Li}_2\text{O}, \text{Na}_2\text{O}, \text{K}_2\text{O}$;
 - $\text{Cl}_2\text{O}_7, \text{SO}_3, \text{P}_2\text{O}_5$.
6. Не верны утверждения:
- энергия ионизации – это энергия, необходимая для отрыва электрона от невозбужденного атома в расчете на 1 моль атомов;
 - чем выше энергия ионизации, тем легче оторвать электрон от атома;
 - энергия сродства к электрону – это энергия, которая выделяется при присоединении электрона к невозбужденному атому, в расчете на 1 моль атомов;
 - энергия сродства к электрону – это энергия, которая выделяется или поглощается при присоединении электрона к невозбужденному атому, в расчете на 1 моль атомов;
7. Для приведенного ряда элементов Mg, Ca, Sr, Ba верны утверждения, что слева направо:

- а) радиус атома увеличивается, б) металлическая активность простых веществ усиливается, в) энергия ионизации растет, г) значение высшей степени окисления растет от +2 до +6.

8. Для соединения K_2SO_4 верно, что между атомами существуют:

1) ковалентные полярные связи, 2) ионные связи.

А) Верны оба утверждения; б) верно только 2;

в) верно только 1; г) неверны оба

9. Найдите соответствие между веществами и типом связи между атомами в них:

1) Марганец а) ковалентная полярная;

2) Сероводород б) ионная;

3) Бор в) металлическая;

4) Фторид кальция г) ковалентная неполярная.

10. Найдите соответствие между формулами веществ и характеристиками их молекул:

1) H_2O , а) в молекуле имеется одна неполярная ковалентная связь,

2) N_2 б) в молекуле имеется одна σ - и две, π - связи,

3) NH_3 , в) молекула полярна и имеет угловую форму

4) Cl_2 . г) молекула полярна и имеет форму треугольной пирамиды—

11. Для воды справедливо, что ее жидкое агрегатное состояние и высокая теплоемкость обусловлены:

а) наличием межмолекулярной водородной связи,

б) наличием ковалентной полярной связи,

в) наличием несвязывающих электронных пар у атома кислорода,

г) угловой формой молекулы.

12. Сравните температуры кипения HF и HCl , выберите правильный ответ:

а) выше у HF ; б) выше у HCl ; в) одинаковы, г) не знаю.

13. Оксид серы (IV) реагирует с каждым веществом указанной пары:

а) H_2O и HCl ; б) KOH и H_2O , в) O_2 и As_2O_5 , г) CaO и K_2SO_4 .

14. Гидроксид калия взаимодействует с: а) Ag , б) CaO , в) SO_3 , г) Zn ,

В ответе запишите буквы в алфавитном порядке.

15. Установите соответствие между реагентами и суммой коэффициентов в уравнении их взаимодействия с образованием средних солей:

1) $H_2SO_4 + Ca(OH)_2 =$ а) 4

2) $H_2SO_4 + Cr(OH)_3 =$ б) 5

3) $H_2SO_4 + Fe_2O_3 =$ в) 8

4) $H_2SO_4 + Zn =$ г) 12

16. Определите вещество X в схемах превращений:

$AlCl_3 + NaOH_{избыток} \rightarrow A + \dots$; $A + HNO_3_{избыток} \rightarrow B + \dots$; $B \xrightarrow{t} X + \dots$

а) алюминий, б) гидроксид алюминия, в) нитрат алюминия, г) оксид алюминия.

17. Из перечисленных реакций самопроизвольно идут:

А) $H_2S_{(г)} + Cl_{2(г)} = 2HCl_{(г)} + S_{(кр)}$ $\Delta G = -156 \text{ кДж/ моль}$

Б) $H_2S_{(г)} + I_{2(г)} = 2HI_{(г)} + S_{(кр)}$ $\Delta G = 176,6 \text{ кДж/ моль}$

В) $H_2Se_{(г)} + Cl_{2(г)} = 2HCl_{(г)} + Se_{(кр)}$ $\Delta G = -210 \text{ кДж/ моль}$

Г) $H_2Se_{(г)} + I_{2(г)} = 2HI_{(г)} + Se_{(кр)}$ $\Delta G = 122,6 \text{ кДж/ моль}$

18. Факторами, влияющими на скорость химической реакции, являются _____.

19. Закон действующих масс для реакции $FeO_{(кр)} + H_{2(г)} \rightarrow Fe_{(кр)} + H_2O_{(г)}$ выражается уравнением:

- а) $V = k C(\text{FeO}) \cdot C(\text{H}_2)$; б) $V = k C(\text{Fe}) \cdot C(\text{H}_2\text{O})$;
 в) $V = k C(\text{H}_2)$; г) $V = k C(\text{FeO}) + C(\text{H}_2)$
20. При повышении давления в системе $2\text{H}_2\text{O}_{(г)} + 2\text{F}_{2(г)} \rightleftharpoons \text{O}_{2(г)} + 4\text{HF}_{(г)}$ равновесие сместится: а) вправо, б) влево, в) не сместится, г) не знаю.
21. Выражение константы равновесия для реакции: $2\text{H}_2\text{O}_{(г)} + 2\text{F}_{2(г)} \rightleftharpoons \text{O}_{2(г)} + 4\text{HF}_{(г)}$:
 А) $K = \frac{[\text{O}_2] \cdot [\text{HF}]^4}{[\text{F}_2]^2}$; б) $K = \frac{[\text{O}_2][\text{HF}]}{[\text{F}_2][\text{H}_2\text{O}]}$; в) $K = \frac{[\text{H}_2\text{O}]^2[\text{F}_2]^2}{[\text{O}_2][\text{HF}]^4}$; г) $K = \frac{[\text{O}_2][\text{HF}]^4}{[\text{H}_2\text{O}]^2[\text{F}_2]^2}$
22. Если насыщенный раствор некоторого твердого вещества нагреть, он станет _____.(ненасыщенным)
23. Какими способами ненасыщенный раствор можно перевести в насыщенный:
 а) добавлением некоторого количества вещества при $T = \text{Const}$;
 б) добавлением некоторого количества воды при $T = \text{Const}$;
 в) нагреванием раствора;
 г) охлаждением раствора?
24. Объем воды, необходимый для приготовления 1% раствора нитрата калия из 8 г соли, составляет: а) 800 мл, б) 808 мл, в) 792 мл, г) 816 мл.
25. Для приготовления 2 л раствора сульфата натрия с $C = 0,2$ моль/л надо взять $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ массой: а) 114,4 г, б) 57,2 г, в) 42,4 г, г) 59 г.
26. Объем аммиака (н.у.), который необходимо растворить в 1 л воды для получения раствора с $\omega(\text{NH}_3) = 25\%$ равен: а) 333,3 л, б) 439,2 л, в) 394,2 л, г) 250,5 л.
27. 14,0 см³ раствора гидроксида натрия с концентрацией 14,3 моль/дм³ разбавили водой до 1000 см³. Концентрация полученного раствора в моль/дм³:
 а) 0,3, б) 0,5, в) 0,1, г) 0,2
28. В водном растворе сероводород находится в виде:
 а) молекул, б) молекул и гидратированных ионов, в) гидратированных ионов, г) катионов и анионов.
29. В водном растворе хлорноватистой кислоты ($K_{\text{дисс}} = 5 \cdot 10^{-8}$) с $C = 0,001$ моль/л концентрация протонов (моль/л) равна: а) $7,07 \cdot 10^{-8}$, б) $5 \cdot 10^{-5}$, в) 0,001, г) $7,07 \cdot 10^{-5}$
30. Сумма коэффициентов в кратком ионном уравнении взаимодействия сульфида цинка с соляной кислотой равна: а) 2, б) 3, в) 4, г) 5
31. Для протолитического равновесия в системе $\text{HNO}_3 + \text{HF} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{NO}_3^+ + \text{F}^-$ выберите верные утверждения:
 а) сопряженными являются пары HNO_3 / HF и $\text{H}_2\text{NO}_3^+ / \text{F}^-$, кислотой является HNO_3 ;
 б) сопряженными являются пары $\text{H}_2\text{NO}_3^+ / \text{HNO}_3$ и HF / F^- кислотой является HNO_3 ;
 в) сопряженными являются пары $\text{H}_2\text{NO}_3^+ / \text{HNO}_3$ и HF / F^- кислотой является HF ;
 г) сопряженными являются пары HNO_3 / HF и $\text{H}_2\text{NO}_3^+ / \text{F}^-$, кислотой является HF .
- 32.. $\text{pH} > 7$ имеют оба раствора ряда:
 а) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$, AgNO_3 , б) K_2CO_3 , Na_2S , в) K_2SO_4 , CaCl_2 , г) BaSO_3 , CaCO_3 .
33. Продуктами гидролиза соли хлорида алюминия по первой ступени являются:
 а) $\text{AlOHCl}_2 + \text{HCl}$, б) $\text{Al}(\text{OH})_2\text{Cl} + \text{HCl}$, в) $\text{Al}(\text{OH})_2\text{Cl} + 2\text{HCl}$, г) $\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{HCl}$.
34. Для уменьшения степени гидролиза нитрата свинца (II) необходимо:
 а) готовить раствор с добавлением азотной кислоты;

