

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 ВТОРОЙ 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 второй 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.....	41

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 превращений химических соединений.

Студенты должны освоить основные законы и теории химии, 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 Окислительно-восстановительные процессы. Важнейшие окислители и восстановители. Степени окисления и их определение. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций. Метод ионно-электронного баланса.

2.2 Химические источники электрического тока. Гальванические элементы. Стандартные электродные потенциалы и их определение. Уравнение Нернста. Направление протекания окислительно-восстановительных реакций.

2.3 Электролиз растворов и расплавов. Законы электролиза. Электрохимический эквивалент.

2.4 Коррозия. Защита от коррозии.

2.5 Основные химические свойства s-, p-, d- элементов и их соединений.

3 Варианты первой контрольной работы

ВАРИАНТ № 1

- 1 Определите величину и знак заряда комплексообразователя в ионах: $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]^{2+}$, $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]^+$, $[\text{Co}(\text{NH}_3)_3\text{Cl}_3]^0$. Дайте название каждому иону.
- 2 Составьте уравнение окислительно-восстановительной реакции, идущей по схеме: $\text{P} + \text{HJO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 + \text{HJ}$
Определите: а) возможность протекания ОВР; б) расставьте коэффициенты; в) определите окислитель и восстановитель; г) тип ОВР; д) рассчитайте $M\left(\frac{1}{z} \text{ окислителя}\right)$; $M\left(\frac{1}{z} \text{ восстановителя}\right)$.
- 3 Составьте схему электрохимической цепи для определения стандартных потенциалов меди и марганца. Рассчитайте стандартные потенциалы медного и марганцевого электродов.
- 4 Одинаковыми ли будут продукты электролиза растворов солей: сульфата и нитрата меди; бромида и сульфида натрия; нитрата ртути и нитрата серебра?
- 5 Перечислите методы защиты металлов от коррозии и дайте им краткую характеристику.
- 6 Укажите, в сторону какого атома будут смещаться электроны в соединениях NH_3 , CaCl_2 , BaS , SiF_4 , H_2O .
- 7 Каковы особенности строения атомов d-элементов V и VI групп побочных подгрупп? Приведите электронные строения атомов ванадия и ниобия.
- 8 Произведение растворимости Ag_2SO_4 равно $8 \cdot 10^{-5}$. Вычислить растворимость соли (г/л). Ответ: 8,4 г/л.
- 9 Какие кислородосодержащие кислоты образует хлор? Как они называются? Какая из них является одной из самых сильных кислот? Какие соли образуют кислородосодержащие кислоты хлора? Как они называются и какими свойствами обладают? Приведите примеры, подтверждающие свойства солей.
- 10 Закончить ОВР, составить уравнения в ионно-молекулярной форме:
а) $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_3 \rightarrow \square \text{MnSO}_4 + \dots$
б) $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{KMnO}_4 + \text{KOH} \rightarrow \square \text{Na}_2\text{SO}_4 + \dots$

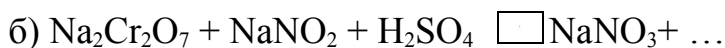
ВАРИАНТ № 2

- 1 Координационное число Co^{3+} равно 6. Напишите возможные комплексы ионов Co^{3+} с молекулами аммиака и воды в качестве лигандов.
- 2 Составьте уравнение окислительно-восстановительной реакции, идущей по схеме:
$$\text{KBr} + \text{KBrO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \square \text{Br}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$$

а) расставьте коэффициенты; б) определите окислитель и восстановитель; в) тип ОВР; г) рассчитайте $M(\square \text{ окислителя})$; $M(\square \text{ восстановителя})$.
- 3 Рассчитать ЭДС и определить направление тока электронов гальванического элемента $\text{Cu}/\text{Cu}^{+2} // \text{Ag}^+/\text{Ag}$.
- 4 Составьте уравнения процессов, протекающих при электролизе растворов NaOH и NiCl_2 с инертными электродами.
- 5 В чем заключается сущность протекторной защиты металлов от коррозии? Приведите пример протекторной защиты никеля в электролите, содержащем растворенный кислород. Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов.
- 6 Расположите в ряд по возрастанию степени ионности следующие соединения: CsCl , NO , K_2O , O_2 , PCl_3 .
- 7 Как устраняется временная и постоянная жесткость воды? Напишите уравнения соответствующих реакций.
- 8 Вычислить, какая из медных руд более богата медью, халькозин Cu_2S , куприт Cu_2O или малахит $\text{CuCO}_3 \cdot 3\text{Cu}(\text{OH})_2$. Ответ: Cu_2O .
- 9 Какие кислородные соединения образует сера (VI), селен (VI). Какое строение имеет молекула серной кислоты, по какому типу связи она построена? Какими свойствами обладает серная кислота? Как взаимодействует с металлами?
- 10 Закончить ОВР, составить уравнения в ионно-молекулярной форме:
а) $\text{BiCl}_3 + \text{SnCl}_2 + \text{KOH} \square \text{Bi} + \dots$
б) $\text{KCrO}_2 + \text{Br}_2 + \text{KOH} \square \text{K}_2\text{CrO}_4 + \dots$

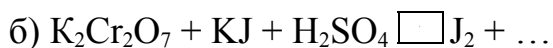
ВАРИАНТ № 3

- 1 Напишите комплексные ионы в соединениях:
 $\text{CoCl}_3 \cdot 6\text{NH}_3$; $\text{CoCl}_3 \cdot 5\text{NH}_3$; $\text{CoCl}_3 \cdot 4\text{NH}_3$; $\text{CoCl}_3 \cdot 4\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$;
 $\text{CoBr}_3 \cdot 4\text{NH}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
- 2 На основании электронного уравнения расставьте коэффициенты в уравнении, идущей по схеме:
 $\text{K}_2\text{S} + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{S} + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{MnSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
Определите: а) возможность протекания ОВР; б) окислитель, восстановитель, степени окисления; в) тип ОВР; г) рассчитайте $M(\text{окислителя})$; $M(\text{восстановителя})$.
- 3 Напишите схему цепи и процессы на электродах серебряно-цинкового гальванического элемента, рассчитайте его ЭДС при стандартных и нестандартных условиях, если $C_{\text{Ag}^+} = 1,0$ моль/л, $C_{\text{Zn}^{2+}} = 1,0$ моль/л.
- 4 Электролизу подвергается расплав бромидов цинка, меди (II) и висмута. В какой последовательности восстанавливаются металлы, если концентрация каждого из ионов в расплаве равна 1 моль/л и электродные потенциалы металлов в расплаве бромидов равны: $E_{\text{Zn}/\text{Zn}^{2+}} = -0,50$ В; $E_{\text{Cu}/\text{Cu}^{2+}} = -0,06$ В; $E_{\text{Bi}/\text{Bi}^{3+}} = 0,19$ В.
- 5 Как протекает атмосферная коррозия железа покрытого слоем никеля, если покрытие нарушено? Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов. Каков состав продуктов коррозии?
- 6 Как будет изменяться характер связи в ряду $\text{NaCl} - \text{MgCl}_2 - \text{AlCl}_3 - \text{SiCl}_4 - \text{PCl}_5 - \text{Cl}_2$? Дайте объяснение.
- 7 Какова пространственная конфигурация молекулы CO_2 ? Какое равновесие устанавливается при растворении CO_2 в H_2O ? Как смещается равновесие при добавлении растворов кислот и щелочей?
- 8 Временная жесткость воды равна 5 ммоль/л. Вычислите какое количество $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ содержится в 5 л этой воды. Ответ 2,025 г.
- 9 Как получают гидроксиды цинка, кадмия? Охарактеризуйте их свойства. Напишите уравнения реакций их получения и взаимодействия этих металлов с кислотами и щелочами.
- 10 Закончить ОВР, подобрать коэффициенты, составить уравнения в ионно-молекулярной форме:
а) $\text{Na}_2\text{CrO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{FeSO}_4 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \dots$



ВАРИАНТ № 4

- 1 Почему комплексные соединения $\text{H}_2[\text{Pt}(\text{CN})_4]$ и $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_4](\text{OH})_2$ являются сильными электролитами в противоположность простым соединениям HCN и $\text{Ni}(\text{OH})_2$?
- 2 На основании электронных уравнений расставьте коэффициенты в уравнении ОВР, идущих по схеме:
 $\text{MnO}_2 + \text{H}_3\text{PO}_4 + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \square \text{Mn}_3(\text{PO}_4)_2 + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 $\text{Co}(\text{OH})_2 + \text{NaClO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \square \text{Co}(\text{OH})_3 + \text{NaCl}$
 Определите: степени окисления; окислитель и восстановитель; возможность протекания ОВР; тип ОВР; рассчитайте $M(\square \text{ окислителя})$; $M(\square \text{ восстановителя})$.
- 3 Вычислить ЭДС гальванического элемента $\text{Ni}/\text{NiSO}_4//\text{CoSO}_4/\text{Co}$, если $[\text{Ni}^{2+}] = 0,001$ моль/л и $[\text{Co}^{2+}] = 0,1$ моль/л.
- 4 Составьте электронные уравнения процессов происходящих на электродах при электролизе растворов AlCl_3 , NiSO_4 . В обоих случаях анод угольный.
- 5 Железное изделие покрыто кадмием. Какое это покрытие - анодное или катодное? Почему? Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов коррозии этого изделия при нарушении покрытия во влажном воздухе и в соляной кислоте. Какие продукты коррозии образуются в первом и во втором случаях?
- 6 Дипольный момент HCN равен 2,9Д. Найдите длину диполя.
- 7 Общая характеристика элементов главной подгруппы III группы. Строение атома, основные степени окисления, свойства соединений.
- 8 Вычислить сколько карбида кальция потребуется для получения 20 м³ ацетилена (н.у.). Ответ: 57,1 кг.
- 9 Как получают гидроксиды $\text{Al}(\text{OH})_3$, $\text{Ca}(\text{OH})_2$, $\text{Jn}(\text{OH})_2$? Какие они имеют свойства. Напишите уравнения их диссоциации и взаимодействия их с HCl и NaOH .
- 10 Закончить ОВР, подобрать коэффициенты. Составить уравнения в ионно-молекулярной форме:
 а) $\text{KMnO}_4 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \square \text{KNO}_3 + \dots$



