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

УТВЕРЖДАЮ
Начальник УРОПСП

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
ФГБОУ ВО «КГТУ»
СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП
Сертификат: 00c492bfd294c65e300cfcce9fd1190837
Владелец: Мельникова Виктория Александровна
Действителен: с 25.11.2025 по 18.02.2027

Фонд оценочных средств
(приложение к рабочей программе модуля)

«ХИМИЯ»

основной профессиональной образовательной программы специалитета
по специальности

25.05.03 ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТРАНСПОРТНОГО РАДИООБОРУДОВАНИЯ

Специализация программы

«ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ И РЕМОНТ РАДИООБОРУДОВАНИЯ ПРОМЫСЛОВОГО ФЛОТА»

«ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ НА ТРАНСПОРТЕ И ИХ ИНФОРМАЦИОННАЯ ЗАЩИТА»

ИНСТИТУТ Морской

РАЗРАБОТЧИК 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 использовать основные законы математики, единицы измерения, фундаментальные принципы и теоретические основы физики, теоретической механики	ОПК-1.3: Использует фундаментальные принципы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности	Химия	*Знать*: основные законы химии, классы неорганических и органических соединений; периодическую систему Д.И. Менделеева, виды химической связи; кинетику, гидролиз солей, электролиз солей, коррозию металлов; основные требования, предъявляемые к технической документации, материалам, изделиям; достижения науки и техники, передовой опыт в области эксплуатации транспортного радиооборудования; требования экологии по защите окружающей среды; методы химического моделирования; основные понятия и модели химических систем и процессов, реакционную способность веществ; принцип работы и механизмы объектов радиотехнической и телекоммуникационной техники в профессиональной деятельности; основные понятия и модели экспериментальных химических систем и процессов; методы химической идентификации и определения органических и неорганических веществ, применяемых в радиоэлектронике. *Уметь*: составлять химические уравнения, вычислять состав и количество индивидуальных веществ в растворах и произво-

Код и наименование компетенции	**Индикаторы достижения компетенции**	**Дисциплина**	**Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции**
			дить расчеты на основе общих свойств растворов; составлять схемы гальванических элементов промышленных источников тока; использовать основные законы естественнонаучных дисциплин; применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат; обобщать наблюдаемые химические факты при проведении исследований, измерений и делать соответствующие выводы; выбирать метод химического исследования и осуществлять его на практике; использовать разработанные методики на практике; обобщать наблюдаемые химические факты и делать соответствующие выводы; выбирать метод анализа и идентификации химического вещества и осуществлять его на практике; использовать полученные знания в практической деятельности. *Владеть*: навыками подбора и изучения научно-технических источников; химическими исследованиями с целью изучения свойств отдельных веществ; информацией о мероприятиях по охране окружающей среды; навыками работы с научной ли-

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
			тературой и другими источниками научно-технической информации: правильно читать химические символы; воспринимать и осмысливать информацию, содержащую химические термины; навыками употребления химической символики для выражения количественных и качественных состояний химических систем; навыками химического анализа, химических исследований с целью изучения свойств отдельных веществ, входящих в состав радиоматериалов; навыками самостоятельной исследовательской деятельности; теоретическими представлениями об основных физико-химических процессах; навыками применения знаний при исследовательской работе.

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;

- задания и контрольные вопросы по лабораторным работам.

2.3 К оценочным средствам для промежуточной аттестации по дисциплине, проводимой в форме зачета, относятся:

- задания по контрольным работам;

- промежуточная аттестация в форме зачета проходит по результатам прохождения всех видов текущего контроля успеваемости.

3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

3.1 Тестовые задания

Тестовые задания предназначены для оценки в рамках текущего контроля успеваемости знаний, приобретенных курсантами на лекционных занятиях и для измерения соответствующих индикаторов достижения компетенции.

3.1.1. Содержание оценочных средств

Тестовые задания объединены в блоки (тесты), каждый из которых соответствует теме теоретического курса. Каждый блок (тест) в зависимости от объема соответствующей темы или работы включает в себя от 5 до 51 задания (текст при необходимости с иллюстрацией), одного из следующих типов: одиночный выбор, множественный выбор, указание порядка, сопоставление, ручной ввод числа. Индивидуальные тесты формируются случайной выборкой из всего объема вопросов блока, при этом объем индивидуального теста составляет 5-10 вопросов. Время на ответ ограничено. Предусмотрена остановка теста при достижении критического количества ошибок.

Тестовые задания разработаны в общедоступной программной оболочке «MyTestX».

Тесты в виде файлов с расширением. mtf, а также необходимое программное обеспечение представлены на CD-диске, являющимся приложением к данному разделу фонда оценочных средств и его неотъемлемой частью.

