

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра химии

А.Д. БРЫТКОВА

ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К ВЫПОЛНЕНИЮ ПЕРВОЙ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Рекомендовано к изданию Редакционно-издательским советом
государственного образовательного учреждения
высшего профессионального образования
«Оренбургский государственный университет»

Оренбург 2006

УДК 546(076.5)

ББК 24.1я73

Б 89

Рецензент

кандидат технических наук, доцент В.И. Федорченко

Брыткова А.Д.

**Б 89 Общая и неорганическая химия: методические указания
к выполнению первой контрольной работы / А.Д. Брыткова. -
Оренбург: ГОУ ОГУ, 2006. – 39 с.**

Методические указания составлены в соответствии с требованиями образовательной программы ГОСВО «Государственные требования к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников нехимических специальностей высших учебных заведений».

Методические указания предназначены для студентов заочной формы обучения.

ББК 24.1я 73

© Брыткова А.Д., 2006

© ГОУ ОГУ, 2006

Содержание

Введение	5
1 Требования к оформлению контрольной работы.....	6
2 Разделы дисциплины к выполнению первой контрольной работы	6
3 Варианты первой контрольной работы.....	7
Список использованных источников.....	40

Введение

Изучение курса неорганической химии позволяет получить современное представление о материи и формах ее движения, о веществе как одном из видов движущейся материи, о механизме превращения химических соединений.

Студенты должны освоить основные законы и теории химии и овладеть техникой химических расчетов и уметь применять их для решения конкретных задач. Умение решать задачи помогает усвоить и понять теоретические положения неорганической химии. Это – удобный способ проверки знаний и важное средство их закрепления.

1 Требования к оформлению контрольной работы

Контрольная работа должна быть аккуратно оформлена. Для замечаний рецензента надо оставить широкие поля; писать четко и ясно; номера и условия задач переписывать в том порядке, в каком они указаны в задании. В конце работы следует дать список использованной литературы с указанием года издания. Работа должна быть представлена на рецензирование.

Контрольная работа, выполненная не по своему варианту не рецензируется и не зачитывается.

2 Разделы дисциплины к выполнению первой контрольной работы

- 2.1 Основные химические понятия и законы.
- 2.2 Строение атома.
- 2.3 Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева.
- 2.4 Химическая связь, строение и свойства молекул.
- 2.5 Энергетика химических реакций.
- 2.6 Химическая кинетика и равновесие.
- 2.7 Растворы. Свойства растворов электролитов и неэлектролитов.
- 2.8 Обменные реакции в растворах электролитов.
- 2.9 Комплексообразование в растворах.

3 Варианты первой контрольной работы

ВАРИАНТ 1

- 1 Двойственная природа электрона: волновые и корпускулярные свойства электрона.
- 2 Основные положения теории электролитической диссоциации.
- 3 Как изменяются радиусы по периоду и по группе. Проанализируйте значения атомных радиусов элементов II периода.
- 4 Как и почему изменяется пространственная конфигурация частиц при переходе от BF_3 к BF_4^- ; от NH_3 к NH_4^+ ; от H_2O к H_3O^+ ?
- 5 Напишите выражения для скорости реакций, идущих по схемам:
а) $\text{A}(r) + 2\text{B}(r) = \text{C}(r)$ в) $\text{A}(ж) + 2\text{B}(ж) = \text{C}(ж)$
б) $2\text{A}(ж) + \text{B}(r) = \text{C}(r)$ г) $\text{A}(p) + 2\text{B}(p) = \text{C}(p)$
- 6 При температуре 800°K константа равновесия реакции $\text{CO}(r) + \text{H}_2\text{O}(r) = \text{H}_2(r) + \text{CO}_2(r)$ равна 4,12. Смесь из оксида углерода (с содержанием 20 процентов по массе) и водяного пара (80 процентов) нагрели до температуры 800 К. Вычислите состав смеси в процентах при достижении равновесия и выход водорода, если был взят 1 кг водяного пара.
- 7 Сколько медного купороса необходимо добавить к 270 мл воды, чтобы получить 10-ти процентный раствор сульфата меди?
- 8 Вычислите pH 0,1 моль/л и 0,01 моль/л растворов уксусной кислоты, зная, что $K_{\text{дисс}} = 1,75 \times 10^{-5}$.
- 9 Определите массовые доли компонентов (оксидов) в минерале:
 $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{P}_2\text{O}_5 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$
- 10 Определите, пойдет ли реакция при сливании растворов, содержащих ионы:
а) $[\text{HgJ}_4]^{2-}$ и Cl^- б) $[\text{HgCl}_4]^{2-}$ и J^-

ВАРИАНТ 2

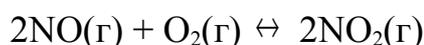
- 1 В чем заключается принцип несовместимости Паули? Может ли быть на каком-нибудь подуровне атома p^7 -или d^{12} -электронов? Почему? Составьте электронную формулу атома элемента с порядковым номером 22 и укажите его валентные электроны.
- 2 Какую низшую и высшую степени окисления проявляют углерод, фосфор, сера и йод? Почему? Составьте формулы соединений данных элементов, отвечающих этим степеням окисления.
- 3 Эндотермическая реакция взаимодействия метана с диоксидом углерода протекает по уравнению:
$$\text{CH}_4(\text{г}) + \text{CO}_2(\text{г}) = 2\text{CO}(\text{г}) + 2\text{H}_2(\text{г})$$
; $\Delta H = +247,37 \text{ кДж}$
При какой температуре начнется эта реакция?
- 4 При некоторой температуре равновесия гомогенной системы
 $2\text{NO} + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{NO}_2$ установилось при следующих концентрациях реагирующих веществ: $[\text{NO}] = 0,2$ моль/л; $[\text{O}_2] = 0,1$ моль/л; $[\text{NO}_2] = 0,1$ моль/л. Вычислите константу равновесия и исходную концентрацию NO и O_2 .
- 5 Из 700 г 60-ти процентной серной кислоты выпариванием удалено 200 г воды. Чему равна концентрация оставшегося раствора?
- 6 В 200,0 мл раствора содержится 25,21 г азотной кислоты. Чему равна его нормальность, если он предназначен для выполнения реакции восстановления до NO ; до NH_3 .
- 7 Составьте молекулярные уравнения реакций, которые выражаются ионно-молекулярными уравнениями:
а) $\text{Be}(\text{OH})_2 + 2\text{OH}^- = \text{BeO}_2^{2-} + 2\text{H}_2\text{O}$
б) $\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+ = \text{CH}_3\text{COOH}$
в) $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4$
- 8 Какие из солей K_2CO_3 , FeCl_3 , K_2SO_4 , ZnCl_2 подвергаются гидролизу? Составьте ионно-молекулярные и молекулярные уравнения гидролиза соответствующих солей.
- 9 Определить pH и pOH насыщенного раствора $\text{Fe}(\text{OH})_3$, если его растворимость $2 \cdot 10^{-9}$ моль/л и степень диссоциации равен 1.
- 10 Соль CH_3COOLi имеет концентрацию 0,001 моль/л. Вычислите константу и степень гидролиза этой соли.

ВАРИАНТ 3

- 1 Какое максимальное число электронов может занимать s-, p-, d- и f-орбитали данного энергетического уровня? Почему?
- 2 Что такое электроотрицательность? Как изменяется электроотрицательность p-элементов в периоде; в группе периодической системы с увеличением порядкового номера?
- 3 Чем можно объяснить, что при стандартных условиях невозможна экзотермическая реакция:
$$\text{H}_2(\text{г}) + \text{CO}_2(\text{г}) = \text{CO}(\text{г}) + \text{H}_2\text{O}(\text{ж}); \Delta H = -2,85 \text{ кДж}$$
Зная тепловой эффект реакции и абсолютные стандартные энтропии соответствующих веществ, определите ΔG_{298}^0 этой реакции.
- 4 Реакция идет по уравнению $\text{N}_2 + \text{O}_2 = 2\text{NO}$. Концентрация исходных веществ до начала реакции были: $[\text{N}_2]=0,049$ моль/л; $[\text{O}_2]=0,01$ моль/л. Вычислите концентрацию этих веществ в момент, когда $[\text{NO}]=0,05$ моль/л.
- 5 К 3 л 10-ти процентного раствора HNO_3 , плотность которого $1,054 \text{ г/см}^3$ прибавили 5 л 2-х процентного раствора той же кислоты плотностью $1,009 \text{ г/см}^3$. Вычислите процентную, молярную концентрацию полученного раствора если считать, что его объем равен 8 л.
- 6 В каком отношении нужно смешать 12 н раствор соляной кислоты с 2 н раствором, чтобы получить 4 н раствор HCl ?
- 7 Составьте по три молекулярных уравнения реакций, которые выражаются ионно-молекулярными уравнениями:
а) $\text{Mg}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} = \text{MgCO}_3$
б) $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$
- 8 Какие из солей $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, K_2S , $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, KCl подвергаются гидролизу? Составьте ионно-молекулярные и молекулярные уравнения гидролиза этих солей.
- 9 Произведение растворимости $\text{PP}_{\text{Mg}(\text{OH})_2} = 3 \cdot 10^{-11}$. Выпадет ли осадок, если к 2 л раствора $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$, содержащему 148 г этой соли, добавить 1 л 0,05 н раствора NaOH ?
- 10 Вычислите константу и степень гидролиза соли CaCl_2 с концентрацией 0,02 моль/л.