ВАРИАНТ № 5

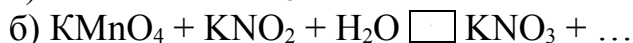
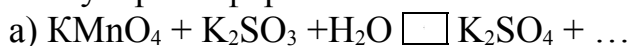
- 1 Характеристиками каких процессов являются K_n и K_y комплекса? Как они связаны между собой? Напишите их выражение для соединений: $Na_3[Aq(S_2O_3)_2]$; $K_2[Ni(CN)_4]$; $[Cu(NH_3)_4]SO_4$.
- 2 На основании электронных уравнений расставьте коэффициенты в уравнениях ОВР, идущих по схеме:
 $KOH + Cl_2 \rightarrow KCl + KClO_3 + H_2O$
 $KOH + ClO_2 \rightarrow KClO_3 + KClO_2 + H_2O$
 Определите: степени окисления; окислитель и восстановитель; возможность протекания ОВР; тип ОВР; рассчитайте $M(\text{окислителя})$; $M(\text{восстановителя})$. Найдите ЭДС реакции, используя значение E^0 .
- 3 В какой паре элементов Al-Zn или Al-Fe, следует ожидать наибольшей ЭДС и почему? Определите знаки электродов.
- 4 Сколько граммов воды разложилось при электролизе раствора Na_2SO_4 при силе тока 7А в течение 5 ч?
- 5 Железное изделие покрыто свинцом. Какое это покрытие – анодное или катодное? Почему? Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов коррозии этого изделия при нарушении покрытия во влажном воздухе и в соляной кислоте. Какие продукты коррозии образуются в первом и во втором случаях?
- 6 Дипольный момент H_2O равен 1,84Д. Найдите длину диполя.
- 7 Общая характеристика элементов главной подгруппы IV группы. Строение атома, основные степени окисления, свойства нахождения в природе.
- 8 Карбид кальция в промышленности получают по схеме:
 $CaO + C = CaC_2 + CO$
 Вычислить, сколько оксида кальция потребуется для получения 6,4 т карбида кальция. Сколько литров оксида углерода (II) при этом получится. Ответ: 5,6 т CaO.
- 9 Составьте уравнения реакций взаимодействия алюминия с HCl и NaOH.
- 10 Закончить ОВР, подобрать коэффициенты. Составить уравнения в ионно-молекулярной форме:

- а) $\text{KMnO}_4 + \text{HJ} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{J}_2 + \dots$
 б) $\text{H}_2\text{S} + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{J}_2 + \dots$

ВАРИАНТ № 6

- Чем объяснить, что: а) комплекс $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$ при наличии в растворе избытка аммиака не разрушается действием хлорид-ионов, но разрушается действием иодид-ионов; б) растворимые сульфиды разрушают все комплексы серебра, даже в присутствии избытка лиганда?
- На основании электронных уравнений расставьте коэффициенты в уравнении ОВР, идущих по схеме:
 $\text{HCl} + \text{KMnO}_4 \rightarrow \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$
 $\text{FeSO}_4 + \text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
 Определите: степени окисления; окислитель и восстановитель; возможность протекания ОВР; тип ОВР; рассчитайте $M(\text{окислителя})$; $M(\text{восстановителя})$. Найдите ЭДС реакции, используя значение E^0 .
- В какой паре элементов Al-Cu и Sn-Cu, следует ожидать наибольшей ЭДС и почему? Определите знаки электродов.
- При электролизе раствора CuSO_4 на аноде выделилось 168 см^3 кислорода (н.у.). Сколько граммов меди выделилось на катоде?
- Две железные пластинки, частично покрытый во влажном воздухе. На какой из этих пластинок быстрее образуется ржавчина? Почему? Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов коррозии этих пластинок. Каков состав продуктов коррозии железа?
- Длина диполя CH_3Cl равна $0,4 \cdot 10^{-10} \text{ м}$. Найдите μ .
- Общая характеристика элементов VIII группы (Fe, Co, Ni) Строение атомов, основные степени окисления, свойства, нахождение в природе.
- Вычислить, сколько кадмия можно получить из 1,44 г гринокита CdS , если процесс протекает по схеме: $\text{CdS} + \text{O}_2 + \text{C} \rightarrow \text{Cd} + \text{Co} + \text{SO}_2$. Ответ: 1,12 т.
- Составьте уравнение реакции получения хрома из оксида хрома (III) алюмотермическим способом. Рассчитайте, сколько потребуется алюминия для получения 1 кг хрома.

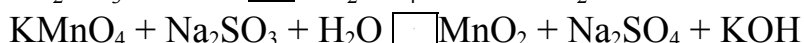
10 Закончить ОВР, подобрать коэффициенты, составить уравнения в ионно-молекулярной форме:



ВАРИАНТ № 7

1 Выразите уравнениями реакций переходы: $\text{Aq}^+ \square [\text{Aq}(\text{NH}_3)_2]^+ \square \text{AqJ} \square [\text{Aq}(\text{CN})_2]^+ \square \text{AqS}$. Чем объяснить возможность каждого из них?

2 На основании электронных уравнений расставьте коэффициенты в уравнении ОВР, идущих по схеме:

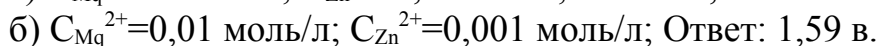
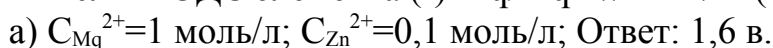


Определите: степени окисления; окислитель и восстановитель;

возможность протекания ОВР; тип ОВР; рассчитайте $M\left(\begin{array}{c} | \\ | \\ | \end{array}\right)$ окислителя);

$M\left(\begin{array}{c} | \\ | \\ | \end{array}\right)$ восстановителя). Найдите ЭДС реакции, используя значение E^0 .

3 Вычислить ЭДС элемента (-) $\text{Mq}/\text{Mq}^{2+} // \text{Zn}^{2+}/\text{Zn}(+)$ при концентрации:



4 Электролиз раствора нитрата серебра проводили при силе тока 2 А в течение 4 ч. Сколько граммов серебра выделилось на катоде?

5 Почему химически чистое железо является более стойким против коррозии, чем техническое железо? Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов, происходящих при коррозии технического железа во влажном воздухе и в сильноокислой среде.

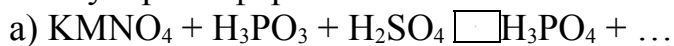
6 Дипольные моменты молекул H_2O и H_2S равны 1,84 и 0,93 Д. В какой молекуле связь более полярна?

7 Общая характеристика элементов главной подгруппы II группы. Строение атома, основные степени окисления, свойства. Нахождение в природе. Получение.

8 Вычислить сколько карбида кальция потребуется для получения 20 м³ ацетилена (н.у). Ответ: 57,1 кг.

9 Составьте уравнения реакций получения гидроксида кальция, его взаимодействие с водой и разбавленной серной кислотой. Какой характер связи в гидриде кальция?

10 Закончить ОВР, подобрать коэффициенты. Составить уравнения в ионно-молекулярной форме:



ВАРИАНТ № 8

1 На осаждение ионов Cl^- из раствора $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_4\text{Cl}_2]\text{Cl}$ израсходовано 20мл 0,1н раствора AgNO_3 . Сколько соли содержалось в растворе?

2 На основании электронных уравнений расставьте коэффициенты в уравнении ОВР, идущих по схеме:



Определите: степени окисления; окислитель и восстановитель;

возможность протекания ОВР; тип ОВР; рассчитайте $M(\square \text{ окислителя})$;

$M(\square \text{ восстановителя})$. Найдите ЭДС реакции, используя значение E^0 .

3 Какие реакции протекают у электродов, образованных железом и серебром, погруженных в растворы хлоридов этих металлов, которые соединены солевым мостиком?

4 Составьте электронные уравнения процессов, происходящих на электродах при электролизе раствора KOH и расплава KOH .

5 В раствор соляной кислоты поместили цинковую пластинку и цинковую пластинку, частично покрытую медью. В каком случае процесс коррозии цинка протекает интенсивнее. Ответ мотивируйте, составив электронные уравнения соответствующих процессов.

6 Дипольные моменты гидридов CH_4 , NH_3 , H_2O и HCl соответственно равны: 0; 1,44; 1,84; 1,06Д. Какая из связей Э-Н более полярна? Почему? Дайте объяснение.

7 Общая характеристика элементов побочной подгруппы I группы. Строение атома. Основные степени окисления, свойства.

8 Дайте краткую характеристику кремния, указав: а) строение атома и проявляемые степени окисления, важнейшие химические свойства; б) химические свойства диоксида кремния (отношение к воде, кислотам и щелочам). Напишите уравнения соответствующих реакций.