- б) готовить раствор с добавлением гидроксида калия;
в) нагреть раствор;
г) хранить в холодильнике.
35. Найдите соответствие между формулой и выражением произведения растворимости электролита:
- | | |
|---------------------------------|------------------------------------|
| 1) $\text{Mg}(\text{OH})_2$ | а) $[\text{M}^+] [\text{A}^-]$ |
| 2) MnS | б) $[\text{M}^+] [\text{A}^-]^2$ |
| 3) $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$ | в) $[\text{M}^+]^2 [\text{A}^-]$ |
| 4) Ag_2CrO_4 | г) $[\text{M}^+]^3 [\text{A}^-]^2$ |
- 1б, 2а, 3г, 4в.
36. Атом хлора является окислителем в реакции:
- | | |
|---|--|
| а) $2\text{HCl} + \text{Ca} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2$; | б) $4\text{HCl} + \text{O}_2 = 2\text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$; |
| в) $5\text{KClO}_3 + 6\text{P} = 3\text{P}_2\text{O}_5 + 5\text{KCl}$; | г) $2\text{HCl} + \text{CaH}_2 = \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2$. |
37. Закончите уравнение окислительно-восстановительной реакции:
 $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{KClO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \dots + \dots + \dots + \dots$. Коэффициент при окислителе равен
 А) 2, б) 3, в) 4, г) 5
38. Установите направление протекания реакции:
 $2\text{CrO}_4^{2-} + 8\text{H}_2\text{O} + 2\text{OH}^- = 2[\text{Cr}(\text{OH})_6]^{3-} + 3\text{H}_2\text{O}_2$;
 $E^0(\text{CrO}_4^{2-}/[\text{Cr}(\text{OH})_6]^{3-}) = -0,16 \text{ В}$, $E^0(2\text{OH}^-/\text{H}_2\text{O}_2) = +0,94 \text{ В}$;
 а) прямое, б) обратное, в) протекает в обоих направлениях,
 г) условий недостаточно для однозначного ответа.
39. На катоде не восстанавливается металл при электролизе растворов обоих веществ пары:
 а) CaBr_2 и CuBr_2 ; б) AlCl_3 и AgNO_3 ; в) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ и KNO_3 ; г) $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ и FeCl_2 .
40. Продуктами электролиза расплава гидроксида бария являются:
 а) Ba ; б) OH^- ; в) H_2 ; г) O_2 ; д) H_2O . В ответе приведите буквы в алфавитном порядке.
41. В комплексных соединениях хлорид пентаамминхлорокобальта (III) и хлорид триэтилендиаминкобальта (III) координационные числа центрального атома равны:
 а) 6 и 4; б) 6 и 3; в) 3 и 6; г) 6 и 6
42. Концентрацию катиона Fe^{3+} в растворе гексацианоферрата (III) калия можно уменьшить добавлением: а) избытка гидроксида калия, б) сульфида калия, в) цианида калия, г) гидрата аммиака.
43. Реактивами, способными разрушить комплексный анион $[\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-}$, являются
 А) вода, б) соляная кислота, в) сульфид натрия, г) гидроксид натрия.
44. Воспламенение происходит при взаимодействии с водой: а) натрия, б) лития, в) кальция, г) калия.
45. Найдите соответствие между катионом и цветом, в который он окрашивает пламя Горелки:
- | | |
|---------------------|---------------------|
| 1) Ca^{2+} | а) фиолетовый |
| 2) Sr^{2+} | б) малиновый |
| 3) Na^+ | в) кирпично-красный |
| 4) K^+ | г) желтый |
46. Для максимального осаждения гидроксида алюминия лучше воспользоваться:
 А) раствором гидроксида натрия. б) раствором аммиака, в) насыщенным раствором гидроксида кальция., г) гидроксидом меди (II).