ВАРИАНТ 4

- 1 Напишите электронные формулы атомов марганца и селена. К какому электронному семейству относится каждый из этих элементов?
- 2 Исходя из положения германия, молибдена и рения в периодической системе, составьте формулы следующих соединений: водородного соединения германия, рениевой кислоты и оксида молибдена, отвечающего его высшей степени окисления. Изобразите графически формулы этих соединений.
- 3 Прямая или обратная реакция будет протекать при стандартных условиях в системе:



Ответ мотивируйте, вычислив ΔG_{298}^0 прямой реакции.

- 4 Реакция идет по уравнению $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 = 2\text{NH}_3$. Концентрации участвующих в ней веществ были: $[\text{N}_2] = 0,80$ моль/л; $[\text{H}_2] = 1,5$ моль/л, $[\text{NH}_3] = 0,10$ моль/л. Вычислите концентрацию водорода и аммиака, когда $[\text{N}_2] = 0,5$ моль/л
- 5 Вычислите эквивалентную и молярную концентрации 20,8 процентного раствора HNO_3 , плотность которого $1,12$ г/см³. Сколько граммов кислоты содержится в 4 л этого раствора?
- 6 В каких весовых количествах надо смешать 5-ти процентную и 80-ти процентную азотную кислоту для получения 2 кг 20-ти процентного раствора HNO_3 ?
- 7 Какое из веществ: $\text{Al}(\text{OH})_3$; H_2SO_4 ; $\text{Ba}(\text{OH})_2$, будет взаимодействовать с гидроксидом калия? Выразите эти реакции молекулярными, ионно-молекулярными уравнениями.
- 8 При смешивании растворов FeCl_3 и Na_2S каждая из взятых солей гидролизуеться необратимо до конца. Выразите этот совместный гидролиз ионно-молекулярным, молекулярным уравнениями.
- 9 Произведение растворимости $\text{PP}_{\text{PbJ}_2} = 1,35 \cdot 10^{-9}$. Вычислите растворимость PbJ_2 и концентрацию ионов Pb^{+2} и J^- .
- 10 Определить константу и степень гидролиза для соли K_2S с концентрацией $0,07$ моль/л.

ВАРИАНТ 5

- 1 Какие орбитали атома заполняются раньше: 4s или 3d; 5s или 4p? Почему? Составьте электронную формулу атома элемента с порядковым номером 21.
- 2 Что такое сродство к электрону? В каких единицах оно выражается? Как изменяется окислительная активность неметаллов в периоде и в группе периодической системы с увеличением порядкового номера? Ответ мотивируйте строением атома соответствующего элемента.
- 3 Исходя из значений стандартных теплот образования и абсолютных стандартных энтропий соответствующих веществ, вычислите ΔG_{298}^0 реакции, протекающей по уравнению:
$$\text{NH}_3(\text{г}) + \text{HCl}(\text{г}) = \text{NH}_4\text{Cl}(\text{к})$$
Может ли эта реакция при стандартных условиях идти самопроизвольно?
- 4 Реакция идет по уравнению $\text{H}_2 + \text{J}_2 = 2\text{HJ}$. Константа скорости этой реакции при 508°C равна 0,16. Исходные концентрации реагирующих веществ: $[\text{H}_2]=0,04$ моль/л; $[\text{J}_2]=0,05$ моль/л. Вычислите начальную скорость реакции и скорость ее, когда $[\text{H}_2]=0,03$ моль/л.
- 5 Вычислите молярную, эквивалентную и моляльную концентрации 16-ти процентного раствора хлорида алюминия, плотность которого 1,149 г/см³.
- 6 Сколько граммов 5-ти процентного раствора соли надо прибавить к 500 г 40-ка процентного раствора этой же соли, чтобы получить 20-ти процентный раствор?
- 7 Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакции взаимодействия в растворах между: а) KHCO_3 и H_2SO_4 ; б) $\text{Zn}(\text{OH})_2$ и NaOH ; в) CaCl_2 и AqNO_3 .
- 8 Составьте ионно-молекулярные и молекулярные уравнения гидролиза солей CH_3COOK , ZnSO_4 , $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$, какое значение pH (>7<) имеют растворы этих солей?
- 9 Произведение растворимости $\text{PP}_{\text{CaSO}_4} = 6,26 \cdot 10^{-5}$. Выпадет ли осадок, если смешать 100 мл 0,04 н раствора CaCl_2 с 100 мл 0,02 н раствора Na_2SO_4 ?
- 10 Рассчитайте константу и степень гидролиза хлорида железа (III) с концентрацией 0,002 моль/л.

ВАРИАНТ 6

- 1 Последовательность заполнения электронами орбиталей атомов. Принцип Паули, правило Гунда.
- 2 Растворы слабых электролитов.
- 3 Насколько обосновано с позиций современных представлений об ионных радиусах следующее соотношение (для одного и того же элемента):
$$r_{\text{катион}} \ll r_{\text{атом}} \ll r_{\text{анион}}?$$
- 4 Какие из приведенных молекул и ионов имеют форму плоского треугольника: NH_3 , BH_3 , NO_3^- , BrO_3^- , ClO_3^- , SO_3^{2-} , CO_3^{2-} ?
- 5 Скорость химической реакции $2\text{NO}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) = 2\text{NO}_2(\text{г})$ при концентрациях реагирующих веществ $[\text{NO}] = 0,3$ моль/л и $[\text{O}_2] = 0,15$ моль/л составила $1,2 \cdot 10^{-3}$ моль/л · с. Найти значение константы скорости реакции. Одинакова ли размерность констант для разных реакций.
- 6 Вычислить K_p реакции $2\text{H}_2\text{O}(\text{г}) = 2\text{H}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г})$ если общее давление равновесной смеси P , степень диссоциации водяного пара α , его исходная концентрация 1 моль/л.
- 7 Сколько кристаллической соды и 10-ти процентного раствора карбоната натрия надо взять для приготовления 400 г 20-ти процентного раствора карбоната натрия?
- 8 Смешали равные объемы растворов сильных кислот с $\text{pH} = 1$ и $\text{pH} = 2$. Вычислите pH - полученного раствора.
- 9 Чем объяснить, что ион $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ – парамагнитен, а $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$ – диамагнитен?
- 10 Из 0,8425 г полевого шпата выделили 0,1934 г смеси KCl и NaCl . Затем калий осадил в виде K_2PtCl_6 , масса которого = 0,3928. Найти ω (N_2O) в полевом шпате.

ВАРИАНТ 7

- 1 Заполнение атомных орбиталей электронами (на примере элементов I-III периодов).
- 2 Растворы сильных электролитов.
- 3 Чем объяснить закономерность изменения ионных радиусов элементов в IV периоде?
- 4 Для молекул какого из тетрахлоридов, SiCl_4 или PbCl_4 , должна быть сильнее выражена тенденция к использованию d-орбиталей центрального атома в дативных π - связях с атомами хлора?
- 5 При смешении газообразных веществ А и В протекает химическая реакция:
$$2\text{A} + \text{B} = 2\text{C} + \text{D}$$
Известно, что через некоторое время после начала реакции концентрации веществ составили $[\text{A}] = 2$ моль/л; $[\text{B}] = 1$ моль/л; $[\text{C}] = 1,6$ моль/л. Вычислить исходные концентрации веществ А и В.
- 6 Константа равновесия K_p реакции:
$$\text{N}_2\text{O}_4(\text{г}) = 2\text{NO}_2(\text{г})$$
при 63°C равна 1,27. Вычислить состав равновесной смеси в мольных процентах при общем давлении 1 атм; 10 атм.
- 7 Какие объемы воды и 80-ти процентного раствора H_2SO_4 ($\rho = 1,74$ г/см³) необходимо взять для приготовления 500 мл 10-ти процентного раствора ($\rho = 1,07$ г/см³).
- 8 Вычислить нормальность и молярность раствора серной кислоты, если известно, что $\text{pH} = 2,2$.
- 9 Напишите молекулярные и ионные уравнения реакций гидролиза солей CaCl_2 ; $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$; Na_2CO_3 . Укажите реакцию среды. Как замедлить гидролиз.
- 10 Вычислите концентрацию ионов Aq^+ в 0,1 молярном растворе $[\text{Aq}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$

$$K_{\text{нег}} = 5,7 \cdot 10^{-8}$$

ВАРИАНТ 8

- 1 Структура периодической системы.
- 2 Характеристика кислот и оснований с точки зрения теории электролитической диссоциации.
- 3 Почему разница в значениях первого и второго ионизационных потенциалов у атома лития больше, чем у атома бериллия?
- 4 Чем объяснить устойчивость мономерных молекул N_2 , O_2 , CO , CO_2 (образованы атомами элементов II периода) и склонность к полимеризации молекул P_2 , S_2 , SiO , SiO_2 (образованы атомами элементов III периода или атомами кислорода и элементов III периода)?
- 5 Реакция протекает по уравнению: $H_2(г) + J_2(г) = 2HJ(г)$
При $508\text{ }^\circ\text{C}$ константа скорости этой реакции равна 0,16. Исходные концентрации реагирующих веществ $[H_2]=0,04$ моль/л; $[J_2]=0,05$ моль/л. Вычислить начальную скорость реакции и скорость ее в тот момент, когда концентрация водорода уменьшилась вдвое.
- 6 В какую сторону сместится равновесие реакций:
 $A(г) + 2B(г) = 2C(г) + Q_{\text{ккал}}$
если давление увеличить в 3 раза и одновременно повысить температуру на $20\text{ }^\circ\text{C}$? Температурный коэффициент скорости экзотермической реакции равен 2, а эндотермической – 3.
- 7 Какие объемы 50-ти процентного ($\rho = 1,51\text{ г/см}^3$) и 10-ти процентного растворов KOH ($\rho = 1,1\text{ г/см}^3$) необходимо взять для приготовления 1 л 20-ти процентного раствора ($\rho = 1,19\text{ г/см}^3$)?
- 8 Смешали равные объемы растворов сильных кислоты и щелочи с $pH=2$ и $pH=1,1$. Вычислите pH полученного раствора.
- 9 Рассчитайте концентрацию ионов Co^{3+} в растворе, полученном при добавлении на воздухе в 1 молярный раствор сульфата кобальта (III) избытка концентрированного аммиака.
- 10 Смесь бромида и иодида серебра содержит по массе 55,25% Aq . Вычислите массовую долю каждой соли в смеси.

