

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уфимский государственный нефтяной технический университет» в г. Октябрьском

Подлинник электронного документа,
подписанного ЭП, хранится в ОАСУ ВУЗ

Сведения о сертификате ЭП

Кому выдан: **Могучев Александр Иванович,**
проректор по учебно-методической работе

Кем выдан: **Федеральное казначейство**

Действителен: с **05.04.2023** по **28.06.2024**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.05 Химия

Программа среднего профессионального образования — программа подготовки
квалифицированных рабочих, служащих по профессии 15.01.36 «Дефектоскопист»

Форма обучения: очная

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Информационных технологий,
математики и естественных наук (ИТМЕН)

Трудоемкость дисциплины: 36 час.

Октябрьский 2023

Рабочую программу дисциплины разработал:

Преподаватель

А.Р. Хасанова

Рецензент

Профессор, д-р техн. наук

Ш.Г. Мингулов

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Информационных технологий, математики и естественных наук, обеспечивающей преподавание дисциплины 23.05.2023, протокол № 12.

Заведующий кафедрой ИТМЕН
(подпись, дата)

К.Т. Тынчеров

СОГЛАСОВАНО

Зав. кафедрой НПОМО

Р.И. Сулейманов

Год приема 2023 г.

Рабочая программа зарегистрирована от 23.06.2023 г. № 6 в Управление РО и внесена в электронную базу данных

Форма обучения: очная

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам, час.	
	часы	1	2
Лекционные	10	-	10
Практические	8	-	8
Лабораторные	12	-	12
Аудиторные	30	-	30
Самостоятельные	6	-	6
в т.ч. выполнение курсовой работы <i>(при наличии)</i>		-	-
Вид промежуточной аттестации(защита курсовой работы/ курсового проекта, сдача зачета/диф.зачета, экзамена)		-	диф.зачет
Итого по дисциплине	36	-	36

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Теоретическая и практическая подготовка студентов по общей и неорганической химии с учетом современных тенденций развития химической науки, что обеспечивает решение выпускником задач будущей профессиональной деятельности (в т.ч. задач по созданию веществ и материалов с заданными свойствами).
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП	Раздел Общая профессиональный цикл ОПЦ. Код дисциплины ОП.05 Химия
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Для успешного освоения дисциплины у студента должны быть входные знания, умения и компетенции по дисциплинам общепрофессионального (ОПЦ) цикла; по профессиональным модулям ОП 01- Технические средства измерения, ОП 02- Основы материаловедения, ОП 03- Безопасность жизнедеятельности
2.2	Дисциплины, модули и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:
2.2.1	Успешное освоение профессионального модуля ОП.05 формирует компетенцию ОК 02, необходимую для освоения профессионального цикла ПМ.01 - Выполнение визуального и измерительного контроля контролируемого объекта.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Шифр результата обучения	ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретацию информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
Знать: 3(ОК-2)	Теоретические основы общей, неорганической и органической химии. Классификацию органических и неорганических классов соединений, химические свойства, получение и применение их в промышленности

Уметь: У(ОК-2)	Самостоятельно работать с учебной, справочной и методической литературой по химии. Владеть техникой химического анализа. Правильно выполнять расчеты результатов анализа и оценивать их с помощью методов математической обработки.
--------------------------	---

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1.	Знать:
	Теоретические основы общей, неорганической и органической химии. Классификацию органических и неорганических классов соединений, химические свойства, получение и применение их в промышленности
3.2.	Уметь:
	Самостоятельно работать с учебной, справочной и методической литературой по химии. Владеть техникой химического анализа. Правильно выполнять расчеты результатов анализа и оценивать их с помощью методов математической обработки.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Содержание дисциплины

Форма обучения: очная

Код занятия	Наименование тем /вид занятия/	Семестр	Час.	Компетенции
1.	Раздел 1. Классификация неорганических соединений			
1.1	Строение атома. Простые и сложные вещества. Классы неорганических веществ. (Лекция)	2	4	ОК 02
1.2.	Химические свойства неорганических веществ, Получение, применение. (Лекция)	2	4	ОК 02
1.3.	Химические свойства оксидов, кислот, оснований. Получение солей. (Лабораторные занятия)	2	4	ОК 02
1.4.	Общие химические свойства металлов (Лабораторные занятия)	2	4	ОК 02
1.5.	Химические свойства металлов, неметаллов, оксидов, кислот, оснований, солей. (Практические занятия)	2	4	ОК 02
2.1	Окислительно-восстановительные реакции. (Лекция)	2	4	ОК 02
2.2.	Окислительно-восстановительные реакции. Возможность протекания ОВР. (Практические занятия)	2	4	ОК 02
2.3	Гальванический элемент. Электролиз солей и расплавов. Электрохимическая коррозия. (Лекция)	2	2	ОК 02

4.2 Темы для самостоятельной работы обучающихся (примерная тематика домашних заданий)

Код занятия	Наименование тем	Семестр	Час.
1.	Раздел 1. Классификация неорганических соединений		

1.1	Химические свойства неметаллов (галогены, S)	2	2
1.2.	Химические свойства неметаллов (C, P)	2	2
1.3	Электролиз расплавов и растворов солей. Защита от коррозии.	2	2

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

5.1	В процессе обучения используются следующие образовательные технологии • информационные технологии (обучение в электронной образовательной среде с целью расширения доступа к образовательным ресурсам, увеличение контактного взаимодействия с преподавателем, построение индивидуальных траектории подготовки и объективного контроля и мониторинга знаний обучающихся); • работа в команде (совместная деятельность обучающихся в группе под руководством лидера, направленная на решение общих задач путем творческого сложения результатов индивидуальной работы членов команды с делением полномочий и ответственности); • проблемное обучение (стимулирование обучающихся к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для решения конкретной проблемы); • контекстное обучение (мотивация обучающихся к усвоению знаний путем выявления связей между конкретным знанием и его применением);
5.2	В рамках дисциплины предусмотрены • лекции; • лабораторные занятия, во время которых обсуждаются вопросы домашних заданий, проводятся контрольные и аудиторские самостоятельные работы и т.д.; • самостоятельная работа обучающихся, включающая усвоение теоретического материала, подготовку к практическим/лабораторным занятиям, выполнение индивидуальных заданий, рефератов, работа с учебниками, иной учебной и учебно-методической литературой, подготовка к текущему контролю успеваемости, к зачету и экзамену; • контролируемая самостоятельная работа – аудиторная самостоятельная работа студентов под руководством преподавателя; • консультирование студентов по вопросам учебного материала,
5.3	В процессе обучения используются активные и интерактивные формы проведения лекционных, практических/лабораторных занятий (-разбор конкретных ситуаций при выполнении лабораторных заданий -групповые дискуссии и обсуждения при выполнении лабораторных и практических занятий

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОП. 05 Химия

6.1. Контрольные вопросы и задания
Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств по текущей успеваемости и промежуточной аттестации.
6.2. Вопросы для подготовки к зачету с оценкой
1. Квантовые числа. 2. Принцип Паули. Правило Гунда. Правило Клечковского 3. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия. Принцип ЛеШателье.

4. Механизм образования ковалентной связи.
5. Донорно-акцепторная связь
6. Ионная связь.
7. Водородная связь.
8. Полярная связь. Поляризация
9. Типы гибридизации
10. Межмолекулярные взаимодействия.
11. Стандартные электродные потенциалы
12. Получение металлов
13. Факторы, влияющие на скорость химической реакции.
14. Концентрации растворов
15. Изменение кислотности и основности в периодической таблице.
16. Электролиз расплавов и растворов солей.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Учебно-методическое обеспечение

Сведения об обеспеченности дисциплины основной, дополнительной и учебно-методической литературой приведены в формах № УЛ-1 и № УЛ-2 (приложение А).

7.2. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, рекомендуемых для освоения дисциплины

Названия современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, рекомендуемых для освоения дисциплины	Ссылки на официальные сайты
Большая электронная библиотека по химии: журналы, базы данных, книги, учебники, задачки, словари, лекции.	www.chem.msu.su
Единое окно доступа к образовательным ресурсам: Информационная система	http://window.edu.ru
Литература по химии, опыты, таблицы, комментарии, новости.	http://chem.km.ru/
Макрогалерея. Образовательный ресурс: [электронный ресурс]	http://www.pslc.ws/russian
Основы химии. Образовательный сайт для школьников и студентов.	http://www.hemi.nsu.ru/
Полимеры. Образовательный ресурс: [электронный ресурс]	http://www.polymer.ru

Программа-калькулятор со множеством функций. Решение химических уравнений и задач.	http://www.chemtable.com
Российское образование. Федеральный портал	http://www.edu.ru/modules
Химическая энциклопедия: [электронный ресурс]	http://www.xumuk.ru/encyklopedia
Химия и жизнь-XXI век: [электронный ресурс] – URL	http://www.hij.ru/
Электронно-библиотечная система образовательных и просветительских изданий	http://www.iqlib.ru

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Перечень аудиторий, кабинетов, лабораторий, мастерских и пр., используемого при реализации дисциплины с перечнем основного оборудования

№ пп.	Наименование помещения*	Оснащенность помещения (перечень основного оборудования)**	Виды учебных занятий
1	1-125	Микшер-усилитель мощности двухканальный 2*80 Вт(1);Мультимедийный проектор Epson EB-1830 (1024*768)(1);Акустическая система;Ноутбук ASUS K50IJ N3000 ;Проектор Toshiba;Универсальное потолочное крепление для проектора;Экран на штативе;Экраннастенный;Учебно-наглядные пособия по дисциплине,набор демонстрационного оборудования Столы, стулья	Учебная аудитория для проведения лекций (уроков)
2	1-220- лаборатория общей и неорганической химии	Весы ВЛТЭ-150(1);Компьютер в компл.Intel Core3.1(монитор19" PHILIPS,клавGenius.мышьGenius)(4);Компьютер в сборе USN Business SL i5 500GB 2*2(1);Лабораторная мойка(1);Лабораторный стол(1);Лабораторный стол пристеночный химическ(6);Микроскоп Микмед-1(1);Стол СТДФ(1);Столик для весов(1);Фотоэлектроколориметр(1);Шкаф вытяжной(2);Столы, стулья	Учебная аудитория для проведения практических занятий, лабораторных занятий
3	1-221 -архив	Шкаф(ы) для хранения	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

4	1-223	Мультимедийный проектор Epson EB-X12 (1024*768)(1);Экран настенный LumienMasterPicture (153*203)(1);Учебно-наглядные пособия по дисциплине,набор демонстрационного оборудования Столы, стулья	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, практических занятий,промежуточной аттестации, консультаций
5	1-102 Читальный зал	Компьютер в комплекте Intel (монитор LG,клаваGenius.мышьGenius, сетев.разветвBu(4);Компьютер в сборе(жест.диск3,5,мат.плата,мониторACER,опер.память,проц,клав.мышь)(1);Доступ к электронной информационно-образовательной среде (Корпоративная информационная система УГНТУ) Доступ в интернет	Помещение для самостоятельной работы

8.2. Перечень лицензионного программного обеспечения, используемого в учебном процессе при освоении дисциплины

Перечень лицензионного программного обеспечения (далее - ПО), используемого в учебном процессе при освоении дисциплины, приведен в приложении [Б](#).

9. Организация обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, обучающихся по данной образовательной программе, разрабатывается индивидуальная программа освоения дисциплины с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

СВЕДЕНИЯ
об обеспеченности дисциплины основной и дополнительной учебной литературой
ОП.05 Химия

Программа среднего профессионального образования – программа подготовки квалифицированных рабочих, служащих по профессии 15.01.36 «Дефектоскопист»

Форма обучения: очная

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: ИТМЕН

Библиографическое описание	Семестр	Кол-во экз.	Адрес нахождения электронного учебного издания	Коэффициент обеспеченности
1	2	3	4	5
Основная литература:				
Химия : учебник для среднего профессионального образования / Ю. А. Лебедев, Г. Н. Фадеев, А. М. Голубев, В. Н. Шаповал ; под общей редакцией Г. Н. Фадеева. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 431 с. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт . — URL: https://urait.ru/bcode/470929 (дата обращения: 25.10.2021).	2	1	https://urait.ru/bcode/470929	1
Химия. Задачник : учебное пособие для среднего профессионального образования / Ю. А. Лебедев [и др.] ; под общей редакцией Г. Н. Фадеева. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 236 с. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт . — URL: https://urait.ru/bcode/470947 (дата обращения: 25.10.2021).	2	1	https://urait.ru/bcode/470947	1
Дополнительная литература:				

Росин, И. В. Химия. Учебник и задачник : для среднего профессионального образования / И. В. Росин, Л. Д. Томина, С. Н. Соловьев. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 420 с. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт. — URL: https://urait.ru/bcode/469893 (дата обращения: 25.10.2021).	2	1	https://urait.ru/bcode/469893	1
Примечание – Графы 1,2,4 заполняются кафедрой, графы 3 и 5 - библиотекой				

Составил: преподаватель

А.Р. Хасанова

СОГЛАСОВАНО

Библиотека:

Зав. отд. библиотеки

С.Р. Миниахметова

СВЕДЕНИЯ
об обеспеченности дисциплины учебно-методическими
изданиями
ОП.05 Химия

Программа среднего профессионального образования – программа подготовки квалифицированных рабочих, служащих по профессии 15.01.36 «Дефектоскопист»

Форма обучения: очная

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: ИТМЕН

Назначение учебных изданий	Семестр	Библиографическое описание	Кол-во экз.		Адрес нахождения электронного учебного издания	Коэффициент обеспеченности
			Всего	в том числе на кафедре		
Для выполнения практических занятий и СРО:	2	Сборник заданий по практическим работам и самостоятельной работе по дисциплине "Химия": для подготовки квалифицированных рабочих 15.01.36 Дефектоскопист / УГНТУ, каф. ОАПХ; сост. Э. Р. Валинурова. - Уфа: УГНТУ, 2021. - 1,01 Мб. - URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/OAPX/Valinurova7.pdf . - Текст: электронный.	1		http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/OAPX/Valinurova7.pdf . -	1
Для выполнения лабораторных работ:	2	Лабораторные работы по дисциплине "Химия": учебно-методическое пособие для подготовки квалифицированных рабочих 15.01.36 Дефектоскопист / УГНТУ, каф. ОАПХ ; сост. Э. Р. Валинурова. - Уфа : УГНТУ, 2021. - 1,18 Мб.	1		http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/OAPX/Valinurova6.pdf .	1

Примечание – Графы 1-3, 5, 6 заполняются кафедрой, графы 4 и 7 - библиотекой

Составил: преподаватель
 (подпись, дата)

А.Р. Хасанова

СОГЛАСОВАНО

Библиотека:

Зав. отд. библиотеки
 (подпись, дата)

С.Р. Миниахметова

Приложение Б

Перечень лицензионного программного обеспечения (далее - ПО), используемого в учебном процессе при освоении дисциплины ОП.05 «Химия»

Программа среднего профессионального образования – программа подготовки квалифицированных рабочих, служащих по профессии **15.01.36 «Дефектоскопист»**

Форма обучения: очная

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: ИТМЕН

№ пп.	Наименование ПО	Назначение ПО	Лицензионная чистота (реквизиты лицензии, свидетельства о гос. регистрации и т.п., срок действия)
1.	AVP Kaspersky Lab	Антивирусная программа	Лицензия №1150-0003F4-0C2BC19F, бессрочно
2	eLIBRARY.RU	Регистрация в базе научной электронной библиотеке eLIBRARY	Лицензионное соглашение №7803 от 26.11.2012 г. бессрочно
3	Windows Professional 8 Russian	Операционная система	Лицензия № 0005151387-1C-253405 от 16.12.2012 бессрочно
4	Windows Professional 7 Russian	Операционная система	Лицензия № 60061090, от 07.03.2012 г. № 49246965 от 01.11.2011г., бессрочно
5	Office Professional, Plus 2010	Комплект офисных приложений	MICROSOFT LICENCE ORDER , 5175755, бессрочно

Преподаватель

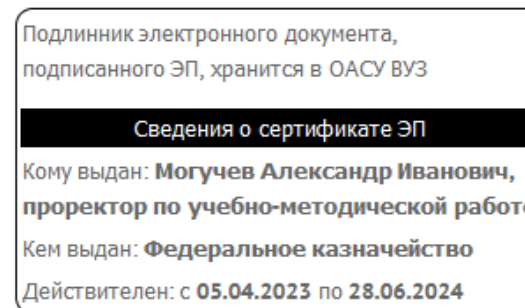
А.Р. Хасанова

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой НПОМО

Р.И. Сулейманов

Приложение
к рабочей программе дисциплины
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»



Фонд оценочных средств текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине
ОП. 05 Химия

Программа среднего профессионального образования – программа подготовки квалифицированных рабочих, служащих по профессии 15.01.36 «Дефектоскопист»

Форма обучения: очная

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: ИТМЕН

Трудоемкость дисциплины: ____36____ час.

