Министерство образования и науки РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
_____ М.В. Румянцев
подпись инициалы, фамилия
«01» сентября 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина Химия
индекс и наименование дисциплины в соответствии с ФГОС ВО и учебным планом

Направление
подготовки/специальность УГС «Инженерные», «Математические и естественнонаучные»

Красноярск 2016

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Составлена согласно приказу ректора №1273 от 29.10.2014 в соответствии с Федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования по укрупненным группам «Инженерные», «Математические и естественнонаучные»

Рабочая программа согласована:

« 01 » сентября 20 16 г.

Заместитель председателя УМСУ _____ Д. Н. Гергилев

Программу составили:
Королева Г.А.
Вострикова Н.М.
Дубова И.В.
Прокушкина М.П.
Лесик Е. И.

СОГЛАСОВАНО:
Братухина Н.А.
Устюгов В.А.
Дубровская О.Г.
Кадычегов В.А.
Кадычегова А.Н.

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью освоения дисциплины “Химия” как базовой составляющей инженерного образования является формирование и развитие химического мышления, способности применять химический инструментарий для решения инженерных задач.

1.2 Задачи изучения дисциплины

В соответствии с требованиями ФГОС ВО, задачами изучения дисциплины являются результаты образования, включающие общекультурные и общепрофессиональные компетенции:

способность к самоорганизации и самообразованию;

способность к анализу и синтезу;

способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Результатами обучения является формирование общекультурных и профессиональных компетенций через:

-знания основных понятий и законов химии, закономерностей протекания химических процессов;

-умения в проведении химического эксперимента в рамках лабораторного практикума;

-умения интерпретировать полученные результаты и делать выводы из них;

-умения применять теоретические знания в практике;

-умения записывать уравнения реакций различных химических процессов, решать типовые задачи, строить графики;

-умения проводить стехиометрические расчеты химических процессов;

-умения использовать ИТ в образовательной деятельности (оформление отчетов, использование компьютерных тренажеров и т.д.);

-самостоятельное приобретение новых знаний и умений с помощью информационных технологий и использование их в практической деятельности.

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Данный курс базируется на школьных знаниях курса химии (классы неорганических соединений, теории электролитической диссоциации, строении атома), физики (газовые законы, строение атома, электричество, магнетизм, элементы зонной теории твердого тела) и математики (уравнения и система уравнений, действие со степенями и корнями, средние величины, натуральные и десятичные логарифмы, пропорциональность, функции и графики их).

Материал изучаемой дисциплины является основой для изучения последующих химических (органическая химия, физическая химия, химия металлов, физико-химические методы анализа) и специальных дисциплин (экология, материаловедение, безопасность жизнедеятельности, теплотехника, общая металлургия и др.).

1.5 Особенности реализации дисциплины

Дисциплина реализуется на русском языке с применением ЭО и ДОТ, расположенных на платформе MoodleСФУ (каждый преподаватель (группа преподавателей, реализующих данную программу в одном институте) сопровождает свой электронный курс).

Компетентностный подход, реализуемый в современном высшем образовании через ФГОС ВО, усиливает практикоориентированностьобучения, его предметно - профессиональный аспект, выделяет роль опыта и умения практического использования знаний. В связи с этим формирование умений применять фундаментальные основы химии для решения учебных профессиональных задач предполагается реализовать через:

- усиление контекстного содержания лекционного курса дисциплины;
- внедрение в лабораторном практикуме наряду с традиционными лабораторными работами, выполнение виртуальных лабораторных работ, проектных лабораторных работ;
- возрастание доли инновационных педагогических технологий (информационных коммуникативных технологий, технологий дистанционного обучения) во всех формах обучения;
- использование компьютерных обучающих программ (КОП) http://icmim.sfu-kras.ru/edu/chemistry/, видеолекций в сети Интернет http://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=1538.
-организацию текущего, промежуточного контроля освоенных знаний и формируемых умений, через использование электронно-обучающих курсов, расположенных на платформе Moodle СФУ.

2 Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. часов)	Семестр	
		1(2), УГС Инженерные, ма-тематически е и естественно научные	3(4), УГС Инженерные, ма-тематические и естественнон аучны
Общая трудоемкость дисциплины	3(108)/4(144)	3(108)/4(144)	3(108)/4(144)
Контактная работа с преподавателем:	1,5 (54)	1,5 (54)	1,5 (54)
занятия лекционного типа	0,5 (18)	0,5 (18)	0,5 (18)
занятия семинарского типа	-	-	-
в том числе: семинары практические занятия практикумы лабораторные работы	1,0 (36) 1,0 (36)	1,0 (36) 1,0 (36)	1,0 (36) 1,0 (36)
другие виды контактной работы	-	-	-
в том числе: курсовое проектирование групповые консультации индивидуальные консультации иные виды внеаудиторной контактной работы		-	-
Самостоятельная работа обучающихся:	1,5 (54)	1,5 (54)	1,5 (54)
изучение теоретического курса (ТО)	1,5 (54)	1,5 (54)	1,5 (54)
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)			
реферат, эссе (Р)			
курсовое проектирование (КР)			
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	Зач/экз	Зач/экз	Зач/экз

3. Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы дисциплины	Занятия лекционного типа (акад.час)	Лабораторные работы (акад. час)	Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции ФГОС ВО
1	2	3	4	5	6
1	**МОДУЛЬ I.** ***Строение вещества***	**0,11 (4,0)**	**0,19 (7)**	**0,24 (9)**	(ОК-1, ОПК-1,2)
	1.Современная теория строения атома	0,05 (2,0)	0,05 (2)	0,05 (2)	

	2.Периодическая система элементов Д.И.Менделеева 3. Химическая связь и строение молекул	0,05 (2,0)	0,14 (5)	0,14 (5) 0,05 (2)	
2	**МОДУЛЬ II.** ***Основные закономерности химических процессов***	**0,08 (3,0)**	**0,14 (5)**	**0,22 (8,0)**	
	4. Основы химической термодинамики, термохимии 5. Основы химической кинетики.Химическое равновесие	0,04 (1,5) 0,04 (1,5)	0,14 (5)	0,06 (2,0) 0,17 (6,0)	
3.	**МОДУЛЬ III.** ***Химическиепроцессы в водных растворах***	**0,31 (11,0)**	**0,67 (24)**	**1,03 (37)**	
	6.Растворы. Общая характеристика 7. Растворы электролитов 8.Окислительно - восстановительные реакции 9. Электрохимические процессы	0,11 (4,0) 0,06 (2,0) 0,08 (3,0) 0,06 (2,0)	0,11 (4) 0,17 (6) 0,22 (8) 0,17 (6)	0,20 (7) 0,3 (11) 0,33 (12) 0,20 (7)	
	ИТОГО ПО КУРСУ	**0,5 (18)**	**1,0 (36)**	**1,5 (54)**	

3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	Модуль дисциплины	Наименование занятий лекционного типа	Объем в акад.часах	
			всего	в том числе в инновационн ой форме
I	**Строение вещества**	**Тема1.** Вводная часть.Современная теория строения атома **Тема 2.** Периодическая система элементов Д.И. Менделеева **Тема 3.** Химическая связь и строение молекул	1,0 1,0 2,0	1,0 1,0 2,0
II	**Основные закономерности химических процессов**	**Тема 4.** Основы химической термодинамики, термохимии **Тема 5.** Основы химической кинетики. Химическое равновесие	1,5 1,5	1,0 1,0
III	**Химические процессы в водных растворах**	**Тема 6.** Растворы. Общая характеристика растворов **Тема 7.**Растворы электролитов **Тема 8.** Окислительно - восстановительные реакции ***Тема 9.*** Электрохимические процессы	4,0 2,0 3,0 2,0	4,0 2,0 3,0 2,0

3.3 Занятия семинарского типа

Учебным планом не предусмотрены.

3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ модуля дисциплины	Наименование занятий лабораторного типа	Объем в акад. часах	
			всего	в том числе, в инновационной форме
1	Вводное занятие	Техника безопасности в химической лаборатории. Входное тестирование.	2	
2	1	№ 1. Классы неорганических соединений	5	
3	2	№ 2. Скорость химических реакций и химическое равновесие	5	ВЛР*
4	3	№ 3. Приготовление растворов заданной концентрации	4	
5	3	№ 4. Электролитическая диссоциация и гидролиз солей.	6	
6	3	№ 5. Окислительно - восстановительные реакции	8	
7	3	№ 6 Основы электрохимии	6	ВЛР*
Всего			36	

*Виртуальная лабораторная работа

4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Руководство к решению задач по неорганической химии: Учебное пособие / Королева Г.А., Вострикова Н.М., Королев Г.Т., Дубова И.В., Корытцева Л.Н., Салькова Е.Н., Лавор И.В., Сурсякова В.В.- Красноярск, СФУ, 2010. –112 с.

2. Химия: сборник задач и тестовых заданий . Рекоменд. ФГОУ ВПО «РХТУ им. Д.И. Менделеева» по направлению подготовки «Металлургия». Красноярск, 2013, СФУ. - 224с.

4. Химия: сборник задач и тестовых заданий: Учебное пособие, 2011,

Химия [Электронный ресурс]

5. Химия. Лабораторный практикум [Электронный ресурс]/сост. Е. В. Грачева, И. Д. Зыкова, и. т. д. Красноярск: ИПК СФУ, 2013. –204с.

6. Химия (сборник заданий) [Электронный ресурс] под ред. Проф. Лопатина В. Е. ИПК СФУ, 2010. –122 с.

7. Виртуальная лаборатория по химии. http://icmim.sfu-kras.ru/edu/chemistry/

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценка качества освоения дисциплины производится по результатам контролирующих мероприятий, описанных в приложении 1.

6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. Глинка, Н.Л. Общая химия: учебник для бакалавров/под. ред. В.А. Попова, А.В. Бабкова, - 18-е изд., перераб, и доп. – М: Издательство Юрайт, 2013. –898с.
2. Коровин Н.В. Общая химия: учеб. для студ. учреждений высш. проф. образования / Н. В. Коровин. — 14-е изд., перераб. — М.: Издательский центр «Академия», 2013. — 496 с. — (Сер. Бакалавриат).
3. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии. М: Издательство Юрайт, 2015. 240 с.
4. Тамм, М.Е., Третьяков, Ю.Д. Неорганическая химия: В 3-х т. / под ред. Ю.Д. Третьякова. Т.1: Физико-химические основы неорганической химии: Учебник для студ. высш. учеб. заведений. М.: «Академия», 2012. 240 с.