Использование программного обеспечения и тестов не требует каких-либо разрешений (лицензий), дополнительных технических средств и навыков.

Примеры тестовых заданий представлены в Приложении № 1.

3.1.2. Методические материалы, определяющие процедуры использования оценочных средств

Шкала оценивания основана на четырех балльной системе, которая реализована в программном обеспечении.

Оценка «отлично» выставляется при правильном выполнении не менее 90% заданий.

Оценка «хорошо» выставляется при правильном выполнении не менее 80% заданий.

Оценка «удовлетворительно» выставляется при правильном выполнении не менее 60% заданий.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при правильном выполнении менее 60% заданий.

Результаты измерений индикатора считаются положительными при правильном выполнении не менее 60% заданий.

Оценка за выполнение теста определяется количеством правильно выполненных за-

даний, выраженным в процентном отношении.

Результаты измерений индикатора считаются положительными при правильном выполнении не менее 70% заданий.

Лицо, использующее тестовые средства, по своему усмотрению может изменить как критерии оценивания, так и шкалу оценивания.

3.2 Задания и контрольные вопросы по лабораторным работам

3.2.1. Содержание оценочных средств

Задания для лабораторной работы в Приложении № 2.

Шкала оценивания результатов выполнения заданий основана на четырех бальной системе.

Оценка «отлично» выставляется в случае, если для задания приведено полное теоретическое обоснование, расчеты выполнены по правильным формулам и алгоритмам и без ошибок, выводы приведены полностью и по существу, курсант (студент) понимает и может пояснить ход решения и привести экспликацию любой формулы, а также может дать развернутый и полный ответ на любой из контрольных вопросов, отчет оформлен в соответствии с установленными требованиями.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если теоретическое обоснование приведено с пробелами, расчеты выполнены по правильным формулам и алгоритмам, но с некоторыми арифметическими ошибками, отчет оформлен с некоторыми нарушениями требований, однако выводы приведены полностью и по существу, а курсант понимает и может пояснить ход решения и привести экспликацию любой формулы, а также может дать ответ на любой из контрольных вопросов.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если теоретическое обоснование приведено формально и излишне кратко, расчеты выполнены по правильным формулам и алгоритмам, но со множеством арифметических ошибок, отчет оформлен с нарушениями требований, выводы приведены не полностью, ответы на контрольные вопросы вызывают затруднения и (или) излишне лаконичны, однако курсант понимает и может пояснить ход решения и привести экспликацию любой формулы, а также может дать ответ на любой из контрольных вопросов.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если теоретическое обоснование приведено формально и излишне кратко, или не приведено вовсе, расчеты выполнены с использованием неправильных алгоритмов и формул, отчет оформлен с нарушениями требований, выводы приведены не полностью или не приведены вовсе, курсант плохо понимает (или не понимает вовсе) и не может пояснить ход решения, а также не может ответить на

контрольные вопросы.

Результаты измерений индикатора считаются положительными при положительной оценке за выполнение задания.

3.3.2. Методические материалы, определяющие процедуры использования оценочных средств

Шкала оценивания основана на четырех балльной системе, которая реализована в программном обеспечении.

Оценка «отлично» выставляется при правильном выполнении не менее 90% заданий.

Оценка «хорошо» выставляется при правильном выполнении не менее 80% заданий.

Оценка «удовлетворительно» выставляется при правильном выполнении не менее 60% заданий.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при правильном выполнении менее 60% заданий.

Результаты измерений индикатора считаются положительными при правильном выполнении не менее 60% заданий.

Оценка за выполнение теста определяется количеством правильно выполненных заданий, выраженным в процентном отношении.

Результаты измерений индикатора считаются положительными при правильном выполнении не менее 70% заданий.

Лицо, использующее тестовые средства, по своему усмотрению может изменить как критерии оценивания, так и шкалу оценивания.

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме дифференцированного зачета по результатам прохождения всех видов текущего контроля успеваемости.

4.2 Задания по контрольным работам (заочная форма обучения)

Контрольная работа представляет собой перечень задач, условия которых включает собой текстовую, а при необходимости и иллюстративную часть, с числовыми значениями исходным величин и перечнем величин, для которых необходимо найти либо числовые значения величин, либо их аналитическое описание.

Примеры заданий представлены в Приложении № 3.

Указанные пособия являются приложением к данному разделу фонда оценочных средств и неотъемлемой его частью.

4.2.1 Методические материалы, определяющие процедуры использования оценочных средств

Шкала оценивания основана на четырех балльной системе, которая реализована в программном обеспечении.

Оценка «отлично» выставляется при правильном выполнении не менее 90% заданий.