ВАРИАНТ 9

- 1 Донорно-акцепторная связь.
- 2 Укажите, какое из сравниваемых двух соединений является сильным основанием: а) NaOH или Ca(OH)₂; б) NaOH или CsOH; в) Zn(OH)₂ или Ca(OH)₂.
- 3 Определите ΔS° системы $\text{CaCO}_3(\text{к}) = \text{CaO}(\text{к}) + \text{CO}_2(\text{г})$, если $S(\text{CaCO}_3) = 92,7 \text{ Дж}/(\text{моль} \cdot \text{К})$; $S(\text{CaO}) = 39,7 \text{ Дж}/(\text{моль} \cdot \text{К})$; $S(\text{CO}_2) = 213,6 \text{ Дж}/(\text{моль} \cdot \text{К})$; $S(\text{CO}) = 197,4 \text{ Дж}/(\text{моль} \cdot \text{К})$.
- 4 Из 3,0 л 50-процентного раствора KOH ($\rho = 1,51 \text{ г}/\text{см}^3$) нужно приготовить 10-процентный раствор ($\rho = 1,09 \text{ г}/\text{см}^3$). Сколько воды нужно взять для приготовления указанного раствора?
- 5 Концентрация ионов водорода в растворе $2,5 \cdot 10^{-5} \text{ моль}/\text{л}$. Вычислите pH и pOH. Объясните, что такое pH, pOH. Объясните, что такое pH, pOH и ионное произведение воды.
- 6 Пользуясь правилом Гунда, распределите электроны по орбиталям, отвечающим низшим энергетическим состояниям атомов: хрома, фосфора, германия.
- 7 Как изменяется сила кислот в ряду $\text{HOCl} \rightarrow \text{HOBr} \rightarrow \text{HIO}$? Какова прочность этих кислот? Как изменяются окислительные свойства кислот в этом ряду?
- 8 Рассчитайте ΔH_{298}° (Cu_2O), если известно, что
$$2\text{Cu}_2\text{O} + \text{CuS} = 6\text{Cu} + \text{SO}_2 + 115,90 \text{ кДж.}$$
Используйте данные:
 $\Delta H^\circ(\text{CuS}) = -48,5 \text{ кДж}$; $\Delta H^\circ(\text{SO}_2) = -296,9 \text{ кДж}$.
- 9 Разложение N_2O протекает по уравнению: $2\text{N}_2\text{O} = 2\text{N}_2 + \text{O}_2$. Константа скорости данной реакции $5 \cdot 10^{-4} \text{ л} \cdot \text{мин}^{-1} \cdot \text{моль}^{-1}$. Начальная концентрация $\text{N}_2\text{O} = 6,0 \text{ моль}/\text{л}$. Определите скорость реакции в начальный момент и в тот момент, когда разложится 50-процентов NaO . (Ответ: 0,018 моль/(л·мин); 0,0045 моль/(л·мин)).
- 10 На сколько градусов нужно повысить $t^\circ\text{C}$, чтобы скорость реакции возросла в 50 раз. Температурный коэффициент 2,3. (Ответ: 47°C).

ВАРИАНТ 10

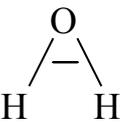
- 1 Ионная связь. Объясните ее сущность, способ образования. Приведите примеры.
- 2 Пользуясь правилом Гунда, распределите электроны по ячейкам (орбиталям), отвечающим высшему энергетическому состоянию атомов: марганца, азота, кислорода.
- 3 Какое строение электронных слоев у элементов подгруппы хрома при степени окисления +3? Как изменяются основные свойства гидроксидов?
- 4 Вычислите энергию Гиббса и определите возможность протекания реакции:
$$\text{NiO(т)} + \text{CO(г)} = \text{Ni(т)} + \text{CO}_2(\text{г})$$

ΔH_{298}^0 кДж/моль	} -239,7	-110,6	0	-393,8
ΔS_{298}^0 кДж/(моль·К)	} 37,9	197,7	29,9	213,8
- 5 При равновесии реакции $\text{N}_2(\text{г}) + 3\text{H}_2(\text{г}) = 2\text{NH}_3(\text{г})$ концентрации: $[\text{N}_2]=0,02$; $[\text{H}_2]=7,2$; $[\text{NH}_3]=0,8$ моль/л. Вычислите исходную концентрацию N_2 и H_2 , если исходная $[\text{NH}_3]=0$.
- 6 Определите методом эл. баланса коэффициенты в уравнениях:
а) $\text{Zn} + \text{HNO}_3 = \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{S} + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- 7 Определите $\omega(\text{NaOH})$, если раствор получен прибавлением к 300 г воды 250 г 15-ти процентного раствора NaOH.
- 8 $\text{PR}(\text{Mg}(\text{OH})_2)=3 \cdot 10^{-11}$. Выпадет ли осадок, если к 2 л. Раствора $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$, содержащему 1,48 г этой соли, добавили 1 л 0,05 н раствора NaOH.
- 9 Сколько молекул SO_2 получается при сгорании $2,0 \cdot 10^{-6}$ кг серы?
- 10 Олово образует два оксида. Первый содержит 78,8 процентов; второй -88,2 процентов олова. Вычислите $M(\frac{1}{2}\text{Sn})$ в каждом оксиде.

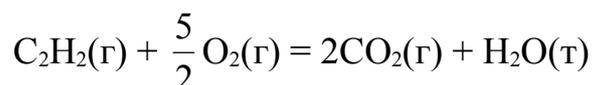
ВАРИАНТ 11

- 1 Значения какого квантового числа определяют число s-, p-, d- и f- орбиталей на энергетическом уровне? Сколько всего s-, p- и d- электронов в атоме кобальта?
- 2 Какова современная формулировка периодического закона? Объясните, почему в периодической системе элементов аргон, кобальт, теллур и торий помещены соответственно перед калием, никелем, иодом и протактинием, хотя и имеют большую атомную массу?
- 3 Исходя из значений стандартных теплот образования и абсолютных стандартных энтропий соответствующих веществ, вычислите ΔG_{298}^0 реакции, протекающей по уравнению:
$$\text{NH}_3(\text{г}) + \text{HCl}(\text{г}) = \text{NH}_4\text{Cl}(\text{к})$$
Может ли эта реакция при стандартных условиях идти самопроизвольно?
- 4 Константа равновесия гомогенной системы $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$ при температуре 400 °С равна 0,1. Равновесные концентрации водорода и аммиака соответственно равны 0,2 и 0,08 моль/л. Вычислите равновесную и исходную концентрацию азота.
- 5 Смешали 247 г 62-процентного и 145 г 18-процентного раствора серной кислоты. Какова процентная концентрация полученного раствора?
- 6 Вычислить молярную концентрацию насыщенного раствора хлорида серебра, если в 100 г воды при 20°C растворяется $1,5 \cdot 10^{-4}$ г AgCl.
- 7 Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций взаимодействия в растворах между: а) FeCl₃ и KOH; б) NiSO₄ и (NH₄)₂S; в) MgCO₃ и HNO₃.
- 8 Какое из значений pH (>7<) имеют растворы следующих солей: K₃PO₄, Pb(NO₃)₂, Na₂S? Составьте ионно-молекулярные и молекулярные уравнения гидролиза солей.
- 9 Определите pH и pOH насыщенного раствора Fe(OH)₂, если его растворимость $0,5 \cdot 10^{-5}$ моль/л, а степень диссоциации равной 1.
- 10 Найдите константу и степень гидролиза соли Cr(NO₃)₃ с концентрацией 0,003 моль/л.