Дополнительная литература:

1. Неорганическая химия: в 3 т./ под ред. Ю.Д. Третьякова. Т.3.: Химия переходных металлов. Кн.2.: учебник для студ. высш. учеб. заведений /А.А. Дроздов, В.П. Зломанов, Г.Н. Мазо, Ф.М. Спиридонов. М.: «Академия», 2007. 400 с.
2. Неорганическая химия: в 3 т./ под ред. Ю.Д. Третьякова. Т. 2: Химия непереходных элементов: Учебник для студ. высш. учеб. заведений / А. А. Дроздов, В. П. Зломанов, Г. Н. Мазо, Ф. М. Спиридонов. — М.: Издательский центр «Академия», 2004. — 368 с.
3. Коржуков,Н.Г. Общая и неорганическая химия: Учеб. пособие для вузов. / Под ред.В.И. Деляна. М.:МИСИС: ИНФРА-М, 2004. –512с.
4. Сборник задач по неорганической химии: учеб. пособие для студ. Высш. Учеб. завед./ Е.И. Ардашникова, Г.Н. Мазо, М.Е. Тамм: под ред. Ю.Д. Третьякова. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. 208с.
5. Воробьев, А.Ф. Общая и неорганическая химия: Учебник для вузов: в 2т / Под ред. А.Ф. Воробьева. Том1. Теоретические основы химии – М.: ИКЦ «Академкнига», 2004. 371с. :ил.
6. Воробьев, А.Ф. Общая и неорганическая химия: учебник для вузов: в 2 т \под ред. А.Ф. Воробьева: Том 2 Химические свойства неорганических веществ. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2007г. – 544с.:ил.
7. Общая химия: Учебное пособие для вузов / Под ред. А.И. Ермакова.- изд. 30-е исправленное – М.: Интеграл-Пресс, 2006. 728с.
8. Горбунов, А. И., Теоретические основы общей химии. / А. И. Горбунов, А. А. Гуров, Г. Г. Филиппов, В. Н. Шаповал – М.: изд. МГУ, 2003, 720с.
9. Гельфман, В. П. Юстратов. Химия. / В. П. Гельфман, Юстратов. – Спб.: «Лань», 2010, 480с.

10. Задачи и упражнения по общей химии: Учебное пособие для вузов/ Под ред. В.А. Рабиновича и Х.М. Рубиной. При участии Т.Е. Алексеевой, Н.Б. Платуновой, В.А. Рабиновича, Х.М. Рубиной, Т.Е. Хрипуновой.- М.: Интеграл – Пресс, 2009. – 240с.

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. УМКД "Неорганическая химия" [Электронный ресурс]: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины / С. Д. Кирик [и др.] ; Сиб. федерал. ун-т. - Версия 1.0. - Электрон. дан. (13 Мб). - Красноярск: ИПК СФУ, 2008. - on-line. - (Неорганическая химия: УМКД № 265- 2007 / рук. творч. коллектива С. Д. Кирик) (Электронная библиотека СФУ. Учебно–методические комплексы дисциплин). - Загл. с титул. экрана. - ISBN978-5-7638-1497-2 (комплекса). - № гос. регистрации в ФГУП НТЦ "Информрегистр"0320802707.

2. Химия [Электронный ресурс]:практикум/ авт.: Н. М. Вострикова, Е.А. Салькова, Г.А. Королева, И.В. Дубова и др.; разраб.: Центр обучающих систем ИнТК СФУ. – Версия 1.0. – Электрон.дан. (2 Мб). – Красноярск: СФУ, 2011. – 1 электрон.опт. диск (CD). – Систем.требования: IntelPentium (или аналогичный процессор других производителей) 1 ГГц ; 512 Мб оперативной памяти ; 50 Мб свободного дискового пространства ; привод CD ; операционная система MicrosoftWindows XP / Vista / 7. – № гос. регистрации 0321103109 http://lib2.sfu-kras.ru/elib/b24/i-282256.pdf (доступно в сети СФУ)

3. Обучающие программы по химии http://ifp.sfu-kras.ru/edu/chemistry/

4. Химия: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины/Е. В. Грачева [и др.]; Сиб. федерал. ун-т. – 2013.

5. Химия. Лабораторный практикум [Электронный ресурс]/сост. Е. В. Грачева, И. Д. Зыкова, и. т. д. Красноярск: ИПК СФУ, 2013. –204с.

6. 7. Химия (сборник заданий) [Электронный ресурс] под ред. Проф. Лопатина В. Е. ИПК СФУ, 2010. –122 с.

7. Электронный курс «Химия» на платформе Moodle (по институтам).

8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Учебный процесс по дисциплине«ХИМИЯ»включает:

1. Лекции - в течение 9 недель (2 час в неделю).

2.Лабораторный практикум, включающий выполнение и защиту лабораторных работ (36 час.).

3. Выполнение в конце каждого модуля дисциплины тестовых заданий (печатный вариант, электронный тест на платформе Moodle), контекстных, расчетных задач, выполнение курсовой работы.

4. Проводятся две аттестационные работы: 1- модуль I, модуль II (5-6 неделя), 2-ая- модуль III (10-11 неделя.

Самостоятельная работа студентов предполагает осмысление теоретического обучения (ТО**),** решение задач (ДЗ**),** подготовку к лабораторным работам (СЛР), выполнение проектной исследовательской работы, решение тестовых заданий, контекстных задач.

1)освоение теоретического материала по конспекту лекций, учебникам, презентационным слайдам, по электронному курсу на платформе Moodle- 0,88 з.е. (30 час.);

2) выполнениеДЗ, включающее решение задач, составление уравнений химических реакций по основным разделам дисциплины. Каждое ДЗ имеет в среднем 3-5 задач для каждого студента в виде индивидуального варианта на семестр, защита осуществляется при сдаче соответствующей лабораторной работы. На выполнение ДЗ отводится - 0,67 з.е.(24 час.);

Перечень предлагаемых студентам заданий на самостоятельную работу (Д.З.):

1. Классы неорганических соединений *СРС 0,11(4,0)*

2. Строение атома и Периодическая система элементов Д.И. Менделеева. *СРС 0,08 (3,0)*

3. Общие закономерности химических процессов. *СРС 0,08 (3,0)*

4. Растворы электролитов. *СРС 0,08 (3,0)*

5. Окислительно-восстановительные реакции. *СРС 0,11(4,0)*

6. Элементы электрохимии *СРС 0,08 (3,0)*

3) подготовку к выполнению и защите лабораторных работ через собеседование преподавателя со студентом или через выполнение тестовых заданий –1,5 з.е.(54 час.);

4) решение практикоориентированных заданий;

5) выполнение виртуальных лабораторных работ в ЭО курсе «Химия»

6) подготовка к выполнению аттестационных работ;

7) выполнение тестовых заданий, контекстных заданий;

8) допуск к сдаче зачета/экзамена.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

В данный раздел включается список перечень программного обеспечения, используемого в учебном процессе по данной дисциплине.

1. Вострикова Н.М., Дубова И.В., Почекутова М.Г., Красюк О.М. Электронный учебник «Химия»// Свидетельство об отраслевой регистрации и разработки № 9515 от 25.11.2007, ОФАП, 250Mb.

2. Вострикова Н.М., Василькова Е.А., Каргапольцева О.В. Виртуальная лабораторная работа «Элементы электрохимии»//

Свидетельство об отраслевой регистрации и разработки № 9823 от 28.01.2008. ОФАП,

3. Вострикова Н.М., Васина Г.И. Программа-тренажер «Гальванический элемент»// Свидетельство об отраслевой регистрации и разработки № 7972 от 27.03.2007. ОФАП. 16Mb.

4. Вострикова Н.М., Васина Г.И. Обучающая программа «Электролиз»// Свидетельство об отраслевой регистрации и разработки № 7974 от 27.03.2007. ОФАП, 30Mb.

5. Вострикова Н.М., Васина Г.И.Обучающая программа «Коррозия металлов»// Свидетельство об отраслевой регистрации и разработки № 7971 от 27.03.2007. ОФАП, 55Mb

6. Вострикова Н.М., Васина Г.И.Программа -тренажер «Классы неорганических соединений»// Свидетельство об отраслевой регистрации и разработки № 7973 от 27.03. 2007. ОФАП, 31,6Mb.

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

1. Справочники по химии и технологии http://fptl.ru/biblioteka/spravo4niki.html
2. http:/home.ptd.net/~swenger/ Содержится 250 фрагментов информации по химии;
3. http://www.chemistry.memaster.ca/faculty/bader/aim Типы связей между атомами в молекулах. Дается представление о квантовой механике.
4. http://antoine.fsu.umd.edu/chem/senese/101/links.html Представлены базы данных, содержание лекций, лабораторных занятий, дискуссии по проблемам химии, новости науки. Рассказывается о научных методах в химии и использовании химии в повседневной жизни.

10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

В данной дисциплине используются следующие технические средства обучения:

1. Комплекты установок для лабораторных работ по электрохимии.
2. Комплекты лабораторной посуды, комплекты мерной посуды, наборы химических реактивов.
3. Электронные весы, pH-метры.
4. Презентационные комплексы в лекционных аудиториях.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Фонд оценочных средств

Контролирующие мероприятия	Результаты обучения по дисциплине
Защита лабораторных работ	Компетенции (ОК-1, ОПК-1,2)
Защита заданий по СРС, (ДЗ)	
Тестовые задания по темам	
Контрольные (аттестационные) работы	
Расчетные задачи	
Контекстные задачи	
Зачет/экзамен	

Перечень примерных вопросов к зачету/экзамену по дисциплине «Химия»

1. Тепловой эффект реакции. Экзо- и эндотермические реакции.
2. Основные термодинамические функции: энтальпия, энтропия, энергия Гиббса, размерность. Термодинамические функции при стандартных условиях.
3. Закон Гесса и следствия из него. Применение закона для термохимических расчетов.
4. Определение направления протекания химических процессов на основе расчета энергии Гиббса.
5. Скорость химических реакций. Зависимость скорости реакции от концентрации реагентов (Закон действующих масс). Кинетическое уравнение. Молекулярность реакций.
6. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Энергия активации. Уравнение Аррениуса.
7. Влияние катализатора на скорость химических реакций.
8. Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Константа равновесия, физический смысл.
9. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.
10. Современная квантово-механическая теория строение атома. Квантовые числа, их физический смысл.
11. Строение электронных оболочек многоэлектронных атомов. Принцип Паули. Правило Хунда. Принцип наименьшей энергии.
12. Периодический закон Д.И. Менделеева. Структура Периодической системы с точки зрения строения атома. Физический смысл периодичности изменения основных характеристик атомов элементов: радиусы атомов, энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность.