47. Расположите указанные гидроксиды в ряд по усилению кислотных свойств:
 А) $\text{Ga}(\text{OH})_3$; б) $\text{Al}(\text{OH})_3$; в) $\text{B}(\text{OH})_3$; г) TlOH ; г, а, б, в
48. Для разделения смеси CO и CO_2 ее нужно пропустить через:
 А) воду, б) соляную кислоту, в) насыщ. раствор гидроксида кальция, г) раствор хлорида кальция.
49. Установите соответствие между исходными веществами и признаками реакций между ними:
 1) $\text{C} + \text{HNO}_3_{\text{конц}} =$ а) бурый газ и белый осадок,
 2) $\text{Si} + \text{HNO}_3_{\text{конц}} =$ б) бурый газ и бесцветный раствор,
 3) $\text{Sn} + \text{HNO}_3_{\text{конц}} =$ в) видимых изменений нет,
 4) $\text{Pb} + \text{HNO}_3_{\text{конц}} =$ г) бурый и бесцветный газы, бесцветный раствор. 50. Верно, что от аммиака к гидразину:
 А) основные свойства ослабевают, Б) основные свойства усиливаются,
 в) восстановительные свойства в щелочной среде ослабевают, г) восстановительные свойства в щелочной среде усиливаются.
51. В водном растворе метафосфат – анион можно отличить от ортофосфат – аниона действием раствора:
 а) нитрата кальция, б) нитрата цинка, в) нитрата серебра, г) нитрата бария.
52. Объем кислорода, полученного из 1 моль перманганата калия и 1 моль хлората калия:
 а) одинаковый, б) из KMnO_4 в 2 раза больше,
 в) из KMnO_4 в 1,5 раза больше, г) из KMnO_4 в 1,5 раза меньше.
53. Сера реагирует со всеми веществами ряда:
 а) Al , HNO_3 , H_2 ; б) Au , O_2 , KOH ; в) Fe , $\text{H}_2\text{SO}_4_{\text{конц}}$, HCl ; г) Cl_2 , H_3PO_4 , Zn .
54. Для ряда $\text{HClO} - \text{HClO}_2 - \text{HClO}_3 - \text{HClO}_4$ можно сказать, что:
 1) сила кислот уменьшается, а окислительная способность растет;
 2) сила кислот растет, а окислительная способность уменьшается.
 А) верно только 1, б) верно только 2, в) оба верны, г) оба неверны.
55. Хлор можно получить по реакции:
 А) $\text{NaCl}_{\text{тв}} + \text{H}_2\text{SO}_{4\text{конц}} =$, б) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7_{\text{тв}} + \text{HCl}_{\text{конц}} =$,
 в) $\text{FeCl}_3_{\text{тв}} + \text{HCl}_{\text{конц}} =$, г) $\text{Br}_2 + \text{HCl}_{\text{конц}} =$.
56. Катион гексааквахрома (II) можно получить по реакции:
 А) $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+} + \text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 =$
 б) $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+} + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 =$
 в) $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+} + \text{PbO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 =$
 г) $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+} + \text{Zn} + \text{HCl} =$
57. Расположите указанные оксиды в ряд по ослаблению кислотных свойств:
 А) MnO_2 , б) Mn_2O_7 , в) MnO , г) MnO_3 . б, г, а, в.
58. Наименьшей коррозионной устойчивостью во влажном воздухе обладает:
 А) кобальт, б) никель, в) железо, г) хром.
59. Для элементов IV группы справедливо:
 А) радиус атомов сверху вниз увеличивается незначительно, а энергия ионизации возрастает;
 б) для всех атомов наиболее устойчива степень окисления +1;
 в) сверху вниз в подгруппе возрастает химическая активность металлов;
 Г) сверху вниз в подгруппе возрастает благородство металлов.
60. Для осуществления превращений: $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{K}_2[\text{HgI}_4] \rightarrow \text{HgO}$ необходимы растворы

_____ и _____.

Таблица ответов

Вопрос	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ответ	Б, в	в	б	1б, 2г, 3а, 4в	б	Б, в	А, б	А б	а	1в, 2а, 3г, 4б	1в, 2б, 3г, 4а	а	а	б	1б, 2г, 3в, 4а

Вопрос	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Ответ	г	А, в	Прир.в- ва, Т,С, Р	В,	б	г	Нена Сыщен ным	А, г	в	а	б	г	б	г	г

Вопрос	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
Ответ	б	б	а	А. г	1б, 2а. 3г, 4в	в	а	б	в	А, г, д	г	в	Б, в	г	1г, 2в, 3а, 4б

Вопрос	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
Ответ	б	Г, а, б, в	в	1г, 2в, 3а, 4б	а	в	г	а	б	б	г	Б,г , а, в	в	а	КІ, КОН

Варианты контрольных работ

Контрольная работа №1

1 вариант

1. В 10 л раствора содержится 10 г бромида железа (III). Вычислите, сколько всего ионов содержится в этом растворе.
2. Чему равна молярная масса эквивалента металла, если из его навески массой 0,4864 г получен оксид массой 0,8062 г?
3. При взаимодействии соляной кислоты с 1,2 г сплава магния с медью выделилось 7,43 л газа, измеренного при 23⁰с и давлении 100,7 кПа. Найдите массовые доли металлов в исходной смеси.

4. Запишите уравнения реакций следующих превращений:

Контрольная работа №2

1 вариант

1. Дайте современную формулировку периодического закона, определения периода, группы и подгруппы с точки зрения теории строения атома.
2. Составьте электронные формулы атомов элементов с порядковыми номерами а) 21 и 31; б) 16 и 24 и их ионов а) +3, б) +6. К каким электронным семействам они относятся? Определите их координаты в Периодической системе, исходя из электронных формул.
3. Каков физический смысл главного и орбитального квантовых чисел? Определите их для орбиталей 4s, 3p, 3d.
4. Из приведенных формул веществ выберите вещества, в которых присутствует ионная связь: бромид калия, хлороводород, сульфат бария, оксид хлора (VII), пероксид водорода, бромид аммония. На примере одного из веществ объясните механизм ее образования.
5. Объясните геометрическую форму молекул H_2O , H_2S , C_2H_4 на основе гибридизации центрального атома.

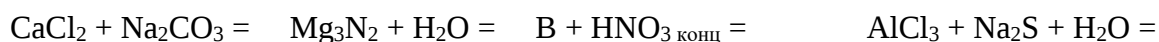
Контрольная работа №3

Вариант 1

1. Обратимая реакция протекает по уравнению:
 $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO}_2$. В момент равновесия концентрации веществ составили: $[\text{NO}] = 0,04$ моль/л, $[\text{O}_2] = 0,2$ моль/л, $[\text{NO}_2] = 0,16$ моль/л. Вычислите константу равновесия и исходные концентрации веществ.
2. Какова массовая доля и молярная концентрация эквивалента серной кислоты в ее растворе с $\text{C}(\text{H}_2\text{SO}_4) = 8$ моль/л?
3. Определите концентрацию (в моль/л и в г/л) продуктов диссоциации кислоты в растворе CH_3COOH с $\text{C} = 0,1$ моль/л.
4. Вычислите pH растворов, если:
а) $[\text{H}^+] = 0,0056$ моль/л,
б) $[\text{H}^+] = 2,6 \cdot 10^{-5}$ моль/л,
в) $[\text{OH}^-] = 2,2 \cdot 10^{-3}$ моль/л.
5. Напишите уравнения гидролиза нитрата аммония и ацетата кальция. Рассчитайте константу гидролиза первой соли.
6. Выпадет ли осадок при сливании равных объемов растворов ацетата кальция и серной кислоты с равными концентрациями 0,01 моль/л?
7. Напишите в молекулярной и ионной формах уравнения следующих реакций:
 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{BaCl}_2 =$
 $\text{H}_2\text{S} + \text{NaOH} =$
 $\text{CuCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} =$
 $\text{NaH}_2\text{PO}_4 + \text{NaOH} =$

Контрольная работа №4

1. Приведите примеры, иллюстрирующие высокую химическую активность щелочных металлов. В каком направлении она усиливается и по каким причинам?
2. Закончите уравнения следующих реакций:

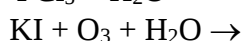
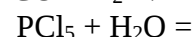
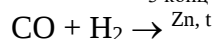


- В двух пробирках растворяют по 5,25 г гидрида кальция и гидрида лития в воде. Выделяющийся газ собирают. В каком случае объем газа будет больше?
- Алюминий. Получение, физические и химические свойства.
- Одна таблетка препарата «Гастал» содержит 300 мг гидроксида магния, 200 мг карбоната магния и 250 мг гидроксида алюминия. Сколько моль соляной кислоты желудочного сока можно нейтрализовать этой таблеткой?