ВАРИАНТ 12

- 1 Силы межмолекулярного взаимодействия.
- 2 Атомы каких элементов имеют следующее строение: наружного и предпоследнего \bar{e} -слоев: а) $2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$; б) $3s^2 3p^6 4s^2$
- 3 Какие водородные соединения образуют р-элементы второго периода? Как изменяется прочность и кислотные свойства этих соединений в периоде слева направо?
- 4 С помощью метода валентных связей опишите молекулу H_2O . Как можно объяснить величину угла  в молекуле воды?
- 5 В какую сторону сместится равновесие $FeO(г) + H_2(г) \rightleftharpoons Fe(г) + H_2O(г) - 23 \text{ кДж}$:
а) при понижении давления;
б) при повышении температуры.
- 6 Методом \bar{e} -ного баланса подберите коэффициенты в уравнении:
а) $K_2Cr_2O_7 + FeSO_4 + H_2SO_4 \rightarrow Cr_2(SO_4)_3 + Fe_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + H_2O$
- 7 Вычислите степень диссоциации и концентрацию ионов H^+ в 1-процентном растворе CH_3COOH ($\rho = 1 \text{ г/см}^3$), если константа диссоциации $K = 1,86 \cdot 10^{-5}$
- 8 В какой массе четыреххлористого углерода CCl_4 содержится столько же молекул, сколько их в $5,0 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$ воды. (Ответ: 42,7 г)
- 9 Подсчитать ΔS^0 в ходе реакций, установите какая из двух возможна:
а) $FeO(т) + CO(г) \rightarrow Fe(т) + CO_2(г)$ б) $FeO(т) + H_2(г) \rightarrow Fe(т) + H_2O(г)$
- | | | | |
|---------------------|-------|-------------|-------|
| $S_{298}^0(FeO) =$ | 58,8 | $S^0(H_2)$ | 130,6 |
| $S_{298}^0(CO) =$ | 197,4 | $S^0(H_2O)$ | 69,96 |
| $S_{298}^0(Fe) =$ | 27,15 | | |
| $S_{298}^0(CO_2) =$ | 213,6 | | |
- 10 Из 3,0 л 50-процентного раствора KOH ($\rho = 1,51 \text{ г/см}^3$) приготовить 10-процентный раствор ($\rho = 1,09 \text{ г/см}^3$). Сколько воды нужно добавить к 3 л указанного раствора? (Ответ: 17,12 кг).

- 1 В чем сущность α - , β - , β + - радиоактивного распада? Изотоп какого элемента получится в результате последовательного излучения 4α и 2β - частиц атомным ядром ^{238}U ?
- 2 Какую низшую степень окисления проявляют хлор, сера, азот и углерод? Почему? Составьте формулы соединений алюминия с данными элементами в этой степени окисления. Как называются соответствующие соединения?
- 3 Вычислите ΔG_{298}^0 и ΔS_{298}^0 реакции горения ацетилена, протекающей по уравнению:



Объясните уменьшение энтропии в результате этой реакции.

- 4 Напишите выражение для константы равновесия гомогенной системы $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$. Как изменится скорость прямой реакции образования аммиака, если увеличить концентрацию водорода в три раза?
- 5 К 3 л 10-процентного раствора HNO_3 (пл. 1,054 г/см³) прибавили 5 л 2-процентного раствора HNO_3 (пл. 1,009 г/см³). Вычислите процентную, молярную концентрации полученного раствора, если считать, что его объем равен 8 л.
- 6 В каких весовых количествах надо смешать 5-процентную и 80-процентную азотную кислоту для получения 2 кг 20-процентного раствора HNO_3 ?
- 7 Напишите молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакции взаимодействия в растворах между: а) CaCl_2 и AqNO_3 , б) $\text{Zn}(\text{OH})_2$ и NaOH , в) KHCO_3 и H_2SO_4 .
- 8 Какое значение pH (>7<) имеют растворы солей Li_2S , AlCl_3 , NiSO_4 ? Составьте ионно-молекулярные и молекулярные уравнения гидролиза этих солей.
- 9 К 1 л 0,1 н раствора HCl прибавили 1 мл 0,01н раствора AqNO_3 . Выпадет ли при этом осадок, если $\text{PP}_{\text{AqCl}} = 1,6 \cdot 10^{-10}$.
- 10 Вычислите константу и степень гидролиза хлорида марганца (II) с концентрацией 0,1 моль/л.

ВАРИАНТ 15

- 1 Составьте электронные формулы атомов элементов с порядковыми номерами 14 и 40. Какие электроны этих атомов являются валентными?
- 2 Исходя из положения германия, цезия и технеция в периодической системе составьте формулы следующих соединений: мета- и ортогерманиевой кислот, дигидрофосфата цезия и оксида технеция с высшей степенью окисления. Изобразите графически формулы этих соединений.
- 3 Увеличивается или уменьшается энтропия при переходах: а) воды в пар; б) графита в алмаз? Почему? Вычислите ΔS_{298}^0 для каждого превращения. Сделайте вывод, о количественном изменении энтропии при фазовых и аллотропических превращениях.
- 4 Реакция идет по уравнению $4\text{HCl}(\text{г}) + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}(\text{г}) + 2\text{Cl}_2(\text{г})$. Равновесие установилось при следующих концентрациях реагирующих веществ $[\text{H}_2\text{O}] = 0,14$ моль/л. Вычислите исходные концентрации HCl и O_2 .
- 5 Вычислите эквивалентную и молярную концентрации 20,8-процентного раствора HNO_3 (пл. 1,12 г/см³). Сколько граммов кислоты содержится в 4 л этого раствора?
- 6 Сколько граммов 5-процентного раствора соли надо прибавить к 500 г 40-процентного раствора этой же соли, чтобы получить 20-процентный раствор?
- 7 Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций взаимодействия в растворах между: а) BaCO_3 и HNO_3 ; б) FeCl_3 и KOH ; в) CuSO_4 и H_2S .
- 8 Какое значение pH (>7) имеют растворы солей: K_3PO_4 , $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, Na_2S ? Составьте ионно-молекулярные и молекулярные уравнения гидролиза этих солей.
- 9 $\text{PP}_{\text{BaCO}_3} = 8 \cdot 10^{-9}$. Сколько граммов ионов Ba^{2+} содержится в 200 мл насыщенного раствора карбоната бария?
- 10 Соль CH_3COOLi имеет концентрацию 0,001 моль/л. Рассчитайте константу и степень гидролиза этой соли.

ВАРИАНТ 16

- 1 Напишите электронные формулы атомов элементов с порядковыми номерами 9 и 28. Распределите электроны этих атомов по квантовым ячейкам. К какому электронному семейству относятся каждый из этих элементов?
- 2 Исходя из положения германия, цезия и технеция в периодической системе, составьте формулы следующих соединений: мета- и ортогермагиевой кислот, дигидрофосфата цезия и оксида технеция, отвечающего его высшей степени окисления. Изобразите графически формулы этих соединений.
- 3 Реакции горения ацетилена идет по уравнению:

$$\text{C}_2\text{H}_2(\text{г}) + \frac{5}{2}\text{O}_2(\text{г}) = 2\text{CO}_2(\text{г}) + \text{H}_2\text{O}(\text{т})$$
 Вычислите ΔG_{298}^0 и ΔS_{298}^0 . Объясните уменьшение энтропии в результате этой реакции.
- 4 Окисление серы и ее диоксида протекает по уравнениям:
 - а) $\text{S}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) = \text{SO}_2(\text{г})$; б) $2\text{SO}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) = 2\text{SO}_3(\text{г})$
 Как изменяются скорости этих реакций, если объемы каждой из систем уменьшить в четыре раза?
- 5 Вычислите молярную и эквивалентную концентрации 20-процентного раствора хлорида кальция, плотность которого $1,178 \text{ г/см}^3$.
- 6 Сколько миллилитров воды и 12 н раствора серной кислоты нужно взять, чтобы получить 500 мл 20-процентного раствора H_2SO_4 ?
- 7 Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций взаимодействия в растворах между: а) NaHCO_3 и NaOH ; б) K_2SiO_3 и HCl ; в) BaCl_2 и Na_2SO_4 .
- 8 Составьте ионно-молекулярное и молекулярное уравнение совместного гидролиза, происходящего при смешивании растворов K_2S и CrCl_3 . Каждая из взятых солей гидролизуются необратимо до конца.
- 9 Произведение растворимости $\text{PP}_{\text{Zn}(\text{OH})_2} = 5 \cdot 10^{-17}$. Выпадает ли осадок, если смешать 20 мл 0,02 н раствора ZnSO_4 с 80 мл 0,01 н раствора NaOH ?
- 10 Рассчитайте константу гидролиза $K_{\text{г}}$ и степень гидролиза 1 г соли NH_4Cl имеющей концентрацию 0,1 моль/л.

ВАРИАНТ 17

- 1 Напишите электронные формулы атомов фосфора и ванадия. Распределите электроны этих атомов по квантовым ячейкам. К какому электронному семейству относится каждый из этих элементов?
- 2 Что такое энергия ионизации? В каких единицах она выражается? Как изменяется восстановительная активность s- и p- элементов в группах периодической системы с увеличением порядкового номера? Почему?
- 3 Уменьшается или увеличивается энтропия при переходах: а) воды в пар; б) графита в алмаз? Почему? Вычислите ΔS_{298}^0 для каждого превращения. Сделайте вывод о количественном изменении энтропии при фазовых и аллотропических превращениях.
- 4 Напишите выражение для константы равновесия гомогенной системы $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$. Как изменится скорость прямой реакции-образования аммиака, если увеличить концентрацию водорода в три раза?
- 5 Чему равна нормальная концентрация 30-процентного раствора NaOH, плотность которого 1,328 г/см³? К 1л этого раствора прибавили 5 л воды. Вычислите процентную концентрацию полученного раствора.
- 6 В каких объемных отношениях надо смешать 0,5 н и 0,1 н растворы едкого натра, чтобы получить 0,2 н раствор NaOH?
- 7 Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций взаимодействия в растворах между: а) K₂S и HCl; б) FeSO₄ и (NH₄)₂S; в) Cr(OH)₃ и KOH.
- 8 Какое значение pH (>7<) имеют растворы солей MnCl₂, Na₂CO₃? Составьте ионно-молекулярные и молекулярные уравнения гидролиза этих солей.
- 9 Вычислить растворимость сульфата бария в 0,1М раствора сульфата натрия, если $PP_{BaSe_4} = 10^{-10}$.
- 10 Для соли CH₃COONa концентрацией 0,004 моль/л рассчитайте константу гидролиза и степень гидролиза.