13. Изменение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств соединений элементов в Периодической системе Д.И. Менделеева.

14. Основные характеристики химической связи (энергия связи, длина связи. валентные углы). Типы химической связи.

15. Ковалентная связь. Строение молекул с позиции метода валентных связей (МВС). Гибридизация атомных орбиталей. Обменный механизм образования ковалентной связи.

16. Свойства ковалентной связи: насыщаемость, ковалентность, направленность.

17. Донорно-акцепторный механизм ковалентной связи. Полярность связи. Поляризуемость молекул. Дипольный момент.

18. Основные характеристики ионной связи: ненаправленность, ненасыщаемость. Свойства соединений с ионным типом связи.

19. Общая характеристика водородной и металлической связи.

20. Межмолекулярное взаимодействие (силы Ван-дер-Ваальса). Индукционное, ориентационное, дисперсионное взаимодействие.

21. Растворы. Общие свойства растворов. Растворимость. Растворы насыщенные, пересыщенные. Факторы, влияющие на растворимость.

22. Концентрация растворов (массовая доля, молярность, нормальность).

23. Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации (степень диссоциации; константа диссоциации; сильные и слабые электролиты). Протолитическая теория растворов.

24. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Кислотно-основные индикаторы.

25. Особенности реакций и равновесия в растворах электролитов. Произведение растворимости.

26. Гидролиз солей. Степень гидролиза. Константа гидролиза. Факторы, влияющие на степень гидролиза.

27. Окислительно-восстановительные реакции (окисление, восстановление). Типичные окислители и восстановители. Типы окислительно-восстановительных реакций. Методы составления окислительно-восстановительных реакций. Метод электронного баланса. Метод полуреакций.

28. Направление окислительно-восстановительных реакций, расчет ЭДС.

29. Электрод. Электродные (окислительно-восстановительные) потенциалы. Стандартный водородный электрод. Уравнение Нернста.

30. Электрохимические процессы. Гальванический элемент. Концентрационный гальванический элемент.

31. Химическая и электрохимическая коррозия с кислородной и водородной деполяризацией. Основные методы защиты металлов от коррозии.

32. Электролиз расплавов и растворов. Последовательность катодных и анодных процессов. Растворимый и нерастворимый аноды. Законы Фарадея.

33. Общая характеристика свойств металлов и неметаллов. Положение металлов и неметаллов в Периодической системе, изменение их окислительно-восстановительных свойств в периоде и группе.

34. Общие (физические и химические) свойства металлов, неметаллов и их соединений.

35. Химические свойства неметаллов и металлов: взаимодействие с водой, кислотами, щелочами и др.

36. Водородные и кислородсодержащие соединения металлов и неметаллов. Изменение их кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств в Периодической системе.

37. Химические реакции, лежащие в основе общих способов получения металлов и неметаллов.

Задания для промежуточной аттестации

1.Основные законы химии

Тест

1.1. Химическая формула вещества, в состав которого входит железо с массовой долей 72,41% и кислород с массовой долей 27,59% имеет вид:

1) FeO
2) Fe_2O_3
3) Fe_3O_4
4) FeO_3

1.2. Молярный объем газа при нормальных условиях составляет _____л.

1.3. Укажите последовательность увеличения молекулярных масс соединений алюминия:

1) $AlCl_3$
2) Al_2O_3
3) AlF_3
4) Na_3AlO_3

1.4. Укажите соотношение кислот выражению молярной массе эквивалента:

1) HCl	а) $2 \cdot M_r$
2) H_2SO_3	б) M_r
3) H_3PO_4	в) $1/2 \cdot M_r$
	г) $1/3 \cdot M_r$

Ответ: 1 –…, 2–…, 3–….

1.5 Массовая доля оксида кальция в перовските $CaTiO_3$ составляет:

1) 48,28
2) 51,72
3) 63,28
4) 75,00

1.6 Условия, при которых давление 101,325 кПа и температура 273,15 К называются _____.

1.7 Укажите последовательность увеличения истинных масс атомов металлов:

1) V
2) Mo
3) W
4) Cr

1.8 Относительная плотность углекислого газа по водородусоставляет

1) 22
2) 44
3) 66
4) 88

1.9 Химическая формула минерала, в состав которого входят медь с массовой долей 34,6%, железо с массовой долей 30,4% и сера с массовой долей 35% имеет вид

1) Cu_2FeS
2) $CuFe_2S$
3) $CuFeS_2$
4) Cu_2Fe_2S

1.10 Укажите вещества, 1 моль которых занимают молярный объем 22,4 л (н.у.):

1) CO_2
2) SO_3
3) S
4) NaCl

1.11 Установите соответствие количества вещества (моль) гидроксида натрия ($M_{(NaOH)}$=40 г/моль) его занимаемой массе (г):

1) 0,1	а) 16
2) 0,2	б) 12
3) 0,3	в) 8
г) 4	

Ответ: 1 –…, 2–…, 3–….

1.12 Химическая формула минерала, в состав которого входят Mg (ω= 8,7%), K (ω= 8,7%), Cl (ω= 38,3%), H (ω= 4,4%), O (ω= 34,5%) имеет вид

1) $MgCl_2 \cdot KCl \cdot 6H_2O$
2) $MgCl_2 \cdot KCl \cdot 5H_2O$
3) $MgCl_2 \cdot KCl \cdot 4H_2O$
4) $MgCl_2 \cdot KCl \cdot 3H_2O$

1.13 Укажите название постоянного значения $1{,}66 \cdot 10^{-24}$ г…

1) атомная единица массы

2) постоянная Авогадро
3) абсолютная масса атома химического элемента
4) абсолютная атомная масса

1.14 Установите соответствие массы (г) железа количеству моль вещества ($M_{(Fe)}$=56 г/моль):

1) 1,2	а) 0,04
2) 2,4	б) 0,10
3) 5,6	в) 0,02
г) 0,13	

Ответ: 1 –…, 2–…, 3–….

1.15 Химическая формула минерала, в состав которого входят Fe (ω= 18,4%), W (ω= 60,5%), O (ω= 21,1%) имеет вид
1) $FeWO_4$
2) $FeWO_3$
3) $Fe_2(WO_4)_3$
4) $Fe_2(WO_3)_3$

1.16 Название постоянного значения $6{,}02 \cdot 10^{23}$ моль$^{-1}$…
1) атомная единица массы
2) постоянная Авогадро
3) абсолютная масса атома химического элемента
4) абсолютная атомная масса
1.17 Укажите соотношение массовых долей в КОН…
1) 60,00% К, 30,00% О, 10,00% Н
2) 62,64% К, 23,57% О, 13,79% Н
3) 65,23% К, 28,00% О, 6,77% Н
4) 69,64% К, 28,57% О, 1,79% Н

1.18 Химическая формула минерала, в состав которого входят Ca (ω= 23,2%), S (ω= 18,7%), H (ω= 2,3%), O (ω= 55,8%) имеет вид:
1) $CaSO_3 \cdot 2H_2O$
2) $CaSO_4 \cdot 5H_2O$
3) $CaSO_4 \cdot 2H_2O$
4) $CaSO_3 \cdot 3H_2O$
1.19 Укажите название закона, выраженного математически: $p_1V_1=p_2V_2$ (pV=const, m=const, T=const)…
1) Бойля-Мариотта
2) объемных отношений
3) Авогадро
4) Гей-Люссака

1.20 Химическая формула минерала, в состав которого входят Na (ω= 32,9%), Al (ω= 12,9%), F (ω= 54,2%) имеет вид _____.

Задачи:

1. Рассчитайте сколько потребуется воздуха ($м^3$) для окисления 100 кг сфалерита ZnS. (165 $м^3$).
2. Масса концентрата (кг), содержащего 60% V_2S_5, необходимого для получения 100 кг ванадия без учета производственных потерь _____.
3. Состав (%) сплава алюминия с цинком, при растворении 5,4 г которого в соляной кислоте выделилось 3,8 л водорода (н.у.) _____.
4. Оксид трехвалентного элемента содержит 31,58% кислорода. Вычислите молярную массу эквивалента, мольную массу и атомную массу этого элемента.
5. Выразите в молях: а) $6{,}02 \cdot 10^{22}$ молекул C_2H_2; б) $1{,}80 \cdot 10^{14}$ атомов N_2; в) $3{,}01 \cdot 10^{23}$ молекул NH_3. Чему равна мольная масса указанных веществ?
6. Напишите уравнения реакций $Fe(OH)_3$ с хлороводородной (соляной) кислотой, при которых образуются следующие соединения железа: а) дигидроксохлорид; б) гидроксохлорид; в) трихлорид. Вычислите эквивалент и молярную массу эквивалента $Fe(OH)_3$ в каждой из этих реакций.

2. Окислительно-восстановительные реакции

Тест

2.1. СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ АТОМОВ В ПРОСТЫХ ВЕЩЕСТВ (O_2, H_2, Zn) РАВНА …

а) -1
б) +1
в) 0
г) -2
д) +2

(Эталон: в)

2.2. СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ ЩЕЛОЧНЫХ МЕТАЛЛОВ В СОЕДИНЕНИЯХ РАВНА …

а) -1
б) +1
в) 0
г) -2
д) +2

(Эталон: б)

2.3. СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ КИСЛОРОДА ВО ВСЕХ СОЕДИНЕНИЯХ, КРОМЕ OF_2 И ПЕРОКСИДОВ, РАВНА …

а) -1
б) +1
в) 0
г) -2
д) +2

(Эталон: г)

2.4. СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ МАРГАНЦА В СОЕДИНЕНИИ $KMnO_4$ РАВНА …

а) +2
б) +1
в) +6
г)+4
д) +7

(Эталон: д)

2.5. УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ЭЛЕМЕНТА ЕГО ВЫСШЕЙ СТЕПЕНИ ОКИСЛЕНИЯ:

1) Pb а) +6
2) As б) +7
3) S в) +4
4) Cl г) +5
д) +3

(Эталон: 1 – в; 2 – г; 3 – а; 4 – б).