Контрольная работа №5

ВАРИАНТ 1

- Закончите уравнения реакций:



- Кремниевая и поликремниевые кислоты. Как получить кремниевую кислоту в виде геля и золя? Сравните силу кремниевой и угольной кислот.
- Азот: строение атома, возможные степени окисления, строение молекулы, получение, физические и химические свойства.
- Продукт взаимодействия 3,5 г калия с 8 г серы растворили в 50 мл воды. Какова молярная концентрация соли в полученном растворе?
- Какой объем фосфина может окислиться в 200 мл раствора дихромата калия с $C(\text{KCl}) = 0,5$ моль/л в кислой среде?

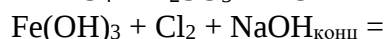
Контрольная работа №6

ВАРИАНТ 1

- Напишите уравнения реакций следующей цепочки превращений:



- Закончите уравнения реакций:



- Каковы строение, окраска и магнитные свойства карбонила железа?
- Образец серебряного сплава ($\text{Ag} + \text{Cu}$) массой 0,5081 г обработали избытком азотной кислоты (конц.) до его полного растворения, а затем избытком раствора хлорида калия. Выпавший осадок промыли, высушили и взвесили. Его масса составила 0,5907 г. Определите массовую долю меди в сплаве.

Уметь:

планировать и проводить эксперимент, устанавливать причинно-следственные связи между биофизическими понятиями для того, чтобы формировать универсальные учебные действия обучающихся

Тематика лабораторных работ

1 семестр

- Определение молярной массы углекислого газа

2. Основные классы неорганических соединений: оксиды и основания
3. Основные классы неорганических соединений: кислоты и соли
4. Строение атома и Периодический закон Д.И.Менделеева
5. Химическая связь
6. Скорость химических реакций и химическое равновесие
7. Способы выражения концентрации растворов
8. Приготовление растворов различной концентрации
9. Электролитическая диссоциация
10. Гидролиз солей
11. Гетерогенные равновесия в растворах малорастворимых электролитов
12. Окислительно-восстановительные реакции.

2 семестр

1. Комплексные соединения: состав, номенклатура, химическая связь.
2. Комплексные соединения: получение, поведение в растворах, условия разрушения.
3. Химические свойства s-элементов
4. Свойства углерода, кремния и их соединений
5. Свойства азота, фосфора и их соединений
6. Свойства серы и ее соединений
7. Свойства хлора и его соединений
8. Общие свойства d-элементов
9. Свойства хрома и его соединений
10. Свойства марганца и его соединений
11. Свойства элементов триады железа и их соединений
12. Свойства меди, серебра и их соединений

Задания, необходимые для оценивания сформированности ПК-1 на продвинутом уровне:

Знать:

основные химические понятия и законы, номенклатуру химических веществ; свойства химических элементов и их соединений; общие сравнительные характеристики подгрупп периодической системы Д.И.Менделеева, химию s- и p-элементов и их соединений, химию d-элементов на примерах IB, IIB, VIB – VIIIB групп

Вопросы для самостоятельной работы

1. 7.3 г смеси карбонатов натрия и кальция растворили в избытке соляной кислоты. При этом выделилось 1,57 л (н.у.) газа. Найдите массовые доли солей в исходной смеси.
2. При растворении в избытке раствора серной кислоты 9 г смеси железа и магния было получено 4.48 л (н.у.) газа. Определите молярные доли металлов в смеси
3. На сжигание смеси 20 л метана и пропана израсходовано 55 л (н.у.) кислорода. Определите объемные доли газов в смеси
4. На сжигание 10 л смеси угарного и углекислого газов пошло 19 л воздуха. Определите объемную долю углекислого газа в исходной смеси.
5. При действии избытка раствора гидроксида калия на 9 г смеси никеля, алюминия и меди выделилось 0,111 моль газа. При действии на такую же массу смеси избытка раствора соляной кислоты выделилось 0,179 моль газа. Каковы массовые доли металлов в смеси?
6. Каковы количества вещества эквивалента в порциях серной кислоты, гидроксида алюминия и сульфата алюминия массой 150 г?

7. Какое количество вещества эквивалента гидроксида кальция полностью прореагирует с серной кислотой массой 49 г?
8. 7,937 г металла образует хлорид массой 12,375 г. Определите молярную массу эквивалента металла и формулу хлорида.
9. Какой объем при 25⁰С и Р = 100 кПа займет газ массой 2 г, если его плотность по водороду равна 32?
10. Какова относительная плотность по кислороду газовой смеси азота, кислорода и оксида углерода (IV), объемные доли которых соответственно равны 60%, 25% и 15%?
11. Сравните характер изменения радиуса атома в рядах Mg – Ba и Zn – Hg. Укажите причины отличия.
12. В чем особенности свойств изолированных атомов элементов 2 периода по сравнению с их групповыми аналогами?
13. Что такое вторичная периодичность? Объясните на примере IIIA группы.
14. Как и почему изменяется радиус атома и энергия ионизации в IVA группе?
15. Какие диагональные сходства в периодической системе вам известны? Объясните причины их проявлений.
16. Составьте формулу высшего оксида и водородного соединения элемента с электронной формулой атома $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$.
17. Сравните характер изменения металлической активности в рядах Li – Fr и Cu – Au. Объясните причины.
18. Расположите формулы веществ в ряд по мере увеличения степени ионности межатомной связи: CCl₄, LiCl, BeCl₂, NCl₅, BCl₃.
19. Какие типы связей существуют в сульфате натрия? Какова геометрия иона SO₄²⁻?
20. Какая связь имеет наибольшую степень ионности в соединениях: а) HClO, б) H₂SO₄, в) H₃PO₄, г) KHSO₄?
21. Определите тип связи в оксидах MnO, MnO₂, Mn₂O₇. Как он влияет на свойства оксида?
22. Объясните, почему энергия сублимации кристаллов хлора равна 25 кДж/моль, а энергия диссоциации молекулы хлора – 243 кДж/моль.
23. Объясните уменьшение температур кипения в ряду H₂O – H₂S – H₂Te.
24. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить превращения:
 А) $Fe \rightarrow FeCl_3 \rightarrow Fe(NO_3)_3 \rightarrow FeOH(NO_3)_2 \rightarrow Fe(OH)_3 \rightarrow Fe_2O_3$.
 Б) $Cu \rightarrow CuSO_4 \rightarrow (CuOH)_2SO_4 \rightarrow CuSO_4 \rightarrow CuS \rightarrow CuO$
 В) $P_2O_5 \rightarrow NaH_2PO_4 \rightarrow Na_3PO_4 \rightarrow Ca_3(PO_4)_2 \rightarrow Ca(H_2PO_4)_2 \rightarrow Ca(OH)_2$
 Г) $AlCl_3 \rightarrow Na_3[Al(OH)_6] \rightarrow AlCl_3 \rightarrow Al(NO_3)_3 \rightarrow Al(OH)_3 \rightarrow Al_2O_3$.
25. Напишите уравнения реакций, помощью которых можно перевести в средние следующие соли: KHCO₃, AlOHSO₄, Ca(H₂PO₄)₂, CrOHCl₂.
26. В системе $PCl_5 \rightleftharpoons PCl_3 + Cl_2$ равновесные концентрации реагентов составили C(PCl₅) = 0,2 моль/л, C(PCl₃) = 0,4 моль/л, C(Cl₂) = 0,4 моль/л. Найдите константу равновесия реакции и исходную концентрацию PCl₅.
27. В системе $CO_{(г)} + Cl_{2(г)} \rightleftharpoons COCl_{2(г)}$ исходные концентрации веществ были C(CO) = 0,32 моль/л, C(Cl₂) = 0,2 моль/л. После достижения равновесия концентрация CO стала 0,2 моль/л. Найдите константу равновесия реакции.
28. Рассчитайте константу равновесия и исходную концентрацию иодоводорода в системе $2HI_{(г)} \rightleftharpoons H_{2(г)} + I_{2(г)}$, если равновесные концентрации составили C(HI) = 0,04 моль/л, C(H₂) =

