

Оглавление

| | |
|---|-----------|
| ВВЕДЕНИЕ | 3 |
| 1. Классификация неорганических веществ | 4 |
| 1.1. Развитие понятий о химических элементах, веществах простых и сложных | 4 |
| 1.2. Классификация на основе поведения в водных растворах | 6 |
| 1.3. Классификация по строению и типу связей | 9 |
| 1.4. Классификация по составу | 12 |
| 1.5. Классификация простых веществ | 14 |
| 1.5.1. Металлы | 15 |
| 1.5.2. Неметаллы | 17 |
| 1.5.3. Простые вещества с амфотерными свойствами | 18 |
| 1.5.4. Благородные газы | 19 |
| 1.6. Классификация неорганических соединений | 20 |
| 1.6.1. Гидроксиды | 20 |
| 1.6.2. Оксиды | 26 |
| 1.6.3. Соли | 29 |
| 2. Химические реакции | 33 |
| 2.1. Составление уравнений реакций | 33 |
| 2.1.1. Реакции ионного обмена | 33 |
| 2.1.2. Окислительно-восстановительные реакции | 34 |
| 2.2. Стехиометрические расчеты в химии | 43 |
| 2.2.1. Расчеты по уравнениям реакций | 44 |
| 2.2.2. Закон эквивалентов. Расчеты | 45 |
| ОСНОВЫ ХИМИЧЕСКОЙ ТЕРМОДИНАМИКИ И КИНЕТИКИ | |
| 3. Энергетика химических реакций | 48 |
| 3.1. Основные понятия химической термодинамики. | 48 |
| 3.1.1. Материя, вещество, энергия | 49 |
| 3.1.2. Система, внешняя среда, фаза | 50 |
| 3.1.3. Внутренняя энергия, теплота и работа | 51 |
| 3.1.4. Виды термодинамических систем | 54 |
| 3.2. Первый закон термодинамики | 56 |
| 3.2.1. Изменение внутренней энергии | 56 |
| 3.2.2. Тепловой эффект химической реакции. Энтальпия | 58 |
| 3.2.3. Энтальпия образования вещества | 60 |
| 3.2.4. Закон Гесса и его следствия | 62 |
| 3.2.5. Зависимость энтальпии от температуры и давления | 65 |

| | |
|--|------------|
| 4. Направление химической реакции | 68 |
| 4.1. Необратимые и обратимые процессы | 68 |
| 4.1.1. Направленность процессов в химии | 68 |
| 4.1.2. Понятия необратимости и обратимости в термодинамике | 70 |
| 4.2. Второй закон термодинамики | 72 |
| 4.2.1. Энтропия | 73 |
| 4.2.2. Энтропия вещества и ее зависимость от температуры и давления | 74 |
| 4.2.3. Энтропия реакции | 78 |
| 4.3. Направление реакции в закрытой системе. Критерий. | 81 |
| 4.3.1. Энергия Гиббса | 81 |
| 4.3.2. Энтальпийный и энтропийный факторы | 84 |
| 4.3.3. Энергия Гельмгольца | 87 |
| 4.4. Скорость химической реакции | 88 |
| 4.4.1. Основные понятия | 88 |
| 4.4.2. Односторонние реакции | 90 |
| 4.4.3. Влияние температуры на скорость химической реакции | 94 |
| 4.5. Направление окислительно-восстановительных реакций | 96 |
| 4.5.1. Гальванические элементы и окислительно-восстановительные электроды | 96 |
| 4.5.2. Стандартные окислительно-восстановительные потенциалы | 99 |
| 4.5.3. Направление окислительно-восстановительных реакций. Критерий | 103 |
| 4.5.4. Стандартные электродные потенциалы и способы их представления | 106 |
| 5. Химическое равновесие | 110 |
| 5.1. Условие равновесия | 110 |
| 5.1.1. Основные положения | 110 |
| 5.1.2. Химический потенциал | 113 |
| 5.1.3. Уравнение изотермы химической реакции | 114 |
| 5.1.4. Степень протекания реакции | 117 |
| 5.2. Закон действующих масс | 118 |
| 5.2.1. Развитие представлений | 118 |
| 5.2.2. Константы равновесия | 123 |
| 5.2.3. Сдвиг химического равновесия | 128 |
| 5.2.4. Константа равновесия окислительно-восстановительной реакции. Уравнение Нернста | 132 |
| 5.3. Фазовые равновесия | 136 |
| 5.3.1. Условия фазовых равновесий | 136 |
| 5.3.2. Фазовые равновесия в однокомпонентных системах | 138 |
| 5.3.3. Фазовые диаграммы двухкомпонентных систем | 142 |
| 5.3.4. Очистка веществ | 149 |