г. Октябрьский 2023

ФОС по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модуля) разработал (и):

преподаватель

А.Р. Хасанова

Рецензент

Профессор, д-р техн.наук

Ш.Г. Мингулов

ФОС по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модуля) рассмотрен и одобрен на заседании кафедры ИТМЕН, обеспечивающей преподавание дисциплины 23.05.2023, протокол № 12.

Заведующий кафедрой ИТМЕН

К.Т. Тынчеров

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой НПОМО

Р.И. Сулейманов

Год приема 2023 г.

ФОС по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине
Зарегистрирован от 23.03.2023 г. № 6 в Управление РО и внесен в электронную базу данных

1.Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы)	Шифр результата обучения	Результат обучения(индикатор достижения компетенций)	Показатели достижения результатов освоения компетенций	Вид оценочного средства
1	Раздел 1. <i>Классификация неорганических соединений</i>	З(ОК-2)	знать: классификацию простых и сложных неорганических веществ, химические свойства простых и сложных веществ (оксидов, кислот, оснований, солей)	Знает свойства химических элементов Периодической системы Д.И. Менделеева Знает классификацию неорганических простых и сложных веществ; Знает химические свойства оксидов, кислот, оснований и солей	Контрольная работа Лабораторная работа Письменный и устный опрос Тестирование Собеседование
		У(ОК-2)	уметь: писать химические формулы неорганических веществ, реакции их получения, составлять уравнения химических реакций;	Умеет характеризовать строение атома элементов ПСМ Умеет писать химические формулы элементов и соединений Умеет составлять уравнения химических реакций получения и свойств неорганических веществ	

		<i>B(OK-2)</i>	иметь практический опыт: выполнения химических экспериментов по получению и исследованию химических свойств оксидов, кислот, оснований, солей	Владеет навыками пользования химической посудой и реактивами Имеет практический навык проведения химических реакций	
--	--	----------------	--	---	--

2. Перечень оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

№ п/п	Вид оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Шкала (критерии) оценки
1	2	3	4	5
1	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам	оценка «отлично» выставляется обучающемуся если в контрольной работе не допущено ошибок и недочетов/ «хорошо»- если в работе есть недочеты и несущественные ошибки, / «удовлетворительно»- если в работе есть одна или две грубые ошибки / «неудовлетворительно» - если обучающий не решил ни одной задачи
2	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины	оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он дает полные ответы на все поставленные преподавателем вопросы / «хорошо» - если при ответе делает несущественные ошибки / «удовлетворительно»- если отвечает неполно, с ошибками / «неудовлетворительно»- если не подготовился к собеседованию
3	Лабораторная работа	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для лабораторных исследований.	Темы и задания лабораторных работ	оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он выполняет все опыты на занятиях, предоставляет полный и без ошибок отчет/ «хорошо»- если выполнена лабораторная работа, но отчет представлен с небольшими погрешностями / «удовлетворительно»- если выполнена лабораторная работа, но отчет неполный и с ошибками / «неудовлетворительно»- если не выполнены лабораторная работа.»
4	Письменный и устный	Оценочное средство, которое служит для проверки результатов обучения по дисциплине (модулю) в	Экзаменационные билеты и	оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он дает полные ответы на

	опрос	целом и в полной мере. Позволяет оценить совокупность приобретенных обучающимся универсальных и профессиональных компетенций по дисциплине.	совокупность заданий, предназначенных для предъявления обучающемуся на экзамене.	все поставленные преподавателем вопросы / «хорошо» - если при ответе делает несущественные ошибки/ «удовлетворительно»- если отвечает неполно, с ошибками / «неудовлетворительно»- если не подготовился к собеседованию
5	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий	минимальный балл / максимальный балл выставляется обучающемуся, если студент допускает грубые ошибки, нет правильных ответов, не знает (не ориентируется) / демонстрирует высокий уровень знаний и умений.

Комплект заданий для контрольной работы

Сборник заданий по практическим работам и самостоятельной работе по дисциплине "Химия" : для подготовки квалифицированных рабочих 15.01.36 Дефектоскопист / УГНТУ, каф. ОАПХ ; сост. Э. Р. Валинурова. - Уфа : УГНТУ, 2021. - 1,01 Мб. - URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/OAPX/Valinurova7.pdf. - Текст : электронный.

Тема Классификация неорганических соединений

Вариант 1.

1. Назовите и напишите графические формулы следующих оксидов: N_2O_5 , P_2O_3 , CaO , K_2O , NO_2 .
2. Назвать соли и написать их графические формулы $CrCl_3$, $Ba(HCO_3)_2$, $MgSO_4$, $AlOHCl_2$;
3. Допишите уравнения реакций взаимодействия веществ в молекулярной и ионной формах: $Al_2(SO_4)_3 + Ba(NO_3)_2 \rightarrow \dots$
4. Какая масса раствора HCl с массовой долей 20% израсходована для полного растворения 10 г смеси цинка с оксидом цинка, если известно, что при этом выделилось 2,24 л водорода?
5. Составить уравнения, с помощью которых можно осуществить следующие превращения: $Fe(OH)_3 \rightarrow Fe_2O_3 \rightarrow Fe \rightarrow FeCl_3 \rightarrow FeOHCl_2 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 \rightarrow Fe(NO_3)_3$;

Вариант 2

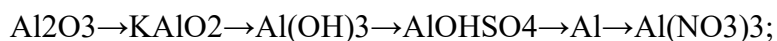
1. Назовите и напишите графические формулы следующих оксидов MgO , PbO_2 , PbO , GeO_2 , Pb_2O .
2. Назвать соли и написать их графические формулы $MgSO_3$, Na_2HPO_4 , $Al(OH)_2Cl$, $CaSiO_3$;
3. Допишите уравнения реакций взаимодействия веществ в молекулярной и ионной формах: $Al_2O_3 + NaOH \rightarrow$
4. Через раствор, содержащий 14,8 г $Ca(OH)_2$, пропустили 22,4 л CO_2 . Каковы состав соли и её масса? Каковы масса и состав соли, образующейся при взаимодействии 20 г $NaOH$ и 30 г H_2SO_4 ?
5. Составить уравнения, с помощью которых можно осуществить следующие превращения: $Cu(OH)_2 \rightarrow CuO \rightarrow Cu \rightarrow CuSO_4 \rightarrow Cu_2(OH)_2SO_4 \rightarrow Cu(NO_3)_2$

Вариант 3.

1. Назовите и напишите графические формулы следующих оксидов ClO_2 , P_2O_5 , P_2O_3 , N_2O_3 , SiO_2 ;
2. Назвать соли и написать их графические формулы $Cr_2(HPO_4)_3$, $FeOHNO_3$, $Al_2(SO_4)_3$, CoS ;
3. Допишите уравнения реакций взаимодействия веществ в молекулярной и ионной формах: $\dots Zn + KOH \rightarrow \dots$
4. Сколько литров диоксида углерода образуется при сжигании соединения массой 8 г, состоящего из C (массовая доля 75%) и H (25%)?
5. Составить уравнения, с помощью которых можно осуществить следующие превращения: $Ca(HCO_3)_2 \rightarrow CaCO_3 \rightarrow CaO \rightarrow CaCl_2 \rightarrow CaCO_3 \rightarrow CaSO_4$;

Вариант 4

1. Назовите и напишите графические формулы следующих оксидов P_2O_5 , CO_2 , Mn_2O_7 , ZnO .
2. Назвать соли и написать их графические формулы $ZnOH)_2SO_3$, $Al(H_2PO_4)_3$, $CaSiO_3$, $FeCl_2$;
3. Допишите уравнения реакций взаимодействия веществ в молекулярной и ионной формах: $CaO + HNO_3 \rightarrow \dots$
4. При взаимодействии избытка сульфата калия с раствором нитрата свинца (II) образовался осадок массой 9,09 г. Сколько граммов нитрата свинца (II) содержалось в растворе?
5. Составить уравнения, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



Вариант 5

1. Назовите и напишите графические формулы следующих оксидов SO_3 , Mn_2O_7 , P_2O_5 , CrO_3 .
2. Назвать соли и написать их графические формулы $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$, CrOHSO_4 , $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, $\text{Fe}(\text{HS})_2$;
3. Допишите уравнения реакций взаимодействия веществ в молекулярной и ионной формах: $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots$
4. Сколько граммов гидроксида калия потребуется для превращения серной кислоты массой 70 г в кислую соль?
5. Составить уравнения, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:
 $\text{P} \rightarrow \text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \rightarrow \text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$

Тема: Электрохимические процессы

Вариант 1

1. Для гальванического элемента $\text{Zn}|\text{ZnSO}_4||\text{Pb}(\text{NO}_3)_2|\text{Pb}$ составить уравнения анодной и катодной реакций, написать суммарное уравнение, рассчитать ЭДС в стандартных условиях.
2. Металлы находятся в тесном соприкосновении и погружены в раствор поваренной соли. Пара, где будет корродировать хром:
 Ответы: 1) Cr/Mg ; 2) Cr/Fe ; 3) Cr/Al ; 4) Cr/Ca ; 5) Cr/Mn .
3. Напишите уравнения электродных процессов и суммарное уравнение электролиза водного раствора Na_2CO_3 .

Вариант 2

1. Для гальванического элемента $\text{Fe}|\text{FeCl}_2||\text{NiSO}_4|\text{Ni}$ составить уравнения анодной и катодной реакций, написать суммарное уравнение, рассчитать ЭДС в стандартных условиях.
2. Следующие пары металлов, находящиеся в тесном контакте, погружены в раствор серной кислоты. Пара, где цинк не будет разрушаться: Ответы: 1) Zn/Ag ; 2) Zn/Cu ; 3) Zn/Al ; 4) Zn/Fe ; 5) Zn/Sn .
3. Напишите схему электролиза расплава хлорида натрия. Если подвергнуть электролизу 1 моль расплава хлорида натрия, на аноде образуется продукт в каком количестве моль?

Вариант 3

1. Для гальванического элемента $\text{Co}|\text{CoSO}_4||\text{CuSO}_4|\text{Cu}$ составить уравнения анодной и катодной реакций, написать суммарное уравнение, рассчитать ЭДС в стандартных условиях.
2. Следующие пары металлов находятся в тесном контакте и погружены в раствор серной кислоты. Пара, где не будет разрушаться железо: Ответы: 1) Fe/Cu ; 2) Fe/Ag ; 3) Fe/Zn ; 4) Fe/Au ; 5) Fe/Pt .
3. Составьте схему электролиза раствора нитрата серебра

Вариант 4

1. Для гальванического элемента $\text{Mg}|\text{MgCl}_2||\text{FeSO}_4|\text{Fe}$ составить уравнения анодной и катодной реакций, написать суммарное уравнение, рассчитать ЭДС в стандартных условиях.
2. Следующие пары металлов, находящиеся в контакте, погружены в водный раствор поваренной соли. Железо не будет корродировать в паре:
 Ответы: 1) Fe/Cu ; 2) Fe/Sn ; 3) Fe/Al ; 4) Fe/Co ; 5) Fe/Ag .
3. Напишите схему электролиза расплава гидроксида калия. Рассчитайте массу (г) металла, выделяющегося при электролизе 56 г расплава гидроксида калия

Вариант 5

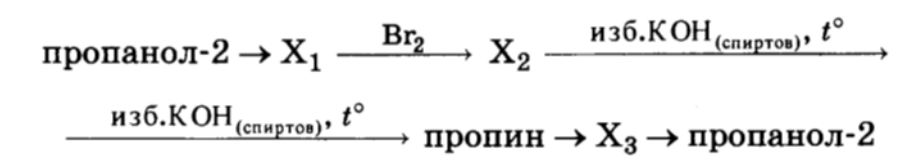
1. Для гальванического элемента $\text{Al}|\text{AlCl}_3||\text{CoCl}_2|\text{Co}$ составить уравнения анодной и катодной реакций, написать суммарное уравнение, рассчитать ЭДС в стандартных условиях.
2. Следующие пары металлов, находящиеся в контакте, погружены в водный раствор. Алюминий не будет корродировать в паре:
 Ответы: 1) Al/Pb ; 2) Al/Sn ; 3) Al/Cu ; 4) Al/Fe ; 5) Al/Mg .

3. Напишите уравнения процессов, протекающих на катоде и на аноде при электролизе водного раствора бромида натрия;

Тема Классификация и свойства некоторых классов органических соединений

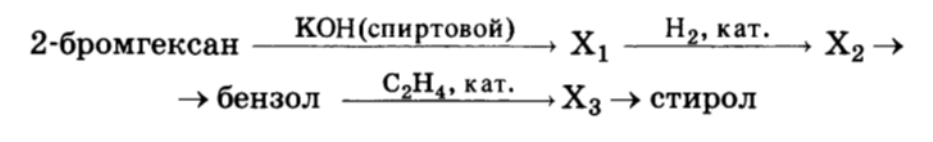
Вариант 1

1. Укажите ошибки в названиях следующих углеводородов, дайте правильные названия:
а) 2-этил-6-изопропилгексан; б) 2,2-диметил-1-изопропилпентан; в) 4изобутил-7,7-диметилоктан.
2. Напишите формулы дигалогенпроизводных, из которых при взаимодействии с цинком можно получить следующие алкены:
а) $\text{CH}_3-\text{CH}=\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ б) $\text{CH}_2=\underset{\text{CH}_3\text{CH}_3}{\text{C}}-\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}\text{H}-\text{CH}_3$
3. Какие из перечисленных веществ могут вступать в реакцию с водой?
Пентан; циклопентан; пентадиен-1,4; 2,4-диметилпентен-2; 2-метил-3-этилгексан; циклогексен; 1,1-диметилциклогексан; гексадиен-1,3.
4. Осуществите превращения:



Вариант 2

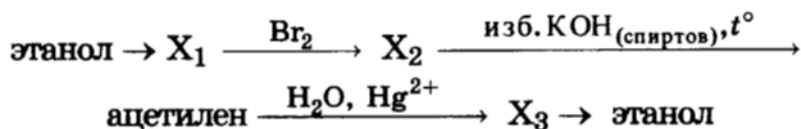
1. Какие из перечисленных ниже веществ являются изомерами?
2,2,3-триметилпентан; метилциклобутан; н-октан; пентин-3; тетраметилбутан;
2метилбутен-2; 2-метилбутадиен-1,3; 1,2-диметилциклопропан; 3-метилбутин-1; 2метил-3-этилпентан; пентен-2; циклопентен.
2. Напишите уравнения взаимодействия 2-метилпентадиена-1,3: а) с бромом; б) с бромоводородом.
3. При гидратации алкина состава C_6H_{10} образуются единственный продукт. Назовите алкин, напишите уравнение реакции его гидратации.
4. Осуществите превращения:



Вариант 3

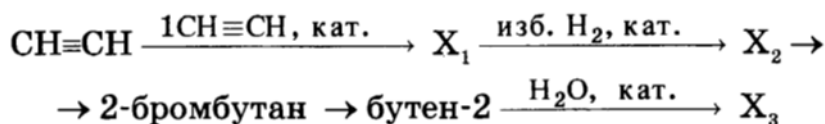
1. Напишите структурные формулы изомерных диеновых углеводородов C_5H_8 . Назовите их. Обратите внимание на цис-транс-изомерию.
2. Какой алкен образуется предпочтительно в каждом случае при обработке раствором KOH в этаноле следующих алкилгалогенидов: а) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}_2}-\text{CH}_2\text{Br}$;
б) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}=\text{CH}_2$; в) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}\text{H}-\text{CH}_3$.
3. Каков порядок изменения реакционной способности этих трех алкилгалогенидов?