$$C(I_2) = 0,15 \text{ моль/л.}$$

29. Газ, полученный при действии 77,68 мл 7,3%-ного раствора соляной кислоты ($\rho = 1,03 \text{ г/мл}$) на 2,24 г железа, пропущен через трубку с оксидом меди (II). Определите массу образовавшегося вещества.
30. К 50,25 г 39%-ного раствора серной кислоты прилили 56 г 20%-ного раствора гидроксида калия. Какая соль и какой массы останется после выпаривания воды из полученного раствора?
31. Какой объем 0,5 М раствора азотной кислоты можно приготовить из 287 мл 36%-ного раствора этой кислоты с плотностью 1,22 г/мл?
32. Для нейтрализации 150 г раствора серной кислоты было затрачено 460 мл 2М раствора гидроксида калия. Рассчитайте массовую долю кислоты в исходном растворе.
33. Смешали 150 мл 35%-ного раствора серной кислоты ($\rho = 1,3 \text{ г/мл}$) и 150 г 2М раствора этой же кислоты ($\rho = 1,2 \text{ г/мл}$). Рассчитайте массовую долю кислоты в образовавшемся растворе, если его ($\rho = 1,25 \text{ г/мл}$).
34. Чему равна активная концентрация протонов в растворе, в 0,5 л которого содержится 0,01 моль серной и 0,02 азотной кислот?
35. Каково значение pH для растворов, в которых: а) $C(H^+) = 0,003 \text{ моль/л}$; б) $C(OH^-) = 0,003 \text{ моль/л}$?
36. Какова молярная концентрация растворов серной кислоты с $pH = 3$ и гидроксида натрия с $pH = 10$?
37. Каковы значения pH 0,01М растворов соляной и хлорноватистой кислот?
38. Каково значение pH 0,6%-ного раствора соляной кислоты ($\rho \approx 1000 \text{ кг/л}$)?
39. Сравните растворимость сульфида марганца в воде и в 0,01М растворе сульфида натрия
40. Какова масса катионов Pb^{2+} , находящихся в 0,75 л насыщенного раствора хромата свинца?
41. Выпадет ли осадок при сливании 30 мл 0,01М раствора хлорида бария с 20 мл 0,01М раствора фосфата натрия?
42. К 60 мл соляной кислоты с $C_0(HCl) = 0,1 \text{ моль/л}$ прилили 140 мл раствора ацетата свинца (II) с $C_0 = 0,01 \text{ моль/л}$. Выпадет ли осадок?
43. Какую массу брома можно получить при окислении 20 мл 6%-ного раствора бромида калия ($\rho = 1,042 \text{ г/мл}$) перманганатом калия в нейтральной среде?
44. Найдите суммарную массу твердых продуктов реакции между сульфидом натрия и перманганатом калия, взятыми в виде 0,1М растворов объемом по 15 мл.
45. Какая масса белого осадка получится при окислении 8 г черного сульфида свинца (II) пероксидом водорода?
46. Через раствор, содержащий ионы Ni^{2+} , Zn^{2+} , I^- , SO_4^{2-} пропускают ток.. Запишите уравнения катодных и анодных процессов в той последовательности, в которой они будут осуществляться.
- 47.. При электролизе водного раствора сульфата никеля на аноде выделилось 3,5 л кислорода, измеренного при 25°C и давлении 104 кПа. Вычислите, какую массу металла можно получить, если выход по току составляет 80%.
48. Закончите уравнения возможных реакций, объясните причину протекания:
а) $K_2[HgBr_4] + KI =$; б) $K[Ag(CN)_2] + NH_3 =$; в) $Na_3[Ag(S_2O_3)_2] + NH_3 =$.
49. Выпадет ли осадок при сливании равных объемов 0,01М раствора $K[Ag(CN)_2]$ и 0,001М раствора соляной кислоты?
50. При какой концентрации сульфид-ионов начнется выпадение осадка из 0,01М раствора $[Cu(NH_3)_4]SO_4$?

Уметь

применять химические знания для формирования материалистического мировоззрения и экологического мышления;

осуществлять поиск и анализ научной информации по актуальным вопросам современной химии;

Тематика докладов

1. Углерод и его соединения.
2. Олово и его соединения
3. Свинец и его соединения.
4. Висмут и его соединения
5. Фтор и его соединения
6. Ртуть и ее соединения
7. Кадмий и его соединения
8. Бор и его соединения
9. Ванадий и его соединения.
10. Селен и его соединения.

Владеть

навыками осмысленного применения химических и физико-химических методов исследования; навыками применения научно-исследовательских методик, навыками социального взаимодействия в ходе учебного, научно-исследовательского и профессионально-педагогического процессов; навыками самообразования с использованием различных средств информации, необходимыми для успешного формирования универсальных учебных действий обучающихся

Тематика лабораторных работ

1. Комплексные соединения: получение, поведение в растворах, условия разрушения.
2. Химия элементов подгруппы олова
3. Химия элементов подгруппы ванадия
4. Химия бора и его соединений.
5. Химия висмута и его соединений.

Промежуточная аттестация

Знать:

основные химические понятия и законы, номенклатуру химических веществ; свойства химических элементов и их соединений; общие сравнительные характеристики подгрупп периодической системы Д.И.Менделеева, химию s-элементов и их соединений, химию p-элементов и их соединений, химию d-элементов на примерах IB, IIB, VIB – VIIIB групп

Уметь

применять химические знания для формирования материалистического мировоззрения и экологического мышления; осуществлять поиск и анализ научной информации

Владеть

навыками осмысленного применения химических и физико-химических методов исследования; навыками применения научно-исследовательских методик, навыками социального взаимодействия в ходе учебного, научно-исследовательского и профессионально-педагогического процессов; навыками самообразования с использованием различных средств информации, необходимыми для успешного формирования универсальных учебных действий обучающихся

Задания, необходимые для оценивания сформированности ПК-1:

Вопросы к экзаменам

1 семестр.