- 9 Составьте уравнения реакций получения карбида кальция и его взаимодействие с водой. Какой характер связи в карбиде кальция?
- 10 Закончить ОВР, подобрать коэффициенты. Составить уравнения в ионно-молекулярной форме:
- а) $K_2Cr_2O_7 + H_3PO_4 + H_2SO_4 \square H_3PO_4 + \dots$
- б) $CrCl_3 + NaClO + NaOH \square Na_2CrO_4 + \dots$

ВАРИАНТ № 9

- 1 Сколько требуется $AqNO_3$ для осаждения ионов хлора из 0,1 моля $[Cr(H_2O)_5Cl]Cl_2$? Ответ: 0,2 моля.
- 2 На основании электронных уравнений расставьте коэффициенты в уравнениях ОВР, идущих по схеме:
- $BaFeO_4 + KJ + HCl \square FeCl_2 + BaCl_2 + J_2 + KCl + H_2O$
- $MoS_2 + HNO_3 \square H_2MoO_4 + H_2SO_4 + NO_2 + H_2O$
- Определите: степени окисления; окислитель и восстановитель; возможность протекания ОВР; тип ОВР; рассчитайте $M(\square \text{ окислителя})$;
- $M(\square \text{ восстановителя})$. Найдите ЭДС реакции, используя значение E^0 .
- 3 Найдите ЭДС реакции, используя значения E_0 . Какие реакции протекают у электродов, образованных магнием и цинком, погруженных в растворы хлоридов двухвалентных металлов, соединенных солевым мостиком?
- 4 Вычислите силу тока, зная, что при электролизе раствора KOH в течение 1 ч 15 мин 20 с. На аноде выделилось 6,4 г кислорода. Какое вещество и в каком количестве выделяется на катоде?
- 5 Если гвоздь вбить во влажное дерево, то ржавчиной покроеется та его часть, которая находится внутри дерева. Чем это можно объяснить? Анодом или катодом является эта часть гвоздя? Составьте электронные уравнения соответствующих процессов.
- 6 Составить энергетическую диаграмму молекулы B_2 . Определить порядок связи и магнитные свойства.
- 7 Общая характеристика элементов главной подгруппы I группы, строение атома, основные степени окисления, свойства.
- 8 В качестве восстановителя для получения кремния часто применяют кокс. Сколько диоксида кремния можно получить (восстановить) с помощью 36 кг кокса. Схема процесса:
- $SiO_2 + C \square Si + CO$. Ответ: 180,3 кг.

- 9 Магний получают электролизом расплавив хлорид магния и карботермическим методом. Составьте уравнения реакций, протекающих при получении магния. Рассчитайте, сколько необходимо оксида магния и угля для получения 120 г магния?
- 10 Закончить ОВР, подобрать коэффициенты. Составьте уравнения в ионно-молекулярной форме:
- а) $\text{HClO}_4 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \square \dots$
- б) $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{NaNO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \square \text{NaNO}_3 + \dots$

ВАРИАНТ № 10

- 1 Определите комплексные ионы в соединениях $\text{CoSO}_4 \cdot 5\text{NH}_3$; $3\text{NaF} \cdot \text{AlF}_3$; $2\text{Ba}(\text{OH})_2 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$.
- 2 На основании электронных уравнений расставьте коэффициенты в уравнениях ОВР, идущих по схеме:
- $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{KOH} \square \text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{KJ} + \text{KNO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \square \text{J}_2 + \text{NO} + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- Определите: степени окисления; окислитель и восстановитель; возможность протекания ОВР; тип ОВР; рассчитайте $M(\square \text{ окислителя})$; $M(\square \text{ восстановителя})$. Найдите ЭДС реакции, используя значение E^0 .
- 3 Цинковые пластинки опущены в растворы солей NaCl , NiCl_2 , MgSO_4 . В каких случаях будет протекать реакция вытеснения цинком других металлов?
- 4 Сколько времени нужно пропускать в 1А, чтобы выделилось на аноде $M(\frac{1}{z} \text{Cl}_2) = 0,5 \text{ г/моль Cl}_2$. Ответ: 13,4 ч.
- 5 Как происходит атмосферная коррозия луженого и оцинкованного железа при нарушении покрытия? Составьте электронные уравнения катодного и анодного процессов.
- 6 Чему равна ковалентность углерода в молекуле CO CCl_4 . Определите среднюю энергию связи ковалентной в молекуле CCl_4
- $\frac{1}{2} \text{C}_2(\text{г}) + 2\text{Cl}_2(\text{г}) = \text{CCl}_2(\text{г}) - 521,49 \text{ кДж}$, а энергия связи C-C и Cl-Cl соответственно равны $-347,3 \text{ кДж/моль}$ и $238,9 \text{ кДж/моль}$. Ответ: $-2345,88/8; -293,23 \text{ кДж/моль}$.

- 7 Объясните, как связана со строением их атомов высокая восстановительная способность щелочных металлов. Привести примеры соответствующих химических реакций.
- 8 Составьте уравнения реакций гидролиза SbCl_3 , BiCl_3 . С образованием хлорида антимонила и хлорида висмута. В какую сторону сместится равновесие при прибавлении HCl в данные растворы?
- 9 Найдите энтальпию образования NaF по реакции:

$$2\text{NaCl}_k + \text{F}_2(\text{г}) = 2\text{NaF}(\text{г}) + \text{Cl}_2(\text{г}) \quad \Delta H = -316 \text{ кДж}$$
 Ответ: -570 кДж.
- 10 Закончить окислительно-восстановительные реакции, подобрать коэффициенты, составить уравнения в ионно-молекулярной форме:
 а) $\text{KJ} + \text{KNO}_2 + \text{CH}_3\text{COOH} \square \text{NO} + \dots$
 б) $\text{KMnO}_4 + \text{KNO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \square \text{KMnO}_3 + \dots$

ВАРИАНТ № 11

- 1 Сколько требуется NH_3 , чтобы растворить 9,75г $\text{Cu}(\text{OH})_2$? Ответ: 0,4 моля.
- 2 На основании электронных уравнений расставьте коэффициенты в уравнениях ОВР, идущих по схеме:

$$\text{CoS} + \text{HCl} + \text{H}_2\text{O}_2 \square \text{CoCl}_2 + \text{S} + \text{H}_2\text{O}$$

$$\text{CoBr}_2 + \text{O}_2 + \text{KOH} + \text{H}_2\text{O} \square \text{Co}(\text{OH})_3 + \text{KBr}$$
 Определите: степени окисления; окислитель и восстановитель; возможность протекания ОВР; тип ОВР; рассчитайте $M(\square \text{ окислителя})$; $M(\square \text{ восстановителя})$. Найдите ЭДС реакции, используя значение E^0 .
- 3 Составить схемы двух гальванических элементов, в одном из которых алюминий является положительным электродом, в другом – отрицательным.
- 4 Что такое электролиз? Напишите главные составные части электролизного устройства. Каковы общие закономерности разряда частиц на катоде и на аноде? Укажите очередность и уравнения реакций разряда следующих частиц- у катода: Ag^+ , Na^+ , H^+ ; у анода: J^- , Cl^- , Br^- , OH^- . Ответ подтвердите значениями электродных потенциалов.
- 5 Если пластинку из чистого цинка опустить в разбавленную серную кислоту, то начинающееся выделение водорода вскоре почти прекращается. Однако при прикосновении к цинку медной палочки из последней начинается бурное выделение водорода. Дайте этому объяснение, составив электронные уравнения катодного и анодного процессов. Напишите уравнение протекающей химической реакции.

- 6 Какие орбитали LiH будут несвязывающими? Дайте объяснение.
- 7 Общая характеристика главной подгруппы V группы, строение атома, основные степени окисления, свойства соединений.
- 8 Сколько граммов нитрита аммония требуется для получения 1 л азота (н.у.). Ответ: 2,86 г.
- 9 Как получить нитриды натрия и калия. Составьте уравнения реакций получения нитридов и их взаимодействия с водой.
- 10 Закончить ОВР, подобрать коэффициенты. Составить уравнения в ионно-молекулярной форме:
 а) $\text{SO}_2 + \text{H}_3\text{AsO}_4 + \text{H}_2\text{O} \square \text{H}_3\text{AsO}_3 + \dots$
 б) $\text{Al} + \text{KNO}_3 + \text{KOH} \square \text{NH}_3 + \dots$

ВАРИАНТ № 12

- 1 Сколько требуется NH_3 , чтобы растворить 0,1 моля AgCl ? Ответ: 0,2 моля.
- 2 На основании электронных уравнений расставьте коэффициенты в уравнении ОВР, идущих по схеме:
 $\text{NaCrO}_2 + \text{PbO}_2 + \text{NaOH} + \text{H}_2\text{O} \square \text{Na}_2\text{CrO}_4 + \text{Pb(OH)}_2$
 $\text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_3 + \text{KOH} \square \text{KCrO}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
 Определите: степени окисления; окислитель и восстановитель;
 возможность протекания ОВР; тип ОВР; рассчитайте $M(\square \text{ окислителя})$;
 $M(\square \text{ восстановителя})$. Найдите ЭДС реакции, используя значение E^0 .
- 3 Составить схемы двух гальванических элементов, в одном из которых медь служит катодом, а в другом – анодом. Напишите уравнения реакций, проходящих при работе этих элементов, и вычислите значения стандартных ЭДС.
- 4 Что такое электролиз? Назовите главные составные части электролизного устройства. Каковы общие закономерности разряда частиц на катоде и на аноде? Укажите очередность и уравнения реакций разряда следующих частиц – у катода: Fe^{2+} , H^+ , Ag^+ ; у анода: Br^- , OH^- , NO_3^- . Ответ подтвердите значениями электродных потенциалов.
- 5 В чем заключается сущность протекторной защиты металлов от коррозии? Приведите примеры протекторной защиты никеля в электролите, содержащем растворенный кислород. Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов.

- 6 Объясните с позиций МО возможность существования молекулярного иона He_2^+ и невозможность существования He_2 .
- 7 Общая характеристика побочной подгруппы VI группы, строение атома, основные степени окисления, свойства соединений.
- 8 Из какого количества Ca_3P_2 можно получить 22,4 л PH_3 ? Ответ: 91 г.
- 9 Как получить гидриды натрия и калия? Составить уравнения реакций их получения, и их взаимодействие с водой.
- 10 Закончить ОВР, подобрать коэффициенты. Составить уравнения в ионно-молекулярной форме:
- а) $\text{K}_2\text{SO}_3 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \dots$
- б) $\text{KJO}_3 + \text{KJ} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{J}_2 + \dots$

ВАРИАНТ № 13

- 1 Напишите ионизационные изомеры для комплексов $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Br}]\text{SO}_4$; $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]\text{Br}$.
- 2 На основании электронных уравнений расставьте коэффициенты в уравнениях ОВР, идущих по схеме:
 $\text{HCl} + \text{KClO}_3 \rightarrow \text{Cl}_2 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$
 $\text{CrCl}_3 + \text{NaBiO}_3 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{CrO}_4 + \text{BiOCl} + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
 Определите: степени окисления; окислитель и восстановитель;
 возможность протекания ОВР; тип ОВР; рассчитайте $M(\text{окислителя})$;
 $M(\text{восстановителя})$. Найдите ЭДС реакции, используя значение E^0 .
- 3 Вычислить ЭДС концентрационного элемента, составленного из двух водородных электродов, погруженных в растворы кислот с $\text{pH}=2$; и $\text{pH}=4$.
- 4 Электролиз раствора K_2SO_4 проводили при силе тока 5 А в течение 3 ч. Составьте электронные уравнения процессов, протекающих на электродах, вычислите объем выделяющихся на электродах вещества.
- 5 В обычных условиях во влажном воздухе оцинкованное железо при нарушении покрытия не ржавеет, тогда как при температуре выше 70°C оно покрывается ржавчиной. Чем это можно объяснить? Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов коррозии оцинкованного железа в первом и во втором случаях.