4..Осуществите превращения:



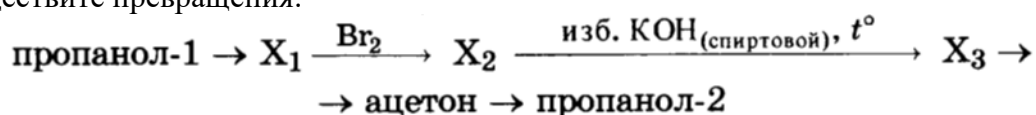
Вариант 4

1. Напишите формулы геометрических изомеров: а) бутена-2; б) пентена-1; в) 2,5диметилгексена-3; г) 3-метилпентена-3; д) 2,2,6-триметил октена-4.
2. Какой углеводород получится, если на 3,3-диметилбутен-1 подействовать бромом, а затем избытком спиртового раствора щелочи?
3. Какие из перечисленных веществ могут вступать в реакцию с водородом? 2,3-диметилпентан; 2-метилпентадиен-1,3; циклобутан; гексин-1; н-гептан; бутадиен-1,2; метилциклопропан; 3,3-диметилпентен-1. Напишите уравнения возможных реакций.
4. Осуществите превращения:



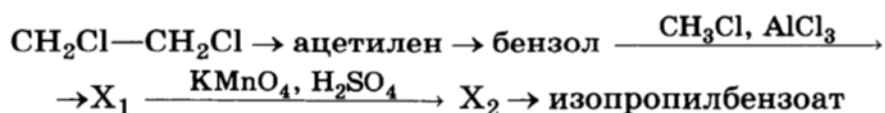
Вариант 5

1. Напишите структурные формулы изомерных ацетиленовых углеводородов C_7H_{12} , главная цепь которых состоит из пяти углеродных атомов. Назовите их.
2. Какие углеводороды получатся при действии металлического натрия на смесь:
а) метилиодида и изобутилиодида; б) пропилбромид и втор-бутилбромид.
3. Получите 4-метилпентен-2 из 4-метилпентена-1 и окислите концентрированным раствором KMnO_4 .
4. Осуществите превращения:



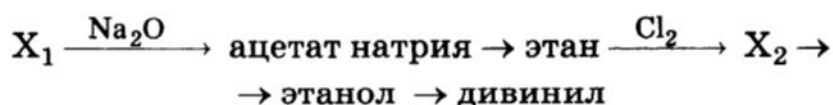
Вариант 6

1. Напишите структурные формулы изомерных циклоалканов C_6H_{12} с шестичленным, пятичленным и четырехчленным кольцом. Назовите их.
2. Какие из перечисленных ниже веществ могут вступать в реакцию с бромоводородом? н-гексан; циклопропан; 2-метил-бутадиен-1,3; пентен-2; 2,3,3-триметилпентан; циклобутен; этилциклопентан; 3-метилбутин-1.
3. Напишите структурную формулу органического вещества состава C_5H_{12} , если известно, что при его хлорировании получается преимущественно третичное хлорпроизводное, а при нитровании — третичное нитросоединение. Объясните, почему замещение легко происходит у третичного атома углерода.
4. Осуществите превращение:



Вариант 7

1. Напишите графические формулы всех изомерных алкенов состава C_4H_8 . Назовите эти вещества по систематической номенклатуре.
2. Назовите главный продукт, образующийся при взаимодействии HCl : а) с 2-метилпропеном и б) с 2-метилбутеном-2.
3. Напишите уравнения внутримолекулярной дегидратации следующих спиртов:
 а) $\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}\text{H}-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{OH}$ б) $\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}\text{H}-\text{CH}_2-\text{CHOH}-\text{CH}_3$
4. Осуществите превращения:



Вопросы для собеседования

Приведены вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по органической химии

Классификация и свойства некоторых классов органических соединений

1. Алканы. Химические свойства. Получение. Применение
2. Алкены. Химические свойства. Получение. Применение
3. Алкины. Химические свойства. Получение. Применение
4. Арены. Химические свойства. Получение. Применение
5. Одноатомные и многоатомные спирты. . Химические свойства. Получение. Применение
6. Простые эфиры. Химические свойства. Получение. Применение
7. Кетоны. Химические свойства. Получение. Применение
8. Альдегиды. Химические свойства. Получение. Применение
9. Фенолы. Химические свойства. Получение. Применение
10. Сложные эфиры. Химические свойства. Получение. Применение
11. Карбоновые кислоты. Химические свойства. Получение. Применение

Комплект заданий для выполнения лабораторной работы

Лабораторные работы по дисциплине "Химия" : учебно-методическое пособие для подготовки квалифицированных рабочих 15.01.36 Дефектоскопист / УГНТУ, каф. ОАПХ ; сост. Э. Р. Валинурова. - Уфа : УГНТУ, 2021. - 1,18 Мб. - URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/OAPX/Valinurova6.pdf

. - Текст : электронный.

1. Оксиды 1.1.Получение оксидов

Задание 1. Медную проволочку зажать тигельными щипцами и внести в пламя горелки. Нагреть до почернения. Составить уравнение реакции.

Задание 2. Взять в тигельные щипцы кусочек магния или кальция и сжечь его над фарфоровой чашкой или асбестовой сеткой. Собрать продукты горения. Каков цвет полученного соединения? Образовавшийся порошок сохранить. Написать уравнение реакции.

Задание 3. Получить в пробирке голубой осадок гидроксида меди (II) взаимодействием нескольких капель раствора CuSO_4 с раствором щелочи. Осторожно нагреть полученный осадок. Как изменяется цвет осадка? Составить уравнения реакций.

Задание 4. Поместить в пробирку немного гидрокарбоната меди (II) и нагреть в пламени горелки. Отметить и объяснить изменение цвета соли. Написать уравнение реакции.

Задание 5. Зажать в щипцы небольшой кусочек мела и прокалить его в течение 5-7 минут в верхней части пламени горелки. На какие вещества разлагается CaCO_3 при нагревании? Затем, добавив в пробирку с водой несколько капель фенолфталеина, опустить прокаленный кусочек. Записать наблюдения и составить уравнения реакций.

Задание 6. На кафельную плитку насыпать немного кристаллов дихромата аммония. Нагреть в пламени горелки стеклянную палочку и внести её в дихромат аммония. Наблюдать энергичное разложение соли. Отметить цвет образующегося оксида хрома (III). Написать уравнение реакции термического разложения $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$.

Задание 7. На металлической ложке внести в стакан горящий красный фосфор. Стакан неплотно закрыть стеклянной пластинкой. Записать уравнение реакции и наблюдения.

Задание 8. В высокую пробирку внести сульфит натрия. Добавить 5-8 капель концентрированного раствора серной кислоты, закрыть пробирку пробкой с газоотводной трубкой и пропустить выделившийся газ в пробирку с водой (к воде предварительно добавить раствор метилового оранжевого). Как изменится цвет раствора и почему? Написать уравнения реакций получения диоксида серы и его взаимодействия с водой.

1.2. Химические свойства оксидов

Задание 1. Порошки оксидов магния и кальция поместить в чашку с водой, размешать и испытать фенолфталеином. Сравнить растворимость оксидов. Отметить изменение окраски индикатора.

Задание 2. Поместить в пробирку немного порошка оксида меди (II). Добавить 10-12 капель раствора соляной или серной кислоты. Осторожно нагреть пробирку. Отметить цвет полученного осадка. Написать уравнения реакции.

Задание 3. В фарфоровой ступке тщательно перемешать оксид свинца (II) и оксид кремния (IV). Поместить смесь в тигель. Нагреть на сильном огне до получения силиката свинца. Составить уравнение реакции.

Задание 4. а) В пробирку поместить с помощью стеклянной палочки немного оксида фосфора (V) и добавить несколько капель воды. Испытать полученный раствор лакмусом. Отметить реакцию среды и написать уравнение реакции.

б) Налить в пробирку несколько миллилитров воды и прибавить 1-2 капли лакмуса. Затем пропустить из аппарата Киппа в воду диоксид углерода до изменения окраски. Составить уравнение реакции.

Задание 5. Пропустить диоксид углерода из аппарата Киппа в раствор гидроксида кальция. Записать наблюдения и составить уравнение реакции.

2. Основания

2.1. Получение оснований

Задание 1. Растворить кусочек кальция в воде. После окончания реакции добавить несколько капель фенолфталеина. Записать наблюдения и уравнения реакции.

Задание 2. Посмотрите, как проводили опыт 1 в лаб. работе «Химические свойства оксидов». Сделайте вывод о методе получения гидроксидов.

Задание 3. В пробирку с раствором сульфата меди (II) добавить избыток раствора гидроксида натрия. Прodelать аналогичные опыты с растворами солей железа (III), марганца (II), олова (IV), цинка. Составить уравнение реакций. Отметить цвет осадка.

2.2. Химические свойства оснований

Задание 1. На часовом стекле испытать действие индикаторов фенолфталеина, лакмуса, метилового оранжевого на раствор щелочи. Записать наблюдения.

Задание 2. Налить в пробирку раствор щелочи, прибавив к раствору 2-3 капли фенолфталеина. Добавлять по каплям раствор кислоты (встряхивая пробирку) до исчезновения окраски индикатора. Составить уравнение реакции нейтрализации.

Задание 3. В пробирку с несколькими каплями раствора Na_2CO_3 добавлять по каплям раствор гидроксида кальция до образования осадка. Отметьте его цвет. Что представляет раствор над осадком? Составьте уравнения реакции.

Задание 4. Поместить в тигель щепотку оксида кремния (IV) и прилить 3-4 мл концентрированного раствора NaOH . Нагреть тигель до полного растворения SiO_2 . Составить уравнение реакции.

Задание 5. Сделайте вывод о свойствах гидроксидов по опыту лабораторной работы «Получение оксидов».

3. Кислоты

3.1. Получение кислот

Задание 1. В стакан с небольшим объемом воды внести на железной ложке горящую серу. Стакан неплотно прикрыть стеклянной пластинкой. Когда сера сгорит, растворить образовавшийся газ в воде встряхиванием стакана. Раствор испытать индикатором (метиловым оранжевым). Записать наблюдения и уравнения реакций.

Задание 2. Взять у лаборанта сухую пробирку, наполненную хлором. Другую пробирку наполнить водородом из аппарата Киппа. Держа вторую пробирку отверстием вниз, приложить её к отверстию пробирки с хлором и смешать содержащиеся в них газы, несколько раз перевернув пробирки. Разъединив пробирки, внести их отверстием в пламя горелки. Что наблюдается? Тотчас же после реакции налить в одну из пробирок немного воды, взболтать и испытать образовавшийся раствор лакмусом. Составить уравнение реакции.

Задание 3. Положить в пробирку немного кристаллов ацетата натрия и прибавить несколько капель H_2SO_4 . Определить по запаху, какое вещество образовалось. Написать уравнение реакции.

3.2. Химические свойства кислот

Задание 1. В трех пробирках испытать действие индикаторов: лакмуса, метилового оранжевого, фенолфталеина на раствор серной кислоты. Записать наблюдения.

Задание 2. В четырех пробирках испытать действие магния, железа, цинка и меди на раствор (разбавленный) серной или соляной кислоты. При необходимости нагреть содержимое пробирок. В каких случаях наблюдается химическая реакция? Написать уравнения реакций. Отметить положение указанных металлов в ряду стандартных электродных потенциалов.

Задание 3. Поместить в две пробирки отдельно по 1 микрошпателю оксида магния или кальция и оксида цинка. Добавить в каждую по 12-15 капель раствора соляной или серной кислоты. Осторожно нагреть пробирки. Составить уравнения реакций.

Задание 4. Испытать действие соляной и серной кислоты на осадки гидроксидов меди (II) и марганца (II), предварительно получив их в двух пробирках по реакции обмена между растворами солей меди (II), марганца (II) и NaOH. Записать наблюдения и составить уравнения реакций.

Задание 5. В одну из пробирок внести 3-4 капли 2н раствора уксусной кислоты, в другую – столько же 2н раствора соляной кислоты. Выбрать два приблизительно одинаковых по величине кусочка мела (мрамора) и бросить по одному в каждую пробирку. Какой газ выделяется? В какой пробирке процесс идет более энергично? Написать молекулярные и ионные уравнения реакций. От концентрации каких ионов зависит скорость выделения газа? В растворе какой кислоты концентрация этих ионов больше?

Вопросы для письменного и устного опроса

Представлены вопросы по разделам химии: общей химии, неорганической химии, органической химии для текущего контроля уровня усвоения изучаемого материала обучающимися.

Вопросы по общей и неорганической химии

1. Квантовые числа.
2. Принцип Паули. Правило Гунда. Правило Клечковского
3. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия. Принцип ЛеШателье.
4. Механизм образования ковалентной связи.
5. Донорно-акцепторная связь
6. Ионная связь.
7. Водородная связь.
8. Полярная связь. Поляризация
9. Типы гибридизации
10. Межмолекулярные взаимодействия.
11. Стандартные электродные потенциалы
12. Получение металлов
13. Факторы, влияющие на скорость химической реакции.
14. Концентрации растворов
15. Изменение кислотности и основности в периодической таблице.
16. Электролиз расплавов и растворов солей.

ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ ПИСЬМЕННОГО И УСТНОГО ОТВЕТА:

1. Главное квантовое число n характеризует энергию электрона в атоме и размер электронной орбитали. Оно соответствует также номеру электронного слоя, на котором

находится электрон. Совокупность электронов в атоме с одинаковым значением главного квантового числа n называют *электронным слоем (энергетическим уровнем)*. n – принимает значения 1, 2, 3, ..., ∞ . Энергетические уровни обозначают прописными латинскими буквами:

Значение n	1	2	3	4	5	6
Обозначение слоя	K	L	M	N	O	P

Различия в энергиях электронов, принадлежащих к различным подуровням данного энергетического уровня, отражает *побочное (орбитальное) квантовое число l* . Электроны в атоме с одинаковыми значениями n и l составляют *энергетический подуровень (электронную оболочку)*. Максимальное число электронов в оболочке N_l :

$$N_l = 2(2l + 1).$$

Побочное квантовое число принимает целые значения 0, 1, ..., $(n - 1)$. Обычно l обозначается не цифрами, а буквами:

Значение l	0	1	2	3	4
Обозначение орбитали	s	p	d	f	g

Орбиталь – пространство вокруг ядра, в котором наиболее вероятно нахождение электрона.

Побочное (орбитальное) квантовое число l характеризует различное энергетическое состояние электронов на данном уровне, форму орбитали, орбитальный момент импульса электрона.

Таким образом, электрон, обладая свойствами частицы и волны, движется вокруг ядра, образуя электронное облако, форма которого зависит от значения l . Так, если $l = 0$, (s-орбиталь), то электронное облако имеет сферическую симметрию. При $l = 1$ (p-орбиталь) электронное облако имеет форму гантели. d-орбитали имеют различную форму: d_z^2 – гантель, расположенная по оси Z с тором в плоскости $X - Y$, $d_{x^2 - y^2}$ – две гантели, расположенные по осям X и Y ; d_{xy} , d_{xz} , d_{yz} , – две гантели, расположенные под 45° к соответствующим осям.

Магнитное квантовое число m_l характеризует ориентацию орбитали в пространстве, а также определяет величину проекции орбитального момента импульса на ось Z . m_l принимает значения от $+l$ до $-l$, включая 0. Общее число значений m_l равно числу орбиталей в данной электронной оболочке.

Магнитное спиновое квантовое число m_s характеризует проекцию собственного момента импульса электрона на ось Z и принимает значения $+1/2$ и $-1/2$ в единицах $h/2\pi$ (h – постоянная Планка).