1. Основные химические понятия: атом, молекула, химический элемент, простое и сложное вещество, химическая формула, химическая реакция. Масса и количество вещества. Единицы их измерения. Относительная атомная и относительная молекулярная массы. Молярная масса, молярный объем газообразных веществ.
2. Эквивалент. Молярная масса эквивалента. Факторы эквивалентности веществ в различных химических реакциях. Методы определения молярных масс эквивалентов.
 1. Основные стехиометрические законы химии: закон сохранения массы и энергии, закон постоянства состава, закон кратных отношений, закон Авогадро, закон эквивалентов.
 2. Оксиды. Классификация, свойства, получение.
 3. Основания, классификация, свойства, получение. Амфотерные гидроксиды.
 4. Кислоты. Классификация кислот. Получение и свойства.
 5. Соли. Классификация. Способы получения средних солей и их свойства.
 6. Кислые и основные соли. Способы получения, химические свойства.
7. Экспериментальные научные открытия конца XIX – начала XX в.в., доказывающие сложность строения атома. Модель атома Дж.Томсона, опыты Э.Резерфорда. Планетарная модель атома, ее достоинства и недостатки.
8. Квантовая теория строения атома Н.Бора. Ее достоинства и недостатки. Объяснение спектра атома водорода.
9. Квантово-механическая теория строения атома (квантовый характер излучения и поглощения энергии, корпускулярно-волновой дуализм материи, принцип неопределенностей Гейзенберга, уравнение Шредингера, понятие о волновой функции).
10. Квантовые числа, их физический смысл. Атомные орбитали. Емкость электронных слоев.
11. Принципы и последовательность заполнения орбиталей в многоэлектронных атомах. Электронные формулы.
12. Классификация элементов по электронным структурам атомов. S-,p-,d-,f- элементы.
13. Особенности электронного строения атомов элементов главных и побочных подгрупп. Электронные аналоги. Причина периодического изменения свойств изолированных атомов элементов и их соединений.
14. Индивидуальные свойства элементов: атомные радиусы, энергия ионизации, сродство к электрону. Их изменение с ростом зарядов ядер атомов в периодах и группах.
15. Открытие периодического закона и принцип построения естественной системы элементов Д.И.Менделеева.
16. Современная формулировка периодического закона. Варианты структур периодической системы элементов с точки зрения теории строения атома. Физический смысл порядкового номера элемента, периода, группы, подгруппы.
17. Типы химической связи (ковалентная, ионная, металлическая и водородная). Характеристика каждого вида.
18. Квантово-механическая трактовка ковалентной связи на примере образования молекулы H_2 .
19. Основные положения метода валентных связей. Два механизма ее образования. Кратные связи, σ - и π - связи.
20. Основные характеристики ковалентной связи (длина, энергия, насыщенность, направленность, полярность и поляризуемость).
21. Насыщаемость ковалентной связи. Валентность, валентные возможности атомов с позиций метода валентных связей (на примере элементов 2 и 3 периодов).
22. Гибридизация атомных орбиталей: sp -, sp^2 -, sp^3 -, sp^3d -, sp^3d^2 –гибридизации. Примеры. Геометрия молекул и ионов.

23. Виды межмолекулярного взаимодействия. Примеры.
24. Степень окисления атома. Реакции, идущие с изменением степени окисления атомов.
Окислители, восстановители. Окислительно-восстановительная двойственность веществ.
25. Взаимодействие металлов с кислотами как окислительно-восстановительный процесс.
Примеры.
26. Классификация окислительно-восстановительных реакций. Влияние среды на протекание ОВР.
27. Растворимость твердых веществ в воде. Коэффициент растворимости. Кривые растворимости.
Разбавленные, насыщенные и пересыщенные растворы. Способы выражения концентрации растворов.
28. Вода – важнейший растворитель. Электронное строение и геометрия молекулы воды.
Физические свойства воды и их аномалии.
29. Дисперсные системы. Истинные растворы. Механизм процесса растворения твердых веществ.
Кристаллогидраты.
30. Общие свойства разбавленных растворов: давление насыщенного пара растворителя над раствором, температуры кипения и замерзания растворов. Законы Рауля. Осмос, осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа.
31. Электролиты и неэлектролиты. Теория электролитической диссоциации С.Аррениуса. Работы И.А.Каблукова. Механизм и причина электролитической диссоциации.
32. Реакции ионного обмена. Условия одностороннего протекания ионных реакций.
33. Особенности диссоциации слабых электролитов. Смещение равновесия этого процесса.
Константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда.
34. Особенности диссоциации сильных электролитов.
35. Современная протолитическая теория кислот и оснований Бренстэда- Лоури.
36. Электролитическая диссоциация воды. Константа диссоциации воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель.
37. Гидролиз солей. Его механизм. Константа и степень гидролиза. Различные случаи гидролиза солей. Обратимый и необратимый гидролиз.
38. Скорость химических реакций. Истинная и средняя скорость реакции. Факторы, влияющие на скорость реакций. Закон действующих масс.
39. Зависимость скорости реакций от температуры. Правило Вант-Гоффа. Понятие об активных частицах. Энергия активации. Уравнение Аррениуса. Катализ и его виды. Примеры. Механизм действия катализаторов.
40. Химическое равновесие. Условия его смещения. Принцип Ле-Шателье.
41. Электродные потенциалы металлов. Факторы, влияющие на их величину. Уравнение Нернста.
42. Стандартные электродные потенциалы . Стандартный водородный электрод. Ряд стандартных электродных потенциалов металлов.
43. Стандартные окислительно-восстановительные потенциалы. Уравнение Нернста. Направление протекания окислительно-восстановительных реакций.
44. Получение электрического тока при химических реакциях. Гальванический элемент. ЭДС гальванического элемента.
45. Электролиз расплавов и растворов электролитов. Последовательность анодных и катодных процессов при электролизе. Примеры
Окислительно-восстановительные реакции при электролизе. Примеры.

2 СЕМЕСТР

1. Понятие о координационных соединениях. Основные положения теории А.Вернера, их связь с современной теорией. Классификации и номенклатура координационных соединений. Примеры.