ВАРИАНТ 18

- 1 Сколько и какие значения может принимать магнитное квантовое число m_l при орбитальном квантовом числе $l=0; 1; 2$ и 3 ? Какие элементы в периодической системе носят названия s-, p-, d- и f- элементов? Приведите примеры.
- 2 Какую низшую степень окисления проявляют водород, фтор, сера и азот? Почему? Составьте формулы соединений кальция с данными элементами в этой их степени окисления. Как называются соответствующие соединения?
- 3 Вычислите, при какой температуре начнется диссоциация пентахлорида фосфора, протекающие по уравнению:
$$PCl_5(g) = PCl_3(g) + Cl_2(g); \Delta H = 92,5 \text{ кДж}$$
- 4 Напишите выражения для константы равновесия гетерогенной системы $C + H_2O(g) \rightleftharpoons CO + H_2$. Как следует изменить концентрацию и давление, чтобы сместить равновесие в сторону обратной реакции - образование водных паров?
- 5 На нейтрализацию 1 л раствора, содержащего 1,4 г КОН требуется 50 см³ раствора кислоты. Вычислите нормальность раствора кислоты.
- 6 В каких весовых отношениях необходимо смешать 15-процентную уксусную кислоту с 3-процентной, чтобы получить 10-процентный раствор уксусной кислоты?
- 7 Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения, реакция взаимодействия в растворах между: а) $Be(OH)_2$ и $NaOH$; б) $Cu(OH)_2$ и HNO_3 ; в) $ZnOHNO_3$ и HNO_3 .
- 8 При смешивании растворов $Al_2(SO_4)_3$ и Na_2CO_3 каждая из взятых солей гидролизуеться необратимо до конца. Составьте ионно-молекулярную и молекулярное уравнение, происходящего совместного гидролиза.
- 9 Определить молярную концентрацию раствора CH_3COOH , если pH 6,0 степень диссоциации равна 1,3-процента.
- 10 Соль Na_2SiO_3 имеет концентрацию 0,01 моль/л. Определите константу и степень гидролиза этой соли.

- 1 В чем заключается принцип неопределенности Паули? Может ли быть на каком-нибудь подуровне атома p^7 – или d^{12} - электронов? Почему? Составьте электронную формулу атома элемента с порядковым номером 22 и укажите его валентные электроны.
- 2 Какую низшую и высшую степени окисления проявляют углерод, фосфор, сера и иод? Почему? Составьте формулы соединений данных элементов, отвечающих этим степеням окисления.
- 3 Эндотермическая реакция взаимодействия метана с диоксидом углерода протекает по уравнению:

$$\text{CH}_4(\text{г}) + \text{CO}_2(\text{г}) = 2\text{CO}(\text{г}) + 2\text{H}_2(\text{г}); \Delta H = + 247,37 \text{ кДж}.$$
 При какой температуре начнется эта реакция?
- 4 При некоторой температуре равновесие гомогенной системы $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO}_2$ установилось при следующих концентрациях реагирующих веществ: $[\text{NO}] = 0,2$ моль/л; $[\text{O}_2] = 0,1$ моль/л; $[\text{NO}_2] = 0,1$ моль/л. Вычислите константу равновесия и исходящую концентрацию NO и O₂.
- 5 Из 700 г 60-процентной серной кислоты выпариванием удалено 200 г воды. Чему равна концентрация оставшегося раствора?
- 6 В 200,0 мл раствора содержится 25,21 г азотной кислоты. Чему равна его нормальность, если он предназначен для выполнения реакции восстановления до NO; до NH₃.
- 7 Составьте молекулярные уравнения реакций, которые выражаются ионно-молекулярными уравнениями:
 а) $\text{Be}(\text{OH})_2 + 2\text{OH}^- = \text{BeO}_2^{2-} + 2\text{H}_2\text{O}$,
 б) $\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+ = \text{CH}_3\text{COOH}$,
 в) $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4$.
- 8 Какие из солей K₂CO₃, FeCl₃, K₂SO₄, ZnCl₂ подвергаются гидролизу? Составьте ионно-молекулярные и молекулярные уравнения гидролиза соответствующих солей.
- 9 Определить pH и pOH насыщенного раствора Fe(OH)₃, если растворимость $2 \cdot 10^{-8}$ моль/л и степень диссоциации равна 1.
- 10 Соль CH₃COOlic имеет концентрацию 0,001 моль/л. Вычислите константу и степень гидролиза этой соли.

ВАРИАНТ 20

- 1 Составьте электронные формулы атомов элементов с порядковыми номерами 32 и 42, учитывая, что у последнего происходит провал одного 5s-электрона на 4d-подуровень. К какому электронному семейству относится каждый из этих элементов?
- 2 Какую высшую степень окисления могут проявлять германий, ванадий, марганец и ксенон? Почему? Составьте формулы оксидов данных элементов, отвечающих этой степени окисления.
- 3 Определите при какой температуре начнется реакция восстановления Fe_3O_4 , протекающая по уравнению:
$$\text{Fe}_3\text{O}_4(\text{к}) + \text{CO}(\text{г}) = 3\text{FeO}(\text{к}) + \text{CO}_2(\text{г}); \Delta H = +34,55 \text{ кДж}$$
- 4 Исходные концентрации NO и Cl_2 в гомогенной системе $2\text{NO} + \text{Cl}_2 \rightleftharpoons 2\text{NOCl}$ составляют соответственно 0,5 и 0,2 моль/л. Вычислите константу равновесия, если к моменту наступления равновесия прореагировало 20 процентов NO .
- 5 Из 10 кг 20-процентного раствора при охлаждении выделилось 400 г соли. Чему равна процентная концентрация охлажденного раствора?
- 6 Сколько граммов серной кислоты плотностью 1,611 г/см³ необходимо для приготовления 8,00 л 0,300 н раствора?
- 7 Какое из веществ: NaCl , NaSO_4 , $\text{Be}(\text{OH})_2$, KHCO_3 будет взаимодействовать с раствором гидроксида натрия. Выразите эти реакции молекулярными и ионно-молекулярными уравнениями.
- 8 При смешивании растворов $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ и Na_2S каждая из взятых солей гидролизуеться необратимо до конца. Выразите этот совместный гидролиз ионно-молекулярным и молекулярным уравнениями.
- 9 Определите молярную концентрацию раствора NH_4OH , если рН 8, а степень диссоциации равна 1,3 процента.
- 10 Рассчитайте константу и степень гидролиза соли NiSO_4 с концентрацией 0,03 моль/л.

- 1 Напишите электронные формулы марганца и селена. К какому электронному семейству относится каждый из этих элементов?
- 2 Что такое сродство к электрону? В каких единицах оно выражается? Как изменяется окислительная активность неметаллов в периоде и в группе периодической системы с увеличением номера порядкового? Ответ мотивируйте строением атома соответствующего элемента.
- 3 При какой температуре наступит равновесие системы:
$$\text{CO}(\text{г}) + 2\text{H}_2(\text{г}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{ж}); \Delta H = -128,05 \text{ кДж}$$
- 4 Как изменится скорость реакции, протекающей в газовой фазе, если понизить температуру от 120 до 80 °С. Температурный коэффициент скорости реакции 3.
- 5 Какой объем 20,01-процентного раствора HCl (плотность 1,100 г/см³) требуется для приготовления 1 л 10,17-процентного раствора (плотность 1,050 г/см³)?
- 6 Какова концентрация каждого из веществ в смеси, состоящей из 20 мл 0,3М раствора бромистого натрия с 5мл 0,8М раствора хлористого натрия?
- 7 Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций взаимодействия в растворах между: а) CdSO₄ и Na₂S; б) Hg(NO₃)₂ и NaJ; в) Pb(NO₃)₂ и KJ.
- 8 Составьте ионно-молекулярное и молекулярное уравнение совместного гидролиза, происходящего при смешивании растворов K₂S и CrCl₃. Каждая из взятых солей гидролизуются необратимо до конца.
- 9 Вычислить растворимость сульфата бария в 0,1М растворе сульфата натрия, если $\text{PP}_{\text{BaSO}_4} = 10^{-10}$.
- 10 Вычислите константу и степень гидролиза соли CuCl₂ с концентрацией 0,02 моль/л.