2. Принцип (запрет) Паули

В атоме не может быть двух электронов со всеми четырьмя одинаковыми квантовыми числами. Принцип Паули определяет максимальное число электронов N_n , на электронном слое с номером n : $N_n = 2n^2$.

На первом электронном слое может находиться не более двух электронов, на втором – 8, на третьем – 18 и т. д.

Правило Хунда: устойчивому состоянию атома соответствует такое распределение электронов в пределах энергетического подуровня, при котором абсолютное значение суммарного спина атома максимально.

1-е правило Клечковского: при увеличении заряда ядра атома последовательное заполнение электронных орбиталей происходит от орбиталей с меньшим значением суммы чисел $(n+l)$ к орбиталям с большим значением этой суммы.

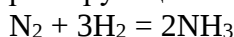
2-ое правило Клечковского: при одинаковых значениях суммы $n+l$ заполнение орбиталей происходит последовательно в направлении возрастания значения главного квантового числа.

3. Химическое равновесие

Необратимые реакции – реакции, протекающие до конца, до полного израсходования одного из реагирующих веществ:



Обратимые реакции – реакции, протекающие не до конца: при обратимой реакции ни одно из реагирующих веществ не расходуется полностью:



Необратимая реакция может протекать только в одном направлении, а обратимая - как в прямом, так и в обратном направлении.

- химическое равновесие.

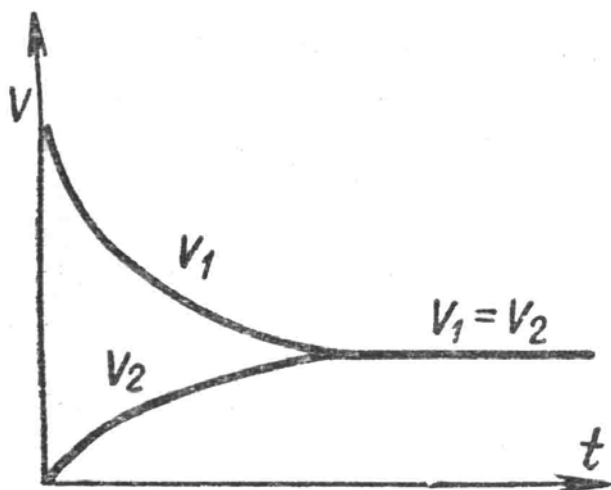
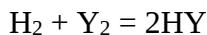


Рис.18. Изменение скорости прямой и обратной реакций с течением времени

V_1 – скорость прямой реакции;

V_2 – скорость обратной реакции.

Количественная характеристика химического равновесия – **константа химического равновесия**. Выведем ее на примере реакции:



$$V_{\text{пр}} = k_{\text{пр}} \cdot [\text{H}_2] \cdot [\text{Y}_2];$$

$$V_{\text{обр.}} = k_{\text{обр.}} \cdot [\text{HY}]^2;$$

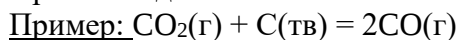
$$\text{При «}=\text{»}: V_{\text{пр.}} = V_{\text{обр.}} \Rightarrow k_{\text{пр.}} \cdot [\text{H}_2] \cdot [\text{Y}_2] = k_{\text{обр.}} \cdot [\text{HY}]^2 \Rightarrow$$

$$k_{\text{пр.}} / k_{\text{обр.}} = [\text{HY}]^2 / [\text{H}_2] \cdot [\text{Y}_2]$$

$$k_{\text{пр.}} / k_{\text{обр.}} = K_{\text{равн.}}$$

$$K_{\text{равн.}} = [\text{HY}]_{\text{равн.}}^2 / [\text{H}_2]_{\text{равн.}} \cdot [\text{Y}_2]_{\text{равн.}}$$

В случае гетерогенных реакций в выражение $K_{\text{равн.}}$ входят концентрации только тех веществ, которые находятся в газовой или жидкой фазе.



$$K_{\text{равн.}} = [\text{CO}]^2 / [\text{CO}_2].$$

Смещение химического равновесия. Принцип Ла-Шателье

Если система находится в состоянии равновесия, то она будет пребывать в нем до тех пор, пока внешние условия сохраняются постоянными. Если же условия изменятся, то система выйдет из равновесия – скорости прямой и обратной реакции изменятся неодинаково – будет протекать реакция.

Процесс изменения концентраций, вызванный нарушением равновесия, называется – **смещением равновесия**.

Если при этом происходит увеличение концентрации веществ, стоящих в правой части уравнения (и, конечно, одновременно уменьшение концентраций веществ, стоящих слева), то говорят, что равновесие смещается вправо, т.е. в направлении течения прямой реакции.

Случаи нарушения равновесия:

1. Изменение концентрации какого-либо из веществ, участвующих в реакции.
2. Изменение давления.
3. Изменение температуры.

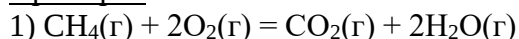
1) При увеличении концентрации какого-либо из веществ, участвующих в равновесии, равновесие смещается в сторону расхода этого вещества. При уменьшении концентрации какого-либо из веществ равновесие смещается в сторону образования этого вещества.

2) При увеличении давления путем сжатия системы равновесие сдвигается в сторону уменьшения числа молекул газов, т.е. в сторону понижения давления; при уменьшении давления равновесие сдвигается в сторону возрастания числа молекул газов, т.е. в сторону увеличения давления.

3) При повышении температуры равновесие смещается в сторону эндотермической реакции - температура в системе падает. При понижении температуры – в сторону экзотермической реакции – температура в системе – возрастает.

Принцип Ла-Шателье: Если на систему, находящуюся в равновесии, оказать какое-либо воздействие, то в результате протекающих в ней процессов равновесие сместится в таком направлении, что оказанное воздействие уменьшится.

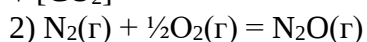
Примеры:



$\uparrow [\text{CH}_4] \text{ -----} >$

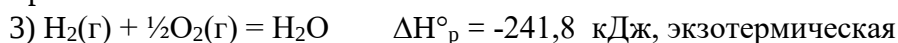
$\downarrow [\text{H}_2\text{O}] \text{ -----} >$

$\uparrow [\text{CO}_2] < \text{-----}$

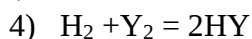


1 частица $\frac{1}{2}$ частицы 1 частица

$\uparrow p \text{ -----} >$



$\uparrow T < \text{-----}$ (эндотермическая реакция)



2 частицы 2 частицы

$\uparrow p$ и $\downarrow p$ не смещает равновесия.

4. Механизм образования ковалентной связи. Основным признаком ковалентной связи является наличие общей электронной пары, принадлежащей обоим химически соединенным атомам, поскольку пребывание двух электронов в поле действия двух ядер энергетически выгоднее, чем нахождение каждого электрона в поле своего ядра. Возникновение общей электронной пары связи может проходить по разным механизмам, чаще — по обменному, а иногда — по донорно-акцепторным. По принципу обменного механизма образования ковалентной связи каждый из взаимодействующих атомов поставляет на образование связи одинаковое количество электронов с антипараллельными спинами.

5. Донорно-акцепторная связь. Возможен и другой механизм образования ковалентной связи — донорно-акцепторный. В этом случае химическая связь возникает за счет двухэлектронного облака одного атома и свободной орбитали другого атома. Рассмотрим в качестве примера механизм образования иона аммония (NH_4^+). В молекуле аммиака атом азота имеет неподеленную пару электронов (двухэлектронное облако). У иона водорода свободна (не заполнена) 1s-орбиталь, что можно обозначить как $\square \text{H}^+$ (здесь квадрат означает ячейку). При образовании иона аммония двухэлектронное облако азота становится общим для атомов азота и водорода, то есть оно превращается в молекулярное электронное облако. А значит, возникает четвертая ковалентная связь. Заряд иона водорода становится общим (он делокализован, т.е. рассредоточен между всеми атомами), а двухэлектронное облако (неподеленная электронная пара), принадлежащая азоту, становится общей с H^+ . В схемах изображение ячейки $\square$ часто опускается. Атом, предоставляющий неподеленную электронную пару, называется донором, а атом, принимающий ее (то есть предоставляющий свободную орбиталь), называется акцептором. Механизм образования ковалентной связи за счет двухэлектронного облака одного атома (донора) и свободной орбитали другого атома (акцептора) называется донорно-акцепторным. Образованная таким путем ковалентная связь называется донорно-акцепторной или координационной связью. Однако это не особый вид связи, а лишь иной механизм (способ) образования ковалентной связи. По свойствам четвертая связь N-H в ионе аммония ничем не

отличается от остальных трех. Большей частью донорами являются молекулы, содержащие атомы N, O, F, Cl связанные в ней с атомами других элементов. Акцептором может быть частица, обладающая вакантными электронными уровнями, например, атомы d-элементов, обладающие незаполненными d-подуровнями.

6. Ионная связь — это химическая связь, основанная на электростатическом притяжении ионов. Ионы образуются в процессе принятия или отдачи электронов атомами. Например, атомы всех металлов слабо удерживают электроны внешнего энергетического уровня. Поэтому для атомов металлов характерны **восстановительные свойства** — способность отдавать электроны.

7. Водородная связь — особый тип межмолекулярного взаимодействия. Атомы водорода, которые ковалентно связаны с атомом элемента, имеющего высокое значение электроотрицательности (чаще всего F, O, N, а также Cl, S и C), несут на себе относительно высокий эффективный заряд. Вследствие этого такие атомы водорода могут электростатически взаимодействовать с атомами указанных элементов. В твердой воде (лед) каждый атом кислорода окружен четырьмя атомами H (два из них связаны ковалентно, два других — электростатически); получается соответствующая кристаллическая решетка льда. В жидкой воде практически отсутствуют свободные молекулы H_2O , которые за счет электростатического взаимодействия указанного типа объединяются в агрегаты. Связи, образуемые атомом H, находящимся между двумя атомами электроотрицательных элементов, называются **водородными**:

$\delta^- \delta^+ \delta^-$

A - H ... B

Энергия водородной связи значительно меньше энергии обычной ковалентной связи (150 – 400 кДж/моль). Для соединений фтора она достигает порядка 40 кДж/моль. Однако этой энергии достаточно, чтобы вызвать ассоциацию молекул соответствующих соединений в жидком состоянии, например, в жидком фтороводороде HF.

Длина водородной связи также меньше длины ковалентной связи. Так в полимере $(HF)_n$ длина связи F - H = 0,092 нм, а связи $F \cdots H$ = 0,14 нм. У воды длина связи O - H = 0,096 нм, а связи $O \cdots H$ = 0,177 нм.

Образование межмолекулярных водородных связей приводит к существенному изменению свойств веществ: повышению вязкости, диэлектрической постоянной, температур кипения и плавления.

8. При образовании ковалентной связи между разноименными атомами связующая пара электронов смещается в сторону более электроотрицательного атома. Это приводит к поляризации молекул, поэтому все двухатомные молекулы, состоящие из несходных элементов, оказываются в той или иной мере полярными. В более сложных молекулах полярность зависит и от геометрии молекулы. Для появления полярности необходимо, чтобы центры распределения положительных и отрицательных зарядов не совпадали. В молекуле CO_2 связи углерод — кислород полярны, причем на атоме углерода находится некоторый положительный заряд, а на каждом из атомов кислорода — такой же отрицательный заряд. Следовательно, на атоме углерода сосредоточен центр положительного заряда. Поскольку атомы кислорода расположены на одной прямой по обе стороны от атома углерода (молекула линейная) на равных расстояниях, то положительный заряд нейтрализуется. Поскольку полярность связи зависит от степени смещения связующей пары электронов в сторону более электроотрицательного элемента, то необходимо при этом учитывать следующее:

а) электроотрицательность (ЭО) — не строгая физическая величина, которую можно определить непосредственно экспериментально;

б) значение электроотрицательности не постоянно, а зависит от природы другого атома, с которым связан данный атом;

в) один и тот же атом в данной химической связи иногда может функционировать и как электроположительный, и как электроотрицательный.

Экспериментальные данные говорят о том, что элементам можно приписать относительные значения электроотрицательностей (ОЭО), использование которых позволяет судить о степени полярности связи между атомами в молекуле.

9. Гибридизацией называется гипотетический процесс смешения различного типа, но близких по энергии орбиталей данного атома с возникновением того же числа новых (гибридных) орбиталей, одинаковых по энергии и форме.

Гибридизация атомных орбиталей происходит при образовании ковалентных связей.

Гибридные орбитали имеют форму объёмной несимметричной восьмёрки. Название гибридных орбиталей и тип гибридизации определяются числом и типом участвующих в гибридизации атомных орбиталей, например: sp -, sp^2 -, sp^3 -, sp^2d - или sp^3d^2 -гибридизация. **sp -Гибридизация.** Две гибридных sp -орбитали в результате взаимного отталкивания располагаются относительно атомного ядра таким образом, что угол между ними составляет 180° . **sp^2 -Гибридизация.** Рассмотрим гибридизацию одной s - и двух p -орбиталей. В этом случае в результате линейной комбинации трёх орбиталей возникают три гибридные sp^2 -орбитали. Они располагаются в одной плоскости под углом 120° друг к другу. **sp^3 -Гибридизация.** Очень большое распространение имеют вещества, в молекулах которых центральный атом содержит четыре sp^3 -орбитали, образующиеся в результате линейной комбинации одной s - и трёх p -орбиталей. Эти орбитали располагаются под углом $109^\circ 28'$ друг к другу и направлены к вершинам тетраэдра, в центре которого находится атомное ядро.

10. Межмолекулярное взаимодействие — взаимодействие, не приводящее к разрыву или образованию новых химических связей. Силы притяжения, действующие между молекулами на больших расстояниях (от 5-8 до $100 \text{ \AA}$), называются **силами Ван-дер-Ваальса** и представляют собой кулоновские силы, возникающие между электронами и ядрами двух молекул.

При небольшом смещении отрицательных и положительных зарядов в нейтральной молекуле она перестаёт быть неполярной, превращаясь в электрический диполь. Имеются молекулы, обладающие постоянным электрическим дипольным моментом и называемые **полярными**. При сближении они стремятся развернуться так, чтобы их обращенные друг к другу стороны были заряжены разноименно. В этом случае суммарная сила притяжения между зарядами больше, чем суммарная сила отталкивания, поэтому полярные молекулы притягиваются. Эти электростатические силы иногда называют **дипольно-ориентационными**.

Если молекулы не имеют постоянного дипольного момента, то при помещении во внешнее электрическое поле они его приобретают. Во внешнем электрическом поле положительные заряды молекулы несколько смещаются в направлении поля, а отрицательные — в противоположном направлении. Поляризация может быть обусловлена также деформацией электронной оболочки неполярной молекулы под влиянием электрического поля полярной (**индуцированный диполь**), что всегда приводит к понижению энергии системы и притяжению молекул. Такие силы межмолекулярного взаимодействия называют **поляризационными (индукционными)**. Межмолекулярное взаимодействие может быть связано также с переносом электронного заряда с одной молекулы на другую. Перенос заряда происходит при перекрывании электронных оболочек молекул, если их сродство к электрону различно. Перенос заряда можно рассматривать как предельный случай поляризации.

При сближении неполярных молекул электрические поля составляющих их зарядов быстро меняются во времени и лишь в среднем компенсируют друг друга в различных точках пространства. Поэтому при сближении молекулы поляризуют друг друга, причем обращенные друг к другу стороны поляризованных молекул обладают зарядами противоположного знака.

В результате взаимно поляризованные молекулы притягивают друг друга. Такие силы межмолекулярного взаимодействия называются **дисперсионными (лондоновскими)**. Они действуют между любыми атомами и молекулами независимо от их строения.

11. Мерой склонности веществ к окислению и восстановлению служит стандартный электродный потенциал. Так как нет методов измерения абсолютных величин, то измеряют относительные электродные потенциалы, пользуясь так называемыми электродами сравнения.

Основным электродом сравнения является водородный. Условно потенциал водородного электрода принимают за ноль и называют стандартным.