Оценка «хорошо» выставляется при правильном выполнении не менее 80% заданий.

Оценка «удовлетворительно» выставляется при правильном выполнении не менее 60% заданий.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при правильном выполнении менее 60% заданий.

Результаты измерений индикатора считаются положительными при правильном выполнении не менее 60% заданий.

Оценка за выполнение теста определяется количеством правильно выполненных заданий, выраженным в процентном отношении.

Результаты измерений индикатора считаются положительными при правильном выполнении не менее 70% заданий.

Лицо, использующее тестовые средства, по своему усмотрению может изменить как критерии оценивания, так и шкалу оценивания.

4 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Химия» основной профессиональной образовательной программы по специальности 25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» (специализации: «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промыслового флота» «Информационно-телекоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита»)

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры химии (протокол № 8 от 12 апреля 2022 г.).

Зав. кафедрой _____ Б.Ю. Воротников

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры судовых радиотехнических систем (протокол № 8 от 22 апреля 2022 г.)

Заведующий кафедрой _____ Е.В. Волхонская

Приложение № 1

Тестовые задания

Вариант 1

Вопрос 1. Химическому элементу соответствует высший оксид состава RO3. Электронная конфигурация внешнего энергетического уровня атома этого элемента:

1) ns^2np^4
2) ns^2np^3
3) ns^2np^2
4) ns^2np^6

Вопрос 2. В атоме хрома число свободных 3d орбиталей равно:

1) 1
2) 2
3) 3
4) 0

Вопрос 3. В ряду химических элементов Mg→Ca→Sr →Ba металлические свойства:

1) убывают
2) возрастают
3) изменяются периодически
4) не изменяются

Вопрос 4. Ковалентная неполярная связь реализуется в соединении:

1) CrO_3
2) P_2O_5
3) SO_2
4) F_2

Вопрос 5. π- связи имеются в молекуле:

1) циклогексана
2)декана
3) пропина
4) этана

Вопрос 6. Степень окисления углерода в CH_3Cl:

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

Вопрос 7. Молекулярной структуры **не имеет**:

1) иод (тв)
2) графит

3)углекислый газ

4) метан (тв)

Вопрос 8. На свойства вещества **не оказывает** влияние:

1) число промежуточный стадий получения

2) пространственное строение молекулы

3) порядок соединения атомов в молекулу

4) взаимное влияние атомов в молекуле

Вопрос 9. Из приведенных ниже металлов наиболее активными являются:

1) бериллий

2) магний

3) кальций

4) барий

Вопрос 10. Железо реагирует с каждым из двух веществ:

1) хлоридом натрия и водой

2) кислородом и хлором

3) оксидом алюминия и карбонатом калия

4) водой и гидроксидом натрия

Вопрос 11. Среди перечисленных элементов V группы типичными неметаллами являются:

1) фосфор

2) мышьяк

3) сурьма

4) висмут

Вопрос 12. Гидроксид цинка (II):

1) проявляет только основные свойства

2) проявляет только кислотные свойства

3) проявляет только амфотерные свойства

4)не проявляет только кислотно-основных свойств

Вопрос 13. При электролизе водного раствора нитрата серебра на катоде образуется:

1) Ag

2) NO_2

3)NO

4) H_2

Вопрос 14. Реактивами для получения водорода и кислорода в лаборатории могут быть, следующие вещества:

1)Cu и HCl, $KClO_3$

2) Zn и HCl, $KMnO_4$

3) H_2O_2, HgO

4) HCl, Na_2O

Вопрос 15. Для получения нержавеющей стали в её состав вводят:

1) фосфор

2) хром

3) кремний

4) углерод

Вариант 2

Вопрос 1. Самым распространенным элементом земной коры является:

1) водород

2) кислород

3) железо

4) азот

Вопрос 2. Число электронов у иона Cl- равно:

1) 14

2) 16

3) 18

4) 17

Вопрос 3. Распределению электронов по энергетическим уровням в атоме элемента соответствует ряд чисел: 2, 8, 18, 6. В периодической системе этот элемент расположен в группе:

1) VA

2) VIA

3) VБ

4) VIБ

Вопрос 4. По донорно-акцепторному механизму образована одна из ковалентных связей:

1) NH_3

2) NH_4Cl

3) NO

4) N_2

Вопрос 5. По своему составу алкены изомерны:

1) NH_3

2) NH_4Cl

3) NO

4) N_2

Вопрос 6. Степень окисления элемента в высшем оксиде равен +6, а в водородном соединении его степень окисления равна:

1) -2

2) +2

3) +6
4) -6

Вопрос 7. Молекулярное строение имеет:
1) вода
2) оксид натрия
3) оксид кремния (IV)
4) алмаз