- 6 Дипольный момент молекулы HCl и HI равны 1,06 и 0,42 Д. В какой молекуле связь более ковалентна? Дайте объяснение.
- 7 Дайте общую характеристику элементов V группы главной подгруппы, исходя из положения в периодической системе. Какие степени окисления характерны для элементов этой подгруппы?
- 8 При взаимодействии соляной кислоты с 8,6 г оксида магния, содержащего примесь магнезита, выделилось 0,3 л CO₂ (н.у.). Вычислить массовую долю (в процентах) оксида магния в смеси. Ответ: 86,9 процента.
- 9 Напишите уравнения взаимодействия свинца с HNO₃ (разб.), HNO₃ (конц.), H₂SO₄ (разб.), H₂SO₄ (конц.), CH₃COOH, HCl. Почему свинец не растворяется в соляной и разбавленной серной кислотах, хотя он стоит в ряду напряжений левее водорода?
- 10 Закончить ОВР, подобрать коэффициенты. Составить уравнения в ионно-молекулярной форме:
 а) $\text{KMnO}_4 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \square \text{H}_2\text{SO}_4 + \dots$
 б) $\text{H}_3\text{AsO}_3 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \square \text{H}_3\text{AsO}_4 + \dots$

ВАРИАНТ № 14

- 1 Гидроксид алюминия растворяется в NaOH с образованием комплексного иона $[\text{Al}(\text{OH})_4]^-$. Напишите реакцию растворения и определите заряд иона комплексообразователя.
- 2 На основании электронных уравнений расставьте коэффициенты в уравнении ОВР, идущих по схеме:
 $\text{Zn} + \text{H}_3\text{AsO}_3 + \text{HCl} \square \text{ZnCl}_2 + \text{AsH}_3 + \text{H}_2\text{O}$
 $\text{H}_3\text{PO}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \square \text{H}_3\text{PO}_4 + \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- Определите: степени окисления; окислитель и восстановитель; возможность протекания ОВР; тип ОВР; рассчитайте $M(\square \text{ окислителя})$;
 $M(\square \text{ восстановителя})$. Найдите ЭДС реакции, используя значение E^0 .
- 3 Составьте схемы двух гальванических элементов, в одном из которых цинк является катодом, а другом – анодом. Напишите уравнения реакций происходящих при работе этих элементов, и вычислите значения стандартных ЭДС.
- 4 Сколько минут следует пропускать ток силой 0,5А через раствор AgNO_3 для выделения 0,27 г серебра?

- 5 Как происходит атмосферная коррозия луженого железа и луженой меди при нарушении покрытия? Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов.
- 6 Укажите тип химической связи в молекуле H_2 , Cl_2 , HCl . Приведите схемы перекрывания электронных облаков.
- 7 Общая характеристика элементов главной подгруппы VI группы, строение атома, основные степени окисления, свойства соединений.
- 8 Вычислить энтальпию реакции окисления аммиака по уравнению:
 $4NH_3(г) + 5O_2(г) = 4NO(г) + 6H_2O(г)$. Ответ: -905 кДж.
- 9 Составьте уравнения реакций, которые нужно провести для осуществления следующих превращений:
 $CaCO_3 \square CaO \square Ca(OH)_2 \square CaSO_4$
- 10 Закончить ОФР, подобрать коэффициенты. Составить уравнения в ионно-молекулярной форме:
 а) $NaAsO_2 + J_2 + NaOH \square Na_3AsO_4 + \dots$
 б) $KMnO_4 + H_2O_2 \square MnO_2 + \dots$

ВАРИАНТ № 15

- 1 Напишите координационные изомеры для комплексов $[Co(NH_3)_5Br]SO_4$; $[Pt(NH_3)_4Cl_2]Br$.
- 2 На основании электронных уравнений расставьте коэффициенты в уравнениях ОВР, идущих по схеме:
 $NaAsO_2 + J_2 + Na_2CO_3 + H_2O \square NaH_2AsO_4 + NaJ + CO_2 + NaOH$
 $Mq + H_2SO_4 \square H_2S + MqSO_4 + H_2O$
 Определите: степени окисления; окислитель и восстановитель; возможность протекания ОВР; тип ОВР; рассчитайте $M(\square \text{ окислителя})$; $M(\square \text{ восстановителя})$. Найдите ЭДС реакции, используя значение E^0 .
- 3 Найдите знаки электродов и ЭДС элементов, образованных стандартными электродами:
 $Mq/Mq^{2+} // Al^{3+}/Al$; $Aq/Aq^+ // A_4^{3+}/A_4$
- 4 Сколько граммов меди осаждается на катоде при прохождении тока силой 2 А через раствор медного купороса в течение 15 минут?
- 5 Медь не вытесняет водород из разбавленных кислот. Почему? Однако если к медной пластинке, опущенной в кислоту, прикоснуться цинковой, то на меди начинается бурное выделение водорода. Дайте этому объяснение. Составьте

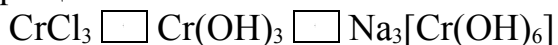
электронные уравнения катодного и анодного процессов. Напишите уравнение протекающей химической реакции.

6 Какие из перечисленных частиц парамагнитны: O_2 , NO , CO , CN . Дайте объяснение.

7 Дайте общую характеристику элемента главной подгруппы VII группы, строение атома, основные степени окисления, свойства, нахождение в природе.

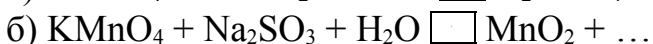
8 Какие из соединений богаче фосфором: K_3PO_4 , $Ca_3(PO_4)_2$; P_2O_5 , $CaHPO_4 \cdot H_2O$?

9 Составьте уравнения реакций, которые нужно провести для осуществления превращений:



Какие валентные орбитали хрома участвуют в образовании донорно-акцепторных связей с ионами OH^- ?

10 Закончить ОВР, подобрать коэффициенты. Составить уравнения в ионно-молекулярной форме:



ВАРИАНТ № 16

1 Определите комплексные ионы в соединениях $CoSO_4 \cdot 5NH_3$; $3NaF \cdot AlF_3$; $2Ba(OH)_2 \cdot Cu(OH)_2$.

2 На основании электронных уравнений расставьте коэффициенты в уравнениях ОВР, идущих по схеме:



Определите: степени окисления; окислитель и восстановитель;

возможность протекания ОВР; тип ОВР; рассчитайте $M(\square \text{ окислителя})$;

$M(\square \text{ восстановителя})$. Найдите ЭДС реакции, используя значение E^0 .

3 Цинковые пластинки опущены в растворы солей $NaCl$, $NiCl_2$, $MgSO_4$. В каких случаях будет протекать реакция вытеснения цинком других металлов?

4 Сколько времени нужно пропускать ток в 1 А, чтобы выделилось на аноде 0,5 г/моль Cl_2 . Ответ: 13,4 ч.

5 Как происходит атмосферная коррозия луженого и оцинкованного железа при нарушении покрытия? Составьте электронные уравнения катодного и анодного процессов.

6 Чему равна ковалентность углерода в молекуле CO, CCl₄.

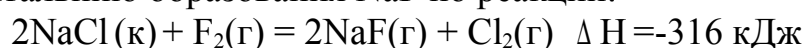
Определите среднюю энергию связи ковалентной в молекуле CCl₄

$\frac{1}{2} C_2(g) + 2Cl_2(g) = CCl_4(g) - 521,49 \text{ кДж}$, а энергия связи C-C и Cl-Cl соответственно равны $-347,3 \text{ кДж/моль}$ и $-238,9 \text{ кДж/моль}$. Ответ: $-2345,88/8$; $-293,23 \text{ кДж/моль}$.

7 Объясните, как связана со строением их атомов высокая восстановительная способность щелочных металлов. Привести примеры соответствующих химических реакций.

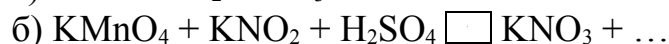
8 Составьте уравнения реакций гидролиза SbCl₃, BiCl₃ с образованием хлорида антимонила и хлорида висмута. В какую сторону сместится равновесие при прибавлении HCl в данные растворы?

9 Найдите энтальпию образования NaF по реакции:



Ответ: -570 кДж .

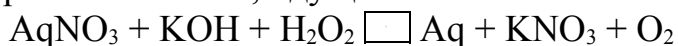
10 Закончить окислительно-восстановительные реакции, подобрать коэффициенты, составить уравнения в ионно-молекулярной форме:



ВАРИАНТ № 17

1 Напишите формулы ионизационных изомеров для комплексов: [Co(NH₃)₄Br₂]SO₄ и [Ni(NH₃)₄Br₂]Cl₂.

2 На основании электронных уравнений расставьте коэффициенты в уравнениях ОВР, идущих по схеме:



Определите: степени окисления; окислитель и восстановитель;

возможность протекания ОВР; тип ОВР; рассчитайте $M(\square \text{ окислителя})$;

$M(\square \text{ восстановителя})$. Найдите ЭДС реакции, используя значение E^0 .

3 В какой паре элементов Aq-Cu и Aq-Al, следует ожидать наибольшей ЭДС и почему? Определите знаки электродов.