2.6. УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ЭЛЕМЕНТА ЕГО НИЗШЕЙ СТЕПЕНИ ОКИСЛЕНИЯ:

1) C а) -2
2) N б) -3
3) Se в) -4
4) Cl г) -5
д) -1

(Эталон: 1 – в; 2 – б; 3 – а; 4 – д).

2.7. УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ СТЕПЕНИ ОКИСЛЕНИЯ МАРГАНЦА ЕГО СОЕДИНЕНИЯМ:

1) +2 а) MnO_2
2) +6 б) $KMnO_4$
3) +7 в) K_2MnO_4
4) +4 г) $MnSO_4$
д) Mn

(Эталон: 1 – г; 2 – в; 3 – б; 4 – а).

2.8. УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ СОЕДИНЕНИЙ ИХ ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫМ ФУНКЦИЯМ:

1)$KMnO_4$ а) восстановитель
2)NH_4Cl б) окислитель
3)K_2SO_3 в) окислительно-восстановительная двойственность
г) не проявляет окислительно-восстановительных свойств

(Эталон: 1 – б; 2 – а; 3 – в).

2.9. УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ СОЕДИНЕНИЙ ИХ ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫМ ФУНКЦИЯМ:

1)K_2MnO_4 а) восстановитель
2)HNO_3 б) окислитель
3)K_2S в) окислительно-восстановительная двойственность

г) не проявляет окислительно - восстановительных свойств

(Эталон: 1 – в; 2 – б; 3 – а).

2.10. ОПРЕДЕЛИТЕ ТИП ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНОЙ РЕАКЦИИ …

$$2Mg(NO_3)_2 \xrightarrow{t^\circ} 2MgO + 4NO_2 + O_2$$

а) диспропорционирование
б) внутримолекулярное взаимодействие
в) обменное взаимодействие
г) межмолекулярное взаимодействие
д) гидролиз

(Эталон: б).

2.11. УСТАНОВИТЕ ТИП ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНОЙ РЕАКЦИИ …

$$Cl_2 + 2KOH = KCl + KClO + H_2O$$

а) диспропорционирование
б) внутримолекулярное взаимодействие
в) обменное взаимодействие
г) межмолекулярное взаимодействие
д) гидролиз

(Эталон: а)

2.12. ОПРЕДЕЛИТЕ ТИП ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНОЙ РЕАКЦИИ …

$$3S + 6KOH = 2K_2S + K_2SO_3 + 3H_2O$$

а) диспропорционирование
б) внутримолекулярное взаимодействие
в) обменное взаимодействие
г) межмолекулярное взаимодействие
д) гидролиз

(Эталон: а)

2.13. ОПРЕДЕЛИТЕ ТИП ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНОЙ РЕАКЦИИ …

$$3KClO_2 + 2\ KMnO_4 + H_2O = 3KClO_3 + 2MnO_2 + 2KOH$$

а) диспропорционирование
б) внутримолекулярное взаимодействие
в) обменное взаимодействие
г) межмолекулярное взаимодействие
д) гидролиз

(Эталон: г).

2.14. УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ РЕАКЦИЙ ИХ ТИПАМ:

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ	ТИП РЕАКЦИИ
1) $Zn + 2KMnO_4 + 4KOH = 2K_2MnO_4 + K_2ZnO_2 + 2H_2O$	а) диспропорционирование
2) $3K_2MnO_4 + 2H_2O = 2KMnO_4 + MnO_2 + 4KOH$	б) внутримолекулярное взаимодействие
3) $4HNO_3 = 4NO_2 + O_2 + H_2O$	г)межмолекулярное взаимодействие
	в) обменное взаимодействие
	д) гидролиз

(Эталон: 1 – г; 2 – а; 3 – б).

2.15. УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ СРЕДЫ УСТОЙЧИВОМУ СОСТОЯНИЮ ИОНА (СОЕДИНЕНИЯ) МАРГАНЦА:

1) pH< 7 (H_2SO_4, HCl)	а) Mn^{2+}
2) pH> 7 (KOH, NaOH)	б) MnO_2
3) pH ≈ 7 (H_2O)	в) MnO_4^{2-}
	г) MnO_4^{-}

(Эталон: 1 – а; 2 –в; 3 – б).

2.16. УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ СРЕДЫ УСТОЙЧИВОМУ СОСТОЯНИЮ ИОНА (СОЕДИНЕНИЯ) ХРОМА:

1) pH< 7 (H_2SO_4, HCl)	а) Cr^{3+}, $Cr_2O_7^{2-}$
2)pH> 7 (KOH, NaOH)	б) Cr_2O_3
в) $[Cr(OH)_4]^-$, CrO_2^-, CrO_4^{2-}	
	г) $Cr(OH)_3$

(Эталон: 1 – а; 2 –в).

2.17. УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ СРЕДЫ УСТОЙЧИВОМУ СОСТОЯНИЮ ИОНА (СОЕДИНЕНИЯ) АЛЮМИНИЯ:

1) pH< 7 (H_2SO_4, HCl)	а) Al_2O_3
2) pH> 7 (KOH, NaOH)	б) Al^{3+}
	в) $[Al(OH)_4]^-$, AlO_2^-
	г) $Al(OH)_3$

(Эталон: 1 – б; 2 – в).

2.18. В ЩЕЛОЧНОЙ СРЕДЕ ИОН CrO_4^{2-} ИМЕЕТ ЦВЕТ _____.

(Эталон: желтый)

2.19. УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ПОНЯТИЙ И ИХ ПРИЗНАКОВ:

ПОНЯТИЕ	ПРИЗНАКИ
1) окислители	а) отдают электроны (окисляются)
2) восстановители	б) повышение степени окисления
3) окисление	в) понижение степени окисления
4) восстановление	г) принимают электроны (восстанавливаются)

(Эталон: 1 – г; 2 – а; 3 – б; 4 - в).

2.20. УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ СВОЙСТВ И ГРУПП СОЕДИНЕНИЙ, ОТВЕЧАЮЩИХ ЭТИМ СВОЙСТВАМ:

СВОЙСТВА	СОЕДИНЕНИЯ
1) окислители	а) NH_3, KBr, H_2S
2) восстановители	б) HNO_3, $KMnO_4$,$K_2Cr_2O_7$
3) окислительно-восстановительная двойственность	в) MnO_2, KNO_2, H_3PO_3
	г) NH_3, KNO_2, K_2CrO_4

(Эталон: 1 – б; 2 – а; 3 – в).

Задачи

1. Объем (л) газа выделившийся при растворении в концентрированной азотной кислоте 16 г медно-цинкового сплава с содержанием меди 40% (по массе) составил _____.
2. Масса (г) перманганата калия, необходимого для получения хлора объемом 50 л (при 25^0С и 199 кПа), если потери во время опытов составили 10% _____.
3. Масса (г) йода, выделившегося при добавлении 100 $см^3$ 0,2н раствора перманганата калия к подкисленному раствору йодида калия _____.
4. Реакция выражается схемой

$P + HJO_3 + H_2O \rightarrow H_3PO_4 + HJ$

Составьте электронные уравнения. Расставьте коэффициенты в уравнении реакции. Укажите, какое вещество является окислителем, какое – восстановителем; какое вещество окисляется, какое – восстанавливается.

5. Составьте электронные уравнения и укажите, какой процесс – окисление или восстановление – происходит при следующих превращениях:

$As^{3-} \rightarrow As^{5+}$; $N^{3+} + \rightarrow N^{3-}$; $S^{2-} \rightarrow S°$

На основании электронных уравнений расставьте коэффициенты в уравнении реакции, идущей по схеме

$Na_2SO_3 + KMnO_4 + H_2O \rightarrow Na_2SO_4 + MnO_2 + KOH$

6. Исходя из степени окисления фосфора в соединениях PH_3, H_3PO_4, H_3PO_3, определите, какое из них является только окислителем, только восстановителем и какое может проявлять как окислительные, так и восстановительные свойства. Почему?

3. Основы электрохимии

Тест

3.1. УКАЖИТЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ СОСТАВЛЕНИЯ СХЕМЫ ГАЛЬВАНИЧЕСКОГО ЭЛЕМЕНТА:

а) (–)
б) Анод
в) /
г) Анодный раствор
д) //
е) Катодный раствор
ж) /
з) Катод
и) (+)

(Эталон: а, б, в, г, д, е, ж, з, и)

3.2. УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ГРАНИЦ РАЗДЕЛА ИХ ОБОЗНАЧЕНИЮ В ГАЛЬВАНИЧЕСКОМ ЭЛЕМЕНТЕ:

1) раствор- раствор	а) ||
2) раствор-металл	б) |
	в) |||
	г) (–)
	д) (+)

(Эталон: 1-а, 2-б)

3.3. ХИМИЧЕСКИЙ ИСТОЧНИК ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА – …

а) электролизная ванна
б) гальванический элемент

в) термопара
г) калориметр

(Эталон: б)

3.4. ОПРЕДЕЛИТЕ МЕТАЛЛ, С КОТОРЫМ В ГАЛЬВАНИЧЕСКОМ ЭЛЕМЕНТЕ ЦИНК ЯВЛЯЕТСЯ АНОДОМ …

а) Na
б) Cu
в) Mg
г) Mn
д) Ba

(Эталон: б)

3.5. УКАЖИТЕ ЭЛЕКТРОД, С КОТОРЫМ В ГАЛЬВАНИЧЕСКОМ ЭЛЕМЕНТЕ ЖЕЛЕЗО ЯВЛЯЕТСЯ КАТОДОМ…

а) свинцовый
б) медный
в) серебряный
г) марганцевый
д) платиновый

(Эталон: г)

3.6. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ВЫРАЖЕНИЕ ДЛЯ РАСЧЕТА ЭДС ГАЛЬВАНИЧЕСКОГО ЭЛЕМЕНТА $Zn|Zn^{2+}||Cu^{2+}|Cu$ ИМЕЕТ ВИД:

а) -0,76 - (-0,34) = - 0,42
б) 0,34 - 0,76 = - 0,42
в) -0,76 - 0,34 = -1,1
г) 0,34 – (-0,76) =1,1

(Эталон: г)

3.7. УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ЭЛЕКТРОДОВ УРАВНЕНИЯМ ИХ ЭЛЕКТРОДНЫХ ПРОЦЕССОВ В $Pt,H_2|2H^+||Au^{3+}|Au$:

1) анод	а) $Au - 3e^- = Au^{3+}$
2) катод	б) $Au^{3+} + 3e^- = Au$
	в) $H_2 - 2e^- = 2H^+$
	г) $2H^+ + 2e^- = H_2$
	д) $Pt - 4e^- = Pt^{4+}$