Вопрос 8. Кислотные свойства проявляет каждое из двух веществ:
1) $HClO_4$; C_2H_5COOH
2) CH_3NH_2; HNO_3
3) C_6H_5OH; $Cu(OH)_2$
4) NH_3; $C_6H_5NH_2$

Вопрос 9. Кальций в промышленности получают:
1) электролизом раствора $CaCl_2$
2) электролизом расплава $CaCl_2$
3) электролизом раствора $Ca(OH)_2$
4)действием более активного металла на водные растворы солей

Вопрос 10. Степень окисления хрома в его амфотерных соединениях равна:
1) +6
2) +2
3) +3
4) +1

Вопрос 11. Элементом, образующим водородные соединения только с основными свойствами, является:
1)C
2)N
3)F
4)O

Вопрос 12. К кислым солям **не относится** вещество с формулой:
1) NH_4Cl
2) NaHS
3) $Ca(HCO_3)_2$
4) NaH_2PO_4

Вопрос 13. При электролизе водного раствора нитрата калия на аноде образуется:
1)O_2
2)NO_2
3)N_2

4)H_2

Вопрос 14. Углекислый газ в лаборатории получают при взаимодействии:

1) Na_2CO_3 и $CaCl_2$

2) $CaCO_3$ и HCl (р-р)

3) Na_2CO_3 и $Ca(OH)_2$

4) NaOH и $CaCO_3$

Вопрос 15. Железная конструкция будет защищена от коррозии в кислой среде, если на ней укрепить электрод из:

1) цинка

2) меди

3) олова

4) свинца

Вариант 3

Вопрос 1. Наибольшее число нейтронов содержится в ядре атома:

1)C

2)S

3)Li

4)Be

Вопрос 2. Число электронов у иона Fe2+ равно:

1) 25

2) 26

3) 24

4) 23

Вопрос 3. В ряду химических элементов Li→ Be →B → C металлические свойства:

1) ослабевают

2) усиливаются

3) не изменяются

4) изменяются периодически

Вопрос 4. В молекуле аммиака NH3 химическая связь:

1) ионная

2) ковалентная неполярная

3) ковалентная полярная

4) донорно - акцепторная

Вопрос 5. Основным природным источником предельных углеводородов является:

1) нефть

2) бурый газ

3) каменный уголь

4) торф

Вопрос 6. Наибольшую степень окисления азот проявляет в соединении
1) N_2O_3
2) NO
3) N_2O
4) NO_2

Вопрос 7. Для вещества с атомной кристаллической решеткой характерна:
1) высокая твердость
2) низкая температура плавления
3) низкая температура кипения
4) летучесть

Вопрос 8. С водой **не реагирует**:
1) магний
2) бериллий
3) барий
4) стронций

Вопрос 9. Непосредственно друг с другом **не взаимодействуют:**
1) кислород и хлор
2) водород и хлор
3)водород и кислород
4) хлор и метан

Вопрос 10. Наиболее сильные основные свойства проявляет гидроксид:
1) LiOH
2) KOH
3) NaOH
4) RbOH

Вопрос 11. Щелочами являются все основания, указанные в ряду:
1) NaOH; KOH; $Ba(OH)_2$
2) $Cu(OH)_2$; $Ca(OH)_2$; $Sr(OH)_2$
3) NH_4OH; LiOH; $Fe(OH)_2$
4)$Mg(OH)_2$; $La(OH)_3$; $Bi(OH)_3$

Вопрос 12 Среда раствора карбоната калия:
1) щелочная
2) кислая
3) нейтральная
4) слабокислая

Вопрос 13. Водород образуется при электролизе водного раствора: Вопрос 14. Дока-

зать наличие кислорода в сосуде можно с помощью:

1) $CaCl_2$
2) $CuSO_4$
3)$Hg(NO_3)_2$
4) $AgNO_3$

Вопрос 14. Доказать наличие кислорода в сосуде можно с помощью:

1) индикатора
2) тлеющей лучины
3) известковой воды
4) бромной воды

Вопрос 15. При одинаковых условиях в первую очередь будет подвергаться коррозии:

1) медь
2) железо
3) магний
4) золото

Приложение № 2

Задания и контрольные вопросы по лабораторным работам

Лабораторная работа 1. Классификация химических реакций

Формулировка задания.

В растворах электролитов направление реакций определяется следующим правилом ионные реакции протекают в сторону образования труднорастворимых веществ (осадков), легколетучих веществ (газов), слабых электролитов и комплексных ионов. Уравнения реакций в таких случаях рекомендуется записывать в молекулярно-ионной форме, которая позволяет лучше понять сущность протекающих процессов. В молекулярно-ионных уравнениях растворимые сильные электролиты пишутся в виде ионов, а слабые электролиты и труднорастворимые вещества – в виде молекул.