- 4 Какие вещества и в каком количестве выделяются на угольных электродах при электролизе раствора KBr в течение 1 ч 35 мин при силе тока 15А?
- 5 Какое покрытие металла называют анодным и какое катодным? Назовите несколько металлов, которые могут служить для анодного и катодного покрытия железа. Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов, происходящих при коррозии железа, покрытого медью во влажном воздухе и в сильноокислой среде.
- 6 Дипольные моменты молекул H_2S и SO_2 равны 0,93 и 1,61 Д. Вычислите длину диполя и укажите, в какой молекуле связь более полярна?
- 7 Общая характеристика элементов побочной подгруппы II группы. Строение атома. Основные степени окисления, свойства.
- 8 Напишите сокращенные ионные уравнения гидролиза солей угольной кислоты: Na_2CO_3 ; KHCO_3 ; $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$. Укажите реакцию среды.
- 9 В виде каких соединений встречается алюминий в природе? Каким методом он получается. Напишите уравнения реакций, протекающих при получении алюминия.
- 10 Закончить ОВР, подобрать коэффициенты. Составить уравнения в ионно-молекулярной форме:



ВАРИАНТ № 18

- 1 На осаждение ионов Cl^- из раствора $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_4\text{Cl}_2]\text{Cl}$ израсходовано 20мл 0,1Н раствора AgNO_3 . Сколько соли содержалось в растворе?
- 2 На основании электронных уравнений расставьте коэффициенты в уравнении ОВР, идущих по схеме:
 $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{HNO}_3 \square \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
 $\text{KMnO}_4 + \text{MnSO}_4 + \text{H}_2\text{O} \square \text{MnO}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4$
 Определите: степени окисления; окислитель и восстановитель;
 возможность протекания ОВР; тип ОВР; рассчитайте $M(\square \text{ окислителя})$;
 $M(\square \text{ восстановителя})$. Найдите ЭДС реакции, используя значение E^0 .

- 3 Какие реакции протекают у электродов, образованных железом и серебром, погруженных в растворы хлоридов этих металлов, которые соединены солевым мостиком?
- 4 Составьте электронные уравнения процессов, происходящих на электродах при электролизе раствора КОН и расплава КОН.
- 5 В раствор соляной кислоты поместили цинковую пластинку и цинковую пластинку, частично покрытую медью. В каком случае процесс коррозии цинка протекает интенсивнее. Ответ мотивируйте, составив электронные уравнения соответствующих процессов.
- 6 Дипольные моменты гидридов CH_4 , NH_3 , H_2O , HCl соответственно равны: 0; 1,44; 1,84; 1,06Д. Какая из связей Э-Н более полярна? Почему? Дайте объяснение.
- 7 Общая характеристика элементов побочной подгруппы I группы. Строение атома. Основные степени окисления. Свойства.
- 8 Дайте краткую характеристику кремния, указав: а) строение атома и проявляемые степени окисления; важнейшие химические свойства; б) химические свойства диоксида кремния (отношение к воде, кислотам и щелочам). Напишите уравнения соответствующих реакций.
- 9 Составьте уравнения реакций получения карбида кальция и его взаимодействие с водой. Какой характер связи в карбиде кальция?
- 10 Закончить ОВР, подобрать коэффициенты. Составить уравнения в ионно-молекулярной форме:
 - а) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_3\text{PO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 + \dots$
 - б) $\text{CrCl}_3 + \text{NaClO} + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{CrO}_4 + \dots$

ВАРИАНТ № 19

- 1 Медный купорос является кристаллогидратом $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4]\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$. На какие частицы он диссоциирует в водном растворе? Сколько нужно хлорида бария для осаждения сульфата-ионов из 0,1 моля купороса?
- 2 На основании электронных уравнений расставьте коэффициенты в уравнении ОВР, идущих по схеме:

$$\text{AqNO}_3 \rightarrow \text{Aq} + \text{NO}_2 + \text{O}_2$$

$$\text{KMnO}_4 + \text{MnSO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{MnO}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4$$
 Определите: степени окисления; окислитель и восстановитель; возможность протекания ОВР; тип ОВР; рассчитайте $M(\text{окислителя})$;

M(восстановителя). Найдите ЭДС реакции, используя значение E^0 .

- 3 Почему цинк, железо и некоторые другие металлы, расположенные в ряду напряжений левее водорода, не растворяются в воде?
- 4 Чему равна сила тока при электролизе раствора в течение 1 ч 40 мин 25 с, если на катоде выделилось 1,4 л водорода, измеренного при нормальных условиях. Ответ: 2 А.
- 5 Цинковую и железную пластинки опустили в раствор сульфата меди. Составьте электронные и ионные уравнения реакций, происходящих на каждой из этих пластинок. Какие процессы будут проходить на пластинках, если наружные концы их соединить проводником?
- 6 В сторону какого атома смещена электронная пара в гидридах H_2O , NH_3 , CaH_2 , CH_4 , $NaNH_2$. Напишите объяснение.
- 7 Какова электронная конфигурация атома бора в нормальном и возбужденном состояниях? Какое гибридное состояние атомных орбиталей характерно для бора?
- 8 Магний сгорает в углекислом газе по реакции $2Mg + CO_2 = 2MgO + C$. Вычислите энтальпию реакции (ΔH_{298}^0). Ответ: -808,6 кДж/моль.
- 9 Какие оксиды и гидроксиды образуют кобальт и никель? Какие они имеют свойства. Напишите уравнения реакций получения $Ni(OH)_2$, $Ni(OH)_3$, $Co(OH)_2$, $Co(OH)_3$ и их взаимодействие с кислотами.
- 10 Закончить ОВР, подобрать коэффициенты. Составить уравнения в ионно-молекулярной форме:
 - а) $K_2MnO_4 + KJ + H_2SO_4 \rightarrow J_2 + \dots$
 - б) $K_2MnO_4 + K_2S + H_2SO_4 \rightarrow S + \dots$

ВАРИАНТ № 20

- 1 Природный минерал-карналит является двойной солью $KCl \cdot MgCl_2 \cdot 6H_2O$. На какие ионы он распадается в растворе? Какое количество $AqNO_3$ требуется для осаждения хлора из 0,1 моля карналита?
- 2 На основании электронных уравнений расставьте коэффициенты в уравнении ОВР, идущих по схеме:
$$HNO_3 + S \rightarrow H_2SO_4 + NO$$
$$Cu(NO_3)_2 \rightarrow CuO + NO_2 + O_2$$
Определите: степени окисления; окислитель и восстановитель;

возможность протекания ОВР; тип ОВР; рассчитайте $M(\square \text{ окислителя})$;
 $M(\square \text{ восстановителя})$. Найдите ЭДС реакции, используя значение E^0 .

- 3 Используя значения электродных потенциалов металлов, рассчитать, обратимы ли реакции:
1. $\text{Fe} + \text{CdSO}_4 \square \text{Cd} + \text{FeSO}_4$
 2. $\text{Zn} + \text{CdSO}_4 \square \text{Cd} + \text{ZnSO}_4$
- 4 Сколько граммов меди выделится на катоде при электролизе раствора CuSO_4 в течение 1 ч при силе тока 4 А? Ответ: 4,74 г.
- 5 В раствор электролита, содержащего растворенный кислород, опустили цинковую пластинку и пластинку цинковую, частично покрытую медью. В каком случае процесс коррозии цинка происходит интенсивнее? Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов.
- 6 В каких фторидах связь элемент-фтор будет более полярной: NaF , AlF_3 , CF_4 , BaF_2 ? Дайте объяснение.
- 7 Какие гибридные состояния характерны для валентных орбиталей атома углерода при образовании химической связи? Какой тип гибридизации атомных орбиталей углерода при образовании молекул CH_4 , C_2H_2 ? Сколько σ и π -связей в молекуле каждого из этих веществ?
- 8 Закончить уравнение окислительно-восстановительной реакции, идущей по схеме:
- $$\text{Cu} + \text{HNO}_3(\text{разб}) \square \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$$
- Сколько миллилитров 30%-ной азотной кислоты ($\rho = 1,184 \text{ г/см}^3$) потребуется для растворения 1 г меди? Ответ: 7,44 мл.
- 9 Как получают сероводород? Какое строение имеет молекула сероводорода? По какому типу связи она построена? Какие молекулы и ионы находятся в равновесии в водном растворе H_2S ? Сульфиды, их растворимость в воде.
- 10 Закончить ОВР, составить уравнения в ионно-молекулярной форме:
- а) $\text{MnSO}_4 + \text{Br}_2 + \text{KOH} \square \text{K}_2\text{MnO}_4 + \dots$
 - б) $\text{Mn}(\text{NO}_3)_2 + \text{NaBiO}_3 + \text{HNO}_3 \square \text{HMnO}_4 + \dots$

ВАРИАНТ № 21

- 1 Определите концентрацию ионов и молекул в 0,1 М растворе $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$, $K_f = 2,6 \cdot 10^{-10}$.

2 На основании электронных уравнений расставьте коэффициенты в уравнениях ОВР, идущих по схеме:



Определите: степени окисления; окислитель и восстановитель;

возможность протекания ОВР; тип ОВР; рассчитайте $M(\square \text{ окислителя})$;

$M(\square \text{ восстановителя})$. Найдите ЭДС реакции, используя значение E^0 .

3 Напишите схему цепи и процессы на электродах марганцово-медного гальванического элемента, рассчитайте его ЭДС при стандартных и нестандартных условиях, если $C(Cu^{2+})=2$ моль/л, а $C(Mn^{2+})=0,001$ моль/л.

4 Вычислите молярную массу эквивалента металла, зная, что при электролизе раствора хлорида этого металла затрачено 3880 Кл. электричества и на катоде выделяется 11,742г. металла. Ответ: 29,35 г/моль.

5 Как влияет рН среды на скорость коррозии железа и цинка? Почему? Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов атмосферной коррозии этих металлов.