Стандартный потенциал металла E^0 — это разность потенциалов между металлом, погруженным в раствор своей соли, содержащий один моль иона этого металла в литре, и стандартным водородным электродом.

Стандартные потенциалы E^0 распространенных металлов Me^{n+}/Me^0 приведены в справочниках, они всегда относятся к определенному электродному процессу, т.е. определенному заряду и составу катиона металла в растворе. Последовательность расположения металлов по возрастанию стандартного потенциала E^0 (от меньших отрицательных к большим положительным значениям) как раз и отвечает электрохимическому ряду напряжений. Чем отрицательнее потенциал электрода, тем сильнее восстановительные свойства и больше активность металла.

12. К наиболее распространенным в природе металлам относятся алюминий, железо, кальций, магний и титан. Методы получения металлов. Методы получения металлов основываются на окислительно-восстановительных химических реакциях, что обусловлено разными типами природных минералов, из которых получают металлы, и неодинаковыми химическими и физическими свойствами самих металлов.

Методы получения металлов из природных соединений можно разделить на несколько групп:

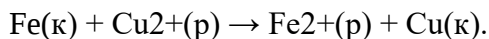
1. Механическое выделение металлов, находящихся в природе в свободном состоянии.
2. Термическое разложение химических соединений.
3. Вытеснение одного металла из его соединений другим металлом.
4. Электрохимическое восстановление.
5. Методы высокотемпературных химических реакций.

Механическое выделение золота из кварцевых пород основано на его высокой плотности (19,3 г/см³). Методы, использующие амальгирование золота ртутью, исключаются из промышленной технологии из-за высокой токсичности ртути. В свободном виде иногда встречаются в природе серебро и платиновые металлы, редко — медь. Эти металлы можно отделять от пустой породы механическими методами.

Термическое разложение химических соединений используют как для получения металлов, так и для очистки их от примесей. Некоторые соединения металлов легко разлагаются при нагревании, при этом металлы выделяются в свободном состоянии. К такой группе соединений относятся карбонилы металлов, например, $Ni(CO)_4$. Карбонил никеля получают при 5-150°C, а разлагают при 230°C:



Электрохимическое восстановление металлов проводят как в растворах, так и в расплавах солей. Вытеснение одного металла из его соединения другим металлом, более активным, протекает в соответствии с величинами их электродных потенциалов. Например:



Бедную руду, содержащую CuS , обжигают на воздухе, и образующийся оксид меди переводят в раствор в виде $CuSO_4$. Металлическую медь выделяют из раствора с помощью железного скрапа.

Электрохимическое восстановление металлов осуществляется путем электролиза расплавов или растворов их солей. Электролизом расплавов солей получают наиболее активные металлы — Na, K, Mg, Al.

При электролизе расплава $NaCl$ на электродах происходят следующие процессы:

катод: $Na^+(ж) + e^- \rightarrow Na(ж)$ (восстановление),

анод: $Cl^-(ж) \rightarrow 1/2Cl_2(g) + e^-$ (окисление).

Электролиз водных растворов солей металлов ($CuSO_4$, $NiSO_4$, $CoSO_4$, $CdSO_4$ и др.) используют преимущественно для электрорафинирования металлов, то есть для получения их в состоянии высокой чистоты. Эти процессы составляют основу гидрометаллургии.

Методы высокотемпературных химических реакций составляют основу пирометаллургических процессов. Целью этих процессов является восстановление металлов из

их оксидов и некоторых других соединений. В качестве восстановителей используют С (кокс), H_2 , Mg, Ca, Al или другие (активные) металлы.

13. Природа реагирующих веществ. Под природой реагирующих веществ понимают природу химической связи в молекулах реагентов и ее прочность. Разрыв связей и образование новых связей определяют величину константы скорости, и, тем самым, влияют на процесс протекания реакции.

Величина энергии активации является тем фактором, посредством которого сказывается влияние природы реагирующих веществ на скорость реакции: если энергия активации мала, то скорость такой реакции большая, например, все реакции ионного обмена протекают практически мгновенно, очень велики скорости реакций с участием радикалов; если энергия активации велика, то скорость такой реакции мала, например, это многие реакции между веществами с ковалентными химическими связями, между газообразными веществами.

2. Концентрация реагирующих веществ. Количественную характеристику зависимости скорости реакции от концентрации устанавливает закон действующих масс (Гульдберг и Вааге, 1867г.): скорость химической реакции прямо пропорциональна концентрации реагирующих веществ, возведенных в степени, равные стехиометрическим коэффициентам в уравнении реакции.

Для реакции $aA + bB = cC + dD$ математическое выражение закона действующих масс имеет вид:

$$v = k \cdot [A]^a \cdot [B]^b \text{ или } v = k \cdot C_A^a \cdot C_B^b,$$

где v – скорость химической реакции; $[A]$, $[B]$ или C_A , C_B – молярные концентрации реагирующих веществ; a , b – стехиометрические коэффициенты реагирующих веществ; k – коэффициент пропорциональности.

Подобные выражения называют кинетическими уравнениями реакций. Коэффициент пропорциональности в кинетическом уравнении называют константой скорости. Константа скорости численно равна скорости реакции при концентрациях реагирующих веществ 1 моль/л; k зависит от природы реагирующих веществ, температуры, способа выражения концентрации, но не зависит от величины концентрации реагирующих веществ.

Для гетерогенных реакций концентрации твердых веществ в уравнение скорости не включаются, так как реакция идет только на поверхности раздела фаз. Например, кинетическое уравнение реакции горения угля $C(тв) + O_2(г) = CO_2(г)$ будет иметь вид: $v = k \cdot [O_2]$.

Сумма показателей степеней концентраций реагентов в кинетическом уравнении реакции называется порядком химической реакции. Порядок по данному веществу (частный порядок) определяется как показатель степени при концентрации этого вещества. Например, общий порядок реакции: $H_2 + I_2 = 2HI$ равен двум, частные порядки по водороду и по йоду равны единице, т.к. $v = k \cdot [H_2] \cdot [I_2]$.

3. Температура. Зависимость скорости реакции от температуры выражается правилом Вант-Гоффа (1884г.): при повышении температуры на каждые десять градусов скорость реакции возрастает примерно в 2 - 4 раза. Математическое выражение правила Вант-Гоффа:

$$v_2 = v_1 \cdot \gamma^{\Delta t/10}$$

где v_1 и v_2 – скорость реакции при t_1 и t_2 ; $\Delta t = t_2 - t_1$; γ – температурный коэффициент, показывающий, во сколько раз увеличивается скорость реакции при повышении температуры на 10 °С.

Зависимость константы скорости реакции от температуры выражается уравнением Аррениуса (1889г.):

$$k = A \cdot e^{-E/RT}$$

где E – энергия активации, кал/моль; Дж/моль; e – основание натурального логарифма; A – постоянная, не зависящая от температуры; R – газовая постоянная.

Влияние температуры на скорость реакции объясняется тем, что при повышении температуры резко (в геометрической прогрессии) возрастает число активных молекул.

4. Поверхность реагирующих веществ и давление. В гетерогенных реакциях взаимодействие веществ происходит на поверхности раздела фаз, и чем больше площадь этой поверхности, тем

выше скорость реакции. В данном случае увеличение поверхности соприкосновения соответствует увеличению концентрации реагирующих веществ.

На скорость реакций с участием газообразных веществ, влияет изменение давления. Уменьшение или увеличение давления приводит к соответствующим изменениям объема, а поскольку количества веществ при этом не изменяются, будут изменяться концентрации реагирующих веществ.

5. Катализ. Одним из методов ускорения химической реакции является катализ, который осуществляется при помощи введения катализаторов, увеличивающих скорость реакции, но не расходующихся в результате ее протекания. Механизм действия катализатора сводится к уменьшению энергии активации реакции, т.е. к уменьшению разности между средней энергией активных молекул и средней энергией молекул исходных веществ. Скорость химической реакции при этом увеличивается. Как правило, термин «катализатор» применяют к тем веществам, которые увеличивают скорость химической реакции. Вещества, которые уменьшают скорость реакции, называют ингибиторами.

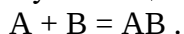
Катализаторы принимают самое непосредственное участие в процессе, но по окончании его могут быть выделены из реакционной смеси в исходном количестве. Для катализаторов характерна селективность, т.е. способность влиять на прохождение реакции в определённом направлении, поэтому из одних и тех же исходных веществ могут быть получены различные продукты в зависимости от используемого катализатора.

Особое место занимают биокатализаторы–ферменты, представляющие собой белки. Ферменты оказывают влияние на скорости строго определенных реакций, т. е. обладают очень высокой селективностью. Ферменты ускоряют реакции в миллиарды и триллионы раз при комнатной температуре. При повышенной температуре они теряют свою активность, так как происходит денатурация белков.

Различают два типа катализа: гомогенный катализ, когда катализатор и исходные вещества находятся в одной фазе, и гетерогенный, когда катализатор и исходные вещества находятся в разных фазах, т.е. реакции протекают на поверхности катализатора. Катализатор не влияет на состояние равновесия в системе, а лишь изменяет скорость, с которой достигается это состояние. Это следует из того, что равновесию отвечает минимум изобарно-изотермического потенциала (энергии Гиббса), и константа равновесия имеет одинаковое значение, как в присутствии катализатора, так и без него.

Действие гомогенного катализатора заключается в том, что он реагирует с одним из исходных веществ с образованием промежуточного соединения, которое, в свою очередь, вступает в химические реакции с другим исходным веществом, давая желаемый продукт реакции и «освобождая» катализатор. Таким образом, при гомогенном катализе процесс протекает в несколько стадий, но с меньшими значениями энергии активации для каждой стадии, чем для прямого некаталитического процесса.

Пусть вещество А реагирует с веществом В, образуя соединение АВ:



Реакция протекает с незначительной скоростью. При добавлении катализатора К протекают реакции: $A + K = AK$ и $AK + B = AB + K$.

Сложив эти два уравнения, получим: $A + B = AB$.

Примером реакции, протекающей с участием гомогенного катализатора, может служить реакция окисления оксида серы (IV) до оксида серы (VI): без катализатора: $SO_2 + 0,5O_2 = SO_3$; с катализатором NO_2 : $SO_2 + NO_2 = SO_3 + NO$, $NO + 0,5O_2 = NO_2$.

Действие гетерогенного катализатора заключается в том, что молекулы газа (или жидкости) адсорбируются на поверхности кристалла катализатора, что приводит к перераспределению электронной плотности в адсорбированных молекулах и ослаблению химической связи в них вплоть до полной диссоциации молекулы на атомы. Это значительно облегчает взаимодействие адсорбированных молекул (атомов) реагирующих веществ между собой. Чем больше поверхность, тем эффективнее катализатор. В качестве гетерогенных катализаторов широко используются металлы (никель, платина, палладий, медь), кристаллические алюмосиликаты цеолиты, Al_2O_3 , $Al_2(SO_4)_3$ и др.

14. Концентрация раствора – это величина, отражающая пропорции между растворенным веществом и растворителем. Такие качественные понятия, как «разбавленный» и «концентрированный», говорят только о том, что раствор содержит мало или много растворенного вещества. Для количественного выражения концентрации растворов часто используют проценты (массовые или объемные), а в научной литературе – число молей или химических эквивалентов растворенного вещества на единицу массы или объема растворителя либо раствора.

Важной характеристикой растворов служит их концентрация, которая выражает отношение кол-во компонентов в р-ре. Различают массовые и объемные концентрации, размерные и безразмерные. К безразмерным концентрациям (долям) относятся:

1. Массовая доля — отношение массы растворённого вещества к массе раствора. Массовая доля измеряется в долях единицы.

$$\omega = m_{\text{в-ва}} / m_{\text{р-ра}} \cdot 100\%$$

2. Объёмная доля — отношение объёма растворённого вещества к объёму раствора. Объёмная доля измеряется в долях единицы или в процентах.

$$\varphi = V_1 / V$$

V_1 – объём растворённого вещества, л.

V – общий объём раствора, л.

3. Молярная концентрация (молярность) — количество растворённого вещества (число молей) в единице объёма раствора. Молярная концентрация в системе СИ измеряется в моль/м³, однако на практике её гораздо чаще выражают в моль/л или ммоль/л. Также распространено выражение в «молярности». Возможно другое обозначение молярной концентрации C_M , которое принято обозначать M .

ν — количество растворённого вещества, моль;

V — общий объём раствора, л.

4. Моляльность - количество растворённого вещества (число молей) в 1000 г растворителя.

$$C_m = \nu / m_1 \cdot 1000$$

$$C_m = \nu / (m_2 - m_3) \cdot 1000$$

$$C_m = m_3 / (m_2 - m_3) \cdot 1000,$$

где m_1 – масса раствора m_2 – масса растворителя m_3 – растворенного вещества

5. Молярная доля – отношение числа гр. молекул данного вещества к общему числу гр. молекул всех веществ, находящихся в растворе. Молярную долю выражают в долях единицы.

$$N = n_2 / (n_1 + n_2),$$

где n_1 – число растворителя n_2 – число молекул растворенного вещества

15. Рассмотрим основные закономерности изменения свойств в периодах.

1. Возрастает электроотрицательность элемента, т.е. уменьшается способность атомов терять электроны и увеличивается способность присоединять их. Это связано с увеличением заряда ядра, вследствие чего внешние электроны, находящиеся на одном уровне, все сильнее притягиваются ядром.

Увеличивается максимальная положительная степень окисления, равная числу электронов на внешнем уровне, т.е. номеру группы, за исключением кислорода и фтора. Значение степени окисления атомов элементов в высших оксидах возрастает от +1 до +7 (+8 только для Os и Ru).

Ослабевают основные свойства. Значение степени окисления атомов элементов в гидридах и в летучих водородных соединениях возрастает сначала от +1 до +3 и затем от -4 до — 1. Например $\text{Li} + 1\text{H} \rightarrow \text{Be} + 2\text{H}_2 \rightarrow \text{B} + 3\text{H}_3 \rightarrow \text{C} + 4\text{H}_4 \rightarrow \text{N} + 3\text{H}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{O} - 2$

4. Основные оксиды элементов начала периода сменяет амфотерный оксид и далее — кислотные, свойства которых усиливаются:



основные оксиды амфотерный оксид кислотные оксиды

5. Гидроксиды-основания через амфотерный гидроксид сменяются все более сильными кислотами. Например: $\text{NaOH} \rightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SiO}_3 \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{HClO}_4.$

В главных подгруппах с увеличением заряда ядра свойства элементов, а также соответствующих им простых веществ и соединений изменяются следующим образом.

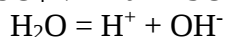
1. Уменьшается электроотрицательность элемента, соответственно усиливаются металлические свойства и ослабевают неметаллические. Например, в V группе азот – типичный неметалл, фосфор – неметалл, у которого одно из аллотропных видоизменений обладает значительной электропроводностью (черный фосфор), мышьяк и сурьма – элементы, занимающие промежуточное положение между типичными металлами и типичными неметаллами, и, наконец, висмут – металл.

2. Уменьшается прочность соединений, в которых элементы данной подгруппы имеют высшую степень окисления. Так, для бора и алюминия характерны исключительно производные, в которых эти элементы имеют степень окисления +3; в случае же таллия даже растворение металла в азотной кислоте приводит к образованию соединений таллия (I). SiO₂ – единственный устойчивый при обычных условиях оксид кремния, и окислительные свойства для него не характерны (не отмечается тенденции к отдаче части кислорода с понижением степени окисления); напротив, PbO₂ термически неустойчив и является сильным окислителем. Фосфаты – вполне устойчивые соединения, для которых не характерны окислительные свойства, в то время как висмутаты (производные висмута в степени окисления +5) малоустойчивы и являются сильными окислителями.

3. Уменьшается устойчивость соединений, в которых элемент проявляет отрицательную степень окисления. Так, фосфин PH₃ – значительно менее устойчивое соединение, нежели аммиак. – арсин AsH₃, стибин SbH₃ и висмутин BiH₃ – еще менее устойчивы.