Содержание работы (задания).

1.Провести реакции, протекающие с образованием труднорастворимых веществ. В пробирки налить по 5-6 капель растворов: сульфата натрия, сульфата цинка, сульфата аммония. В каждую из пробирок прилить по 3 капли хлорида бария.

2.Наблюдать образование белого осадка сульфата бария.

3.Записать уравнения реакций в молекулярной, полной ионной и краткой ионной форме.

Контрольные вопросы.

1.Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций взаимодействия в растворах между $NaHCO_3$ и $NaOH$;

2.Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций взаимодействия в растворах между $BaCl_2$ и Na_2SO_4

3.Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций взаимодействия в растворах между $MgCl_2$ и $AgNO_3$.

4.Составьте молекулярные уравнения реакций, которые выражаются ионно-молекулярными уравнениями:

а) $Al(OH)_3 + OH^- \rightarrow AlO_2^- + 2\ H_2O$

б) $CaCO_3 + 2H^+ \rightarrow Ca^{2+} + H_2O + CO_2$

5.Пользуясь рядом активности металлов, определите какие реакции можно провести?

$Mg + FeSO4 \rightarrow$

$Fe + MgSO4 \rightarrow$

$Fe + CuCl2 \rightarrow$

$Cu + FeSO4 \rightarrow$

$Mg + HCL \rightarrow$

Приложение № 3

Формулировки типовых задач контрольной работы для студентов заочной формы обучения

Задача 1. Рассчитайте: а) эквивалент сульфата алюминия в обменной реакции Al2(SO4)3 + 3BaCl2 = 2AlCl3 + 3BaSO4, б) фосфорной кислоты в реакции нейтрализации 2KOH +H3PO4 = K2HPO4 + 2H2O, в) перманганата калия и бромида калия в реакции окисления-восстановления

2KMnO4 + 10KBr + 8H2SO4 = 2MnSO4 + 5Br2 + 6K2SO4 + 8H2O.

Ответ: а) 1/6моль; б) 1/2 моль; в) 1/5моль и 1 моль.

Задача 2. Рассчитайте массу навески декагидрата тетрабората натрия для приготовления 100 мл стандартного раствора с молярной концентрацией эквивалента 0,1моль/л, используемого для стандартизации раствора хлороводородной кислоты. Между взаимодействующими веществами в растворе протекает следующая реакция:

Na2B4O7 + 2HCl + 5H2O = 4H3BO3 + 2NaCl.

Ответ: 1, 9068г.

Задача 3. Для стандартизации раствора HCl навеску буры массой 0, 2560г растворили в мерной колбе. На титрование полученного раствора затрачено 13,16 мл раствора HCl. Вычислите молярную концентрацию раствора HCl. Какой объем раствора КОН с концентрацией 0,05 моль/л пошел бы на титрование 10,0 мл такого раствора HCl?

Ответ: 20,4 мл.

Задача 4. Для анализа на содержание H2SO4 в растворе взяли навеску 0.5080 г. После обработки получили осадок BaSO4 1,1670 г, на что потребовалось 50 мл раствора BaCl2 с C (1/2 BaCl2) = 0,2 моль/л. Рассчитайте процентное содержание H2SO4 в образце исходя из: а) массы полученного осадка; б) объема израсходованного раствора хлорида бария. В ответе укажите средний результат.

Ответ: а) 96,62%; б) 96,45%; W% ср. 96,53%.

Задача 5. Сколько миллилитров раствора HCl плотностью 1,15 г/мл с массовой долей кислоты 0,3 требуется для приготовления 1,5 л 0,2 М раствора?

Ответ: 31,74 т. е.» 32 мл.

Задача 6. Навеску х.ч. Na2CO3 1,3540 г растворили в мерной колбе на 250 мл. Рассчитайте молярную концентрацию эквивалента и титр полученного раствора по рабочему веществу.

Ответ: C (1/2 Na2CO3) = 0,1022 моль/л; T(Na2CO3) = 0,005416.

Задача 7. Титр раствора NaOH по рабочему веществу равен 0,04000 г/мл. Рассчитайте титр этого раствора по HCl.

Ответ: 0,03647 г/мл.

Задача 8. Рассчитайте молярные массы эквивалента: а) сероводородной, б) серной кислот, в) перманганата калия и сульфита натрия в реакциях:

$H_2S + NaOH = NaHS + H_2O$

$H_2SO_4 + 2KOH = K_2SO_4 + 2H_2O$

$2KMnO_4 + 5Na_2SO_3 + 3H_2SO_4 = 2MnSO_4 + 5Na_2SO_4 + K_2SO_4 + 3H_2O$

Ответ: а) 34г/моль; б) 49 г/моль; в) 31,61г/моль и 63 г/моль.