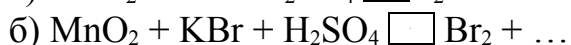
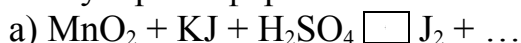
6 В сторону какого атома смещена электронная пара в оксидах H_2O , CaO , CO_2 , Na_2O ? Дайте объяснение.

7 Какова электронная конфигурация атома бериллия в нормальном и возбужденном состояниях? Какое гибридное состояние атомных орбиталей характерно для бериллия?

8 Сколько гашеной извести необходимо прибавить к 1 м³ воды, чтобы устранить временную жесткость, равную 7,2 ммоль/л. Ответ: 266,4 г.

9 Напишите электронные формулы Cu , Ag , Au , распределите валентные электроны по энергетическим ячейкам. Определите возможные степени окисления этих металлов.

10 Закончить ОВР, подобрать коэффициенты. Составить уравнения в ионно-молекулярной форме:



ВАРИАНТ № 22

1 Вычислить концентрацию продуктов диссоциации комплексной соли $Na_3[AlF_6]$ в 1 М растворе.

- 2 Реакция ОВР идет по схеме:

$$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 \square \text{S} + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$$
 Расставьте коэффициенты, определите: возможность протекания ОВР, степени окисления, окислитель-восстановитель, тип ОВР, рассчитайте $M(\square \text{ окислителя})$; $M(\square \text{ восстановителя})$. Найдите ЭДС реакции, используя значение E^0 .
- 3 Составьте схему цепи Al/Ni гальваническом элементе. Укажите анод, катод, воспользовавшись таблицей стандартных потенциалов металлов, запишите уравнения анодного и катодного процессов, протекающих на электродах. Рассчитайте ЭДС при стандартных условиях и при $C_{\text{Al}^{3+}} = 0,001$ моль/л, $C_{\text{Zn}^{2+}} = C_{\text{Ni}^{2+}} = 0,1$ моль/л.
- 4 Водный раствор содержит смесь нитратов меди (II), железа (II), свинца (II) одинаковой концентрации. В какой последовательности будут выделяться металлы при электролизе растворов?
- 5 Железные бочки применяют для транспортировки концентрированной серной кислоты, но после освобождения от кислоты бочки совершенно разрушаются вследствие коррозии. Чем это можно объяснить? Что является анодом и катодом. Составьте электронные уравнения соответствующих процессов.
- 6 Как будет изменяться характер связи по ряду $\text{KCl}-\text{CaCl}_2-\text{FeCl}_4-\text{GeCl}_4-\text{BrCl}$.
- 7 Общая характеристика элементов побочной подгруппы VII группы. Строение атома. Основные степени окисления, свойства соединений.
- 8 Сколько аммиачной селитры получается при нейтрализации 50 г 40-процентного раствора азотной кислоты аммиака? Ответ: 25,4 г.
- 9 Составьте уравнения реакций, которые нужно провести для осуществления следующих превращений:
 $\text{Be} \square \text{BeCl}_2 \square \text{Be}(\text{OH})_2 \square \text{Na}_2[\text{Be}(\text{OH})_4]$
- 10 Закончить ОВР подобрать коэффициенты. Составить уравнения в ионно-молекулярной форме:
 а) $\text{Zn} + \text{H}_3\text{AsO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \square \text{AsH}_3 + \dots$
 б) $\text{J}_2 + \text{H}_2\text{O}_2 \square \text{O}_2 + \dots$

ВАРИАНТ № 23

- 1 Напишите комплексные ионы в соединениях:
 $\text{CoCl} \cdot 6\text{NH}_3$; $\text{CoCl}_3 \cdot 5\text{NH}_3$; $\text{CoCl}_3 \cdot 4\text{NH}_3$;
 $\text{CoCl}_3 \cdot 4\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$; $\text{CoBr}_3 \cdot 4\text{NH}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

- 2 На основании электронного уравнения расставьте коэффициенты в уравнении идущей по схеме:
 $\text{K}_2\text{S} + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \square \text{S} + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{MnSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
 Определите: а) возможность протекания ОВР; б) окислитель, восстановитель; степени окисления; в) тип ОВР; г) рассчитайте $M(\square)$ окислителя); $M(\square)$ восстановителя).

- 3 Напишите схему цепи и процессы на электродах серебряно-цинкового гальванического элемента, рассчитайте его ЭДС при стандартных и нестандартных условиях, если $C_{\text{Ag}^+} = 1,0$ моль/л; $C_{\text{Zn}^{2+}} = 0,1$ моль/л.

- 4 Электролизу подвергается расплав бромидов цинка, меди (II) и висмута. В какой последовательности восстанавливаются металлы, если концентрация каждого из ионов в расплаве равна 1 моль/л и электродные потенциалы металлов в расплаве бромидов равны: $E_{\text{Zn/Zn}^{2+}} = -0,50$ В; $E_{\text{Bi/Bi}^{3+}} = 0,19$ В.

- 5 Как протекает атмосферная коррозия железа покрытого слоем никеля, если покрытие нарушено? Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов. Каков состав продуктов коррозии?

- 6 Как будет изменяться характер связи в ряду $\text{NaCl} - \text{MgCl}_2 - \text{AlCl}_3 - \text{SiCl}_4 - \text{PCl}_5 - \text{Cl}_2$? Дайте объяснение.

- 7 Какова пространственная конфигурация молекулы CO_2 ? Какое равновесие устанавливается при растворении CO_2 в H_2O ? Как смещается равновесие при добавлении растворов кислот и щелочей?

- 8 Временная жесткость воды равна 5 ммоль/л. Вычислите какое количество $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ содержится в 5 л этой воды. Ответ: 2,025 г.

- 9 Как получают гидроксиды цинка, кадмия? Охарактеризуйте их свойства. Напишите уравнения реакций их получения и взаимодействия этих металлов с кислотами и щелочами.

- 10 Закончить ОВР, подобрать коэффициенты, составить уравнения в ионно-молекулярной форме:
 а) $\text{Na}_2\text{CrO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{FeSO}_4 \rightarrow \square \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \dots$
 б) $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{NaNO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \square \text{NaNO}_3 + \dots$

ВАРИАНТ № 24

- 1 Сколько граммов сульфата тетрааммин-меди (II) получится при взаимодействии 10 г сульфата меди $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ с 0,02 л 20%-ного раствора аммиака ($\rho = 923 \text{ кг/м}^3$).
- 2 Реакции выражаются схемами:
 $\text{NaCrO}_2 + \text{PbO}_2 + \text{NaOH} \square \text{Na}_2\text{CrO}_4 + \text{Na}_2\text{PbO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 $\text{H}_2\text{S} + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \square \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{HCl}$
 Определите: а) возможность протекания ОВР; б) окислитель, восстановитель; степени окисления; в) тип ОВР; г) рассчитайте $M(\square)$ окислителя); $M(\square)$ восстановителя).
- 3 Составить электрохимическую цепь для измерения электродного потенциала кадмия, находящегося в растворе сульфата кадмия.
- 4 Напишите ионно-электронные уравнения реакций, протекающих на электродах при электролизе водных растворов сульфата никеля (электроды угольные), хлорида меди (электроды угольные и медные).
- 5 Объясните механизм электрохимической коррозии железа с включениями меди в 0,1 Н растворе соляной кислоты. Потенциал железа в этих условиях – 0,32 в, потенциал меди – 0,15 в. Что является анодом и катодом в этих условиях? Составьте уравнения катодного и анодного процессов. Каков состав продуктов коррозии?
- 6 Укажите тип связи в молекулах: NaCl , N_2 , Cl_2 .
- 7 Присутствие каких солей в воде обуславливает временную (карбонатную) и каких постоянную жесткость воды (некарбонатную). Какие способы существуют для устранения временной и постоянной жесткости воды?
- 8 Закончить уравнения реакций, идущей по схеме: $\text{Cu}_2\text{O} + \text{H}_2 \square \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$. Сколько литров водорода (н.у.) потребуется для восстановления 20 кг оксида меди (I)? Ответ: 5630 л.
- 9 Как реагируют галогены с водой, щелочами, кислотами? Приведите примеры соответствующих реакций.
- 10 Закончить ОВР, подобрать коэффициенты, составить уравнения в ионно-молекулярной форме:
 а) $\text{KMnO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \square \text{MnO}_2 + \dots$
 б) $\text{KMnO}_4 + \text{KNO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \square \text{MnSO}_4 + \dots$

ВАРИАНТ № 25

- Константы неустойчивости комплексного иона $[\text{Cd}(\text{CN})_4]^{2-}$ равна $7,66 \cdot 10^{-18}$ при 25°C . Вычислите ΔG_{298}^0 процесса $[\text{Cd}(\text{CN})_4]^{2-} \rightleftharpoons \text{Cd}^{2+} + 4\text{CN}^-$ и сделайте вывод о влиянии температуры на диссоциацию комплексного иона. Ответ: $97,7$ кДж/моль.
- Составьте уравнение окислительно-восстановительной реакции, идущей по схеме:
 $\text{KMnO}_4 + \text{H}_3\text{PO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MnSO}_4 + \text{H}_3\text{PO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
 а) расставьте коэффициенты; б) определите окислитель и восстановитель; в) тип ОВР; г) рассчитайте $M(\text{окислителя})$; $M(\text{восстановителя})$.
- Исходя из величины стандартных электродных потенциалов и значения энергии Гиббса ΔG_{298}^0 , рассчитайте, можно ли в гальваническом элементе осуществить следующую реакцию: $\text{Fe}^0 + \text{Cd}^{2+} \rightleftharpoons \text{Fe}^{+2} + \text{Cd}^0$.
- Составьте электронные уравнения процессов, происходящих на электродах при электролизе раствора KCl и расплава KCl .
- Составьте уравнения электродных реакций анодного и катодного процессов при коррозии цинка в контакте с медью в нейтральной и кислой среде.
- Укажите тип химической связи в молекулах KBr , Co , N_2 , SiO_2 .
- Жесткость данного образца воды обуславливается только содержанием сульфата магния. При обработке $0,15$ л воды карбонатом натрия в осадок выпало $37,8$ мг MgCO_3 . Чему равна постоянная жесткость воды? Ответ: 6 ммоль/л.
- Пользуясь табличными данными, вычислите ΔH^0 реакции восстановления магния металлическим натрием, протекающей по схеме:
 $\text{MgCl}_2(\text{к}) + \text{Na}(\text{к}) \rightarrow \text{NaCl}(\text{к}) + \text{Mg}(\text{к})$. Ответ: -181 кДж/моль.
- Дайте общую характеристику элементов V группы главной подгруппы. Какие степени окисления характерны для элементов этой группы? Какие кислородные соединения образует азот. Напишите его оксиды и соответствующие им кислоты в степенях окисления III и V.
- Закончить ОВР, составить уравнения в ионно-молекулярной форме:
 а) $\text{H}_2\text{SO}_3 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + \dots$
 б) $\text{K}_2\text{S} + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{KNO}_3 + \dots$

