МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
КУРГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра аналитической и неорганической химии

Неорганическая химия
Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов специальности «Химия» 020101

Курган 2009

Кафедра аналитической и неорганической химии

Дисциплина: «Неорганическая химия»
(специальность 020101)

Составитель: канд.хим.наук Бубнова Л.А.

Утверждены на заседании кафедры «25» июня 2007 г.

Рекомендованы методическим
советом университета «18» декабря 2008 г.

ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ НА II СЕМЕСТР

Практическое занятие № 1

Тема: Галогены

Литература: [1], ч.II, раздел II, гл. 3 (§§ 1-3);
[2], ч. II, раздел II, гл. XXI (§§ 1-3);
[3], ч. V, гл. 21 (§§1-7);
[4], В. 35 (35.3-35.5);
[6], ч. II, гл. 8 (§§8.10-8.11);
[7], гл. XII.

Основные вопросы теории

1.Общая характеристика атомов элементов главной подгруппы VII группы (электронные структуры атомов, радиусы атомов, энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность, проявляемые степени окисления).
2.Общая характеристика простых веществ (строение молекул галогенов, сравнительная характеристика физических и химических свойств).
3.Нахождение галогенов в природе, лабораторные и промышленные способы их получения. Охрана окружающей среды от загрязнений галогенами.
4.Соединения галогенов с водородом. Электронные конфигурации молекул, сравнение прочности молекул. Физические и химические свойства галогеноводородов. Методы синтеза галогеноводородов.
5.Галогены металлов и неметаллов.
6.Оксиды галогенов, их свойства и получение.
7.Сравнение прочности молекул, силы и окислительных свойств оксокислот хлора. Сравнительная характеристика оксокислот галогенов с одинаковой степенью окисления кислотообразующих элементов.
8.Межгалогенные соединения.
9.Биологическая роль простых веществ и соединений, образованных галогенами.

Самостоятельно рекомендуется решить задачи:
[8],раздел 18, №№ 2, 11, 26, 38, 88, 91, 98, 103.
[9], гл. IX, § 7, № 1442, 1444, 1447, 1453, 1456, 1461, 1462.
[10], №№ 817, 827, 828, 831, 833.

Задача: Раствор смеси дигидрата хлорида бария и хлорида натрия подвергли электролизу до полного разложения солей. К образовавшемуся раствору добавили 26 мл раствора серной кислоты (массовая доля 19,6%, плотность 1,15). На полную нейтрализацию полученного при этом раствора потребовалось 32 мл раствора гидроксида калия с концентрацией 1,25 моль/л.

Вычислите массовые доли солей в смеси и объем хлора (при н.у.), полученного при электролизе.

Ответ: 67,6% $BaCl_2 \cdot 2H_2O$; 32,4% NaCl; 0,896 л Cl_2.

Практическое занятие № 2

Тема: Кислород. Соединения кислорода.
Сера. Соединения серы (II) и (IV)

Литература: [1], ч.II, раздел II, гл. 4 (§§ 1,2);
[2], ч. II, гл. XX (§§1,2);
[3], ч. V, гл. 22;
[4], В. 35 (35.2, 35.6);
[6], ч. 2, гл. 8 (§§ 8.8-8.9);
[7], гл. IV, § 45; гл. XI 117; гл. XIII, §§ 123 — 129.

Основные вопросы теории

1.Общая характеристика атомов элементов главной подгруппы VI группы (халькогенов).
2.Общая характеристика простых веществ, образованных элементами VI группы главной подгруппы. Катенация халькогенов. Аллотропия и полиморфизм.
3.Кислород. Строение молекулы кислорода с позиций МВС и ММО. Получение и свойства кислорода.
4.Озон. Строение молекулы озона, его свойства, получение, роль озона в природе.
5.Пероксид водорода, его кислотные и окислительно-восстановительные свойства. Пероксиды металлов.
6.Сера. Сера в природе. Физические свойства важнейших аллотропных модификаций серы. Химические свойства серы.
7.Сероводород: строение молекулы, получение, свойства, физиологическое действие.
8.Полисероводороды и полисульфиды.
9.Оксид серы (IV): строение молекулы, свойства, получение, физиологическое действие.
10.Свойства сернистой кислоты и сульфитов.