(Эталон: 1-в, 2-б)

3.8. УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ЭЛЕКТРОДОВ УРАВНЕНИЯМ ИХ ЭЛЕКТРОДНЫХ ПРОЦЕССОВ В $Co|Co^{2+}||2H^{+}|H_2$, Pt :

а) анод	а) $H_2 - 2e^- = 2H^+$
б) катод	б) $2H^+ + 2e^- = H_2$
	в) $Co - 2e^- = Co^{2+}$
	г) $Co^{2+} + 2e^- = Co$
	д) $H_2 + 2e^- = 2H^-$

(Эталон:1-в, 2-б)

3.9. УКАЖИТЕ ГАЛЬВАНИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ, В КОТОРЫХ ПРОТЕКАЕТ ПРОЦЕСС $Fe - 2e^- = Fe^{2+}$:

а) $Fe \mid Fe^{2+} \| AI^{3+} | AI$
б) $Fe \mid Fe^{2+} \| Ag^{+} | Ag$
в) $Fe \mid Fe^{2+} \| Mg^{2+} | Mg$
г) $Fe \mid Fe^{2+} \| Zn^{2+} | Zn$
д) $Fe \mid Fe^{2+} \| 2H^{+} | H_2$, Pt

(Эталон: б,д)

3.10. УКАЖИТЕ СОЛЬ, РЕАГИРУЮЩУЮ С ЖЕЛЕЗОМ В ВОДНОМ РАСТВОРЕ …

а) $Ca(NO_3)_2$
б) KCI
в) $CuSO_4$
г) $MnBr_2$
д) $NaNO_3$

(Эталон: в)

3.11. УКАЖИТЕ ФОРМУЛУ СОЛИ, РЕАГИРУЮЩЕЙ С КАДМИЕМ В ВОДНОМ РАСТВОРЕ …

а) сульфат цинка
б) нитрат серебра
в) хлорид алюминия
г) хлорид натрия
д) хлорид кальция

(Эталон: б)

3.12. ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ СХЕМЫ КОНЦЕНТРАЦИОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ИМЕЮТ ВИД:

а) $Fe \mid Fe^{2+} \mid\mid Mg^{2+} \mid Mg$
б) $Fe \mid 1\ M\ Fe^{2+} \mid\mid 0{,}01\ M\ Fe^{2+} \mid Fe$
в) $Mg \mid 0{,}001$ н. $Mg^{2+} \mid\mid 1M\ Mg^{2+} \mid Mg$
г) $Pt, H_2 \mid 1\ M\ 2H^{+} \mid\mid pH = 2, HCl \mid H_2, Pt$
д) $Cr \mid Cr^{2+} \mid\mid 10M\ Al^{3+} \mid Al$

(Эталон: б, в,г)

3.13. УРАВНЕНИЕ ТОКООБРАЗУЮЩЕЙ РЕАКЦИИ В ГАЛЬВАНИЧЕСКОМ ЭЛЕМЕНТЕ $Mg \mid Mg^{2+} \mid\mid 2H^{+} \mid H_2, Pt$ ИМЕЕТ ВИД …

а) $Mg + 2HCI = MgCI_2 + H_2$
б) $MgO + H_2 = Mg + H_2O$
в) $Mg + 2H_2O = Mg(OH)_2 + H_2$
г) $Mg + H_2 = MgH_2$
д) $MgH_2 + H_2O = Mg(OH)_2 + H_2$

(Эталон: а)

3.14. РАЗРУШЕНИЕ МЕТАЛЛА ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ – ЭТО ___.

(Эталон: коррозия)

3.15. УКАЖИТЕ УСЛОВИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЙ КОРРОЗИИ МЕТАЛЛОВ:

а) контакт двух разнородных металлов
б) контакт двух разнородных неметаллов
в) наличие окислителя
г) наличие восстановителя
д) среда электролита
е) среда неэлектролита

(Эталон: а, в, д)

3.16. УКАЖИТЕ ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА СКОРОСТЬ КОРРОЗИИ:

а) электролит
б) природа металла
в) промотор
г) температура
д) ингибитор

(Эталон: а, б, г, д)

3.17. КАТОДНЫЕ УЧАСТКИ ПОВЕРХНОСТИ МЕТАЛЛА ПРИ ЕГО ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЙ КОРРОЗИИ ПРЕДСТАВЛЕНЫ:

а) включением более активного металла
б) включением менее активного металла
в) неметаллическими примесями
г) дефектами кристаллической решетки

(Эталон: б,в)

3.18. АНОДНЫМИ УЧАСТКАМИ ПОВЕРХНОСТИ МЕТАЛЛА ПРИ ЕГО ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЙ КОРРОЗИИ ПРЕДСТАВЛЕНЫ:

а) включением более активного металла
б) включением менее активного металла
в) дефектами кристаллической решетки
г) загрязнением
д) неметаллическими примесями

(Эталон: а,в)

3.19. СРЕДА ПРОТЕКАНИЯ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЙ КОРРОЗИИ МЕТАЛЛОВ:

а) электролиты
б) почва
в) влажный воздух
г) неэлектролиты
д) вода
(Эталон: а, б, в, д)

3.20. УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ МЕТАЛЛОВ И ПРОЦЕССОВ, ПРОТЕКАЮЩИХ ПРИ КОРРОЗИИ ЛУЖЕНОГО ЖЕЛЕЗА В АТМОСФЕРЕ ВЛАЖНОГО ВОЗДУХА:

1) олово	а) $O_2 + 2H_2O + 4e^- = 4OH^-$
2) железо	б) $Fe - 2e^- = Fe^{2+}$
	в) $Sn - 2e^- = Sn^{2+}$
	г) $Sn^{2+} + 2e^- = Sn$
	д) $2H^+ + 2e^- = H_2$

(Эталон: 1-а,2-б)

Задачи

1. Изменится ли потенциал окислительно-восстановительной пары $AlO_2^-, H^+/Al$ при $[AlO_2^-] = 10^{-3}$ моль/л, и pH = 2, если $E^0_{AlO_2^-/Al} = -1{,}26$ В. Ответ аргументируйте расчетом.
2. Масса вещества, выделившегося на аноде при электролизе водного раствора LiBr с платиновыми электродами в течение 20 мин с силой тока 2 А и выходом по току 80 %, составляет_____ г.
3. Время, необходимое для электролиза водного раствора $Cu(NO_3)_2$ с медными электродами, чтобы масса анода уменьшилась на 1 г при силе тока 3 А и выходу по току 95 %, ____мин_____с.
4. При какой концентрации ионов Zn2+ (в моль/л) потенциал цинкового электрода будет на 0,015 В меньше его стандартного электродного потенциала. Ответ: 0,30 моль/л.
5. Составьте схемы двух гальванических элементов, в одном из которых медь была бы катодом, а в другом – анодом. Напишите для каждого из этих элементов электронные уравнения реакций, протекающих на катоде и на аноде.
6. Составьте схему, напишите электронные уравнения электродных процессов и вычислите э.д.с. гальванического элемента, состоящего из свинцовой и магниевой пластин, опущенных в растворы своих солей с концентрацией [Pb2+]=[Mg2+]=0,0l моль/л. Изменится ли э.д.с. этого элемента, если концентрацию каждого из ионов увеличить в одинаковое число раз? Ответ: 2,244 В.
7. Составьте электронные уравнения процессов, происходящих на электродах при электролизе растворов AlCl3, NiSO4. В обоих случаях анод угольный.
8. При электролизе раствора CuSO4 на аноде выделилось 168 см3 кислорода (н.у.). Сколько граммов меди выделилось на катоде?
9. Сколько граммов воды разложилось при электролизе раствора Na2SO4 при силе тока 7 А в течение 5 ч?
10. Как происходит атмосферная коррозия луженого железа и луженой меди при нарушении покрытия? Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов.
11. В раствор соляной кислоты поместили цинковую пластинку и цинковую пластинку, частично покрытую медью. В каком случае процесс коррозии цинка происходит интенсивнее? Ответ мотивируйте, составив электронные уравнения соответствующих процессов.
12. Если на стальной предмет нанести каплю воды, то коррозии подвергается средняя, а не внешняя часть смоченного металла. После высыхания капли в ее центре появляется пятно ржавчины. Чем это можно объяснить? Какой участок металла, находящийся под каплей воды, является анодным и какой катодным. Составьте электронные уравнения соответствующих процессов.

4. Строение атома и химическая связь

Тест

4.1. КОЛИЧЕСТВО ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ЯЧЕЕК НА d-ПОДУРОВНЕ – …

а) 3
б) 4
в) 5
г) 7

(Эталон: в)

4.2. ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ КОЛИЧЕСТВО ПОДУРОВНЕЙ В ЭНЕРГЕТИЧЕСКОМ УРОВНЕ, – …

а) номер периода
б) количеств электронов в атоме
в) значение главного квантового числа
г) значение магнитных квантовых чисел

(Эталон: а; в)

4.3. ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ НОМЕР ПЕРИОДА В ТАБЛИЦЕ Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА, – …

а) заряд ядра атома
б) число электронов в атоме
в) количество подуровней
г) значение главного квантового числа

(Эталон: в; г)

4.4. ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР ЭЛЕМЕНТА В ТАБЛИЦЕ Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА, – …

а) заряд ядра
б) радиус атома
в) количество протонов
г) количество электронов

(Эталон: а; в; г)

4.5. ЗНАЧЕНИЯ МАГНИТНОГО КВАНТОВОГО ЧИСЛА ДЛЯ ОРБИТАЛЕЙ f-ПОДУРОВНЯ – …

а) 0, 1, 2, 3, 4
б) –1, 0, +1
в) –2, –1, 0, +1, +2
г) –3, –2, –1, 0, +1, +2, +3

(Эталон: г)

4.6. АТОМ, ИМЕЮЩИЙ НАИБОЛЬШЕЕ ЧИСЛО НЕСПАРЕННЫХ ЭЛЕКТРОНОВ В НОРМАЛЬНОМ СОСТОЯНИИ – …

а) $_{11}Na$
б) $_{14}Si$
в) $_{15}P$
г) $_{16}S$

(Эталон: в)

4.7. ЭЛЕКТРОННАЯ СТРУКТУРА ТРЕТЬЕГО ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО УРОВНЯ АТОМА НИКЕЛЯ $_{28}Ni$ – …