- 1 Сколько требуется AgNO_3 для осаждения ионов хлора из 0,2 моля $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_5\text{Cl}]\text{Cl}_2$?
- 2 На основании электронных уравнений расставьте коэффициенты в уравнении ОВР, идущих по схеме:

$$\text{Fe}(\text{OH})_3 + \text{Cl}_2 + \text{KOH} \square \text{K}_2\text{FeO}_4 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$$

$$\text{CrO}_3 + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{HClO}_4 \square \text{Cr}(\text{ClO}_4)_3 + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$$

Определите: степени окисления, окислитель и восстановитель; возможность протекания ОВР; тип ОВР; $M(\square \text{ окислителя})$; $M(\square \text{ восстановителя})$. Найдите ЭДС реакции, используя значения E^0
- 3 Какие реакции протекают у электродов, образованных железом и оловом, погруженных в растворы хлоридов двухвалентных металлов, которые соединены солевым мостиком.
- 4 Какой объем водорода, измеренного при н.у., выделится на катоде при токе 5 А в течение 2 ч из раствора MgSO_4 ? Ответ: 2,1 л O_2 ; 4,2 л H_2 .
- 5 Если на стальной предмет внести каплю воды, то коррозии подвергается средняя, а не внешняя часть смоченного металла. После высыхания капли в ее центре появляется пятно ржавчины. Чем это можно объяснить? Какой участок металла, находящийся под каплей воды, является анодным и какой катодным. Составьте уравнения соответствующих процессов.
- 6 Построить энергетическую диаграмму молекулы Li_2 и указать, будет ли молекула диамагнитна? Какова кратность связи в молекуле?
- 7 Общая характеристика элементов побочной подгруппы VI группы. Строение атома, основные степени окисления, свойства соединений.
- 8 Германий в присутствии окислителей может растворяться в щелочах. Вычислить сколько граммов NaOH потребуется для растворения 14,52 г Ge , если реакция протекает по схеме:

$$\text{Ge} + \text{NaOH} + \text{H}_2\text{O}_2 \square \text{Na}_2[\text{Ge}(\text{OH})_6]$$

Ответ: 8 г.
- 9 Какие свойства имеют оксиды и гидроксиды бериллия и магния? Напишите уравнения диссоциации гидроксидов бериллия и магния и их взаимодействие с HCl и NaOH .
- 10 Закончить ОВР, подобрать коэффициенты. Составить уравнения в ионно-молекулярной форме:
 а) $\text{FeSO}_4 + \text{KClO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \square \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \dots$
 б) $\text{MnCl}_2 + \text{KBrO} + \text{KOH} \square \text{MnO}_2 + \dots$

ВАРИАНТ № 27

- 1 Чем объяснить, что: а) комплекс $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$ при наличии в растворе избытка аммиака не разрушается действием хлорид-ионов, но разрушается действием иодид-ионов; б) растворимые сульфиды разрушают все комплексы серебра даже в присутствии избытка лиганда?
- 2 На основании электронных уравнений расставьте коэффициенты в уравнении ОВР, идущих по схеме:
 $\text{HCl} + \text{KMnO}_4 \square \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$
 $\text{FeSO}_4 + \text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \square \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
Определите: степени окисления, окислитель и восстановитель; возможность протекания ОВР; тип ОВР; $M(\square \text{ окислителя})$; $M(\square \text{ восстановителя})$. Найдите ЭДС реакции, используя значения E^0
- 3 В какой паре элементов Al-Cu и Sn-Cu, следует ожидать наибольшей ЭДС и почему? Определите знаки электродов.
- 4 При электролизе раствора CuSO_4 на аноде выделилось 168 см^3 кислорода (н.у). Сколько граммов меди выделилось на катоде?
- 5 Две железные пластинки, частично покрытые одна оловом, другая медью, находятся во влажном воздухе. На какой из этих пластинок быстрее образуется ржавчина? Почему? Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов коррозии этих пластинок. Каков состав продуктов коррозии железа?
- 6 Длина диполя CH_3Cl равна $0,4 \cdot 10^{-10}$. Найдите μ .
- 7 Общая характеристика элементов VIII группы (Fe, Co, Ni). Строение атомов, основные степени окисления, свойства, нахождение в природе.
- 8 Вычислить, сколько кадмия можно получить из 1,44 г гринокита CdS , если процесс протекает по схеме: $\text{CdS} + \text{O}_2 + \text{C} \square \text{Cd} + \text{CO} + \text{SO}_2$. Ответ: 1,12 т.
- 9 Составьте уравнение реакции получения хрома из оксида хрома (III) алюмотермическим способом. Рассчитайте, сколько потребуется алюминия для получения 1 кг хрома.
- 10 Закончить ОВР, подобрать коэффициенты. Составить уравнения в ионно-молекулярной форме:
а) $\text{KMnO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \square \text{K}_2\text{SO}_4 + \dots$
б) $\text{KMnO}_4 + \text{KNO}_2 + \text{H}_2\text{O} \square \text{KNO}_3 + \dots$

ВАРИАНТ № 28

- 1 Сколько граммов сульфата тетрааммин-меди (II) получится при взаимодействии 10 г сульфата меди $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ с 0,02 л 20-ти процентного раствора аммиака ($\rho = 923 \text{ кг/м}^3$)? Ответ: 9,84 г.
- 2 Реакции выражаются схемами:
 $\text{NaCrO}_2 + \text{PbO}_2 + \text{NaOH} \square \text{Na}_2\text{CrO}_4 + \text{Na}_2\text{PbO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 $\text{H}_2\text{S} + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \square \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{HCl}$
Определите: степени окисления, окислитель и восстановитель; возможность протекания ОВР; тип ОВР; $M(\square \text{ окислителя})$; $M(\square \text{ восстановителя})$. Найдите ЭДС реакции, используя значения E^0 .
- 3 Составить электрохимическую цепь для измерения электродного потенциала кадмия кадмия, находящегося в растворе сульфата кадмия.
- 4 Напишите ионно-электронные уравнения реакций, протекающих на электродах при электролизе водных растворов: сульфата никеля (электроды угольные); хлорида меди (электроды угольные и медные).
- 5 Объясните механизм электрохимической коррозии железа с включением меди в 0,1 Н растворе соляной кислоты. Потенциал железа в этих условиях – 0,32 В, потенциал меди – 0,15 В. Что является анодом и катодом в этих условиях? Составьте уравнения катодного и анодного процессов. Каков состав продуктов коррозии?
- 6 Укажите тип связи в молекулах: NaCl , N_2 , Cl_2 .
- 7 Присутствие каких солей в воде обуславливает временную (карбонатную) и каких постоянную жесткость воды (некарбонатную). Какие способы существуют для устранения временной и постоянной жесткости воды?
- 8 Закончить уравнение реакций, идущей по схеме: $\text{Cu}_2\text{O} + \text{H}_2 \square \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$. Сколько литров водорода (н.у.) потребуется для восстановления 20 кг оксида меди (I) ?
- 9 Как реагируют галогены с водой, щелочами, кислотами? Приведите примеры соответствующих реакций.
- 10 Закончить ОВР, подобрать коэффициенты, составить уравнения в ионно-молекулярной форме:
а) $\text{KMnO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \square \text{MnO}_2 + \dots$
б) $\text{KMnO}_4 + \text{KNO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \square \text{MnSO}_4 + \dots$

ВАРИАНТ № 29

- 1 Координационное число Co^{3+} равно 6. Напишите возможные комплексы ионов Co^{3+} с молекулами аммиака и воды в качестве лигандов.
- 2 Составьте уравнение окислительно-восстановительной реакции, идущей по схеме:

$$\text{KBr} + \text{KBrO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \square \text{Br}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$$
 а) расставьте коэффициенты; б) определите окислитель и восстановитель; в) тип ОВР; г) рассчитайте $M(\square \text{ окислителя})$; $M(\square \text{ восстановителя})$.
- 3 Рассчитать ЭДС и определить направление тока электронов гальванического элемента $\text{Cu}/\text{Cu}^{+2} // \text{Ag}^+/\text{Ag}$.
- 4 Составьте уравнения процессов, протекающих при электролизе расплавов NaOH и NiCl_2 с инертными электродами.
- 5 В чем заключается сущность протекторной защиты металлов от коррозии? Приведите пример протекторной защиты никеля в электролите, содержащем растворенный кислород. Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов.
- 6 Расположите в ряд по возрастанию степени ионности следующие соединения: CsCl , NO , K_2O , O_2 , PCl_3 .
- 7 Как устраняется временная и постоянная жесткость воды? Напишите уравнения соответствующих реакций.
- 8 Вычислите, какая из медных руд более богата медью, халькозин Cu_2S , куприт Cu_2O , или малахит $\text{CuCO}_3 \cdot 3\text{Cu}(\text{OH})_2$. Ответ: Cu_2O .
- 9 Какие кислородные соединения образует сера (VI), селен (VI). Какое строение имеет молекула серной кислоты, по какому типу связи она построена? Какими свойствами обладает серная кислота? Как взаимодействует с металлами?
- 10 Закончить ОВР, составить уравнения в ионно-молекулярной форме:
 - а) $\text{BiCl}_3 + \text{SnCl}_2 + \text{KOH} \square \text{Bi} + \dots$
 - б) $\text{KCrO}_2 + \text{Br}_2 + \text{KOH} \square \text{K}_2\text{CrO}_4 + \dots$