2. Структура комплексных ионов. Координационное число, дентатность, заряд комплексного иона. Сравнение состава и свойств комплексных и двойных солей. Примеры.
3. Изомерия комплексных соединений. Условия образования и разрушения комплексных соединений. Примеры.
4. Характеристика основных классов комплексных соединений: аммиакатов, гидроксокомплексов, ацидокомплексов, карбониллов.
5. Химическая связь в комплексных соединениях. Принцип ее рассмотрения с позиций теории валентных связей. Достоинства и недостатки теории.
6. Природа химической связи в комплексных соединениях Теория кристаллического поля.
7. Диссоциация комплексных соединений в водных растворах. Константа нестойкости комплексных ионов. Примеры.
8. Водород. Положение в периодической системе в связи с уникальным электронным строением атома. Распространение в природе, способы получения, физические и химические свойства, применение. Соединения водорода с металлами и неметаллами.
9. Общая характеристика элементов I A группы периодической системы. Электронное строение атомов, свойства простых веществ, оксидов, гидроксидов, солей. Качественные реакции на катионы. Особенности химии лития.
10. Общая характеристика элементов II A группы периодической системы. Электронное строение атомов, свойства простых веществ, оксидов, гидроксидов, солей. Качественные реакции на катионы.
11. Особенности химии бериллия: электронное строение атома, максимальная валентность, физические и химические свойства. Диагональное сходство с алюминием. Свойства оксида и гидроксида бериллия.
12. Общая характеристика элементов III A группы периодической системы. Особенности химии бора.
13. Алюминий. Природные соединения, получение, применение. Физические и химические свойства простого вещества. Оксида и гидроксида алюминия.
14. Общая характеристика элементов IVA группы периодической системы. Углерод: электронное строение атома, возможные степени окисления. Аллотропные модификации, их физические свойства. Химические свойства простого вещества.
15. Оксиды углерода (II) и (IV). Строение молекул, свойства, получение, применение. Угольная кислота и ее соли. Карбонилы металлов, их строение и применение.
16. Кремний. Природные соединения, получение, применение. Физические и химические свойства простого вещества, оксида, кремниевых кислот и силикатов.
17. Общая характеристика элементов VA группы периодической системы. Сравнение свойств атомов элементов, простых веществ, водородных соединений, оксидов и гидроксидов.
18. Азот: нахождение в природе, получение, физические и химические свойства. Проблема связанного азота. Водородные соединения азота: аммиак, гидразин, гидроксилламин (получение, физические и химические свойства)
19. Характеристика оксидов азота. Получение, физические и химические свойства. Физиологическое воздействие. Окислительно-восстановительная двойственность азотистой кислоты и нитритов.
20. Азотная кислота. Электронное строение и геометрия молекулы. Получение, свойства и применение. Нитраты, их термическая устойчивость, физиологическое действие.
21. Фосфор. Нахождение в природе, получение. Аллотропия, физические и химические свойства. Фосфин: строение молекулы, получение, свойства. Фосфиды: получение, гидролиз.
22. Оксиды фосфора (III) и (V). Строение, получение, свойства. Фосфористая и фосфорные кислоты (мета-, ди- и ортофосфорная). Получение, свойства, применение.

23. Общая характеристика элементов 6 А группы на основе строения атомов. Возможные степени окисления и их устойчивость. Сравнительная характеристика простых веществ, водородных и кислородсодержащих соединений.
24. Кислород. Электронное строение атома и молекулы. Аллотропные модификации. Способы получения. Физические и химические свойства. Оксиды, пероксиды, супероксиды. Свойства пероксида водорода.
25. Сера. Физические и химические свойства на основе строения атома. Природные соединения, получение, применение. Сульфиды. Методы получения, классификация. Гидролиз сульфидов.
26. Оксиды серы. Их получение, строение молекул, физические и химические свойства. Сернистая кислота и ее соли. Окислительно-восстановительная двойственность сульфит-иона.
27. Серная кислота и ее соли. Получение, физические и химические свойства. Олеум и полисерные кислоты.
28. Общая характеристика элементов 7А группы на основе электронного строения их атомов. Сравнительная характеристика простых веществ, водородных и кислородсодержащих соединений. Особенности химии фтора.
29. Водородные соединения галогенов. Изменение устойчивости, силы кислот и восстановительной способности. Примеры. Физические и химические свойства, способы получения чистых галогеноводородов. Хлороводород и соляная кислота.
30. Хлор. Электронное строение атома, валентные возможности, характерные степени окисления. Физические и химические свойства простого вещества. Способы получения хлора. Применение хлора и его соединений.
31. Кислородсодержащие кислоты хлора. Изменение их силы, прочности и окислительной способности с увеличением степени окисления хлора. Типы распада хлорноватистой кислоты.
32. Особенности электронного строения атомов d-элементов. Положение в периодической системе. Закономерности изменения радиусов атомов, энергии ионизации, относительной электроотрицательности в декадах и группах, их влияние на изменение свойств простых веществ. Многообразие степеней окисления атомов d-элементов. Примеры.
33. Общая характеристика d-элементов VI В группы. Изменение свойств простых веществ на основе строения атомов. Изменение стабильности высшей степени окисления. Изменение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств оксидов и гидроксидов с увеличением степени окисления d-элементов в группе. Примеры.
34. Хром. Особенности строения атома, возможные степени окисления. Природные соединения, получение. Физические и химические свойства простого вещества.
35. Оксиды и гидроксиды хрома (II, III, VI). Получение, физические и химические свойства. Изменение их свойств с возрастанием степени окисления хрома. Пероксид хрома, его получение.
36. Общая характеристика элементов VII В группы. Особенности электронного строения и изменения характеристик изолированных атомов. Возможные степени окисления. Закономерности изменения физических и химических свойств простых веществ, высших гидроксидов d-элементов VII группы.
37. Марганец. Строение атома, возможные степени окисления. Природные соединения, способы получения. Физические и химические свойства простого вещества, оксидов и гидроксидов марганца в различных степенях окисления.
38. Окислительно-восстановительные свойства соединений марганца различных степеней окисления в зависимости от pH среды.
39. Характеристика элементов триады железа. Особенности положения в периодической системе согласно строению их атомов. Железо. Природные соединения, получение. Физические и химические свойства.

40. Оксиды, гидроксиды, соли, комплексные соединения железа. Качественные реакции на катионы Fe^{2+} и Fe^{3+} . Коррозия железа.
41. Кобальт и никель. Строение атомов, возможные степени окисления. Природные соединения, получение, физические и химические свойства. Получение и свойства гидроксидов. Комплексные соединения.
42. Общая характеристика элементов I В группы. Свойства простых веществ, природные соединения, способы получения.
43. Характеристика оксидов и гидроксидов элементов подгруппы меди в различных степенях окисления. Комплексные соединения меди, серебра и золота, их строение, свойства, применение.
44. Характеристика элементов II В группы. Особенности электронного строения и изменения характеристик изолированных атомов. Возможные степени окисления. Закономерности изменения физических и химических свойств простых веществ, высших гидроксидов.
45. Цинк и его соединения. Природные соединения, получение цинка, физические и химические свойства простого вещества, оксида и гидроксида. Комплексные соединения цинка.