Задача 9. Рассчитайте молярную концентрацию эквивалента и титр раствораNaOH, если на титрование 5 мл его израсходовано 4,76 мл 0,106 М раствора HCl.

Ответ: С (NaOH) = 0,1009моль/л; Т (NaOH) = 0,004036 г/мл.

Задача 10. Для стандартизации рабочего раствора HCl использовали в качестве первичного стандарта декагидрат тетрабората натрия. Рассчитайте титр и молярную концентрацию эквивалента его раствора, приготовленного растворением 4,6812г $Na_2B_4O_7 \times 10H_2O$ в мерной колбе на 250мл. Суммарно титрование тетрабората хлороводородной кислотой протекает по уравнению:

$B_4O_7^{2-} + 2H^+ + 5H_2O$ «$4H_3BO_3$.

Ответ: С($Na_2B_4O_7$) = 0.0982 г/моль; Т($Na_2B_4O_7$) = 0,018728 г/мл.

Задача 11. Рассчитайте точную навеску $Na_2B_4O_7 \times 10H_2O$, необходимую для приготовления 100 мл раствора этой соли с молярной концентрацией эквивалента 0,01моль/л.

Ответ: 0,1907г.

Задача 12. Рассчитайте точную навеску $Na_2B_4O_7 \times 10H_2O$, необходимую для приготовления 500 мл раствора этой соли с молярной концентрацией эквивалента 0,01моль/л.

Ответ: 0,9534 г.

Задача 13. Для стандартизации рабочего раствора HCl использовали в качестве первичного стандарта декагидрат тетрабората натрия. Рассчитайте титр и молярную концентрацию эквивалента его раствора, приготовленного растворением 0,9534 г $Na_2B_4O_7 \times 10H_2O$ в мерной колбе на 500мл. Суммарно титрование тетрабората хлороводородной кислотой протекает по уравнению:

$B_4O_7^{2-} + 2H^+ + 5H_2O$ «$4H_3BO_3$.

Ответ: С (1/2 $Na_2B_4O_7$) = 0,01 моль/л; Т($Na_2B_4O_7$) 0,0019068 г/мл.

Задача 14. Для стандартизации приготовленного раствора HCl 5,2060г х.ч. безводной соды растворили в мерной колбе на 500 мл. На титрование 25 мл полученного раствора расходовалось 26, 18 раствора HCl. Рассчитайте молярную концентрацию и титр раствора HCl.

Ответ: С(HCl) = 0,1876 моль/л; Т(HCl) = 0,006847 г/мл.

Задача 15. На титрование 20,00 мл раствора NaOH расходуется 22,40 мл 0,0933М раствора HCl. Сколько грамм NaOH содержится в 1000 мл его раствора?

Ответ: 4,1798г.

Задача 16. Для стандартизации раствора HCl навеску буры массой 0,2560грастворили в мерной колбе. На титрование полученного раствора затрачено 13,16 мл раствора HCl. Вычислите молярную концентрацию раствора HCl. Какой объем раствора КОН с молярной концентрацией 0,05моль/л пошел бы на титрование 10,0 мл такого раствора HCl?

Ответ: C(HCl) = 0,1020 моль/л; V(KOH) = 20,4 мл.

Задача 17. Какой объем раствора серной кислоты с концентрацией C(1/2 H2SO4) = 0,05 моль/л содержит такое же количество вещества,что и 5,6г КОН?

Ответ: V = 4 л.

Задача 18. Навеску КОН массой 1,2046г растворили в мерной колбе на 250мл. На титрование 20 мл полученного раствора пошло 14,82 мл 0,105 моль/л раствора HCl. Рассчитайте процентное содержание КОН в образце.

Ответ: W%(KOH) = 90,42%.

Задача 19. При определении временной жесткости воды в качестве титранта использован раствор HCl. Какой из предложенных индикаторов: метиловый оранжевый, лакмус или фенолфталеин следует выбрать для определения конца титрования, если в растворе протекает реакция:

HCO3- + H+ ® H2CO3.

Ответ: метиловый оранжевый.

Задача 20. 25 мл 0,1000 моль/л раствора гидроксида калия оттитровали 25-ю мл 0,1000 моль/л раствором HCl. Определите вид и знак индикаторной ошибки кислотно- основного титрования в присутствии индикаторов: а) фенолфталеина, pT=9; б) метилового оранжевого pT=4.

Ответ: а) гидроксильная отрицательная; б) водородная положительная.