4. Усиливаются основные свойства оксидов и гидроксидов.

16. Электролиз с нерастворимым анодом водного раствора Na₂SO₄:



При PH = 7 $\varphi_{2\text{H}^+/\text{H}_2} = -0,41\text{В}$.

Т.к. $\varphi_{\text{Na}^+/\text{Na}}^0 = -2,71\text{В} \ll \varphi_{2\text{H}^+/\text{H}_2}$, то на катоде будет выделяться водород.

На аноде будет выделяться кислород.

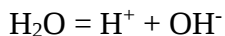
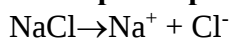
(-) Катод (восстановление): $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$

(+) Анод (окисление): $\text{H}_2\text{O} - 2\text{e}^- \rightarrow \frac{1}{2}\text{O}_2 + 2\text{H}^+$

В растворе $2\text{H}^+ + 2\text{OH}^- = 2\text{H}_2\text{O}$

Суммарная реакция: $\text{H}_2\text{O} = \text{H}_2 + \frac{1}{2}\text{O}_2$ (разложение воды).

Электролиз раствора NaCl:



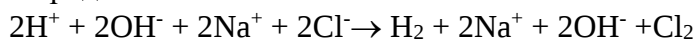
$\varphi_{\text{Na}^+/\text{Na}}^0 = -2,71\text{В}$ $\varphi_{\text{Cl}_2/2\text{Cl}^-}^0 = +1,356\text{В}$

$\varphi_{2\text{H}^+/\text{H}_2}(\text{PH}=7) = -0,41\text{В}$ $\varphi_{\text{O}_2/\text{OH}^-} = 1,23 - 0,059\text{PH} = +0,817\text{В}$

(-) Катод (восстановление): $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$

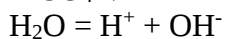
(+) Анод (окисление): $2\text{Cl}^- - 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cl}_2$

Выделение хлора противоречит взаимному положению систем в ряду стандартных электродных потенциалов. Эта аномалия связана со значительным перенапряжением второго из этих процессов - материал анода оказывает тормозящее действие на процесс выделения кислорода.



Кроме H₂, Cl₂, в результате реакций получают щелочь.

Электролиз раствора NiSO₄с никелевым анодом:



$\varphi_{\text{Ni}^{2+}/\text{Ni}}^0 = -0,25\text{В}$

$\varphi_{\text{O}_2/\text{OH}^-}(\text{PH}=7) = 1,23 - 0,059\text{PH} = +0,817\text{В}$

$\varphi_{2\text{H}^+/\text{H}_2}(\text{PH}=7) = -0,41\text{В}$ $\varphi_{\text{SO}_4^{2-}/\text{S}_2\text{O}_8^{2-}}^0 = +2,01\text{В}$

$\varphi_{\text{Ni}^{2+}/\text{Ni}}^0 = -0,25\text{В}$

(-) Катод (восстановление): $\text{Ni}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Ni}^0$

(+) Анод (окисление): $\text{Ni}^0 - 2\text{e}^- \rightarrow \text{Ni}^{2+}$

Электролиз сводится к растворению металла анода и выделению его на катоде.

Краткий конспект лекций дисциплины

Классификация сложных неорганических веществ основана на различиях в их составе.

Важнейшие классы неорганических веществ — оксиды, кислоты, основания и соли.

Оксиды — вещества, состоящие из двух элементов, одним из которых является кислород.

Основания — сложные вещества, в состав которых входят атомы металлов и **одна** или **две** гидроксогруппы ОН.

Кислоты — вещества, содержащие атомы водорода, способные замещаться на металл, и кислотные остатки.

Соли — сложные вещества, в состав которых входят атомы металлов и кислотные остатки.

Электрохимические процессы – это процессы превращения энергии химических реакций в электрическую (самопроизвольные окислительно-восстановительные реакции, протекают в гальванических элементах) и процессы, протекающие под действием электрического тока (электролиз). В окислительно-восстановительных процессах осуществляется переход электронов от восстановителя к окислителю. Если пространственно разделить процессы окисления и восстановления и создать возможность перехода электронов от восстановителя к окислителю по проводнику внешней цепи, то в ней будет осуществляться направленное движение электронов, то есть электрический ток. Системы, в которых осуществляется превращение энергии окислительно-восстановительных реакций в электрическую, называются гальваническими элементами.

Металлическая пластина, погруженная в раствор электролита, называется электродом. Если пластину поместить в раствор, содержащий ионы этого металла, то ионы металла из раствора, подходя к поверхности пластины могут присоединять свободные электроны, восстанавливаясь и в виде атомов выделяются на поверхности пластины, достраивая кристаллическую решётку. В результате этого процесса пластина, погруженная в раствор, приобретает положительный заряд.

При протекании окислительно-восстановительных реакций электроны от восстановителя переходят к окислителю. Если окислитель и восстановитель разделить пространственно и обеспечить переход электронов через внешнюю электрическую цепь, то оказывается возможным получение электрического тока за счет энергии химической реакции. Системы, в которых энергия окислительно-восстановительных реакций превращается в электрическую энергию, называются гальваническими элементами. В гальваническом элементе осуществляется самопроизвольная химическая реакция, то есть ΔG_r .

Электролиз — это окислительно-восстановительный процесс, протекающий на электродах при прохождении тока через раствор или расплав электролита. На катоде происходит восстановление катионов или молекул. На аноде происходит окисление анионов или молекул. Упорядоченное движение ионов в проводящих жидкостях происходит в электрическом поле, которое создается электродами — проводниками, соединёнными с полюсами источника электрической энергии. При электролизе катод заряжен отрицательно, а анод — положительно, т.е. распределение знаков заряда электродов противоположно тому, которое имеется при работе гальванического элемента. Но так же как в гальваническом элементе – на катоде протекает процесс восстановления, а на аноде – процесс окисления. Положительные ионы — катионы — (ионы металлов, водородные ионы, ионы аммония и др.) — движутся к катоду, отрицательные ионы — анионы — ионы кислотных остатков и гидроксильной группы — движутся к аноду.

Органические соединения (углеводороды и их производные) можно разделить на два типа: *ациклические* (или алифатические, т.е. с открытой углеродной цепью) и *циклические*; последние в свою очередь подразделяются на *алициклические*, в молекулах которых содержатся углеродные кольца неароматического характера; *ароматические*, проявляющие свойства, характерные для бензола; *гетероциклические*, в которых один или несколько атомов в кольце представляют собой атомы неметаллов, отличные от углерода. Внутри каждого из этих типов возможна дальнейшая дифференциация на классы по присутствующим в них реакционным центрам – функциональным

группам. Например, органические соединения, имеющие карбоксильную группу –COOH, являются кислотами и вступают в реакции, характерные для кислот (нейтрализация оснований, образование эфиров со спиртами и т.д.). Реакции таких групп несколько изменяются при изменении структуры молекулы, в которой они находятся; на них могут влиять и другие группы в молекуле, хотя это влияние обычно мало.

Рекомендации по организации и проведению лабораторных работ

Лабораторная работа как вид учебного занятия должна проводиться в специально оборудованных учебных лабораториях. Необходимыми структурными элементами лабораторной работы, помимо самостоятельной деятельности обучающихся, являются инструктаж, проводимый преподавателем, а также организация обсуждения итогов выполнения лабораторной работы.

Выполнению лабораторных работ и практических занятий предшествует проверка знаний обучающихся - их теоретической готовности к выполнению задания.

По каждой лабораторной работе и практическому занятию образовательным учреждением должны быть разработаны и утверждены методические указания и рекомендации по их проведению.

Лабораторные работы могут носить репродуктивный, частично-поисковый и поисковый характер.

Работы, носящие репродуктивный характер, отличаются тем, что при их проведении обучающиеся пользуются подробными инструкциями, в которых указаны: цель работы, пояснения (теория, основные характеристики), оборудование, аппаратура, материалы и их характеристики, порядок выполнения работы, таблицы, выводы (без формулировки), контрольные вопросы, учебная и специальная литература.

Работы, носящие частично-поисковый характер, отличаются тем, что при их проведении обучающиеся не пользуются подробными инструкциями, им не дан порядок выполнения необходимых действий, и требуют от обучающихся самостоятельного подбора оборудования, выбора способов выполнения работы в инструктивной и справочной литературе и др.

Работы, носящие поисковый характер, характеризуются тем, что обучающиеся должны решить новую для них проблему, опираясь на имеющиеся у них теоретические знания. При планировании лабораторных работ и практических занятий необходимо находить оптимальное соотношение репродуктивных, частично-поисковых и поисковых работ, чтобы обеспечить высокий уровень интеллектуальной деятельности.

Формы организации обучающихся на лабораторных работах: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме организации занятий все обучающиеся выполняют одновременно одну и ту же работу.

При групповой форме организации занятий одна и та же работа выполняется бригадами по 2 – 5 человек. При индивидуальной форме организации занятий каждый обучающийся выполняет индивидуальное задание.

Для повышения эффективности проведения лабораторных работ рекомендуется: разработка сборников задач, заданий и упражнений, сопровождающихся методическими указаниями, применительно к конкретным специальностям; разработка заданий для автоматизированного тестового контроля за подготовленностью обучающихся к лабораторным работам; подчинение методики проведения лабораторных работ ведущим дидактическим целям с соответствующими установками для обучающихся; использование в практике преподавания лабораторных работ, построенных на проблемной основе; применение коллективных и групповых форм работы, максимальное использование индивидуальных форм с целью повышения ответственности каждого обучающегося за самостоятельное выполнение полного объема работ; проведение лабораторных работ на повышенном уровне сложности с включением в

них заданий, связанных с выбором обучающегося, условий выполнения работы, конкретизацией целей, самостоятельным отбором необходимого оборудования; подбор дополнительных задач и заданий для обучающихся, работающих в более быстром темпе, для эффективного использования времени, отводимого на лабораторные.

Рекомендации по методике проведения практических занятий

Цель практических занятий заключается в следующем: закрепить у студентов положения теории и углубить знания предмета; выявить практическое значение теоретических положений; научить студентов правильно пользоваться нормативными актами при решении конкретных вопросов по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности»; содействовать развитию навыков самостоятельной работы; развивать умение публично выступать.

Проведение практических занятий имеет также своей целью осуществление контроля преподавателя за ходом изучения соответствующего предмета студентами.

Подготовка к проведению занятий.

При подготовке к занятию следует прежде всего решить, что нужно сделать до занятия, чтобы правильно его построить.

Успешное проведение занятий возможно при продуманной, четкой и технически обеспеченной организации их.

Подготовка преподавателя к проведению занятий заключается:

- в определении объема и характера учебного материала, подлежащего изучению и использованию на занятии студентами в соответствии с планами занятий;
- в установлении числа задач, последовательности их рассмотрения, т.е. в планировании и определении учебного материала в зависимости от количества отведенных для данной темы часов;
- в выборе методических приемов ведения занятий;
- в подборе соответствующего законодательного материала (обеспечения занятий сборниками нормативных материалов, справочниками и т.д.);
- в формулировании вопросов, которые должны быть поставлены в связи с решением задач.

Далее должен быть составлен рабочий план каждого занятия, в котором могут быть указаны: вопросы, задаваемые студентам по теме занятия до рассмотрения задач; какие задачи должны быть рассмотрены; какие дополнительные вопросы следует выяснить при решении задач; краткие решения задач; кого из студентов следует вызвать, по какой задаче, какой вопрос ему поставить.

Проведение практического занятия.

Методические правила (приемы) проведения практических занятий сводится к следующему:

а) небольшая часть времени на первом занятии может быть отведена на разъяснение целей практических занятий по данному предмету. Объясняется также метод ведения занятий и сообщаются основные требования к содержанию и форме выступления студентов, которые должны содержать суждения, опирающиеся на положения теории;

б) в начале каждого занятия должна проверяться явка студентов, соответствующие пометки о которой вносятся преподавателем в специальный журнал. Далее выясняется, нет ли среди присутствующих неподготовленных к занятию. В соответствующих графах журнала преподаватель отмечает качество ответов каждого студента. Такой контроль дисциплинирует студентов, обязывает их регулярно готовиться к занятиям, он важен в дальнейшем для экзамена.

При рассмотрении сложных задач, состоящих из нескольких частей, полезно давать решение по каждой части в отдельности, вызывая с этой целью несколько студентов;

Вопросы по ходу решения задачи должны формулироваться преподавателем четко и сжато. Если студент не уяснил вопроса, его нужно повторить.

Нужно добиваться полных и правильных ответов. Нельзя ограничиваться приблизительным, поверхностным ответом и переходить к следующему вопросу. Не следует

перебивать правильно отвечающего студента, ставя перед ним новый вопрос, пока он полностью не ответил на предыдущий. Поставив вопрос, преподаватель не должен на него отвечать сам, не попытавшись получить ответ от группы.

Подведение итогов практического занятия.

После того, как предложено и убедительно обосновано кем-либо из студентов решение задачи и нет желающих предложить другое решение в целом или в частности, рекомендуется прекратить обсуждение задачи.

Прекращая обсуждение задачи, преподаватель должен быть уверен, что решение понято группой. Если этого убеждения у преподавателя нет, если часть группы не поняла решения или предлагает другое, то преподаватель обязан еще раз разъяснить правильное решение или пояснить ошибочность другого решения. С этой целью он может в отдельных случаях использовать выступления тех студентов, которые правильно решили задачу и могут успешно опровергнуть доводы товарищей, стоящих на ошибочной точке зрения.

Когда правильное решение задачи найдено и понято, преподаватель должен сделать резюме. Подводя итоги обсуждения, он объясняет, в чем состояли ошибки в ответах или выступлениях студентов, не поправленные им ранее, указывает, кто предложил правильное решение, формулирует выводы.

При недостаточности времени для развернутого рассмотрения всех задач, намеченных к занятию, следует перенести разбор нерешенных задач на очередное занятие, если это позволяют сделать тематика и график. В противном случае целесообразно в конце занятия сообщить краткое решение этих задач с указанием нормативного материала. Это, конечно, не исключает просмотра после занятия (или на консультации) записи решения указанных задач в тетрадях отдельных студентов.

Методические рекомендации преподавателям по подготовке к занятиям по учебным дисциплинам и профессиональным модулям / УГНТУ, каф. ТМО; сост.: С. Ш. Абызгильдина [и др.]. - Уфа : УГНТУ, 2021. - 796 Кб. - Текст : электронный.
http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/TMO/Mazina12928.pdf

Рекомендации по методике проведения самостоятельных работ

Основной формой самостоятельной работы студента является изучение конспекта лекций, их дополнение, рекомендованной литературы, активное участие на практических и семинарских занятиях. Но для успешной учебной деятельности, ее интенсификации, необходимо учитывать следующие субъективные факторы:

1. Знание школьного программного материала, наличие прочной системы знаний, необходимой для усвоения основных вузовских курсов. Это особенно важно для математических дисциплин. Необходимо отличать пробелы в знаниях, затрудняющие усвоение нового материала, от малых способностей. Затратив силы на преодоление этих пробелов, студент обеспечит себе нормальную успеваемость и поверит в свои способности.

2. Наличие умений, навыков умственного труда:

а) умение конспектировать на лекции и при работе с книгой;

б) владение логическими операциями: сравнение, анализ, синтез, обобщение, определение понятий, правила систематизации и классификации.

3. Специфика познавательных психических процессов: внимание, память, речь, наблюдательность, интеллект и мышление. Слабое развитие каждого из них становится серьезным препятствием в учебе.

4. Хорошая работоспособность, которая обеспечивается нормальным физическим состоянием. Ведь серьезное учение — это большой многосторонний и разнообразный труд. Результат обучения оценивается не количеством сообщаемой информации, а качеством ее усвоения, умением ее использовать и развитием у себя способности к дальнейшему самостоятельному образованию.

5. Соответствие избранной деятельности, профессии индивидуальным способностям. Необходимо выработать у себя умение саморегулировать свое эмоциональное состояние и устранять обстоятельства, нарушающие деловой настрой, мешающие намеченной работе.