Самостоятельно рекомендуется решить задачи:
[8], раздел 17, №№ 13, 16, 23, 28, 28, 33, 39, 52, 82, 87.
[9], гл. IX, § 6, № 1415, 1416, 1427, 1428, 1431, 1432.
[10], №№ 839, 853, 855, 856, 862, 863, 869.

Задача: 32,5 г минерала, содержащего 63,6% железа и 36,4% серы по массе сожгли в избытке кислорода, а твердый продукт сгорания прокалили с 15,4 г алюминия. Какое количество теплоты выделилось в результате каждого из этих процессов, если известно, что реакция проводилась при постоянной температуре, а теплоты образования при данной температуре равны: сульфид железа 101 кДж/моль, оксид железа (III) 824 кДж/моль, оксид серы (IV) 297 кДж/моль, оксид алюминия 1675 кДж/моль.

Ответ: 243,2 кДж при обжиге сульфида; 170,2 кДж при восстановлении Fe_2O_3.

Практическое занятие № 3

Тема: Соединения серы (VI). Селен, теллур, их соединения

Литература: [1], ч.II, раздел II, гл. 4 (§§ 2,3);
[2], ч. II, раздел II, гл. XX (§§ 2,3);
[3], ч. 5, гл. 22 (§§ 22.2-22.9);
[4], В. 35.6. (35.6.1-35.6.4);
[6], ч. II, гл. 8 (§§ 8.8, 8.9);
[7], гл. XIII, §§ 130-135.

Основные вопросы теории

1.Оксид серы (VI), строение молекулы, его физические и химические свойства.
2.Серная кислота. Свойства концентрированной и разбавленной серной кислоты. Взаимодействие с металлами, неметаллами и сложными веществами. Правила обращения с концентрированной серной кислотой.
3.Соли серной кислоты, их нахождение в природе, свойства и применение.
4.Олеум, двусерная кислота.
5.Тиосерная кислота и тиосульфаты.
6.Политионовые кислоты.
7.Пероксодисерная кислота и персульфаты.
8.Производство серной кислоты и охрана окружающей среды.
9.Селен и теллур, полоний, их физические и химические свойства, значение в современной технике.
10.Водородные соединения элементов, характер изменения их свойств в подгруппе.
11.Характер изменения свойств кислородсодержащих элементов в подгруппе.

Самостоятельно рекомендуется решить задачи:
[8], раздел 17, №№ 100, 101, 105, 111, 119, 143, 145
[10], №№ 865 - 871, 875, 877

Задача 1. Составьте уравнения следующих реакций:

а) $SeO_2 + H_2O + SO_2 \rightarrow$ г) $TeO_2 + H_2O_2$(конц.) $\rightarrow$

б) $H_2SeO_3 + HNO_3 + KJ \rightarrow$ д) TeO_2(т) $+ Na_2SO_3$(т)$\rightarrow$

в) K_2SeO_3(т) $+ KClO_3$(г) $\rightarrow$ е) $TeO^{2-}_3 + OH^- + [Sn(OH)_3]^- \rightarrow$

Какие химические свойства соединений селена (IV) и теллура (IV) иллюстрируют эти реакции?

*Задача 2

Рассчитайте массовые доли компонентов смеси, состоящей из карбоната аммония, гидрокарбоната железа (II) и гидросульфита аммония, если известно, что из 111,9 г этой смеси получили 39,6 г оксида углерода (IV) и 15,3 г газообразного аммиака.

Ответ: 25,73% $(NH_4)_2CO_3$; 47,72% $(Fe(HCO_3)_2)$; 26,54% NH_4HSO_3.

Практическое занятие № 4

Тема: Азот и его соединения

Литература: [1], ч.II, раздел II, гл. 5 §1;
[2], ч. II, раздел II, гл. XIX §1;
[3], ч. V, гл. 23 (§§23.1-23.6);
[4], В. 35, 35.7. (35.7.1-35.7.3);
[6], ч. II, гл. 8 §§ 8.6, 8.7;
[7], гл. XIV, §§ 136-144.