а) $3s^2 3p^6 3d^8$
б) $3s^2 3p^6 3d^{10}$
в) $3s^2 4p^6 3d^{10}$
г) $4s^2 3d^8 4p^6$

(Эталон: а)

4.8. КОЛИЧЕСТВО ЭЛЕКТРОНОВ, ПРОТОНОВ И НЕЙТРОНОВ В СТРУКТУРЕ АТОМА БРОМА $^{80}_{35}Br$ – …

а) 35, 35, 45
б) 35, 35, 80
в) 45, 35, 80
г) 80, 35, 45
(Эталон: а)

4.9. РЯД ЭЛЕМЕНТОВ, В КОТОРОМ РАСПОЛОЖЕНЫ ТОЛЬКО ИЗОТОПЫ –…

а) ^{16}O, ^{17}O, ^{18}O,
б) ^{16}O, ^{32}S, ^{12}C
в) ^{39}K, ^{40}Ca, ^{45}Sc
г) ^{40}Ar, ^{39}K, ^{40}Ca

(Эталон: а)

4.10. ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПОДУРОВЕНЬ СО ЗНАЧЕНИЯМИ КВАНТОВЫХ ЧИСЕЛ n = 4 и l = 0 – …

а) 4s
б) 4p
в) 4d
г) 4f

(Эталон: а)

(Эталон: а)

4.11. ВИД СВЯЗИ В МОЛЕКУЛЕ ВОДОРОДА – …

а) ионная

б) водородная

в) ковалентная

г) донорно-акцепторная

(Эталон: в)

4.12. ВЕЩЕСТВА, В КОТОРЫХ ИМЕЕТСЯ ВОДОРОДНАЯ СВЯЗЬ – …

а) вода

б) алмаз

в) сероводород

г) фтороводород

(Эталон: а; г)

4.13. ВЕЩЕСТВА, В КОТОРЫХ ВСЕ ХИМИЧЕСКИЕ СВЯЗИ КОВАЛЕНТНЫЕ НЕПОЛЯРНЫЕ – …

а) вода

б) алмаз

в) золото

г) кислород

(Эталон: б; г)

4.14. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ УВЕЛИЧЕНИЯ ПОЛЯРНОСТИ КОВАЛЕНТНОЙ ХИМИЧЕСКОЙ СВЯЗИ:

а) HJ

б) HF

в) HCl

г) HBr

(Эталон: а; г; в; б)

4.15. В МОЛЕКУЛЕ … КОВАЛЕНТНАЯ ХИМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ НАИМЕНЕЕ ПОЛЯРНА:

а) F_2

б) HCl

в) H_2O

г) NH_3

(Эталон: а)
4.16. ХИМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ, ОСУЩЕСТВЛЯЕМАЯ ЗА СЧЕТ ОБРАЗОВАНИЯ ОБЩИХ ЭЛЕКТРОННЫХ ПАР, НАЗЫВАЕТСЯ _____.

(Эталон: ковалентная; ковалентной)

4.17. ХИМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ, ОБРАЗУЮЩАЯСЯ МЕЖДУ ЭЛЕМЕНТАМИ С РЕЗКО ОТЛИЧАЮЩИМИСЯ ЗНАЧЕНИЯМИ ЭЛЕКТРООТРИЦАТЕЛЬНОСТИ, НАЗЫВАЕТСЯ _____.

(Эталон: ионная; ионной)

4.18. КОЛИЧЕСТВО σ-СВЯЗЕЙ В МОЛЕКУЛЕ КИСЛОРОДА – …
а) 1
б) 2
в) 3
г) 4

(Эталон: а)

4.19. КОЛИЧЕСТВО π-СВЯЗЕЙ В МОЛЕКУЛЕ АЗОТА – …
а) 1
б) 2
в) 3
г) 4

(Эталон: б)

4.20. ВИД СВЯЗИ В МОЛЕКУЛЕ ХЛОРИДА НАТРИЯ НАЗЫВАЕТСЯ _____.

(Эталон: ионная; ионной)

Задачи
1. Составьте электронные формулы атомов элементов с порядковыми номерами 16 и 42. Какие электроны этих атомов являются валентными?
2. Напишите электронные формулы атомов элементов с порядковыми номерами 9 и 28. Распределите электроны этих атомов по квантовым ячейкам (подуровням).
3.Объясните, какие орбитали атома заполняются электронами раньше: 4d или 5s; 6s или 5p? Составьте электронную формулу атома элемента с порядковым номером 43.

4. Определите относительное значение атомных и ионных радиусов элементов. Приведите электронные структуры атома S; катиона S^{+6}; аниона S^{2-}.

5. Приведите примеры веществ, образованных связями:

а) ковалентной полярной;

б) ковалентной неполярной.

6. Приведите электронную конфигурацию валентного уровня атома хлора, объясняющую образование соединений, в которых хлор имеет количество связей от одной до семи.

7. Объясните относительную химическую инертность благородных газов He, Ne, Ar, Xe в рамках модели МО ЛКАО.

13.Закономерности протекания химических процессов

Тест

5.1. РЕАКЦИЯ, ПРОТЕКАЮЩАЯ С ВЫДЕЛЕНИЕМ ТЕПЛА, НАЗЫВАЕТСЯ _____.

(Эталон: экзотермическая; экзотермической)

5.2. РЕАКЦИЯ, ПРОТЕКАЮЩАЯ С ПОГЛОЩЕНИЕМ ТЕПЛА, НАЗЫВАЕТСЯ _____.

(Эталон: эндотермическая; эндотермической)

5.3. СООТВЕТСТВИЕ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКОЙ ФУНКЦИИ СИСТЕМЫ И ЕЁ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

1) ΔH а) внутренняя энергия

2) ΔS б) тепловой эффект реакции

3) ΔG в) упорядоченность частиц

г) направленность химических реакций

(Эталон: 1–б; 2–в; 3–г)

5.4. ТЕРМОДИНАМИЧЕСКАЯ ФУНКЦИЯ … ОПРЕДЕЛЯЕТ ТЕПЛОВОЙ ЭФФЕКТ РЕАКЦИИ.

а) ΔS

б) ΔG

в) ΔU

г) ΔH

(Эталон: г)

5.5. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕПЛОВОГО ЭФФЕКТА РЕАКЦИИ НЕЙТРАЛИЗАЦИИ:
а) измерение температуры растворов
б) расчет теплового эффекта по формуле
в) отмеривание объемов растворов кислоты и щелочи
г) определение Δt

(Эталон: в; а; г; б)

5.6. ИЗМЕНЕНИЕ ЭНТРОПИИ В ХОДЕ РЕАКЦИИ $6CO_{2(г)} + 6H_2O_{(ж)} = C_6H_{12}O_{6(т)} + 6O_{2(г)}$ – …
а) $\Delta S < 0$
б) $\Delta S > 0$
в) $\Delta S = 0$

(Эталон: а)

5.7. ИЗМЕНЕНИЕ ЭНТРОПИИ В ХОДЕ РЕАКЦИИ $2CH_3OH_{(г)} + 3O_{2(г)} = 4H_2O_{(г)} + 2CO_{2(г)}$ – …
а) $\Delta S < 0$
б) $\Delta S > 0$
в) $\Delta S = 0$

(Эталон: б)

5.8. СООТВЕТСТВИЕ ЗНАЧЕНИЙ ИЗМЕНЕНИЯ ЭНЕРГИИ ГИББСА И НАПРАВЛЕННОСТИ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ:

10 $\Delta G > 0$	а) реакция идет в прямом направлении
2) $\Delta G < 0$	б) реакция идет в обратном направлении
3) $\Delta G = 0$	в) состояние химического равновесия

г) невозможность протекания реакции в данных условиях

(Эталон: 1–б; 1–г; 2–а; 3–в)

5.9. ХИМИЧЕСКАЯ РЕАКЦИЯ ВОЗМОЖНА ПРИ ЛЮБОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ, ЕСЛИ – …
а) $\Delta H > 0$, $\Delta S > 0$
б) $\Delta H > 0$, $\Delta S < 0$
в) $\Delta H < 0$, $\Delta S < 0$
г) $\Delta H < 0$, $\Delta S > 0$

(Эталон: г)

5.10. НАПРАВЛЕННОСТЬ ХИМИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ ПРИ ЗНАЧЕНИИ ЭНЕРГИИ ГИББСА $\Delta G < 0$ _____.
(Эталон: прямая)

в) $\Delta H < 0$, $\Delta S < 0$
г) $\Delta H < 0$, $\Delta S > 0$

(Эталон: в)
5.11. УВЕЛИЧЕНИЕ СКОРОСТИ РЕАКЦИИ ПРИ ПОВЫШЕНИИ ТЕМПЕРАТУРЫ НА 30^0 (ТЕМПЕРАТУРНЫЙ КОЭФФИЦИЕНТ РАВЕН 3) СОСТАВЛЯЕТ – … РАЗ.
а) 27
б) 36
в) 60
г) 90

(Эталон: а)

5.12. УСЛОВИЯ УМЕНЬШЕНИЯ СКОРОСТИ РЕАКЦИИ $S_{(т)} + H_{2(г)} = H_2S_{(г)}$, $\Delta H > 0$:
а) повышение температуры
б) понижение температуры
в) увеличение концентрации продуктов реакции
г) увеличение концентрации исходных веществ

(Эталон: б; в)

5.13. УСЛОВИЯ УВЕЛИЧЕНИЯ СКОРОСТИ РЕАКЦИИ $CO_{(г)} + 1/2\ O_{2(г)} = CO_{2(г)}$, $\Delta H < 0$:
а) уменьшение температуры
б) увеличение температуры
в) увеличение концентрации исходных веществ
г) уменьшение концентрации исходных веществ

(Эталон: б; в)

5.14. СООТВЕТСТВИЕ ИЗМЕНЕНИЯ СКОРОСТИ РЕАКЦИИ И КОНЦЕНТРАЦИИ ВЕЩЕСТВ (ИСХОДНЫЕ КОНЦЕНТРАЦИИ 5 моль/л):
1) увеличение скорости а) 2 моль/л
2) уменьшение скорости б) 4 моль/л
в) 10 моль/л
г) 12 моль/л

(Эталон: 1–в; 1–г; 2–а; 2–б)

5.15. РЕАКЦИЯ, ПРОТЕКАЮЩАЯ НА ПОВЕРХНОСТИ РАЗДЕЛА ФАЗ, НАЗЫВАЕТСЯ _____.