6. Овладение оптимальным стилем работы, обеспечивающим успех в деятельности. Чередование труда и пауз в работе, периоды отдыха, индивидуально обоснованная норма продолжительности сна,

предпочтение вечерних или утренних занятий, стрессоустойчивость на экзаменах и особенности подготовки к ним,

7. Уровень требований к себе, определяемый сложившейся самооценкой.

Адекватная оценка знаний, достоинств, недостатков - важная составляющая самоорганизации человека, без нее невозможна успешная работа по управлению своим поведением, деятельностью.

Одна из основных особенностей обучения в высшей школе заключается в том, что постоянный внешний контроль заменяется самоконтролем, активная роль в обучении принадлежит уже не столько преподавателю, сколько студенту.

Зная основные методы научной организации умственного труда, можно при наименьших затратах времени, средств и трудовых усилий достичь наилучших результатов.

Эффективность усвоения поступающей информации зависит от работоспособности человека в тот или иной момент его деятельности.

Работоспособность - способность человека к труду с высокой степенью напряженности в течение определенного времени. Различают внутренние и внешние факторы работоспособности.

К внутренним факторам работоспособности относятся интеллектуальные особенности, воля, состояние здоровья.

К внешним:

- организация рабочего места, режим труда и отдыха;
- уровень организации труда - умение получить справку и пользоваться информацией;
- величина умственной нагрузки.

Выдающийся русский физиолог Н. Е. Введенский выделил следующие условия продуктивности умственной деятельности:

- во всякий труд нужно входить постепенно;
- мерность и ритм работы. Разным людям присущ более или менее разный темп работы;
- привычная последовательность и систематичность деятельности;
- правильное чередование труда и отдыха.

Отдых не предполагает обязательного полного бездействия со стороны человека, он может быть достигнут простой переменой дела. В течение дня работоспособность изменяется. Наиболее плодотворным является *утреннее время (с 8 до 14 часов)*, причем максимальная работоспособность приходится на период с 10 до 13 часов, затем *послеобеденное* - (с 16 до 19 часов) и *вечернее* (с 20 до 24 часов). Очень трудный для понимания материал лучше изучать в начале каждого отрезка времени (лучше всего утреннего) после хорошего отдыха. Через 1-1,5 часа нужны перерывы по 10 - 15 мин, через 3 - 4 часа работы отдых должен быть продолжительным - около часа.

Составной частью научной организации умственного труда является овладение техникой умственного труда.

Физически здоровый молодой человек, обладающий хорошей подготовкой и нормальными способностями, должен, будучи студентом, отдавать *учению 9-10 часов в день* (из них 6 часов в вузе и 3 - 4 часа дома). Любого предмет нельзя изучить за несколько дней перед экзаменом. Если студент в году работает систематически, то он быстро все вспомнит, восстановит забытое. Если же подготовка шла аврально, то у студента не будет даже общего представления о предмете, он забудет все сданное.

Следует взять за правило: *учиться ежедневно, начиная с первого дня семестра.*

Время, которым располагает студент для выполнения учебного плана, складывается из двух составляющих: одна из них — это аудиторная работа в вузе по расписанию занятий, другая - внеаудиторная самостоятельная работа. Задания и материалы для самостоятельной работы выдаются во время учебных занятий по расписанию, на этих же занятиях преподаватель осуществляет контроль за самостоятельной работой, а также оказывает помощь студентам по правильной организации работы.

Чтобы выполнить весь объем самостоятельной работы, необходимо заниматься по 3 - 5 часов ежедневно. Начинать самостоятельные внеаудиторные занятия следует с первых же дней семестра, пропущенные дни будут потеряны безвозвратно, компенсировать их позднее усиленными занятиями без снижения качества работы и ее производительности невозможно. Первые дни семестра очень важны для того, чтобы включиться в работу, установить определенный порядок, равномерный ритм на весь семестр.

Ритм в работе - это ежедневные самостоятельные занятия, желательно в одни и те же часы, при целесообразном чередовании занятий с перерывами для отдыха. Вначале для того, чтобы организовать ритмичную работу, требуется сознательное напряжение воли. Как только человек втянулся в работу, принуждение снижается, возникает привычка, работа становится потребностью.

Если порядок в работе и ее ритм установлены правильно, то студент изо дня в день может работать, не снижая своей производительности и не перегружая себя. Правильная смена одного вида работы другим позволяет отдыхать, не прекращая работы.

Таким образом, первая задача организации внеаудиторной самостоятельной работы – это составление расписания, которое должно отражать время занятий, их характер (теоретический курс, практические занятия, графические работы, чтение), перерывы на обед, ужин, отдых, сон, проезд и т.д. Расписание не предопределяет содержания работы, ее содержание неизбежно будет изменяться в течение семестра. Порядок же следует закрепить на весь семестр и приложить все усилия, чтобы поддерживать его неизменным (кроме исправления ошибок в планировании, которые могут возникнуть из-за недооценки объема работы или переоценки своих сил).

При однообразной работе человек утомляется больше, чем при работе разного характера. Однако не всегда целесообразно заниматься многими учебными дисциплинами в один и тот же день, так как при каждом переходе нужно вновь сосредоточить внимание, что может привести к потере времени. Наиболее целесообразно ежедневно работать не более чем над двумя-тремя дисциплинами.

Начиная работу, не нужно стремиться делать вначале самую тяжелую ее часть, надо выбрать что-нибудь среднее по трудности, затем перейти к более трудной работе. И напоследок оставить легкую часть, требующую не столько больших интеллектуальных усилий, сколько определенных моторных действий (черчение, построение графиков и т.п.).

Самостоятельные занятия потребуют интенсивного умственного труда, который необходимо не только правильно организовать, но и стимулировать. При этом очень важно уметь поддерживать устойчивое внимание к изучаемому материалу. Выработка внимания требует значительных волевых усилий. Именно поэтому, если студент замечает, что он часто отвлекается во время самостоятельных занятий, ему надо заставить себя сосредоточиться. Подобную процедуру необходимо проделывать постоянно, так как это является тренировкой внимания. Устойчивое внимание появляется тогда, когда человек относится к делу с интересом.

Следует правильно организовать свои занятия по времени: 50 минут - работа, 5-10 минут - перерыв; после 3 часов работы перерыв - 20-25 минут. Иначе нарастающее утомление повлечет неустойчивость внимания. Очень существенным фактором, влияющим на повышение умственной работоспособности, являются систематические занятия физической культурой. Организация активного отдыха предусматривает чередование умственной и физической деятельности, что полностью восстанавливает работоспособность человека.

Прогресс науки и техники, информационных технологий приводит к значительному увеличению научной информации, что предъявляет более высокие требования не только к моральным, нравственным свойствам человека, но и в особенности, постоянно возрастающие требования в области образования – обновление, модернизация общих и профессиональных знаний, умений специалиста.

Всякое образование должно выступать как динамический процесс, присущий человеку и продолжающийся всю его жизнь. Овладение научной мыслью и языком науки является необходимой составляющей в самоорганизации будущего специалиста исследователя. Под этим понимается не столько накопление знаний, сколько овладение научно обоснованными способами их приобретения. В этом, вообще говоря, состоит основная задача вуза.

Специфика вузовского учебного процесса, в организации которого самостоятельной работе студента отводятся все больше места, состоит в том, что он является как будто бы последним и самым адекватным звеном для реализации этой задачи. Ибо во время учебы в вузе происходит выработка стиля, навыков учебной (познавательной) деятельности, рациональный характер которых будет способствовать постоянному обновлению знаний высококвалифицированного выпускника вуза.

Однако до этого пути существуют определенные трудности, в частности, переход студента от синтетического процесса обучения в средней школе, к аналитическому в высшей. Это связано как с новым содержанием обучения (расширение общего образования и углубление профессиональной подготовки), так и с новыми, неизвестными до сих пор формами: обучения (лекции, семинары, лабораторные занятия и т.д.). Студент получает не только знания, предусмотренные программой и учебными пособиями, но он также должен познакомиться со способами приобретения знаний так, чтобы суметь оценить, что мы знаем, откуда мы это знаем и как этого знания мы достигли. Ко всему этому приходят через собственную самостоятельную работу.

Это и потому, что самостоятельно приобретенные знания являются более оперативными, они становятся личной собственностью, а также мотивом поведения, развивают интеллектуальные черты, внимание, наблюдательность, критичность, умение оценивать. Роль преподавателя в основном заключается в руководстве накопления знаний (по отношению к первокурсникам), а в последующие годы учебы, на старших курсах, в совместном установлении проблем и заботе о самостоятельных поисках студента, а также контролировании за их деятельностью. Отметим, что нельзя ограничиваться только приобретением знаний, предусмотренных программой изучаемой дисциплины, надо постоянно углублять полученные знания, сосредотачивая их на какой-нибудь узкой определенной области, соответствующей

интересам студента. Углубленное изучение всех предметов, предусмотренных программой, на практике является возможным, и хорошая организация работы позволяет экономить время, что создает условия для глубокого, систематического, заинтересованного изучения самостоятельно выбранной студентом темы.

Конечно, все советы, примеры, рекомендации в этой области, даваемые преподавателем, или определенными публикациями, или другими источниками, не гарантируют никакого успеха без проявления собственной активности в этом деле, т.е. они не дают готовых рецептов, а должны способствовать анализу собственной работы, ее целей, организации в соответствии с индивидуальными особенностями. Учитывая личные возможности, существующие условия жизни и работы, навыки, на основе этих рекомендаций, возможно, выработать индивидуально обоснованную совокупность методов, способов, найти свой стиль или усовершенствовать его, чтобы изучив определенный материал, иметь время оценить его значимость, пригодность и возможности его применения, чтобы, в конечном счете, обеспечить успешность своей учебы с будущей профессиональной деятельности.

С первых же сентябрьских дней на студента обрушивается громадный объем информации, которую необходимо усвоить. Нужный материал содержится не только в лекциях (запомнить его – это только малая часть задачи), но и в учебниках, книгах, статьях. Порой возникает необходимость привлекать информационные ресурсы Интернет.

Система вузовского обучения подразумевает значительно большую самостоятельность студентов в планировании и организации своей деятельности. Вчерашнему школьнику сделать это бывает весьма непросто: если в школе ежедневный контроль со стороны учителя заставлял постоянно и систематически готовиться к занятиям, то в вузе вопрос об уровне знаний вплотную встает перед студентом только в период сессии. Такая ситуация оборачивается для некоторых соблазном весь семестр посвятить свободному времяпрепровождению («когда будет нужно – выучу!»), а когда приходит пора экзаменов, материала, подлежащего усвоению, оказывается так много, что никакая память не способна с ним справиться в оставшийся промежуток времени.

Тестирование

Пример вопросов теста:

1. Взаимодействие атомов, которое связывает их в молекулы, ионы, радикалы, кристаллы – это _____. Ответ: химическая связь
2. Химическая связь имеет _____ природу. Ответ: электрическую
3. Образование химической связи приводит к _____. Ответ: уменьшению общего запаса энергии
4. Заряженные частицы, которые превращаются атомы в результате отдачи или присоединения электронов. Ответ: ионы
5. Пластичностью и теплопроводностью обладают вещества с _____ кристаллической решеткой. Ответ: металлической
6. Деление растворов на истинные и коллоидные обусловлены _____. Ответ: размером частиц
7. Смог – это _____. Ответ: аэрозоль
8. Явление самопроизвольного выделения жидкости из геля называют _____. Ответ: синерезис
9. Размеры частиц в коллоидных растворах _____. Ответ: 1 – 100 нм

10. Вещество, присутствующее в большом количестве, в объеме которого распределена дисперсная фаза, называют _____. Ответ: дисперсная среда
11. Соединения, содержащие гидроксогруппу называются _____. Ответ: гидроксидами
12. Оксид углерода (II) или угарный газ проявляет окислительно – восстановительные свойства в реакции с _____. Ответ: водородом
13. Лампочка загорается, если электроды поместить в _____. Ответ: разбавленную уксусную кислоту
14. Если при взаимодействии металла с водой выделился газ и при добавлении фенолфталеина окрасился в малиновый цвет, то из перечня: кальций, цинк, бериллий, алюминий – это _____. Ответ: кальций
15. Металл, имеющий конфигурацию валентных электронов $3d^1 4s^2$ – это _____. Ответ: скандий
16. В ряду элементов Li-Na-K-Rb восстановительные свойства _____. Ответ: усиливаются
17. Кальций имеет конфигурацию валентных электронов _____. Ответ: $3d^{10} 4s^2$
18. Для протекторной защиты стального корпуса корабля от коррозии нельзя использовать _____. Ответ: медь
19. Железная конструкция будет защищена от электрохимической коррозии в воде, если на ней укрепить пластину из _____. Ответ: магния
20. Основные свойства в ряду $\text{Cr}(\text{OH})_2$ - $\text{Cr}(\text{OH})_3$ - H_2CrO_4 _____. Ответ: ослабевают
21. Два вида пространственной изомерии. Ответ: геометрическая и оптическая
22. Атомы углерода могут соединяться друг с другом _____. Ответ: одинарными, двойными, тройными
23. Атомы в молекулах органических веществ соединены согласно их _____. Ответ: валентности
24. Химическая связь, образующаяся в результате «бокового» перекрывания электронных орбиталей вне линии связи, называется _____. Ответ: пи-связь
25. Атом углерода в органических соединениях имеет валентность _____. Ответ: 6
26. Из гомологического ряда метана низкую температуру кипения имеет _____. Ответ: метан
27. Характерное свойство парафина _____. Ответ: легкоплавкость
28. Алканы с наименьшим числом атомов углерода можно получить _____. Ответ: крекингом
29. Гомологический ряд алкенов начинается с _____. Ответ: этилена

30. Для алкенов характерны реакции _____. Ответ: присоединения

Задание 1: Формула кислоты, нормальной соли и амфотерного гидроксида соответственно:

Ответы:

- 1) HBr, $Al_2(SO_4)_3$, $Zn(OH)_2$
- 2) NH_3 , $CaSO_4$, $Al(OH)_3$
- 3) HNO_3 , NH_4Cl , $Ba(OH)_2$
- 4) H_2SO_4 , $KHCO_3$, $Cr(OH)_3$
- 5) HCl , K_2SO_4 , $NaOH$

Задание 2: Расположите в правильном порядке перечисленные вещества: H_2SO_4 , $NaCl$, KOH , $CuSO_4$

Ответы:

- 1) кислота соль, щелочь, соль
- 2) кислота, кислота, соль, щелочь
- 3) щелочь, кислота, соль, соль
- 4) соль, соль, щелочь, кислота
- 5) щелочь, оксид, кислота, соль

Задание 3: С какими из следующих веществ может реагировать оксид серы (VI)?

Ответы:

- 1) $Ca(OH)_2$
- 2) Na_2O
- 3) $NaCl$
- 4) HNO_3

Задание 4: С какими из следующих веществ может взаимодействовать оксид цинка?

Ответы:

- 1) H_2SO_4
- 2) KOH
- 3) H_2O
- 4) $Al_2(SO_4)_3$

Задание 5: С какими из следующих веществ может реагировать оксид азота (III)?

Ответы:

- 1) H_2O
- 2) KOH
- 3) $CaCl_2$

4) H_2SO_4

Задание 6: С какими из следующих веществ может взаимодействовать оксид натрия?

Ответы:

- 1) H_2O
- 2) HNO_3
- 3) BaSO_4
- 4) BaO

Задание 7: Какой газ выделяется при взаимодействии разбавленной серной кислоты с железом?

Ответы:

- 1) H_2
- 2) H_2S
- 3) SO_2
- 4) SO_3

Задание 8: Какой один и тот же элемент входит в состав каждой кислоты?

Ответы:

- 1) водород
- 2) сера
- 3) фосфор
- 4) кислород
- 5) азот

Задание 9: Какая кислота образуется при взаимодействии оксида фосфора (III) с водой?

Ответы:

- 1) H_3PO_3
- 2) H_3PO_4
- 3) $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$
- 4) HPO_3

Задание 10: Какая кислота образуется при взаимодействии оксида фосфора (V) с водой?