Основные вопросы теории

1.Общая характеристика атомов элементов V группы главной подгруппы.
2.Химическая связь в молекуле азота с позиции МВС и ММО.
3.Физические и химические свойства азота. Азот в природе. Лабораторные и промышленные способы получения азота.
4.Соединения азота (III). Нитриды металлов, нитрид водорода.
5.Аммиак, строение молекулы с позиций МВС и ММО. Собственная ионизация аммиака. Аммонокислоты, аммонооснования. Гидроксид аммония, свойства.
6.Соединения азота (II), гидразин.
7.Соединения азота (I), гидроксиламин. Азотистоводородная кислота, азиды.
8.Оксиды азота: строение молекул, устойчивость, получение и свойства.
9.Азотистая кислота, нитриты.
10.Азотная кислота, электронное строение и геометрия молекулы.
11.Химические свойства азотной кислоты. Взаимодействие с металлами и неметаллами.
12.Царская водка. Хлорид нитрозила.
13.Нитраты. Термическое разложение нитратов.

14.Биологическая роль азота. Азотные удобрения.
15.Лабораторные и промышленные способы получения азотной кислоты. Охрана окружающей среды от загрязнения оксидами азота.

Самостоятельно рекомендуется решить задачи:
[8], раздел 16, №№ 6, 9, 41, 51, 91, 93, 100.
[9], гл. IX, 5, №№ 1381, 1383, 1398.
[10], №№ 887, 889, 892, 894, 919, 925, 933, 942.

*Задача: При прокаливании смеси нитратов железа (II) и железа (III) образовалась газовая смесь, которая на 9% тяжелее аргона. Во сколько раз уменьшилась масса твердой смеси после прокаливания?
Ответ: в 2,68 раз.

Составьте уравнения реакций:
а) $NH_3 + F_2$(изб.) $\rightarrow$
б) $N_2H_4 \cdot H_2O + Ag^+ + OH^- \rightarrow$
в) $NH_2OH \cdot H_2O + MnO^-_4 \rightarrow$
г) $HN_3 + H_30^+ + MnO^-_4 \rightarrow$

Практическое занятие № 5

Тема: Фосфор и его соединения

Литература: [1], ч. II, раздел II, гл. 5, §2;
[2], ч. II, раздел 2, гл. V, §2;
[3], ч. 5, гл. 23 (§23.6-23.10);
[4], B, 35, 35.7 (35.7.1-35.7.3);
[6], ч.2, гл. 8 (§§8.6-8.7);
[7], гл. XIV, §§145-148.

Основные вопросы теории

1.Фосфор. Природные соединения, получение. Аллотропные видоизменения фосфора, их свойства.
2.Соединения фосфора с водородом, металлами, галогенами, серой. Получение и свойства соединений.
3.Оксиды и гидроксиды фосфора разной степени окисления, их получение, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства.
4.Соли элементов, их свойства. Гидролиз солей.
5.Комплексные соединения.

6.Биологическое значение фосфора.
7.Минеральные удобрения.

Самостоятельно рекомендуется решить задачи:
[8], раздел 16, №№ 10, 13,14,16, 76, 78, 84, 162.
[9], гл. IX, §5, № 1386, 1387, 1388, 1389, 1397, 1403.
[10], №№ 874, 875, 876 — 882.

*Задача: Смешали 40 мл 0,25М раствора дигидрофосфата калия (плотность 1,15 г/см^3)и 40 г 1,5% раствора гидроксида калия. Рассчитайте массовые доли веществ в полученном растворе.

Ответ: ω (K_2HPO_4) = 1,8%; ω (K_3PO_4) = 2,5%.

Практическое занятие № 6

Тема: Элементы подгруппы мышьяка (As, Sb, Bi)

Литература: [1], ч. II, раздел II, гл. 5, §3;
[2], ч. II, гл. XIX, §;
[3], ч. V, гл. 23, §§23.6 -23.10;
[6], ч.2, гл. 8 (§§ 8.6 -8.7);
[7], гл. XIV, §§149 -151.

Основные вопросы теории

1.Электронное строение атомов элементов погруппы мышьяка.
2.Природные соединения.
3.Простые вещества, их аллотропные видоизменения, их кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства.
4.Водородные соединения, их получение, свойства.
5.Кислородные соединения этих элементов в степени окисления +3. Оксиды, гидроксиды, галогениды, оксогалогениды, их свойства.
6.Соединения элементов в степени окисления +5: оксиды, гидроксиды, галогениды, оксогалогениды, сульфиды, их свойства.
7.Биологическое значение соединений.