Задача 21. Для определения временной жесткости воды методом алкалиметрии в качестве титранта приготовили раствор HCl. Какова приблизительно концентрация раствора, если в мерной колбе на 1 л растворили 1 мл 38% - го раствора HCl, плотностью 1,19 г/мл.

Ответ: 0,0124 моль/л.

Задача 22. Для стандартизации приготовленного рабочего раствора HCl использовали в качестве первичного стандарта декагидрат тетраборатанатрия Na2B4O7×10H2O, 0,4767 г которого растворили в мерной колбе на 500мл. Рассчитайте титр и молярную концентрацию эквивалента приготовленного раствора.

Ответ: C (1/2 Na2B4O7) = 0,01 моль/л; T(Na2B4O7) 0,0019068 г/мл.

Задача 23. При определении временной жесткости воды в качестве титранта использован раствор HCl. Какой из предложенных индикаторов: метиловый оранжевый, лакмус или фенолфталеин следует выбрать для определения конца титрования, если в растворе протекает реакция: HCO3- + H+ ® H2CO3.

Ответ: метиловый оранжевый.

Задача 24. Рассчитайте временную жесткость воды, если на титрование пробы ее,равной 200 мл, расходуется в среднем 10,13 мл 0,0105 моль/л раствора HCl.

Ответ: 0,53 мг-экв/л.

Задача 25. Рассчитайте навеску комплексона III для приготовления 250 мл раствора с молярной концентрацией эквивалента 0,05моль/л.

Ответ: m = 2,3265г.

Задача 26. На титрование 20 мл стандартного раствора, приготовленногорастворением 1,5250г безводного х.ч. MgSO4 в мерной колбе на 500мл, расходуется 19,55мл раствора комплексона III. Рассчитайте молярную концентрацию эквивалента и титр раствора комплексона III по Mg.

Ответ: Т (комплексона III/ Mg) = 0,0006 г/мл.

Задача 27. На титрование 50 мл воды с эриохромом черным Т затрачено 3,8 мл раствора комплексона III с молярной концентрацией эквивалента, равной 0.0512 моль/дм3. Рассчитайте жесткость воды. К какому типу можно отнести исследуемую воду по жесткости.

Ответ: Ж = 3,9 мг-экв/л. Вода мягкая.

Задача 28. Рассчитайте навеску комплексона III для приготовления 2 л раствора с молярной концентрацией эквивалента 0,05 моль/л.

Ответ: 18,612 г.

Задача 29. Для стандартизации рабочего раствора комплексона III использовали безводный х.ч. MgSO4. Рассчитайте навеску этой соли. необходимую для приготовления 500 мл стандартного его раствора, с молярной концентрацией эквивалента, равной 0,05 моль/л.

Ответ: 1,500г.

Задача 30. Для стандартизации комплексона III 1,3250 г высушенного х.ч. CaCO3 растворили в мерной колбе на 250 мл. На титрование 25,00 мл этого раствора затрачивалось 26,47 мл раствора комплексона III. Рассчитайте молярную концентрацию эквивалента и титр раствора комплексона III.

Ответ: С (1/2 компл.) = 0,1001моль/л. Т(компл.) = 0,01863 г/мл.

Задача 31. На титрование 50 мл анализируемой воды с эриохромом черным Т затрачено 4,58 мл 0,0511 моль/л раствора комплексона III. Рассчитайте общую жесткость воды.

Ответ: 4,68 мг-экв/л.

Задача 32. Рассчитайте молярную массу эквивалента KMnO4 для реакций, протекающих с его участием в а) кислой, б) щелочной, в) нейтральной средах.

Ответ: а) 31,61г/моль; б) 158.04 г/моль; в) 52,68 г/моль.

Задача 33. Рассчитайте навеску оксалата натрия для приготовления 250 мл раствора

первичного стандарта, предназначенного для стандартизации ~ 0,01моль/л раствора перманганата калия.

Ответ: m = 16.75г.

Задача 34. 5г анализируемой H2O2 разбавили водой в мерной колбе на 500мл. На титрование 25мл полученного раствора в кислой среде израсходовано в среднем 37,43мл раствора KMnO4 с молярной концентрацией эквивалента равной 0,1124моль/л. Рассчитайте процентное содержание H2O2 во взятой навеске.

Ответ: W%(H2O2) = 28,63%.

Задача 35. К 10мл анализируемой сероводородной воды прибавили избыток титрованного раствора иода, равный 50мл. На титрование избытка иода потребовалось в среднем 32,79мл раствора тиосульфата натрия с молярной концентрацией эквивалента, равной 0,0973моль/л. Рассчитайте процентное содержание H2S, если молярная концентрация эквивалента раствора I2 равна 0,1112моль/л.