Ответы:

- 1) H_3PO_4
- 2) HPO_2
- 3) H_3PO_3
- 4) H_3PO_2

Задание 11: Вид атомов с одинаковым зарядом ядра – это:

Ответы:

- 1) химический элемент
- 2) химическое соединение
- 3) молекула
- 4) вещество

Задание 12: Наименьшая частица вещества, обладающая всеми его химическими свойствами, – это:

Ответы:

- 1) молекула
- 2) атом
- 3) позитрон
- 4) нуклон

Задание 13: Наименьшая частица химического элемента, которая является носителем его свойств:

Ответы:

- 1) атом
- 2) молекула
- 3) позитрон
- 4) нуклон

Задание 14: Ученый, который ввел понятие относительной атомной массы, – это:

Ответы:

- 1) Дж.Дальтон
- 2) Ж.Л.Пруст
- 3) А.Л.Лавуазье
- 4) Д.И.Менделеев

Задание 15: Если два элемента образуют между собой несколько соединений, то массы одного элемента, приходящиеся в этих соединениях на одну и ту же массу другого элемента, соотносятся между собой как небольшие целые числа. Такую формулировку имеет закон:

Ответы:

- 1) кратных отношений
- 2) Пруста
- 3) постоянства состава
- 4) эквивалентов

Задание 16: Атомный номер элемента показывает:

Ответы:

- 1) число протонов в атоме
- 2) число элементарных частиц в атоме
- 3) число нуклонов в атоме
- 4) число нейтронов в атоме

Задание 17: Разновидности атомов данного химического элемента, различающиеся по массе их ядер, называются:

Ответы:

- 1) изотопы
- 2) нуклоны
- 3) атомы
- 4) изобары

Задание 18: Спин электрона – это:

Ответы:

- 1) собственный момент количества движения электрона
- 2) квантовое число собственного механического момента нуклона
- 3) квантовое число собственного механического момента позитрона
- 4) квантовое число собственного электромагнитного момента электрона

Задание 19: Геометрическую форму атомных орбиталей характеризует:

Ответы:

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

Задание 20: Энергию и размеры электронных орбиталей определяет:

Ответы:

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

Задание 21: Ориентацию орбитали в пространстве характеризует:

Ответы:

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

Задание 22: Электроны с орбитальным квантовым числом 3 получили название:

Ответы:

- 1) f-электронов
- 2) s-электронов

- 3) p -электронов
- 4) d -электронов

Задание 23: Электроны с орбитальным квантовым числом 1 получили название:

Ответы:

- 1) p -электронов
- 2) s -электронов
- 3) d -электронов
- 4) f -электронов

Задание 24: Атом водорода обладает минимальной энергией, когда его электронное облако соответствует состоянию:

Ответы:

- 1) $1s$
- 2) $4s$
- 3) $2p$
- 4) $3d$

Задание 25: «Заполнение орбиталей одного подуровня в основном состоянии атома начинается одиночными электронами с одинаковыми спинами» – так формулируется правило:

Ответы:

- 1) Хунда
- 2) Паули
- 3) Клечковского
- 4) минимальной энергии

Задание 26: Большинство неметаллов относится к электронному семейству:

Ответы:

- 1) p – элементов
- 2) s - элементов
- 3) d – элементов
- 4) f – элементов

Задание 27: Число орбиталей на третьем энергетическом уровне равно:

Ответы:

- 1) 9
- 2) 4
- 3) 7
- 4) 3

Задание 28: Электронная формула внешнего электронного слоя атома наиболее активного металла:

Ответы:

- 1) $3s^1$
- 2) $2s^1$
- 3) $3s^2$
- 4) $3s^2 3p^1$

Задание 29: Элемент, невозбужденный атом которого не содержит неспаренных электронов, - это:

Ответы:

- 1) магний
- 2) углерод
- 3) сера
- 4) кремний

Задание 30: Первый период периодической таблицы Д.И.Менделеева состоит из:

Ответы:

- 1) двух элементов
- 2) одного элемента
- 3) трех элементов
- 4) четырех элементов

Задание 31: Выберите верное утверждение:

Ответы:

- 1) согласно первому закону термодинамики энергия не может ни создаваться, ни исчезать, но может превращаться из одной формы в другую
- 2) согласно первому закону термодинамики теплота, подведенная к системе, расходуется на убыль внутренней энергии системы и на работу системы над окружающей средой
- 3) согласно первому закону термодинамики теплота, подведенная к системе, расходуется на приращение только лишь кинетической энергии системы и на работу системы над окружающей средой
- 4) согласно первому закону термодинамики теплота, подведенная к системе, расходуется на приращение только лишь потенциальной энергии системы и на работу системы над окружающей средой

Задание 32: Если поршень закреплен неподвижно (при постоянном объеме), то сообщенная системе теплота полностью идет на:

Ответы:

- 1) увеличение запаса внутренней энергии
- 2) уменьшение запаса внутренней энергии
- 3) уменьшение запаса кинетической энергии
- 4) уменьшение запаса потенциальной энергии

Задание 33: Полная энергия системы определяется:

Ответы:

- 1) запасом ее внутренней энергии
- 2) запасом ее потенциальной энергии
- 3) запасом произведения внутренней, кинетической и потенциальной энергий
- 4) запасом ее кинетической энергии.

Задание 34: Если процессы перехода системы происходят при постоянстве температуры системы, то они называются:

Ответы:

- 1) изотермическими
- 2) изобарными
- 3) изохорными
- 4) изобарно-изотермическими

Задание 35: Если процессы перехода системы происходят при постоянстве объема системы, то они называются:

Ответы:

- 1) изохорными
- 2) изобарными
- 3) изотермическими
- 4) изобарно-изотермическими

Задание 36: Если процессы перехода системы происходят при постоянстве давления системы, то они называются:

Ответы:

- 1) изобарными
- 2) изотермическими
- 3) изобарно-изотермическими
- 4) изохорными

Задание 37: Парциальное давление – это:

Ответы:

- 1) давление газа, являющегося одним из компонентов газовой смеси, которое он бы оказывал, если бы при той же температуре один занимал объем, равный объему смеси
- 2) давление газа, не являющегося компонентом газовой смеси, которое он бы оказывал, если бы при той же температуре один занимал объем, равный объему смеси
- 3) давление газа, являющегося одним из компонентов газовой смеси, которое он бы оказывал, если бы при той же температуре один занимал объем, равный объему другого газа
- 4) давление газа, не являющегося компонентом газовой смеси, которое он бы оказывал, если бы при той же температуре один занимал объем, равный объему одного из газов в смеси

Задание 38: Количественное соотношение между изменением внутренней энергии, теплотой и работой устанавливает:

Ответы:

- 1) первый закон термодинамики
- 2) второй закон термодинамики
- 3) третий закон термодинамики
- 4) нулевой закон термодинамики

Задание 39: Ученый, создавший термодинамическую абсолютную шкалу температур:

Ответы:

- 1) У.Кельвин
- 2) А.Цельсий
- 3) Г.Фаренгейт
- 4) Р.Реомюр

Задание 40: Термохимия – это:

Ответы:

- 1) раздел химии, изучающий тепловые эффекты химических реакций и фазовых превращений
- 2) раздел химии, изучающий кинетические закономерности реакции
- 3) раздел химии, изучающий таутомерные и изомерные превращения органических соединений
- 4) раздел химии, изучающий неорганические кристаллы

Задание 41: Выберите верное утверждение:

Ответы:

- 1) температура является мерой средней кинетической энергии поступательного движения молекул
- 2) температура является мерой полной внутренней энергии поступательного движения молекулы
- 3) температура является мерой средней потенциальной энергии поступательного движения молекулы
- 4) температура является мерой полной кинетической энергии поступательного движения молекулы

Задание 42: Величина, характеризующая состояние термодинамического (теплого) равновесия макроскопической системы, – это:

Ответы:

- 1) температура
- 2) давление
- 3) объем
- 4) концентрация

Задание 43: Изменение энтальпии химической реакции ΔH характеризует:

Ответы:

- 1) тепловой эффект реакции
- 2) беспорядок, хаос в системе
- 3) самопроизвольность протекания химической реакции
- 4) выход реакции

Задание 44: Тепловой эффект реакции окисления кислородом элементов, входящих в состав вещества, до образования высших оксидов называется:

Ответы:

- 1) теплотой сгорания этого вещества
- 2) теплотой возгонки этого вещества
- 3) теплотой адсорбции этого вещества
- 4) теплотой десорбции этого вещества

Задание 45: В каких единицах измеряется энтальпия образования вещества?

Ответы:

- 1) кДж/моль
- 2) моль · Дж
- 3) Дж/моль · К
- 4) Дж · К / моль
- 5) г/моль

Задание 46: Выберите верное утверждение:

Ответы:

- 1) тепловой эффект химических реакций, протекающих или при постоянном давлении, или при постоянном объеме, не зависит от числа промежуточных стадий, а определяется лишь начальным и конечным состояниями системы
- 2) тепловой эффект химических реакций, протекающих при постоянном объеме, зависит от числа промежуточных стадий и определяется лишь начальным и конечным состояниями системы
- 3) тепловой эффект химических реакций, протекающих или при постоянном давлении, или при постоянной температуре, зависит от числа промежуточных стадий и определяется лишь начальным и конечным состояниями системы
- 4) тепловой эффект химических реакций, протекающих при постоянном объеме, не определяется начальным и конечным состояниями системы.

Задание 47: Мерой неупорядоченности состояния системы служит термодинамическая функция:

Ответы:

- 1) энтропия
- 2) внутренняя энергия
- 3) энтальпия
- 4) теплота

Задание 48: Реакция протекает самопроизвольно, если:

Ответы:

- 1) $\Delta G_{\text{реакции}} < 0$
- 2) $\Delta G_{\text{реакции}} > 0$
- 3) $\Delta H_{\text{реакции}} > 0$
- 4) $\Delta S_{\text{реакции}} < 0$

Задание 49: Кинетика изучает:

Ответы:

- 1) скорости и механизмы химических реакций
- 2) генномодифицированные продукты
- 3) тепловые эффекты химических реакций
- 4) направление течения реакций

Задание 50: Скорость гомогенной реакции не зависит от:

Ответы:

- 1) величины поверхности соприкосновения реагентов
- 2) температуры
- 3) природы реагентов
- 4) концентрации реагентов
- 5) катализатора

Задание 51: Идеальным называют раствор, в котором:

Ответы:

- 1) не происходят химические реакции между компонентами
- 2) силы межмолекулярного взаимодействия между компонентами различны
- 3) растворение вещества сопровождается тепловым эффектом
- 4) силы межмолекулярного взаимодействия между компонентами отсутствуют

Задание 52: Раствор, находящийся в равновесии с растворяющимся веществом, называется

Ответы:

- 1) насыщенным
- 2) разбавленным
- 3) перенасыщенным
- 4) концентрированным

Задание 53: Как приготовить 10%-ый раствор NaCl в воде:

Ответы:

- 1) взять 10 г NaCl и 90 г воды
- 2) взять 10 г NaCl и 100 г воды
- 3) взять 10 моль NaCl и 1000 л воды
- 4) взять 10 мл NaCl и 90 мл воды

Задание 54: Молярностью (молярной концентрацией) растворов называют:

Ответы:

- 1) количество вещества в молях, содержащееся в 1 л раствора
- 2) количество вещества в молях, содержащееся в 100 мл раствора
- 3) массу вещества в граммах, содержащуюся в 1 л раствора
- 4) число молей вещества, содержащееся в 100 л раствора

Задание 55: Растворы с одинаковым значением осмотического давления называют:

Ответы:

- 1) изотоническими
- 2) гипотоническими
- 3) гипертоническими
- 4) осмотическими

Задание 56: Выберите верное утверждение:

Ответы:

- 1) температура замерзания раствора ниже температуры замерзания чистого растворителя
- 2) температура кипения раствора ниже температуры кипения чистого растворителя
- 3) температура замерзания раствора выше температуры замерзания чистого растворителя
- 4) температура кипения раствора равна температуре кипения чистого растворителя

Задание 57: Выбрать из перечисленных веществ сильные электролиты:

Ответы:

- 1) Ba(OH)₂, KOH, HNO₃, KCl
- 2) NaOH, NH₄OH, HCl, H₂SO₄
- 3) Ca(OH)₂, H₂CO₃, CH₃COOH, NiCl
- 4) MgCl₂, H₂SO₄, H₂S, H₂SO₃

Задание 58: Электролитическая диссоциация – это

Ответы:

- 1) процесс распада электролита на ионы
- 2) процесс разрушения металлов под действием окружающей среды
- 3) окислительно-восстановительная реакция, протекающая под действием электрического тока
- 4) процесс образования молекул из ионов

Задание 59: Число катионов вдвое больше числа анионов в водном растворе у:

Ответы:

- 1) карбоната калия
- 2) нитрата кальция
- 3) азотной кислоты
- 4) сульфата алюминия
- 5) соляной кислоты

Задание 60: Примером амфотерного электролита может быть:

Ответы:

- 1) гидроксид цинка
- 2) хлорная кислота
- 3) хлороводород
- 4) калиевая щелочь

Задание 61: Степенью диссоциации называют:

Ответы:

- 1) отношение числа молекул, диссоциирующих на ионы, к общему числу молекул растворенного электролита
- 2) отношение числа молекул, не диссоциирующих на ионы, к общему числу молекул растворенного электролита
- 3) отношение числа молекул, диссоциирующих на ионы, к числу недиссоциированных молекул растворенного электролита
- 4) единичную концентрацию растворенного электролита

Задание 62: Электролитическая диссоциация может произойти в результате:

Ответы:

- 1) сольватации
- 2) химического мономолекулярного превращения
- 3) ядерного распада
- 4) гипоконъюгации

Задание 63: Среди четырех веществ только сильные электролиты включает:

Ответы:

- 1) NH_4NO_3 , HNO_3 , KOH
- 2) H_2SO_4 , H_2S , $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
- 3) NaCl , FeCl_3 , $\text{Fe}(\text{OH})_3$
- 4) CH_3COONa , CH_3COOH , $\text{Ba}(\text{OH})_2$
- 5) $\text{Ca}(\text{OH})_2$, H_2SO_3 , HCN

Задание 64: Выберите верное утверждение:

Ответы:

- 1) основание считают акцептором протонов
- 2) кислоту считают акцептором протонов
- 3) основание считают донором протонов
- 4) кислота может быть как донором, так и акцептором протонов

Задание 65: Сокращенное ионное уравнение $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$ не соответствует реакции:

Ответы:

- 1) $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{KOH} = \text{CH}_3\text{COOK} + \text{H}_2\text{O}$
- 2) $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$
- 3) $2\text{HNO}_3 + \text{Ba}(\text{OH})_2 = \text{Ba}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- 4) $\text{HBr} + \text{KOH} = \text{KBr} + \text{H}_2\text{O}$
- 5) $\text{HNO}_3 + \text{KOH} = \text{KNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

Задание 66: Схеме «соль + слабая кислота → соль + сильная кислота» соответствует реакция:

Ответы:

- 1) $\text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{S} = \text{CuS}\downarrow + \text{H}_2\text{SO}_4$
- 2) $\text{BaBr}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{BaSO}_4\downarrow + 2\text{HBr}$
- 3) $\text{FeS} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{разб})} = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{S}$
- 4) $\text{CH}_3\text{COONa} + \text{HCl} = \text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaCl}$
- 5) $\text{HNO}_3 + \text{NaOH} = \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

Задание 67: Окраска фенолфталеина в кислом растворе:

Ответы:

- 1) бесцветная
- 2) красная
- 3) желтая
- 4) малиновая

Задание 68: Окраска фенолфталеина в щелочном растворе:

Ответы:

- 1) малиновая
- 2) желтая
- 3) синяя
- 4) бесцветная

Задание 69: Окраска лакмуса в кислом растворе:

Ответы:

- 1) красная
- 2) малиновая
- 3) желтая
- 4) синяя

Задание 70: Окраска лакмуса в щелочном растворе:

Ответы:

- 1) синяя
- 2) красная
- 3) бесцветная
- 4) желтая