Самостоятельно рекомендуется решить задачи:
[8], раздел 16, №№ 85, 124, 146, 165.
[9], гл. IX, §5, №№ 1390, 1391, 1392, 1405, 1406, 1407, 1409, 1410.
[10], №№886 — 894.

Задача 1. В раствор ортомышьяковой кислоты, подкисленной соляной

кислотой, пропущен сероводород. Полученный осадок растворен в растворе сульфида аммония и вновь подкислен. Выразите происходящие химические реакции уравнениями, представленными в молекулярной и молекулярно-ионной формах.

Задача 2. Напишите уравнения реакции окисления арсенита натрия перманганатом калия в щелочной среде и определите объем 0,1н $KMnO_4$, необходимый для окисления 2,5 г Na_3AsO_3.

Задача 3. Напишите в молекулярной и ионной формах уравнения реакций гидролиза $AsCl_3$, $SbCl_3$, $BiCl_3$.

*Задача 4. Галогениды состава $ЭГ_2$ можно получить по реакции
$Э + 2НГ = ЭГ_2 + H_2$. Три одинаковые навески Э обработали при нагревании разными галогеноводородами. В результате были получены три галогенида:

образец серого цвета массой 17,31 г;
образец белого цвета массой 23,65 г;
образец красного цвета массой 58,81 г.

1.Определите состав этих галогенидов.
2.Приведите уравнения реакций получения используемых в синтезе галогеноводородов.

Ответ: 1. CrF_2, $CrCl_2$, CrJ_2.

Практическое занятие № 7

Тема: Углерод и кремний

Литература: [1], ч. II, раздел II, гл. 6, §§1,2;
[2], ч. II, гл. XVIII, §§ 1,2;
[3], ч. 5, гл. 24, §§ 24.1-24.10;
[4], В., гл. 35, 35.8 (35.8.1 - 35.8.5);
[6], ч.2, гл. 8, §§ 8.4, 8.5;
[7], гл. XV, §§ 152 - 159, 178 — 185.

Основные вопросы теории

1.Общая характеристика атомов элементов главной подгруппы IV группы.
2.Общая характеристика простых веществ, образованных элементами главной подгруппы IV группы.
3.Аллотропия углерода: алмаз, графит, карбин, фуллерен; их структура, свойства. Тип гибридизации АО в них.
4.Соединения углерода с водородом, азотом, галогенами, металлами.

5.Оксиды углерода (II), (IV). Строение их молекул с позиции МВС и ММО, их химические свойства. Физиологическое действие оксидов.
6.Угольная кислота. Карбонаты и гидрокарбонаты, их свойства. Получение соды.
7.Кремний. Природные соединения кремния. Промышленные и лабораторные способы получения кремния.
8.Аллотропия кремния. Свойства аллотропных модификаций и применение кремния.
9.Соединения кремния с металлами, углеродом, водородом, галогенами.
10.Оксиды кремния. Кварц. Кварцевое стекло.
11.Кремниевые кислоты. Силикаты, растворимое стекло. Искусственные силикаты. Сорта стекла. Цемент, бетон, фаянс.

Самостоятельно рекомендуется решить задачи:
[8], раздел 15, №№ 11, 12, 14, 18, 30, 56, 70, 89, 96.
[9], гл. IX, §4, №№ 1349, 1351, 1357, 1358, 1359, 1363, 1366, 1368.
[10], №№948, 949, 958, 967.

*Задача. На раствор, содержащий равные массы соляной и серной кислот, подействовали избытком порошка карбоната натрия. При этом выделилось 1,68 л газа (н.у.). Какая масса осадка образуется, если на такую же массу раствора исходной смеси кислот подействовать избытком раствора хлорида бария?
Ответ: m ($BaSO_4$) = 7,4 г.

Практическое занятие № 8

Тема: Общие свойства и способы получения металлов

Литература: [1], ч. II, гл. 1,§§ 1 - 4;
[2], ч. II, гл. XI, §§ 1 - 5;
[4], В., 36, 36.1 - 36.2 (36.2.1 - 36.2.3);
[7], гл. IX, §§ 98 - 100; гл. XVI, §§ 190 - 193, 196.