(Эталон: гетерогенная; гетерогенной)

5.16. РЕАКЦИЯ, ПРОТЕКАЮЩАЯ В ОДНОРОДНОЙ СРЕДЕ, НАЗЫВАЕТСЯ _____.

(Эталон: гомогенная; гомогенной)

5.17. ИЗМЕНЕНИЕ НАПРАВЛЕНИЯ СМЕЩЕНИЯ РАВНОВЕСИЯ РЕАКЦИИ $4HCl_{(г)} + O_{2(г)} \leftrightarrows 2H_2O_{(г)} + 2Cl_{2(г)}$ ПРИ УВЕЛИЧЕНИИ ДАВЛЕНИЯ – …

а) влево
б) вправо
в) отсутствует

(Эталон: б)

5.18. ИЗМЕНЕНИЕ НАПРАВЛЕНИЯ СМЕЩЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ РЕАКЦИИ $S_{(т)} + H_{2(г)} \leftrightarrows H_2S_{(г)}$, $\Delta H > 0$ ПРИ УВЕЛИЧЕНИИ ТЕМПЕРАТУРЫ – …

а) влево
б) вправо
в) отсутствует

(Эталон: б)

5.19. ИЗМЕНЕНИЕ НАПРАВЛЕНИЯ СМЕЩЕНИЯ РАВНОВЕСИЯ РЕАКЦИИ $4Al_{(т)} + 3O_{2(г)} \leftrightarrows 2Al_2O_{3(т)}$ ПРИ УМЕНЬШЕНИИ КОНЦЕНТРАЦИИ ИСХОДНЫХ ВЕЩЕСТВ – …

а) влево
б) вправо
в) отсутствует

(Эталон: а)

5.20. УВЕЛИЧЕНИЕ СКОРОСТИ ПРЯМОЙ РЕАКЦИИ $S_{(т)} + H_{2(г)} \leftrightarrows H_2S_{(г)}$ ПРИ УВЕЛИЧЕНИИ В 3 РАЗА КОНЦЕНТРАЦИИ ВОДОРОДА СОСТАВЛЯЕТ …:

а) 3 раза
б) 6 раз
в) 12 раз

(Эталон: а)

Задачи

1. Газообразный этиловый спирт C_2H_5OH можно получить при взаимодействии этилена C_2H_4 (г) и водяных паров. Напишите термохимическое уравнение этой реакции, вычислив ее тепловой эффект. *Ответ*: –45,76 кДж.

2. Вычислите тепловой эффект и напишите термохимическое уравнение реакции горения I моль этана C_2H_6 (г), в результате которой образуются пары воды и диоксид углерода. Сколько теплоты выделится при сгорании 1 $м^3$ этана в пересчете на нормальные условия? *Ответ*: 63742,86 кДж.

3. Восстановление Fe_3O_4 оксидом углерода идет по уравнению

Fe_3O_4 (к) + CO (г) ⇆ 3FeO (к) + CO_2 (г).

Вычислите ΔG^0_{298} и сделайте вывод о возможности самопроизвольного протекания этой реакции при стандартных условиях. Чему равно ΔS^0_{298} в этом процессе? *Ответ*: +24,19 кДж; +31,34 Дж/(моль К).

4. Напишите выражение для константы равновесия гомогенной системы $N_2 + 3H_2 \leftrightarrows 2NH_3$. Как изменится скорость прямой реакции образования аммиака, если увеличить концентрацию водорода в три раза?

5. Реакция идет по уравнению $N_2 + 3H_2 = 2NH_3$. Концентрации участвующих в ней веществ были: $[N_2]$ = 0,80 моль/л, $[H_2]$ = 1,5 моль/л; $[NH_3]$ = 0,10 моль/л. Вычислите концентрацию водорода и аммиака, когда $[N_2]$ = 0,5 моль/л. *Ответ:* $[NH_3]$ = 0,7 моль/л; $[H_2]$ = 0,60 моль/л.

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

6. Растворы

Тест

6.1. КОНЦЕНТРАЦИЯ РАСТВОРА, КОТОРАЯ ВЫРАЖАЕТСЯ КОЛИЧЕСТВОМ ГРАММОВ РАСТВОРЕННОГО ВЕЩЕСТВА В 100 г РАСТВОРА НАЗЫВАЕТСЯ _____ ДОЛЯ.

(Эталон: массовая; массовой)

6.2. КОНЦЕНТРАЦИЯ РАСТВОРА, КОТОРАЯ ВЫРАЖАЕТСЯ КОЛИЧЕСТВОМ ГРАММОВ РАСТВОРЕННОГО ВЕЩЕСТВА В 1 мл РАСТВОРА НАЗЫВАЕТСЯ _____.

(Эталон: титр: титром)

6.3. МАССОВАЯ ДОЛЯ ВЕЩЕСТВА, 36 г КОТОРОГО РАСТВОРЕНО В 200 г РАСТВОРА, РАВНА – …, %

а) 12

б) 18

в) 24
г) 26

(Эталон: б)
6.4. НОРМАЛЬНАЯ КОНЦЕНТРАЦИЯ РАСТВОРА, В 2 л КОТОРОГО СОДЕРЖИТЬСЯ 218,8 г БРОМИДА КОБАЛЬТА, РАВНА …н.
а) 0,5
б) 1,0
в) 2,0
г) 2,5

(Эталон: б)
6.5. МОЛЯРНАЯ КОНЦЕНТРАЦИЯ РАСТВОРА СУЛЬФАТА МЕДИ (II), В 2 л КОТОРОГО СОДЕРЖИТСЯ 79,8 г$CuSO_4$, РАВНА … М.
а) 0,25
2) 0,5
3) 2,4
4) 3,0

(Эталон: а)
6.6. ЦВЕТ ИНДИКАТОРА МЕТИЛОРАНЖА В ЩЕЛОЧНОЙ СРЕДЕ – …
а) красный
б) фиолетовый
в) желтый
г) оранжевый

(Эталон: в)

6.7. ЭЛЕКТРОЛИТ, ДИССОЦИИРУЮЩИЙ СТУПЕНЧАТО – …
а) HCl
б) K_2SO_4
в) $HClO_3$
г) H_3PO_4
д) $NaOH$

(Эталон: г)

6.8. ЭЛЕКТРОЛИТЫ, МОЛЕКУЛЫ КОТОРЫХ В РАСТВОРАХ ПОЛНОСТЬЮ ДИССОЦИИРУЮТ НА ИОНЫ, НАЗЫВАЮТСЯ _____.

(Эталон: сильные электролиты)

6.9.СИЛЬНЫЙ ЭЛЕКТРОЛИТ – …
а) H_2O

б) H_2SO_3
в) H_2SO_4
г) $Cu(OH)_2$

(Эталон: в).

6.10. СООТВЕТСТВИЕ ВЕЛИЧИНЫ СТЕПЕНИ ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКОЙ ДИССОЦИАЦИИ И СИЛЫ ЭЛЕКТРОЛИТА:

1) $\alpha = 0$	а) неэлектролит
2) $\alpha = 1$	б) слабый электролит
	в) сильный электролит

(Эталон: 1–а; 2–в)

6.11. ВЕЩЕСТВО, ОБРАЗУЮЩЕЕ ПРИ ДИССОЦИАЦИИ ГИДРОКСИД-ИОНЫ – …
а) соль
б) кислота
в) основание
г) амфотерный гидроксид
(Эталон: в)

6.12. СТЕПЕНЬ ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКОЙ ДИССОЦИАЦИИ ЗАВИСИТ ОТ – …
а) давления
б) концентрации
в) температуры
г) природы электролита

(Эталон: б; в; г)

6.13. РЕАКЦИЯ, ЯВЛЯЮЩАЯСЯ НЕОБРАТИМОЙ – …
а) $MgSO_4 + Ba(NO_3)_2 \rightarrow$
б) $MgCl_2 + Ba(NO_3)_2 \rightarrow$
в) $Mg(NO_3)_2 + BaCl_2 \rightarrow$
г) $Mg(NO_3)_2 + CuCl_2 \rightarrow$

(Эталон: а)

6.14. СРЕДА, ИМЕЮЩАЯ ВОДОРОДНЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ $pH > 7$ – …
а) кислая
б) щелочная
в) нейтральная

(Эталон: б)

6.15. СРЕДА, ИМЕЮЩАЯ ВОДОРОДНЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ pH < 7 – …
а) кислая
б) щелочная
в) нейтральная

(Эталон: а)
6.16. ФОРМУЛА СОЛИ, КОТОРАЯ ПОДВЕРГАЕТСЯ ГИДРОЛИЗУ ПО КАТИОНУ – …
а) $NaCl$
б) $NaNO_3$
в) $NaNO_2$
г) Na_2SO_4

(Эталон: в)
6.17. ФОРМУЛА СОЛИ, КОТРАЯ ПОДВЕРГАЕТСЯ ГИДРОЛИЗУ ПО АНИОНУ – …
а) KCl
б) $ZnCl_2$
в) Na_2SO_4
г) $Ba(NO_3)_2$

(Эталон: б)

6.18. СРЕДА ВОДНОГО РАСТВОРА СУЛЬФИДА НАТРИЯ Na_2S – …
а) кислая
б) щелочная
в) нейтральная

(Эталон: б)

6.19. СОЛЬ, В ВОДНОМ РАСТВОРЕ КОТОРОЙ ВОДОРОДНЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ pH > 7, – …
а) $AlCl_3$
б) $SnSO_4$
в) Na_2CO_3
г) $Pb(NO_3)_2$

(Эталон: в)

6.20. СТЕПЕНЬ ГИДРОЛИЗА ПРИ ОХЛАЖДЕНИИ РАСТВОРА СОЛИ – …
а) уменьшится
б) увеличится
в) постоянная

(Эталон: а)

Задачи

1. Составьте молекулярные и нонно-молекулярные уравнения взаимодействия в растворах между: а) $CuSO_4$ и H_2S, $BaCO_3$ и HNO_3, в) $FeCI_3$ и КОН.

2. Составьте по три молекулярных уравнения реакций, которые выражаются ионно-модекулярными уравнениями:

а) $Cu^{2+} + S^{2-} = CuS$

б) $SiQ_3^{2-} + 2H^+ = H_2SiO_3$

3. Какое из веществ $KHCO_3$, CH_3COOH, $NiSQ_4$, Na_2S будет взаимодействовать с раствором серной кислоты? Выразите эти реакции молекулярными и ионно-молекулярными уравнениям.