- 1 Напишите ионизационные изомеры для комплексов $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Br}]\text{SO}_4$; $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]\text{Br}$.
- 2 На основании электронных уравнений расставьте коэффициенты в уравнениях ОВР, идущих по схеме:
 $\text{HCl} + \text{KClO}_3 \square \text{Cl}_2 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$
 $\text{CrCl}_3 + \text{NaBiO}_3 + \text{NaOH} \square \text{Na}_2\text{CrO}_4 + \text{BiOCl} + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
 Определите: степени окисления, окислитель и восстановитель; возможность протекания ОВР; тип ОВР; $M(\square)$ окислителя); $M(\square)$ восстановителя).
- 3 Вычислить ЭДС концентрационного элемента, составленного из двух водородных электродов, погруженных в растворы кислот с $\text{pH}=1$, и $\text{pH}=4$.
- 4 Электролиз раствора K_2SO_4 проводили при силе тока 5 А в течение 3 ч. Составьте электронные уравнения процессов, протекающих на электродах, вычислите объем выделяющихся на электродах вещества.
- 5 В обычных условиях во влажном воздухе оцинкованное железо при нарушении покрытия не ржавеет, тогда как при температуре выше 70°C оно покрывается ржавчиной. Чем это можно объяснить? Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов коррозии оцинкованного железа в первом и во втором случаях.
- 6 Дипольный момент молекулы HCl и HJ равны 1,06 и 0,42 Д. В какой молекуле связь более ковалентна? Дайте объяснение.
- 7 Дайте общую характеристику элементов V группы главной подгруппы, исходя из положения в периодической системе. Какие степени окисления характерны для элементов этой подгруппы?
- 8 При взаимодействии соляной кислоты с 8,6 г оксида магния, содержащего примесь магнезита, выделилось 0,3 л CO_2 (н.у). Вычислить массовую долю (в процентах) оксида магния в смеси. Ответ: 86,9 процента.
- 9 Напишите уравнения взаимодействия свинца с HNO_3 (разб.), HNO_3 (конц.), H_2SO_4 (разб.), H_2SO_4 (конц.), CH_3COOH , HCl . Почему свинец не растворяется в соляной и разбавленной серной кислотах, хотя он стоит в ряду напряжений левее водорода?
- 10 Закончить ОВР, подобрать коэффициенты. Составить уравнения в ионно-молекулярной форме:
 а) $\text{KMnO}_4 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \square \text{H}_2\text{SO}_4 + \dots$
 б) $\text{H}_3\text{AsO}_3 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \square \text{H}_3\text{AsO}_4 + \dots$

ВАРИАНТ № 31

- 1 На какие ионы диссоциируют соли: $K_4[Fe(CN)_6]$; $[Aq(NH_3)_2]Cl$; $Na_3[Co(CN)_6]$; $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$; $KCl \cdot MgCl_2 \cdot 6H_2O$. В чем отличие комплексных и двойных солей? В чем отличие комплексных и двойных солей?
- 2 На основании электронных уравнений расставьте коэффициенты в уравнениях ОВР, идущих по схеме:
 $PbS + H_2O_2 \square PbSO_4 + H_2O$
 $KMnO_4 + HCl \square KCl + MnCl_2 + Cl_2 + H_2O$
 Определите: степени окисления, окислитель и восстановитель; возможность протекания ОВР; тип ОВР; $M(\square \text{ окислителя})$; $M(\square \text{ восстановителя})$.
- 3 Чему равна ЭДС гальванического элемента Zn/Cu, если стандартные электродные потенциалы элементов
 $(-) Zn/Zn^{2+}/Pb^{2+}/Pb(+)$ $E_0 = -0,63$ В
 $(-) Pb/Pb^{2+}/Cu^{2+}/Cu(+)$ $E_0 = -0,47$ В
- 4 На электролиз раствора $CaCl_2$ израсходовано 10722,2 Кл электричества. Вычислите массу выделяющихся на угольных электродах и образующегося возле катода вещества.
- 5 Для защиты от коррозии к стальной металлической конструкции присоединили кусок алюминия. Определите вид защиты. Можно ли использовать такой вид защиты в щелочной среде? Дайте объяснение.
- 6 Оцените степень ионности (в процентах) связи в молекулах: RbJ , HJ , $MgCl_2$, Br_2 .
- 7 Что такое sp^3 гибридизация электронных облаков? Какую пространственную конфигурацию имеют молекулы веществ с таким типом гибридизации? Приведите примеры соответствующих соединений.
- 8 Вычислить, сколько кубометров водорода можно получить при $20^\circ C$ в результате взаимодействия 0,12 кг гидрида лития с водой по реакции
 $LiH + H_2O \square LiOH + H_2$
- 9 Как получают тиосульфат натрия? Какую степень окисления имеют атомы серы в молекуле $Na_2S_2O_3$? Приведите пример подтверждающий восстановительные свойства тиосульфата натрия.
- 10 Закончить ОВР, составить уравнения в ионно-молекулярной форме:
 а) $Na_2S_2O_3 + J_2 \square Na_2S_4O_6 + \dots$
 б) $Cl_2 + J_2 + H_2O \square HJO_3 + \dots$

ВАРИАНТ № 32

- 1 Сколько требуется NH_3 , чтобы растворить 9,75 г $\text{Cu}(\text{OH})_2$? Ответ: 0,4 моля.
- 2 На основании электронных уравнений расставьте коэффициенты в уравнениях ОВР, идущих по схеме:
 $\text{CoS} + \text{HCl} + \text{H}_2\text{O}_2 \square \text{CoCl}_2 + \text{S} + \text{H}_2\text{O}$
 $\text{CoBr}_2 + \text{O}_2 + \text{KOH} + \text{H}_2\text{O} \square \text{Co}(\text{OH})_3 + \text{KBr}$
 Определите: степени окисления, окислитель и восстановитель; возможность протекания ОВР; тип ОВР; $M(\square \text{ окислителя})$; $M(\square \text{ восстановителя})$.
- 3 Составить схемы двух гальванических элементов в одном из которых алюминий является положительным электродом, в другом – отрицательным.
- 4 Напишите главные составные части электролизного устройства. Каковы общие закономерности разряда частиц на катоде и на аноде? Укажите очередность и уравнения реакций разряда следующих частиц- у катода: Aq^+ , Na^+ , H^+ ; у анода: J^- , Cl^- , Br^- , OH^- . Ответ подтвердите значениями электродных потенциалов.
- 5 Если пластинку из чистого цинка опустить в разбавленную серную кислоту, то начинающееся выделение водорода вскоре почти прекращается. Однако при прикосновении к цинку медной палочки из последней начинается бурное выделение водорода. Дайте этому объяснение, составив электронные уравнения катодного и анодного процессов. Напишите уравнение протекающей химической реакции.
- 6 Какие орбитали LiH будут несвязывающими? Дайте объяснение.
- 7 Общая характеристика главной подгруппы V группы. Строение атома, основные степени окисления, свойства соединений.
- 8 Сколько граммов нитрита аммония требуется для получения 1 л азота (н.у). Ответ: 2,86 г.
- 9 Как получить нитриды натрия и калия. Составьте уравнения реакций их получения нитридов и их взаимодействия с водой.
- 10 Закончить ОВР, подобрать коэффициенты. Составить уравнения в ионно-молекулярной форме:
 а) $\text{SO}_2 + \text{H}_3\text{AsO}_4 + \text{H}_2\text{O} \square \text{H}_3\text{AsO}_3 + \dots$
 б) $\text{Al} + \text{KNO}_3 + \text{KOH} \square \text{NH}_3 + \dots$

ВАРИАНТ № 33

- 1 Определите концентрацию ионов и молекул в 0,1 М растворе $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$, $K_{\text{н}}=2,6 \cdot 10^{-10}$.
- 2 На основании электронных уравнений расставьте коэффициенты в уравнениях ОВР, идущих по схеме:
 $\text{KJ} + \text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \square \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{J}_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
 $\text{KMnO}_4 + \text{HCl} \square \text{KCl} + \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 Определите: степени окисления, окислитель и восстановитель; возможность протекания ОВР; тип ОВР; $M(\square \text{ окислителя})$; $M(\square \text{ восстановителя})$.
- 3 Напишите схему цепи и процессы на электродах марганцево-медного гальванического элемента, рассчитайте его ЭДС при стандартных и нестандартных условиях, если $C(\text{Cu}^{2+})=2$ моль/л, $C(\text{Mn}^{2+})=0,001$ моль/л.
- 4 Вычислите молярную массу эквивалента металла, зная, что при электролизе раствора хлорида этого металла затрачено 3880 Кл. электричества и на катоде выделяется 11,742 г металла. Ответ: 29,35 г/моль.
- 5 Как влияет рН среды на скорость коррозии железа и цинка? Почему? Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов атмосферной коррозии этих элементов.
- 6 В сторону какого атома смещена электронная пара в оксидах H_2O , CaO , CO_2 , Na_2O ? Дайте объяснение.
- 7 Какова электронная конфигурация атома бериллия в нормальном и возбужденном состояниях? Какое гибридное состояние атомных орбиталей характерно для бериллия?
- 8 Сколько гашеной извести необходимо прибавить к 1 м³ воды, чтобы устранить временную жесткость, равную 7,2 ммоль/л. Ответ: 266,4 г.
- 9 Напишите электронные формулы Cu , Ag , Au , распределите валентные электроны по энергетическим ячейкам. Определите возможные степени окисления этих металлов.
- 10 Закончить ОВР, подобрать коэффициенты, составить уравнения в ионно-молекулярной форме:
 а) $\text{MnO}_2 + \text{KJ} + \text{H}_2\text{SO}_4 \square \text{J}_2 + \dots$
 б) $\text{MnO}_2 + \text{KBr} + \text{H}_2\text{SO}_4 \square \text{Br}_2 + \dots$

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.