Основные вопросы теории

1.Металлическое состояние веществ: основные признаки, зонная теория строения, металлическая связь. Положение металлов в периодической системе.
2.Общие физические и химические свойства металлов.
3.Электрохимический механизм взаимодействия металлов с водой и водными растворами электролитов.
4.Понятие о гальваническом элементе. Водородный электрод сравнения. Стандартные электродные потенциалы. Электрохимический ряд напряжений металлов. Совместное влияние различных факторов на поведение металлов и

сплавов в реальных условиях.
5.Коррозия металлов и основные способы защиты от нее.
6.Основные виды руд, их обогащение. Важнейшие способы получения металлов из руд.

Самостоятельно рекомендуется решить задачи:
[10], №№ 651, 652, 654, 655, 658, 661.

Задача 1. Какая масса технического железа, содержащего 18% примесей требуется для вытеснения из раствора сульфата никеля (II) 7,42 г никеля?

Ответ: 833 г.

Задача 2. В раствор нитрата серебра опущена медная пластинка массой 28 г. По окончании реакции пластинка была вынута из раствора, обмыта, высушена и взвешена. Масса ее оказалась 32,52 г. Какая масса AgNOз была в растворе?

Ответ: 10,09 г.

Задача 3. Электродный потенциал цинка, погруженного в 0,2н раствор $ZnSO_4$, равен 0,80В. Определите кажущуюся степень диссоциации $ZnSO_4$ в растворе указанной концентрации.

Ответ: 56%.

Задача 4. Потенциал водородного электрода равен -0,145В. Определите pH раствора и активность ионов водорода в растворе. Коэффициент активности H^+ равен 0,975.

Ответ: 2,46; $3{,}4 \cdot 10^{-3}$.

Задача 5. Составьте схему работы гальванического элемента, образованного железом и свинцом, погруженными в 0,005М растворы их солей. Рассчитайте ЭДС этого элемента и изменение величины энергии Гиббса.

Ответ: 0,314В; -60,6 кДж.

Задача 6. Железо покрыто никелем. Какой из металлов будет корродировать в случае разрушения поверхности покрытия? Коррозия происходит в кислотной среде. Составьте схему гальванического элемента, образующегося при этом.

*Задача 7: Одинаковы ли начальные скорости растворения в соляной кислоте цинкового кубика и цинкового шарика одинаковой массы? Если нет, то во сколько раз они различаются?

Ответ: кубик растворяется в 1,24 раза быстрее.

Практическое занятие № 9

Тема: Электролиз. Щелочные и щелочноземельные металлы. Жесткость воды и способы ее устранения

Литература: [1], ч. II, гл. 8, §§ 2, 3; гл. 9, §§ 1 - 3;
[2], ч. II, гл. XV, §§ 1 - 3; гл. XVI, §§ 2,3;
[3], ч. 5, гл. 26 (§§26.1 - 26.6); гл. 27 (§§27.1 - 27.7);
[4], В., 36.6 (36.6.1 - 36.6.3), 36.7 (36.7.1);
[6], ч. 2, гл. 6, §§6.3-6.6;
[7], гл. IX, §§ 101 - 103; гл. XVII, §§ 197 - 199; гл. XIX, §§ 210 - 213

Основные вопросы теории

1.Электролиз как окислительно-восстановительный процесс. Электролиз расплавов. Электролиз водных растворов кислот, солей, щелочей и его практическое значение. Законы Фарадея.
2.Общая характеристика атомов элементов главных подгрупп I и II групп. Физические и химические свойства простых веществ. Способы получения металлов.
3.Правила хранения и техника безопасности при работе со щелочными и щелочноземельными металлами.
4.Свойства, получение и применение важнейших соединений элементов: гидроксидов, оксидов, гидридов и солей. Получение соды.
5.Пероксиды, надпероксиды, озониды щелочных металлов, щелочноземельных.
6.Вяжущие материалы.
7.Жесткость воды и способы ее устранения.
8.Физиологическое действие соединений элементов главных подгрупп I и II групп.