Ответ: W%(H2S) = 0,403%.

Задача 36. Рассчитайте навеску KMnO4 для приготовления 1л 0,02 моль/л раствора для использования его в качестве титранта в методе перманганатометрии.

Ответ: 0,6321г.

Задача 37. Рассчитайте навеску H2C2O4×2H2O для приготовления 100 мл 0,02 моль/л раствора, используемого для стандартизации рабочего раствора KMnO4.

Ответ: 0,1261г.

Задача 38. Для стандартизации раствора KMnO4, используемого в качестве титранта в методе перманганатометрии приготовили 0,02 моль/л раствор H2C2O4. Рассчитайте молярную концентрацию эквивалента и титрраствора KMnO4, если на титрование 5 мл раствора H2C2O4 идет в среднем5, 15 мл раствора KMnO4. Напишите уравнение протекающей реакции и подберите коэффициенты методом электронно-ионного баланса.

Ответ: 0,0194 моль/л. T(KMnO4) = 0,00061г/мл.

Задача 39. Для определения массовой доли пероксида водорода в растворе 1 мл анализируемой пробы перенесли в мерную колбу на 100 мл и довели объем раствора дистиллированной водой до метки. На титрование 10 мл приготовленного раствора израсходовано 12 мл раствора KMnO4 с C (1/5 KMnO4) = 0,0254 моль/л. Рассчитайте массовую долю H2O2 в исследуемом растворе, приняв плотность его равной 1г/мл.

Ответ: 5,19%.

Задача 40. Рассчитайте равновесное значение потенциала, возникающего в гетерогенной системе, состоящей из цинковой пластинки, опущеннойв 300 см3 раствора, содержащего 0.483 г ZnSO4 при 25°C. Кажущаяся степень диссоциации соли в растворе равна 30%. Как называется рассматриваемая система? Как она записывается схематически?

Задача 41. Как изменится потенциал водородного электрода при 25°, если раствор H2SO4 с активной концентрацией ионов водорода равной 1 моль/дм3, в который погружена платиновая пластинка, полностью нейтрализовать щелочью? Запишите этот электрод схематически.

Ответ: уменьшится на 0,413 В.

Задача 42. Рассчитайте потенциал хингидронного электрода, опущенного в смесь, состоящую из 0,1М растворов H2CO3 и NaHCO3, если объемные соотношения соли и кислоты 2:1, , $Ka(H_2CO_3) = 4{,}5 \cdot 10^{-7}$, $t^o = 25^oC$, φ^o х/г =0,7 В.

Задача 43. Рассчитайте величину редокс-потенциала системы, содержащей 0,001моль хлорида железа (III) и 0,01моль хлорида железа (II) при 298 К.

Задача 44. Рассчитайте равновесное значение потенциала, возникающего в гетерогенной системе, состоящей из медной пластинки, опущенной в 200 см3 раствора, содержащего 1,6 г CuSO4 при 25°С. Кажущаяся степень диссоциации соли в растворе равна 40%. Как называется рассматриваемая система? Как она записывается схематически?

Ответ. 0,29 В. Медный электрод. Cu2+/Cu.

Задача 45. Как изменится потенциал цинкового электрода, если раствор соли цинка разбавить водой в 10 раз?

Ответ. Уменьшится на 0,0295 В.

Задача 46. Вычислите потенциал водородного электрода, насыщенного водородом при давлении 101 кПа. Погруженного в дистиллированную воду при 298 К.

Ответ. – 0, 413 В.

Задача 47. Потенциал платинового редокс-электрода в растворе, содержащем смесь-Солей железа (II) и железа (III) при 298 К равен 0, 783 В. Вычислите отношение концентраций ионов Fe3+ и Fe2+.

Ответ. 1,6.

Задача 48. Рассчитайте потенциал хингидронного электрода, опущенного в смесь, состоящую из 0,1 моль/л растворов CH3COOH и CH3COONa в объемных соотношениях 1:4 при 18° С. Ка(CH3COOH) = 1,75×10-5, φ°х/г = 0,704 В.

Ответ. 0,393 В.

Задача 49. В систему, содержащую хинон и гидрохинон в эквимолярном соотношении, ввели некоторое количество кислоты. При этомредокс- потенциал уменьшился на 7 мВ. На сколько единиц изменился при этом pH раствора?

Ответ. Увеличился на 1,3 единицы.

Задача 50. Рассчитайте потенциал хлорсеребряного электрода при 25°С в 0.01 моль/дм3 растворе KCl, если произведение растворимости AgCl при указанной температуре

равно 1.8×10-10.

Ответ: 0,34 В.