Задачи к экзаменам

1. Определите содержание цинка (%) в латуни (сплав цинка и меди), если при обработке кусочка латуни массой 43,5 г щелочью выделилось 6 л газа (н.у.).
2. При растворении 20 г сплава кадмия с серебром, содержащего 10 % примесей, в разбавленной серной кислоте выделилось 3 л газа (н.у.). Определите содержание серебра в сплаве (%).
3. При растворении 10 г смеси цинка с железом в избытке водного раствора гидроксида натрия выделилось 2,24 л газа (н.у.). Определите содержание цинка в исходной смеси (%).
4. Рассчитайте концентрацию катионов комплексообразователя в 0,1 н. растворе тетрахлороаурата (III) водорода, если константа нестойкости комплексного иона $K_n = 5 \cdot 10^{-22}$.
5. Из двух литров 5 М раствора нитрата серебра при электролизе было выделено 100 г серебра. Какова стала молярная концентрация раствора?
6. Газ, полученный при растворении 13,2 г сульфида железа (II) в соляной кислоте, пропустили через раствор медного купороса. Определите массу образовавшегося при этом осадка (г).
7. Определите объем (л, н.у.) газа, выделившегося при взаимодействии 0,3 л 20%-ного раствора соляной кислоты плотностью 1,1 г/см³ с 55 г сульфида железа (II).
8. Для определения железа (II) к 20 мл 0,05 н. раствора перманганата калия добавили 15 мл раствора сульфата железа (II) в присутствии серной кислоты. Составьте уравнение реакции и определите молярную концентрацию используемого раствора сульфата железа (II).
9. При сплавлении диоксида марганца с хлоратом калия и поташом при температуре 780 °С и нормальном давлении выделилось 390 л углекислого газа. Составьте уравнение соответствующей реакции и рассчитайте массу полученного соединения марганца.
10. Определите массу 30%-ного раствора пероксида водорода (г), необходимую для превращения 111,5 г гексагидроксохромата (III) натрия в хромат натрия.
11. Имеется раствор массой 500 г, содержащий хлорид и фторид натрия. К половине раствора прилили избыток раствора нитрата серебра, получив осадок массой 5,74 г. К другой половине раствора добавили избыток раствора хлорида кальция, в результате чего образовался осадок массой 2,34 г. Определите массовые доли хлорида и фторида натрия в исходном растворе.
12. Определите pH 0,2 М раствора фтороводородной кислоты, если степень ее диссоциации 5 %.
13. В 1 литре воды растворили 350 л хлороводорода (н.у.). Определите массовую долю (%) и молярную концентрацию полученной кислоты.

14. Исходные концентрации веществ в системе $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{SO}_3$ равны (моль/л): $C(\text{SO}_2) = 4$, $C(\text{O}_2) = 2$, $C(\text{SO}_3) = 0$. Рассчитайте константу равновесия, если к моменту равновесия прореагировало 50 % диоксида серы.
15. Определите численное значение константы равновесия реакции $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$. Исходные концентрации реагентов, моль/л: $C\text{N}_2 = 6$; $C\text{H}_2 = 8$; $C\text{NH}_3 = 1$, а к моменту равновесия прореагировало 75 % водорода.
16. Образец серебряного сплава ($\text{Ag} + \text{Cu}$) массой 0,5081 г обработали избытком азотной кислоты (конц.) до его полного растворения, а затем избытком раствора хлорида калия. Выпавший осадок промыли, высушили и взвесили. Его масса составила 0,5907 г. Определите массовую долю меди в сплаве.
17. Смесь хроматов стронция и бария массой 11,67 г поместили в раствор уксусной кислоты. После окончания реакции масса осадка уменьшилась на 4,08 г. Какой объем 10%-ной соляной кислоты потребуется для растворения оставшегося осадка?
18. Сплав меди и серебра массой 10 г полностью растворили в концентрированной азотной кислоте. Полученный раствор обработали избытком раствора бромид натрия. Масса выпавшего осадка после просушивания составила 4,7 г. рассчитайте массовую долю меди в сплаве.
19. Оксид фосфора, образованный при сжигании 6,2 г фосфора в избытке кислорода, растворили в 140 мл 14%-ного ($\rho = 1,14$ г/мл) раствора гидроксида калия. Определите, какая соль и какой массы образовалась.
20. В темной склянке находился раствор пероксида водорода неизвестной концентрации. После пребывания 100 г этого раствора на солнечном свете выделилось 2,24 л газа (н.у.). Затем этот раствор подкислили и обработали перманганатом калия. Выделилось еще 11,2 л газа. Рассчитайте массовую долю пероксида водорода в исходном растворе .
21. газообразный продукт полного сгорания 8,96 л (н.у.) сероводорода пропущен через 129,5 г 11%-ного раствора гидроксида натрия. Определите состав и массу образовавшейся соли.
22. Какую массу дихромата калия и какой объем соляной кислоты с $\omega(\text{HCl}) = 36,6\%$ и $\rho = 1,19$ г/мл необходимо взять, чтобы с помощью выделившегося хлора окислить 0,1 моль хлорида железа (II)?
23. Объем раствора, образовавшегося после реакции пероксида натрия с водой, составил 500 мл. Для нейтрализации 20 мл соляной кислоты с $C_{\text{э}} = 0,1$ моль/л потребовалось 10 мл этого раствора. Рассчитайте массу пероксида натрия, растворенного в воде.
24. Рассчитайте массу осадка, полученного при сливании 133,5 г 15% _ного раствора хлорида алюминия и 112 г 30% _ного раствора гидроксида калия. 25. При добавлении к 630 г смеси растворов серной и азотной кислот избытка хлорида бария выделилось 46,6 г осадка. На нейтрализацию оставшегося после отделения осадка раствора пошло 100 мл 40% _ного раствора гидроксида калия ($\rho = 1,4$ г/мл). Определите массовые доли кислот в исходной смеси.
25. К 150 г раствора, содержащего 2,87% соляной кислоты и 3,62% хлорида натрия, постепенно прибавили 6,25 г карбоната натрия. При этом выделилось 0,896 л (н. у.) газа. Вычислите массовую долю хлорида натрия в растворе после окончания реакции.

4.Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Формой промежуточной аттестации является экзамен в 1 и 2 семестре, который проходит в форме устного собеседования по вопросам в билете.

При проведении *промежуточного контроля* (экзамена) учитывается посещаемость студентом лекционных занятий, активность на лабораторных занятиях, выполнение лабораторных работ, индивидуальных заданий, отработка занятий, пропущенных по уважительной причине. На экзамене студенты должны давать развернутые ответы на теоретические вопросы, проявляя умение делать самостоятельные обобщения и выводы, приводя достаточное количество примеров уравнений реакций, уметь решать расчетные задачи.

Шкала оценивания ответа на экзамене

20 баллов - Обучающийся обнаруживает высокий уровень овладения теорией вопроса, знание терминологии, умение давать определения понятиям, Знание персоналий, сопряженных с теоретическим вопросом, Умение проиллюстрировать явление практическими примерами, дает полные ответы на вопросы с приведением примеров и/или пояснений.

15 баллов - Обучающийся недостаточно полно освещает теоретический вопрос, определения даются без собственных объяснений и дополнений, ответы на вопросы полные с приведением примеров.

10 баллов - Обучающийся обнаруживает недостаточно глубокое понимание теоретического вопроса, Определения даются с некоторыми неточностями, дает ответы только на элементарные вопросы, число примеров ограничено.

5 баллов - Обучающийся обнаруживает незнание основных понятий и определений, не умеет делать выводы, показывает крайне слабое знание программного материала.

Итоговая шкала оценивания результатов освоения дисциплины

Итоговая оценка по дисциплине выставляется по приведенной ниже шкале. При выставлении итоговой оценки преподавателем учитывается работа обучающегося в течение освоения дисциплины, а также оценка по промежуточной аттестации.

81-100 баллов - отлично

61- 80 баллов - хорошо

41-60 баллов - удовлетворительно

0-40 баллов - неудовлетворительно