Самостоятельно рекомендуется решить задачи:
[8], раздел 12, №№ 5, 9, 14, 27, 40, 67, 71; раздел 13, №№ 22, 35, 62, 85.
[9], № 1242, 1247; гл. IX, § 1; №№ 1273, 1279, 1280; § 2, №№ 1296, 1298, 1304, 1307.
[10], №№ 698, 701, 702, 976, 977, 1015, 1018.

*Задача: При электролизе 500 л раствора хлорида калия массовой долей 30% и плотностью 1,2 г/мл масса раствора уменьшилась на 73 кг. Какова массовая доля веществ в получившемся растворе?

Ответ: $\omega_{ост.}(KCl) = 5{,}88\%$; $\omega_{образ.}(KOH) = 21{,}25\%$.

Практическое занятие № 10

Тема: Цинк. Алюминий. Олово. Свинец. Амфотерность

Литература: [1], ч. II, раздел 2, гл. 7, § 3; гл. 6, § 3; гл. 10, §§ 1,2;
[2], ч. II, раздел 2, гл. XVI, § 4; гл. XVII, § 2; гл. XVIII, § 3;
[3], ч. 5, гл. 24, гл. 25, гл. 27;
[4], В., 36; 36.4; 36.8; 3.17;
[6], ч. 2, гл. 7 §§ 7.10,7.11, гл. 8, §§ 8.3, 8.4, 8.5;
[7], гл. VI, §§ 187 - 189; гл. XIX, § 214; гл. XX, § 218.

Основные вопросы теории

1.Характеристика атомов цинка, алюминия, олова, свинца. Физические свойства простых веществ.
2.Действие на металлы воды, растворов кислот и щелочей.
3.Оксиды и гидроксиды металлов: получение, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства (для гидроксидов олова и свинца).
4.Соли элементов: получение, свойства, номенклатура. Гидролиз солей.
5.Получение и применение металлов и их соединений в народном хозяйстве.
6.Биологическая роль d,p-элементов IIIA-, IVA-, IIБ- групп. Применение их соединений в медицине.
7.Защита окружающей среды от распыления металлов.

Самостоятельно рекомендуется решить задачи:
[8], раздел 14, №№ 7, 10, 12, 20, 25; раздел 15, №№ 102,110; раздел 20, №№ 17, 35, 40; [9], гл. IX, § 2, №№ 1315, 1319; § 3, №№ 1326, 1335; § 4, №№ 1369, 1373, 1376, 1378.
[10], №№ 1026, 1050, 1052, 1053, 1054, 1071, 1079.

*Задача: Цинковый шарик массой 20 г поместили в 20% - ную соляную кислоту. Когда диаметр шарика уменьшился вдвое, массовая доля кислоты в растворе оказалась равной 10%. Определите массу исходного раствора HC1.

Ответ: m = 180 г.

Практическое занятие № 11

Тема: Металлы IБ-группы: медь, серебро, золото

Литература: [1], ч. 2, раздел III, гл. 9, §§ 1,2;
[2], ч. 2, раздел II, гл. 15, §3;
[4], В., 36.17 (36.17.1);
[6], ч. 2, гл. 7 (§§7.8, 7.9);
[7], гл. XVII, §§200-202.

Основные вопросы теории

1.Общая характеристика атомов меди, серебра и золота.
2.Физические и химические свойства меди, серебра и золота.
3.Нахождение элементов в природе. Способы получения металлов.
4.Соединения элементов в степени окисления +1. Оксиды, гидроксиды, соли элементов, их получение, свойства.
5.Соединения Cu(II), оксиды, гидроксиды, соли, комплексные соединения.
6.Соединения Cu(III), Ag(III), Au(III), их свойства.
7.Соединения Au(V), (VII), их свойства.
8.Биологическая роль ионов меди (II), серебра (I), золота (III).

Самостоятельно рекомендуется решить задачи:
[8], раздел 19, №№ 3, 17, 19, 25, 44, 73, 89, 95, 99.
[9], гл. IX, § 1, №№ 1281, 1282, 1283, 1287, 1288, 1289, 1292, 1293.
[10], №№ 103, 105, 106, 109, 989, 991, 993, 996.