ВАРИАНТ 22

- 1 Какие орбитали формируются раньше: 4s или 3d; 5s или 4p? Почему? Составьте электронную формулу атома элемента с порядковыми номерами 21.
- 2 Составьте формулы оксидов и гидроксидов элементов третьего периода периодической системы, отвечающих их внешней степени окисления. Изобразите графически формулы этих соединений. Как изменяется химический характер этих соединений при переходе от натрия к хлору?
- 3 При какой температуре начнется реакция взаимодействия метана с диоксидом углерода, протекающая по уравнению:

$$\text{CH}_4(\text{г}) + \text{CO}_2(\text{г}) = 2\text{CO}(\text{г}) + 2\text{H}_2(\text{г}); \Delta H = +247,37 \text{ кДж}$$
- 4 Реакция протекает в газовой фазе. Как изменится скорость этой реакции при повышении температуры на 60 °С (температурный коэффициент скорости данной реакции 2)?
- 5 Определите процентную концентрацию раствора, полученного при смешивании 10 см³ 10-процентного раствора HNO₃ (ρ = 1,056 г/см³) и 100 см³ 30-процентного раствора HNO₃ (ρ = 1,184 г/см³).
- 6 Вычислите нормальность и молярность (для обменных реакций) раствора, в 1 мл которого содержится 20 мг CuSO₄.
- 7 Напишите молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций взаимодействия в растворах между: а) K₂SiO₃ и HCl; б) BaCl₂ и Na₂SO₄; в) NaOH и NaHCO₃.
- 8 Составьте ионно-молекулярные и молекулярные уравнения гидролиза солей Ni(NO₃)₂, Na₂CO₃, MnCl₂. Какое значение pH (>7<) имеют растворы этих солей?
- 9 Выпадет ли осадок, если к 2 л раствора Mg(NO₃)₂, содержащему 1,48 г этой соли, добавить 4 л 0,05 н раствора едкого натрия? Произведение растворимости $\text{ПР}_{\text{Mg}(\text{OH})_2} = 3 \cdot 10^{-11}$.
- 10 Для соли K₂S с концентрацией 0,01 моль/л вычислите константу и степень гидролиза.

- 1 Составьте электронные формулы атомов элементов с порядковыми номерами 17 и 29. У последнего происходит провал одного 4s- электрона на 3d- подуровень. К какому электронному семейству относится каждый из этих элементов?
- 2 Составьте формулы оксидов и гидроксидов элементов третьего периода периодической системы, отвечающих их высшей степени окисления. Изобразите графически формулы этих соединений. Как изменяется химический характер этих соединений при переходе от натрия к хлору?
- 3 При какой температуре наступит равновесие системы:

$$\text{CO}(\text{г}) + 2\text{H}_2(\text{г}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{ж}); \Delta H = - 128,05 \text{ кДж}$$
- 4 Вычислите во сколько раз уменьшается скорость реакции, протекающей в газовой фазе, если понизить температуру от 120 до 80 °С. Температурный коэффициент скорости реакции 3.
- 5 Сколько и какого вещества останется в избытке, если к 75 см³ 0,3 н раствора H₂SO₄ прибавить 125 см³ 0,2 н раствора KOH?
- 6 В каких весовых отношениях необходимо смешать 62-процентную серную кислоту и воду, чтобы получить 12-процентный раствор H₂SO₄?
- 7 Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций взаимодействия в растворах между: а) BaCO₃ и HNO₃; б) BaCO₃ и HNO₃; в) FeCl₃ и KOH.
- 8 Какое значение pH (>7<) имеют растворы солей Li₂S, AlCl₃, NiSO₄? Составьте ионно-молекулярные и молекулярные уравнения гидролиза этих солей.
- 9 Определить во сколько раз растворимость CaSO₄ в 0,01М растворе Na₂SO₄ меньше, чем в чистой воде, если $\text{IP}_{\text{CaSO}_4} = 6,26 \cdot 10^{-5}$.
- 10 Вычислите константу и степень гидролиза сульфата цинка с концентрацией 0,001 моль/л.

ВАРИАНТ 24

- 1 Какое максимальное число электронов может занимать s-, p-, d- и f-орбитали данного энергетического уровня? Почему?
- 2 Исходя из положения германия, молибдена и рения в периодической системе, составьте формулы следующих соединений: водородного соединения германия, рениевой кислоты и оксида молибдена, отвечающего его высшей степени окисления. Изобразите графически формулы этих соединений.
- 3 Исходя из значений стандартных теплот образования и абсолютных стандартных энтропий соответствующих веществ, вычислите ΔG_{298}° реакции, протекающей по уравнению:

$$\text{NH}_3(\text{г}) + \text{HCl}(\text{г}) = \text{NH}_4\text{Cl}(\text{к})$$
 Может ли эта реакция при стандартных условиях идти самопроизвольно?
- 4 Определите, во сколько раз уменьшается скорость реакции, протекающей в газовой фазе, если понизить температуру от 120 до 80 °С. Температурный коэффициент скорости реакции 3.
- 5 Для осаждения в виде AgNO_3 , потребовалось 50 см³ 0,2 н раствора HCl. Чему равна нормальность раствора AgNO_3 ? Сколько граммов AgCl выпало в осадок?
- 6 Надо получить 30-процентный раствор NaOH. В каких весовых отношениях необходимо смешать 50-процентный раствор едкого натра с водой?
- 7 С каким из веществ KHCO_3 , CH_3COOH , NiSO_4 , Na_2S будет взаимодействовать серная кислота? Выразите эти реакции молекулярными и ионно-молекулярными уравнениями.
- 8 Напишите ионные и молекулярные уравнения гидролиза солей CuCl_2 , Cs_2CO_3 , ZnCl_2 . Какое значение pH (>7<) имеют растворы этих солей?
- 9 Выпадает ли осадок, если смешать 20 мл 0,02н раствора ZnSO_4 с 80 мл 0,01н раствора NaOH, учитывая, что произведение растворимости $\text{PP}_{\text{Zn}(\text{OH})_2} = 5 \cdot 10^{-17}$.
- 10 Вычислите константу гидролиза и степень гидролиза для соли CH_3COOK с концентрацией 0,004 моль/л.

ВАРИАНТ 25

- 1 Какие орбитали атома заполняются раньше: 4s или 3d; 5s или 4p? Почему? Составьте электронную формулу атома элемента с порядковым номером 21.
- 2 Что такое сродство к электрону? В каких единицах оно выражается? Как изменяется окислительная активность неметаллов в периоде и в группе периодической системы с увеличением порядкового номера? Ответ мотивируйте строением атома соответствующего элемента.
- 3 Исходя из значений стандартных теплот образования и абсолютных стандартных энтропий соответствующих веществ, вычислите ΔG_{298}^0 реакций, протекающей по уравнению:

$$\text{NH}_3(\text{г}) + \text{HCl}(\text{г}) = \text{NH}_4\text{Cl}(\text{к})$$
 Может ли эта реакция при стандартных условиях идти самопроизвольно?
- 4 Реакция идет по уравнению $\text{H}_2 + \text{J}_2 = 2\text{HJ}$. Константа скорости этой реакции при 508 °С равна 0,16. Исходные концентрации реагирующих веществ: $[\text{H}_2]=0,04$ моль/л; $[\text{J}_2]=0,05$ моль/л. Вычислите начальную скорость реакции и скорость ее, когда $[\text{H}_2]=0,03$ моль/л.
- 5 Вычислите молярную, эквивалентную и моляльную концентрацию 16-процентного раствора хлорида алюминия, плотность которого 1,149 г/см³.
- 6 Сколько граммов 5-ти процентного раствора соли надо прибавить к 500 г 40-процентного раствора этой же соли, чтобы получить 20-процентный раствор?
- 7 Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакции взаимодействия в растворах между: а) KHCO_3 и H_2SO_4 ; б) $\text{Zn}(\text{OH})_2$ и NaOH ; в) CaCl_2 и AgNO_3 .
- 8 Составьте ионно-молекулярные и молекулярные уравнения гидролиза солей CH_3COOK , ZnSO_4 , $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$. Какое значение pH (>7<) имеют растворы этих солей?
- 9 Произведение растворимости $\text{PP}_{\text{CaSO}_4} = 6,26 \cdot 10^{-5}$. Выпадает ли осадок, если смешать 100 мл 0,04н раствора CaCl_2 со 100 мл 0,02н раствора Na_2SO_4 ?
- 10 Рассчитайте константу и степень гидролиза хлорида железа (III) с концентрацией 0,002 моль/л.

ВАРИАНТ 26

- 1 Составьте электронную формулу атома элемента с порядковым номером 43. Какие орбитали атома заполняются раньше: 4d или 5s; 6s или 5p? Почему?
- 2 Какие элементы образуют газообразные соединения с водородом? В каких группах периодической системы они находятся? Напишите формулы водородных и кислородных соединений хлора, теллура и сурьмы, отвечающих их низшей и высшей степени окисления.
- 3 Для реакции, протекающей по уравнению

$$4\text{NH}_3(\text{г}) + 5\text{O}_2(\text{г}) = 4\text{NO}(\text{г}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{г})$$
вычислите ΔG_{298}° . Вычисления сделайте на основании стандартных теплот образования и абсолютных стандартных энтропий соответствующих веществ. Возможна ли эта реакция при стандартных условиях?
- 4 Напишите выражение для константы равновесия гомогенной системы $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{SO}_3$. Как изменится скорость прямой реакции – образования SO_3 , если увеличить концентрацию SO_2 в три раза?
- 5 Определите молярную и эквивалентную концентрации 20-процентного раствора хлористого кальция, плотность которого $1,178 \text{ г/см}^3$.
- 6 В каких объемных отношениях надо смешать 0,5н и 0,1н растворы едкого натра, чтобы получить 0,2н раствор едкого натра?
- 7 Напишите по три молекулярных уравнения реакций, которые выражаются ионно-молекулярными уравнениями:
а) $\text{Mg}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} = \text{MgCO}_3$; б) $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$
- 8 При смешивании растворов FeCl_3 и Na_2CO_3 каждая из солей гидролизуеться необратимо до конца. Выразите этот совместный гидролиз ионно-молекулярным и молекулярным уравнениями.
- 9 Выпадет ли осадок, если смешать 100 мл 0,04н раствора CaCl_2 со 100 мл 0,02н раствора Na_2SO_4 ? Произведение растворимости $\text{PP}_{\text{CaSO}_4} = 6,26 \cdot 10^{-5}$.
- 10 Определите константу и степень гидролиза сульфата цинка с концентрацией 0,001 моль/л.