4. Какое значение pH (>7, 7,<7) имеют растворы солей $MnCl_2$, Na_2CO_3, $Ni(NO_3)_2$? Составьте ионно-молекулярные и молекулярные уравнения гидролиза этих солей.

5. При смешивании растворов $FeCl_3$ и Na_2CO_3, каждая из взятых солей гидролизуется необратимо до конца. Выразите этот совместный гидролиз ионно-молекулярным и молекулярным уравнениями.

6. Составьте ионно-молекулярные и молекулярные уравнения гидролиза солей CH_3COOK, $ZnSO_4$, $AI(NO_3)_3$. Какое значение pH (>7, 7, <7) имеют растворы этих солей?

7. Какой объем 20,01 %-ного раствора HCl (плотность 1,100 г/см^3) требуется для приготовления 1 л 10,17%-ного раствора (плотность 1,050 г/см^3)? *Ответ*: 485,38 см^3.

8. На нейтрализацию 31 см^3 0,16 н. раствора щелочи требуется 217 см^3 раствора H_2SO_3. Чему равны нормальная концентрация и титр раствора H_2SO_4?

Ответ: 0,023 н.; $1{,}127 \cdot 10^{-3}$ г/см^3.

9. Вычислите нормальную и моляльную концентрации 20,8%-ного раствора HNO_3, плотность, которого 1,12 г/см^3. Сколько граммов кислоты содержится в 4 л этого раствора? *Ответ*: 3,70 н.; 4,17 м; 931,8 г.

Творческие задачи

Задача № 1

В 1818 г. французский химик Тенар Луи Жак синтезировал пероксид водорода. Л.Ж.Тенар сначала получил пероксид бария, а затем обработал его серной кислотой. Пероксид водорода применяется как отбеливатель текстиля, бумаги, кож, окислитель ракетного топлива, в медицине, для реставрации картин на основе масляных красок, в состав которых входят «потемневшие» свинцовые белила [гидроксокарбонат свинца $2PbCO_3 \cdot Pb(OH)_2$].

Вопросы:

1. Напишите уравнения реакций получения пероксида водорода в лаборатории.
2. На каком свойстве пероксида водорода основано применение его 3 %-ного водного растворав медицине?
3. Почему $PbCO_3$ чернеет? Напишите реакцию, с помощью которой происходит процесс снятия почернения с поверхности картин старых мастеров.
4. Рассчитайте массу пероксида бария, которая необходима для получения 200 г пероксида водорода.

Задача № 2

В истории армии отмечено немало случаев диверсий, совершаемых противником. Однако описанный случай является особым... Проверка ревизорами склада, где хранились пуговицы для мундиров солдат французской армии, выявила исчезновение всего запаса пуговиц. Между тем склад былопечатан и тщательно охранялся.

Вопросы:
1. Что могло произойти, если учесть, что пуговицы были оловянные, а склад не отапливался.
2. Объясните, почему превращение белого олова в серое получило образное название «оловянная чума»?
3. Рассчитайте массу касситерита, необходимого для получения 10,3 г олова по реакции

$SnO_2 + 2C = Sn + 2CO$

Задача№3

Для имитации золотых изделий раньше применяли «голландский металл» - сплав меди с цинком. Как отличить вещь, сделанную из такого сплава, от золотой вещи? В уравнениях реакций расставьте коэффициенты методом электронного баланса.

Задача№4

Придумайте конструкцию прибора для демонстрации ряда напряжений металлов и составьте инструкцию к нему, изобразите схему прибора.

Задача№5

Многие физические свойства металлов можно объяснить наличием в них металлической связи. Подумайте, как, имея две стеклянные пластины и воду, можно построить модель для объяснения высокой механической прочности и пластичности металлов.

Задача№6

Оловянные концентраты (Fe_2O_3, $FeO*As_2O_5$, $FeO*Sb_2O_5$, Bi_2O_3) перед плавкой предлагают подвергнуть выщелачиванию в концентрированной соляной кислоте. Способствует ли это очистке олова от примесей. Ответ аргументируйте уравнениями реакции.

Задача№7

Используя теорию темы «Химическая связь и строение молекул» обоснуйте возможность существования молекул OF_6 и SF_6.

Задача№8

Процесс переработки цинкового концентрата включает обжиг, восстановительную плавку, выщелачивание цинкового огарка в серной кислоте, электролитическое рафинирование цинка. Укажите уравнение реакции, в которой соединение цинка проявляет восстановительные свойства.

1) $ZnS + 3O_2 \rightarrow 2ZnO + 3SO_2$;
2) $ZnO + C \rightarrow Zn + CO$
3) $ZnO + H_2SO_4 = ZnSO_4 + H_2O$;
4) $CuSO_4 + Zn = ZnSO_4 + Cu$.

Задача№9

В гидрометаллургических процессах применяется очистка некоторых промышленных растворов от мышьяка. Используя данные укажите окислитель, способный перевести мышьяк (III) в мышьяк (V) по схеме

$HAsO_2 = H_3AsO_4 + 2H^+ + 2\bar{e}$.

а) Cl_2;
б) Br_2;
в) MnO_2;
г) Fe^{3+} .

Задача№10

Для получения чернового индия поступило 350 л раствора сульфата индия (III) концентрацией 55 г/л. Рассчитайте теоретический расход цинка, необходимого для цементации индия.

Задача№11

Оцените верность утверждения. При добавлении избытка щелочи в раствор сульфата бериллия не образуется гидроксид бериллия, так как образовавшийся $Be(OH)_2$ проявляет амфотерные свойства. Ответ обоснуйте уравнением реакции.

Задача№12

Оцените верность утверждения. Селективное разделение меди и золота возможно концентрированной соляной кислотой при нагревании, так как золото малоактивный металл.

Задача№13

Никель, получаемый из сульфидных руд на ЗФ «ГМК«Норильский никель», всегда содержит значительное количество ценных металлов примесей. Поэтому его подвергают электролитическому рафинированию – проводят электролиз сульфатного раствора с никелевыми электродами. Без принятия специальных мер на катоде наряду с никелем $E^0_{(Ni^{2+}/Ni)}$) = – 0,26 В будут восстанавливаться:

а) Fe^{2+}	б) Zn^{2+}	в) Cu^{2+}
г) Co^{2+}	д) $2H^+$	е) Na^+

Задача№14

Если гвоздь вбить во влажное дерево, то ржавчиной покрывается та его часть, которая находится внутри дерева. Чем это можно объяснить? Анодом или

катодом является эта часть гвоздя? Составьте электронные уравнения соответствующих процессов.

Задача№15

Железные бочки применяют для транспортировки концентрированной серной кислоты, но после освобождения от кислоты бочки часто совершенно разрушаются вследствие коррозии. Чем это можно объяснить? Что является анодом и что катодом? Составьте электронные уравнения соответствующих процессов.

Задача№16

Для отбелки целлюлозы при производстве бумаги применяется экологически вредный хлор. Основная реакция заключается в окислении лигнина. При этом могут образовываться чрезвычайно токсичные хлорпроизводные ароматические соединения – диоксины. Предложите менее вредный окислитель для этой цели. Докажите на основании полученных ранее знаний, что окислительная способность вашего окислителя не ниже, чем у хлора. Укажите способы ускорения этой реакции. Оцените возможность замены хлора на предложенный вами окислитель в реальном производстве.

Задача№17

В сточных водах некоторых предприятий содержится фенол C_6H_5OH, являющимся экологически вредным веществом (ПДК = 5 мг/м^3). Предложите окислитель, с помощью которого можно окислить фенол до воды и диоксида углерода, докажите с помощью расчета возможность протекания этой реакции при стандартных условиях и в прямом направлении. Укажите пути ускорения реакции.

Задача№18

Один из вредных компонентов, выделяющихся при работе двигателя внутреннего сгорания – оксид углерода (II). Его можно нейтрализовать окислением

$CO + ½ O_2 = CO_2$.

Если в системе установится равновесие, то какие внешние воздействия будут способствовать нейтрализации CO?

Задача№19

Газовые выбросы тепловых станций и двигателей внутреннего сгорания содержат оксиды азота. Реакции их образования очень сложны, но в наиболее простом виде их можно представить уравнениями

$½ N_2 + ½ O_2 = NO$

$NO + ½ O_2 = NO_2$.

Определите стандартные энтальпии этих реакций при 298К и укажите, какая из них эндотермическая, а какая экзотермическая.

Задача№20

Передачу теплоты, например, от атомного реактора, можно обеспечить через химическую реакцию. Для этого теплота того или иного источника превращается в химическую энергию продуктов эндотермической реакции, например,

CH_3OH (ж) = CO + $2H_2$, ΔH^0_{298} = 128,1 кДж/моль.
Газообразные продукты поступают по трубопроводам к потребителю теплоты, у которых реакция проводится в обратном направлении
CO + $2H_2$ = CH_3OH (ж), ΔH^0_{298} = - 128,1 кДж/моль.
Рассчитайте массу метанола, необходимую для аккумулирования тепловой энергии реактора мощностью 1000МВт (10^9 Дж/с) в течение 10 ч, принимая КПД преобразования 100%. Предложите другие химические реакции для этой цели и рассчитайте их тепловые эффекты. Целесообразно ли для этой цели использовать тепловые эффекты фазовых переходов?

Задача№21

Какой объем водорода (н. у.) и количество вещества соли образуется при взаимодействии соляной кислоты с 540 мг алюминия, содержащего 4% примесей?

ПРИЛОЖЕНИЕ А.4

Форма структуры аннотации к рабочей программе дисциплины (модуля)

Структура аннотации к рабочей программе дисциплины (модуля)

Аннотация к рабочей программе дисциплины_____

Химия

наименование дисциплины

Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является: Целью освоения дисциплины “Химия” как базовой составляющей инженерного образования является формирование и развитие химического мышления, способности применять химический инструментарий для решения инженерных задач.

Задачей изучения дисциплины является:В соответствии с требованиями ФГОС ВО, задачами изучения дисциплины являются результаты образования, включающие общекультурные профессиональные компетенции:

1. способность к самоорганизации и самообразованию;

2. способность к анализу и синтезу;

3. способность выбирать методы исследования, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать выводы;

4. готовность использовать основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы.

5. способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

Основные разделы:_____

строение вещества, основные закономерности химических процессов, химические процессы в водных растворах

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций): ОК, ОПК

_____

Форма промежуточной аттестации_____

Зачет/экзамен