*Задача: При обработке смеси порошков меди и малахита разбавленной азотной кислотой выделилось 6,72 л (н.у.) газа плотностью по кислороду 1,20. Полученный газ пропустили через 0,80 л 5%-ного раствора едкого натра (плотностью 1,04 г/см^3). Вычислите массу исходной смеси, а также объем и плотность по кислороду непоглощенного газа.

Ответ: $m_{смеси}$ = 5,12, $Д_{O_2}$ = 0,94.

Практическое занятие № 12

Тема: Элементы VIБ-группы

Литература: [1], ч. III, раздел, гл. 6, §§ 1,2;
[2], ч. II, раздел 2, гл. XX, § 4;
[4], В., 36, 36.12 (36.12.1 - 36.12.3);
[6], ч. 2, гл. 7 (§§ 7.2, 7.3);
[7], гл. XXI, §§228-230.

Основные вопросы теории

1.Общая характеристика атомов хрома, молибдена, вольфрама.
2.Природные соединения элементов. Получение металлов. Понятие о порошковой металлургии. Применение металлов и их сплавов.
3.Физические и химические свойства простых веществ.
4.Оксиды и гидроксиды хрома, молибдена, вольфрама: получение, свойства. Зависимость кислотно-основных свойств оксидов и гидроксидов элементов от величин степени окисления элементов и радиусов соответствующих ионов.
5.Соли хрома, молибдена, вольфрама (II, III, VI): условия их получения и существования в растворе.
6.Зависимость окислительно-восстановительных свойств соединений хрома от степени окисления атомов хрома и от pH среды.
7.Комплексные соединения элементов.
8.Сравнительная характеристика свойств элементов главной и побочной подгрупп VI группы.
9.Биологическое значение ионов хрома, молибдена, вольфрама (III, VI).

Самостоятельно рекомендуется решить задачи:
[8], раздел 22, №№ 1, 6, 11, 17, 20, 29, 41.
[9], гл. IX, § 6, №№ 1425, 1433, 1434, 1436, 1437, 1438.
[10],. №№ 1088, 1089, 1092, 1093, 1094.

*Задача: В резиновую оболочку воздушного шара помещают стружки кальция и алюминия и стеклянную ампулу с водой (вода в избытке). Оболочку шара перевязывают и уравновешивают на весах, затем раздавливают ампулу и, после того, как реакция закончится, замечают, что для уравновешивания требуется гирь на 2,68 г меньше. Определите массу взятого кальция (напряжением резиновой оболочки можно пренебречь).

Ответ: m(Ca) = 4 г.

Практическое занятие № 13

Тема: Элементы VIIБ группы

Литература: [1], ч. II, раздел III, гл. 7, §§ 1,2;
[2], ч. II, раздел II, гл. XXI, § 4;
[4], В., 36, 36.14 (36.14.1, 36.14.2);
[6], ч. 2, гл. 7 (§§ 7.4, 7.5);
[7], гл. XXI, §§231, 232.

Основные вопросы теории

1.Общая характеристика атомов марганца, технеция, рения.
2.Физические и химические свойства простых веществ.
3.Природные соединения марганца, получение марганца.
4.Оксиды и гидроксиды марганца: получение, свойства. Зависимость кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств оксидов и гидроксидов от степени окисления атомов марганца.
5.Соли марганца, их получение. Зависимость окислительно-восстановительных свойств солей марганца от степени окисления атомов марганца и от pH среды.
6.Биологическая роль соединений марганца.
7.Оксиды, гидроксиды и соли рения и технеция, их свойства.
8.Сравнительная характеристика свойств элементов главной и побочной подгрупп VII группы.

Самостоятельно рекомендуется решить задачи:
[8], раздел 23, №№ 2, 6, 7, 10, 20, 33, 42, 44.
[9], гл. IX, § 7, №№ 1445, 1446, 1460, 1461 – 1464.
[10], №№ 1096, 1098, 1102, 1103.

*Задача: При прокаливании 22,72 г соли образовалось 12,8 г оксида магния, 7,04 г оксида углерода(IV) и 2,88 г воды. Установите формулу соли и предложите способ ее получения.

Ответ: $(MgOH)_2CO_3$.