ВАРИАНТ 27

- 1 Составьте электронные формулы атомов фосфора и ванадия. Распределите электроны этих атомов по квантовым ячейкам. К какому электронному семейству относится каждый из этих элементов?
- 2 Исходя из положения германия, цезия и технеция в периодической системе, составьте формулы следующих соединений: мета- и ортогерманиевой кислот, дигидрофосфата цезия и оксида технеция, отвечающего его высшей степени окисления. Изобразите графически формулы этих соединений.
- 3 Прямая или обратная реакция будет протекать при стандартных условиях в системе:

$$2\text{NO}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{г})$$
 Ответ мотивируйте, вычислив ΔG_{298}^0 прямой реакции.
- 4 Реакция идет по уравнению: $\text{N}_2 + \text{O}_2 = 2\text{NO}$. Концентрация исходных веществ до начала реакции были: $[\text{N}_2] = 0,049$ моль/л; $[\text{O}_2] = 0,01$ моль/л. Вычислите концентрацию этих веществ в момент, когда $[\text{NO}] = 0,005$ моль/л.
- 5 Сколько граммов 5-процентного раствора соли надо прибавить к 500 г 40-процентного раствора этой же соли, чтобы получить 20-процентный раствор?
- 6 Сколько и какого вещества останется в избытке, если к 75 см³ 0,3н раствора H_2SO_4 прибавить 125 см³ 0,2н раствора KOH ?
- 7 Напишите молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций взаимодействия в растворах между: а) BeSO_4 и KOH ; б) NH_4Cl и $\text{Ba}(\text{OH})_2$; в) $\text{Sn}(\text{OH})_2$ и HCl .
- 8 Составьте ионно-молекулярные и молекулярные уравнения гидролиза соли $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, Na_2CO_3 , CoCl_2 . Какое значение pH (>7<) имеют растворы этих солей?
- 9 Произведение растворимости $\text{P}r_{\text{CaCO}_3} = 1,7 \cdot 10^{-8}$. Вычислить растворимость карбоната кальция и концентрацию ионов Ca^{2+} и CO_3^{2-} .
- 10 Определите константу и степень гидролиза соли Na_2CO_3 с концентрацией 0,003 моль/л.

ВАРИАНТ 28

- Какие значения могут принимать квантовые числа n , l , m_l , m_s , характеризующие состояние электронов в атоме. Какие значения они принимают для внешних электронов атома магния.
- Какую низшую степень окисления и высшую степень окисления проявляют кремний, мышьяк, селен и хлор? Почему? Составьте формулы соединений данных элементов, отвечающих этим степеням окисления.
- Определите ΔG_{298}° реакции, протекающей по уравнению:

$$4\text{NH}_3(\text{г}) + 5\text{O}_2(\text{г}) = 4\text{NO}(\text{г}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{г})$$

Вычисления сделайте на основании стандартных теплот образования и абсолютных стандартных энтропий соответствующих веществ. Возможна ли эта реакция при стандартных условиях?
- Равновесие гомогенной системы:

$$4\text{HCl}(\text{г}) + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}(\text{г}) + 2\text{Cl}_2(\text{г})$$

установилось при следующих концентрациях реагирующих веществ $[\text{H}_2\text{O}] = 0,14$ моль/л; $[\text{Cl}_2] = 0,14$ моль/л; $[\text{O}_2] = 0,32$ моль/л. Вычислите исходные концентрации хлороводорода и кислорода.
- Сколько граммов HNO_3 содержалось в растворе, если на нейтрализацию его потребовалось 35 см^3 $0,4 \text{ н}$ раствора NaOH ? Чему равен титр раствора NaOH ?
- Вычислить процентное содержание аммиака в растворе, полученном после добавления $1,00$ л 28 -процентного его раствора.
- Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций взаимодействия в растворах между: а) CdS и HCl ; б) $\text{Cr}(\text{OH})_3$ и NaOH ; в) $\text{Ba}(\text{OH})_2$.
- Какие из солей NaBr , Na_2S , K_2CO_3 , CoCl_2 подвергаются гидролизу? Составьте ионно-молекулярные и молекулярные уравнения гидролиза соответствующих солей.
- Определить pH и pOH $0,1 \text{ н}$ раствора CH_3COOH , если константа диссоциации ее $K = 1,8 \cdot 10^{-5}$.
- Рассчитайте константу и степень гидролиза соли $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, имеющей концентрацию $0,02$ моль/л.

ВАРИАНТ 29

- 1 Составьте электронные формулы атомов элементов с порядковыми номерами 16 и 28. К какому электронному семейству относится каждый из этих элементов?
- 2 Исходя из положения металла в периодической системе дайте мотивированный ответ на вопрос: какой из двух гидроксидов более сильное основание: $\text{Ba}(\text{OH})_2$ или $\text{Mg}(\text{OH})_2$; $\text{Ca}(\text{OH})_2$ или $\text{Fe}(\text{OH})_2$; $\text{Cd}(\text{OH})_2$ или $\text{Sr}(\text{OH})_2$?
- 3 На основании стандартных теплот образования и абсолютных стандартных энтропий соответствующих веществ вычислить ΔG_{298}^0 реакции, протекающей по уравнению:

$$\text{C}_2\text{H}_4 (\text{г}) + 3\text{O}_2 (\text{г}) = 2\text{CO}_2 (\text{г}) + 2\text{H}_2\text{O} (\text{ж})$$
 Возможна ли эта реакция при стандартных условиях?
- 4 Реакция идет по уравнению: $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$. Концентрации исходных веществ: $[\text{NO}] = 0,03$ моль/л; $[\text{O}_2] = 0,05$ моль/л. Как изменится скорость реакции, если увеличить концентрацию кислорода до 0,10 моль/л и концентрацию NO до 0,06 моль/л?
- 5 На нейтрализацию 31 см³ 0,16н раствора щелочи требуется 217 см³ раствора H_2SO_4 . Чему равны нормальность и титр раствора H_2SO_4 ?
- 6 Из 200 г 20-процентной соляной кислоты получен 50-процентный ее раствор. Сколько граммов воды потребовалось для этого?
- 7 Составьте молекулярные уравнения реакций, которые выражаются ионно-молекулярными уравнениями:

$$\text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{H}^+ = \text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O}$$

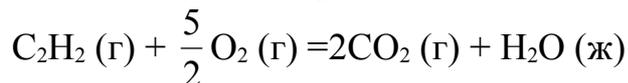
$$\text{Cd}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Cd}(\text{OH})_2$$

$$\text{H}^+ + \text{NO}_2^- = \text{HNO}_2$$
- 8 При смешивании растворов CuSO_4 и K_2CO_3 выпадает осадок основной соли $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$ и выделяется CO_2 . Составьте ионно-молекулярное и молекулярное уравнения происходящего гидролиза.
- 9 Определить pH и pOH 0,1н раствора NaOH, если степень диссоциации равна 1.
- 10 Сульфат алюминия имеет концентрацию 0,01 моль/л. Найдите константу и степень гидролиза.

ВАРИАНТ 30

- 1 Составьте электронные формулы атомов элементов с порядковыми номерами 24 и 33, учитывая, что у первого происходит провал одного 4s-электрона на 3d-подуровень. К какому электронному семейству относится каждый из этих элементов?
- 2 Атомные массы элементов в периодической системе непрерывно увеличиваются, тогда как свойства простых тел изменяются периодически. Чем это можно объяснить?

- 3 Реакция горения ацетиленов идет по уравнению:



Вычислите ΔG_{298}^0 и ΔS_{298}^0 . Объясните уменьшение энтропии в результате этой реакции.

- 4 Константа равновесия гомогенной системы

$\text{CO} (\text{г}) + \text{H}_2\text{O} (\text{г}) \rightleftharpoons \text{CO}_2 + \text{H}_2 (\text{г})$ при некоторой температуре равна 1. Вычислите равновесные концентрации всех реагирующих веществ, если исходные концентрации: $[\text{CO}] = 0,10$ моль/л; $[\text{H}_2\text{O}] = 0,40$ моль/л.

- 5 Смешали 300 г 20-процентного раствора и 500 г 40-процентного раствора NaCl. Чему равна процентная концентрация полученного раствора?
- 6 Вычислить растворимость сульфата кальция в молях на литр, если известно что при 20 °С в 100 г воды растворяется 0,200 г этой соли.
- 7 Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций взаимодействия в растворах между: а) H_2SO_4 и $\text{Ba}(\text{OH})_2$; б) FeCl_3 и NH_4OH ; в) CH_3COONa и HCl .
- 8 Составьте ионно-молекулярные и молекулярные уравнения совместного гидролиза, происходящего при смешивании растворов $\text{Cr}(\text{NO}_3)_3$ и Na_2S ? Каждая из взятых солей гидролизуеться необратимо до конца.
- 9 Определить рН и рОН насыщенного раствора $\text{Zn}(\text{OH})_2$, если его растворимость $2,3 \cdot 10^{-6}$ моль/л, а степень диссоциации равна 1.
- 10 Сульфат железа (II) имеет концентрацию 0,005 моль/л. Вычислите константу и степень гидролиза этой соли.

