



**Типовые модульные задания
для студентов специальности**

7-07-0732-01 Строительство зданий и сооружений (полной и сокращенной формы обучения)

ХИМИЯ

МОДУЛЬ №1.

”Основные химические понятия и законы стехиометрии.

Строение атомов. Химическая связь и строение молекул”

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ

1. Основные химические понятия и законы.
2. Классы и номенклатура неорганических соединений. Оксиды, кислоты, основания, соли. Физико-химические свойства этих соединений.
3. Строение атома. Понятие о составе атомных ядер. Изотопы.
4. Квантовые числа.
5. Правило Гунда. Принцип Паули. Порядок заполнения электронных орбиталей. Семейства элементов.
6. Периодический закон Д. И. Менделеева. Периодическое изменение свойств химических элементов и его связь с электронной структурой атомов.
7. Атомные и ионные радиусы. Энергия ионизации и сродство к электрону. Электроотрицательность.
8. Электронная конфигурация атомов.
9. Химическая связь и строение молекул. Общие представления о химической связи и ее основные характеристики: длина, энергия, направленность, насыщаемость.
10. Ковалентная связь. Способы образования ковалентной связи. Кратность связи. Возбужденные электроны и гибридизация электронных орбиталей. Полярность связи и степень окисления элементов.
11. Ионная связь. Дипольный момент молекул.
12. Металлическая связь и ее особенности.
13. Межмолекулярное взаимодействие. Понятие когезии и адгезии.

ТИПОВОЙ ВАРИАНТ

Часть А (5 баллов)

1. Десять протонов и десять электронов содержат частицы:
а) Mg^{+2} б) P^{+5} в) Na^{+1} г) Ne^0
2. В возбужденном состоянии электронное строение внешнего энергетического уровня атома фосфора:
а) $\dots 3s^2 3p^3$ б) $\dots 3s^1 3p^3 3d^1$ в) $\dots 3s^0 3p^3 3d^2$ г) $\dots 3s^1 3p^2 3d^2$
3. Электронная конфигурация внешнего энергетического уровня аниона F^{-1} :
а) $\dots 2s^2 2p^6$ б) $\dots 2s^2 2p^5$ в) $\dots 2s^2 2p^4 2d^1$ г) $\dots 2s^2 2p^5 2d^1$
4. Фактор эквивалентности для расчета молярной массы эквивалента гидрофосфата натрия равен:
а) $1/2$ б) $1/3$ в) 1
5. Ковалентная полярная связь образуется, когда между собой взаимодействуют атомы:
а) Н и Cl б) Na и F в) S и O г) Cl и Cl

Часть В (5 баллов)

1. Закон сохранения массы. Определите степени окисления всех элементов участвующих в реакции:
 $Ni + 2AgNO_3 = Ni(NO_3)_2 + 2Ag$.
2. Оксиды. Химические свойства оксидов на примере CO_2 .
3. Как изменяется атомный радиус в ряду элементов: K, Ca, Cr, Mn ? У какого элемента сильнее выражены восстановительные свойства.
4. Ковалентная неполярная связь. Охарактеризуйте ее и приведите примеры соединений с данным типом связи.
5. Напишите электронно-графическую формулу Al, S. Укажите их максимальную валентность



МОДУЛЬ № 2.

“Общие закономерности протекания химических процессов. Растворы электролитов и неэлектролитов. Гидролиз солей”

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ

1. Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия и энтальпия.
2. Стандартные теплоты образования сложных веществ.
3. Термохимические законы Лавуазье-Лапласа и закон Гесса. Термохимические расчеты.
4. Второй закон термодинамики. Энтропия системы.
5. Свободная энергия Гиббса.
6. Гомогенные и гетерогенные системы.
7. Скорость химических реакций и факторы, влияющие на ее изменение.
8. Закон действия масс.
9. Катализ. Виды катализа.
10. Необратимые и обратимые химические процессы. Химическое равновесие.
11. Принцип Ле-Шателье. Факторы, влияющие на смещение химического равновесия.
12. Процесс растворения (физическая и химическая теория растворов).
13. Концентрация растворов и способы ее выражения.
14. Растворы неэлектролитов. Первый закон Рауля.
15. Второй закон Рауля. Температура замерзания и кипения растворов.
16. Осмос и осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа.
17. Растворы электролитов. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты.
18. Константа диссоциации.
19. Отклонение от законов Рауля и Вант-Гоффа для растворов электролитов.
20. Изотонический коэффициент Вант-Гоффа.
19. Ионно-обменные реакции.
20. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксидный показатели.
21. Гидролиз солей. Типичные виды гидролиза. Степень гидролиза.
22. Жесткость воды. Виды жесткости и способы ее устранения.
23. Буферные растворы. Свойства буферных растворов.

ТИПОВОЙ ВАРИАНТ

1. Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия и энтальпия.
2. Процесс растворения (физическая и химическая теория растворов).
3. В 300 мл воды растворено 200г H_3PO_4 . Плотность раствора $1,25 \text{ г/см}^3$. Рассчитайте массовую долю раствора и молярную концентрацию.
4. Запишите реакцию гидролиза в ионном и молекулярном виде следующих солей K_2CO_3 , NiCl_2 . Укажите реакцию среды.
5. Концентрация ионов водорода в растворе 10^{-8} . Рассчитайте концентрацию гидроксид ионов, водородный и гидроксидный показатели.
6. Закончите уравнение реакции, запишите в ионном и сокращенном ионном виде:
 $\text{BaCl}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow$



МОДУЛЬ № 3.

“Окислительно-восстановительные реакции. Электродные потенциалы и электродвижущие силы. Электролиз. Свойства металлов и сплавов. Коррозия металлов”

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ

1. Степень окисления Процессы окисления и восстановления
2. Типы окислительно-восстановительных реакций (ОВР)
3. Направление протекания ОВР
4. Понятие об электродном потенциале металла, уравнение Нернста.
5. Стандартный водородный электрод. Ряд напряжений металлов
6. Гальванические элементы. ЭДС гальванических элементов
7. Концентрационный гальванический элемент
8. Свинцовый аккумулятор.
9. Сущность процесса электролиза
10. Электролиз водных растворов, процессы на катоде
11. Электролиз водных растворов, процессы на аноде.
12. Электролиз расплавов
13. Перенапряжение и поляризация
14. Законы Фарадея. Выход по току
15. Определение коррозии и причины её возникновения
16. Классификация коррозионных процессов. Химическая коррозия.
17. Классификация коррозионных процессов. Электрохимическая коррозия.
18. Легирование металлов
19. Защитные покрытия
20. Электрохимическая защита (катодная, анодная, протекторная).
21. Ингибиторы коррозии

ТИПОВОЙ ВАРИАНТ

1. Защитные покрытия
2. Методом электронного баланса составьте уравнения окислительно-восстановительных реакций, которые протекают по схеме, подберите коэффициенты:
$$\text{MnO}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$$
3. Потенциал никелевого электрода, погруженного в раствор сульфата никеля при 25°C, равен — 0,245 В. Вычислить концентрацию ионов никеля в растворе.
4. Составить схему электролиза водного раствора CuCl_2 .