Практическое занятие №14

Тема: Железо. Кобальт. Никель

Литература: [1], ч. 2, раздел III, гл. 8, §§ 1 - 6;
[2], ч. 2, раздел II, гл. VIII, § 1,2;
[4], В., 36, 36.15 (36.15.1, 36.15.3);
[6], ч. 2, гл. 7 (§§ 7.6, 7.7);
[7], гл. XXII, §§236 — 244.

Основные вопросы теории

1.Общая характеристика атомов элементов.
2.Важнейшие природные соединения железа, кобальта, никеля.
3.Получение железа, кобальта, никеля.
4.Важнейшие сплавы этих металлов.
5.Физические и химические свойства металлов.
6.Оксиды и гидроксиды металлов: получение, устойчивость и кислотно-основные свойства.
7.Соли железа, кобальта и никеля с различной степенью окисления элементов, условия их устойчивости.
8.Комплексные соединения железа, кобальта, никеля. Карбонилы металлов.
9.Окислительно-восстановительная характеристика соединений элементов.
10.Биологическая роль соединений железа, кобальта, никеля.

Самостоятельно рекомендуется решить задачи:
[8], раздел 24, №№ 3, 7, 9, 13, 61, 82, 100.
[9], гл. IX, § 8, №№ 1465, 1481, 1487, 1488, 1493, 1497.
[10], №№ 1115, 1118, 1124, 1125, 1127, 1129, 1130.

*Задача: Сколько нужно взять воды и кристаллогидрата состава $KI \cdot 10H_2O$ для получения насыщенного при 90°С раствора, при охлаждении которого до 40°С выпадает 0,5 моля кристаллогидрата состава $KI \cdot 6H_2O$? Растворимость безводной соли KI: 90 г при 90°С и 60 г при 40°С.

Ответ: m ($KI \cdot 10H_2O$) = 424 г; m (H_2O) = 68,2 г.

Список литературы

1.Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия: Учеб. для вузов. - 3-е изд., перераб.и доп. - М: Высш.шк., 1998. - 743с., ил.
2.Угай Я.И. Общая и неорганическая химия: Учеб.для вузов. - 2-е изд., испр.- М.: Высш.шк., 2000. - 527с.: ил.
3.Суворов А.В., Никольский А.Б. Общая химия: Учебное пособие для вузов. - СПб.: Химия, 1995. - 624с.: ил.
4.Анорганикум: В 2 т. Т.1./Пер. с нем.; Под ред. Л. Кольдица. - М.: Мир, 1984, - 672с.: ил.
5.Семенов И.Н., Перфилова И.Л. Химия: Учебник для вузов. - СПб.: Химиздат, 2000.- 656с.: ил.
6.Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов: Учеб. для вузов / Ю.А. Ершов, В.А. Пойков, А.С. Берлянд и др.; Под ред. Ю.А. Ершова. - 4-е изд., стер.- М.: Высш.шк., 2003. - 560с.: ил.
7.Глинка Н.Л. Общая химия: Учеб. пособие для вузов / Под ред. В.А. Рабиновича. - Л.: Химия, 1988. - 704с., ил.
8.Лидин Р.А. Задачи по общей и неорганической химии: Учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений / Р.А. Лидин, В.А. Молочко, Л.Л. Андреева: Под ред. Р.А.Лидина. - М.: Гуманитар, изд. центр ВЛАДОС, 2004. - 383с.
9.Витинг Л.М., Резницкий Л.А. Задачи и упражнения по общей химии: Учеб. Пособие. - 3-е изд. - М.: Изд-во МГУ, 1995. - 221с.: ил.
10.Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии: Учеб. пособие для вузов / Под ред. В.А. Рабиновича и Х.М. Рубиной. - 25-е изд., стер. - Л.: Химия, 1987. - 272с., ил.
11.Мыльникова В.М. Методические рекомендации по подготовке к учебным занятиям по неорганической химии для студентов I курса естественно-географического факультета. - Курган, 1990. - 34с.

Бубнова Любовь Александровна

НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов специальности 020101 «Химия»

Редактор Н.А. Леготина

Подписано к печати	Формат 60x84 1/16	Бумага тип. № 1
Печать трафаретная	Усл. печ.л. 1,25	Уч.-изд.л. 1,25
Заказ	Тираж 50	Цена свободная

РИЦ Курганского государственного университета
640669, г.Курган, ул.Гоголя, 25.
Курганский государственный университет