ВАРИАНТ 31

- 1 Составьте электронные формулы атомов элементов с порядковыми номерами 16 и 28. К какому электронному семейству относится каждый из этих элементов?
- 2 Исходя из положения металла в периодической системе, дайте мотивированный ответ на вопрос: какой из двух гидроксидов более сильное основание: $\text{Ba}(\text{OH})_2$ или $\text{Mg}(\text{OH})_2$; $\text{Ca}(\text{OH})_2$ или $\text{Fe}(\text{OH})_2$; $\text{Cd}(\text{OH})_2$ или $\text{Sr}(\text{OH})_2$?
- 3 На основании стандартных теплот образования и абсолютных стандартных энтропий соответствующих веществ вычислите ΔG_{298}^0 реакции, протекающей по уравнению:

$$\text{C}_2\text{H}_4 (\text{г}) + 3\text{O}_2 (\text{г}) = 2\text{CO}_2 (\text{г}) + 2 \text{H}_2\text{O} (\text{ж})$$
 Возможна ли эта реакция при стандартных условиях?
- 4 Реакция идет по уравнению $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$. Концентрации исходных веществ: $[\text{NO}] = 0,03$ моль/л; $[\text{O}_2] = 0,05$ моль/л. Как изменится скорость реакции, если увеличить концентрацию кислорода до 0,10 моль/л.
- 5 На нейтрализацию 31 см³ 0,16 н раствора щелочи требуется 21,7 см³ раствора H_2SO_4 . Чему равна нормальность и титр раствора H_2SO_4 ?
- 6 Из 200 г 20-процентной соляной кислоты получен 50-процентный раствор ее. Сколько граммов воды потребовалось для этого?
- 7 Составьте молекулярные уравнения реакций, которые выражаются ионно-молекулярными уравнениями:

$$\text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{H}^+ = \text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O}$$

$$\text{Cd}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Cd}(\text{OH})_2$$

$$\text{H}^+ + \text{NO}_2^- = \text{HNO}_2$$
- 8 При смешивании растворов CuSO_4 и K_2CO_3 выпадает осадок основной соли $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$ и выделяется CO_2 . Составьте ионно-молекулярное и молекулярное уравнение происходящего гидролиза.
- 9 Определить pH и pOH 0,1н раствора NaOH , если степень диссоциации равна 1.
- 10 Сульфат алюминия имеет концентрацию 0,01 моль/л. Найдите константу и степень гидролиза.

ВАРИАНТ 32

- Исходя из положения германия, цезия и технеция в периодической системе составьте формулы следующих соединений: мета- и ортогерманиевой кислот, дигидрофосфата цезия и оксида технеция, отвечающего его высшей степени окисления. Изобразите графически формулы этих соединений.
- Реакция горения ацетилена идет по уравнению:

$$\text{C}_2\text{H}_2 (\text{г}) + \frac{5}{2} \text{O}_2 (\text{г}) = 2\text{CO}_2 (\text{г}) + \text{H}_2\text{O} (\text{ж})$$
 Вычислите ΔG_{298}^0 и ΔS_{298}^0 . Объясните уменьшение энтропии в результате этой реакции.
- Окисления серы и ее диоксида протекает по уравнению:

а) $\text{S} (\text{к}) + \text{O}_2 (\text{г}) = \text{SO}_2 (\text{г})$; б) $2\text{SO}_2 (\text{г}) + \text{O}_2 (\text{г}) = 2\text{SO}_3 (\text{г})$

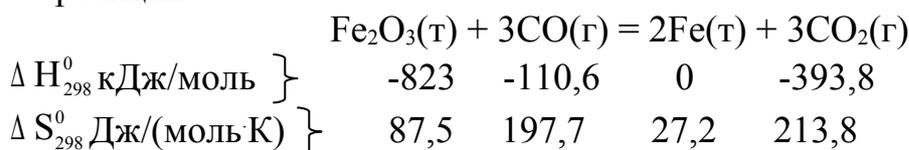
 Как изменятся скорости этих реакций, если объемы каждой из систем уменьшить в четыре раза?
- Вычислите молярную и эквивалентную концентрации 20-процентного раствора хлорида кальция, плотность которого $1,178 \text{ г/см}^3$.
- Сколько миллилитров воды и 12 н раствора серной кислоты нужно взять, чтобы получить 500 мл 20-процентного раствора H_2SO_4 ?
- Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций взаимодействия в растворах между: а) NaHCO_3 и NaOH ; б) K_2SiO_3 и HCl ; в) BaCl_2 и Na_2SO_4 .
- Составьте ионно-молекулярные и молекулярные уравнения совместного гидролиза, происходящего при смешивании растворов K_2S и CrCl_3 . Каждая из взятых солей гидролизуетя необратимо до конца.
- Произведение растворимости $\text{PP}_{\text{Zn}(\text{OH})_2} = 5 \cdot 10^{-17}$. Выпадет ли осадок, если смешать 20 мл 0,02н раствора ZnSO_4 с 80 мл 0,01н раствора NaOH ?
- Рассчитайте константу гидролиза K_r и степень гидролиза h соли NH_4Cl имеющей концентрацию 0,1 моль/л.
- Напишите электронные формулы атомов элементов с порядковыми номерами 9 и 28. Распределите электроны этих атомов по квантовым ячейкам. К какому электронному семейству относится каждый из этих элементов?

ВАРИАНТ 33

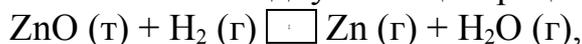
1 Атомам каких элементов и каким состояниям этих элементов отвечают следующие электронные формулы: а) $-1s^2 2s^1 2p^1 - 1s^2 2s^2$; б) $-1s^2 2s^2 2p^2 - 1s^2 2s^1 2p^3$.

2 У какого элемента четвертого периода – у ванадия или мышьяка сильнее выражены металлические свойства. Ответ обоснуйте.

3 Вычислите энергию Гиббса и определите возможность протекания реакции:

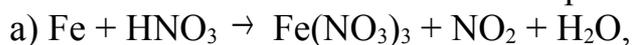


4 Вычислите исходную концентрацию водорода:



Если константа равновесия равна 0,5, а равновесная конц. $[\text{H}_2\text{O}] = 0,6$ моль/л.

5 Методом эл. баланса подберите коэффициенты в уравнениях окислительно-восстановительных реакций:



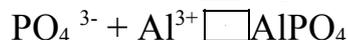
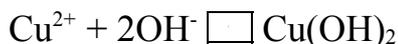
6 Вычислите молярную $C(X)$, нормальную $C(\frac{1}{Z} X)$ концентрации раствора хлорида натрия; $\omega(\text{NaCl}) = 20\%$ и $\rho = 1,148$ г/см³

7 К 1л 0,1н раствора HCl прибавили 1мл 0,01н раствора AqNO₃. Выпадет ли при этом осадок AqCl, если $\text{ПР}_{(\text{AqCl})} = 1,6 \cdot 10^{-10}$.

8 Молярная масса газа равна 26,3 г/моль. Вычислите: 1) массу при н.у.; 2) массу одной молекулы газа. Ответ: 1) 1,175г. 2) $0,44 \cdot 10^{-25}$ кг.

9 Для растворения 8,43г металла требуется 0,147 г 5-процентного раствора H₂SO₄. Вычислите молярную массу эквивалента металла и объем выделившегося водорода. Ответ: (56,2; 1,68).

10 По данным ионным уравнениям напишите молекулярные уравнения:



Список использованных источников

- 1 **Ахметов, Н.В.** Общая и неорганическая химия /Н.В. Ахметов. – М.: Высшая школа. 2002. – 743с.
- 2 **Карапетьянц, М.Х.** Общая и неорганическая химия / М.Х. Карапетьянц, С.И. Дракин. – М.: Химия. 2000. – 592с.
- 3 **Глинка, Н.Л.** Общая химия / Н.Л. Глинка; под ред. А.И. Ермакова. – 30-е изд., испр. – М.: Интеграл – Пресс, 2005. – 728с.
- 4 **Глинка, Н.Л.** Задачи и упражнения по общей химии / Н.Л. Глинка, под ред. В.А. Рабиновича и Х.Н. Рубинной. – М.: Интеграл – Пресс, 2005. – 240с.
- 5 **Некрасов, Б.В.** Основы общей химии: в 2т./ Б.В.Некрасов. – 4-е изд., стер. – СПб.: Лань, 2003. - 557с.
- 6 **Угай, Я.А.** Общая и неорганическая химия / Я.А. Угай. – М.: ВШ. 2002. – 527с.
- 7 **Зубович, И.А.** Неорганическая химия / И.А. Зубович. – М.: Высшая школа, 1989. – 432с.
- 8 **Реми, Г.** Курс неорганической химии: в 2 т. / Г. Реми, М.: Мир, 1973.- Т.1 – 625с.; - 1974.- Т.2. – 838с.