ОСНОВЫ ХИМИИ РАСТВОРОВ

| | |
|---|------------|
| 6. Общие свойства растворов | 152 |
| 6.1. Основные определения. | 152 |
| 6.2. Термодинамика процесса растворения | 154 |
| 6.3. Растворы неэлектролитов | 161 |
| 6.3.1. Законы Рауля | 161 |
| 6.3.2. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа | 167 |
| 7. Химические равновесия в растворах | 169 |
| 7.1. Равновесия в растворах электролитов | 169 |
| 7.1.1. Электролитическая диссоциация. | 169 |
| 7.1.2. Гетерогенные ионные равновесия | 171 |
| 7.2. Кислотно-основные равновесия | 174 |
| 7.2.1. Теории кислот и оснований | 174 |
| 7.2.2. Протолитические равновесия. | 176 |
| 7.2.3. Гидролиз | 185 |
| 7.2.4. Совместные протолитические и гетерогенные равновесия | 188 |

ОСНОВЫ СТРОЕНИЯ ВЕЩЕСТВА

| | |
|---|------------|
| 8. Строение атома | 198 |
| 8.1. Развитие представлений о строении атома. Электронное строение атома | 198 |
| 8.2. Принципы описания квантовых систем. | 203 |
| 8.3. Уравнение Шрёдингера для атома водорода | 207 |
| 8.4. Многоэлектронные атомы. | 214 |
| 8.5. Основные характеристики атома | 220 |
| 8.6. Строение атомного ядра | 224 |
| 8.7. Радиоактивность. Ядерные реакции | 227 |
| 8.8. Периодический закон и Периодическая система элементов Д. И. Менделеева | 237 |
| 8.8.1. Историческая справка. Систематизация элементов до Менделеева | 237 |
| 8.8.2. Периодический закон, открытый Менделеевым. | 241 |
| 8.8.3. Структура Периодической системы элементов | 246 |
| 8.8.4. Периодическое изменение свойств элементов. | 250 |
| 9. Химическая связь | 256 |
| 9.1. Развитие представлений о валентности и химической связи. Классические модели химической связи | 256 |
| 9.2. Параметры химической связи | 260 |
| 9.3. Ионная связь. | 266 |
| 9.4. Металлическая связь | 275 |
| 9.5. Квантовохимические модели ковалентной связи | 278 |
| 9.5.1. Метод валентных связей | 278 |
| 9.5.2. Метод молекулярных орбиталей | 292 |

| | |
|---|------------|
| 10. Агрегатные состояния вещества | 305 |
| 10.1. Межмолекулярные взаимодействия | 305 |
| 10.1.1. Силы Ван дер Ваальса | 305 |
| 10.1.2. Водородная связь | 309 |
| 10.2. Конденсированное состояние вещества | 313 |
| 10.2.1. Жидкости. | 313 |
| 10.2.2. Твердые вещества | 317 |

КОМПЛЕКСНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

| | |
|---|------------|
| 11. Общие сведения о комплексных соединениях | 334 |
| 11.1. Состав комплексных соединений | 334 |
| 11.2. Номенклатура комплексных соединений | 337 |
| 11.3. Классификация комплексных соединений | 339 |
| 11.3.1. Комплексы с неорганическими лигандами | 339 |
| 11.3.2. Комплексы с органическими лигандами | 342 |
| 11.4. Химическая связь в комплексных соединениях. | 346 |
| 11.4.1. Метод валентных связей | 346 |
| 11.4.2. Теория кристаллического поля | 352 |
| 11.4.3. Метод молекулярных орбиталей | 361 |
| 11.4.4. Теория кислот и оснований Льюиса | 365 |
| 11.5. Изомерия комплексных соединений | 368 |
| 11.5.1. Внутрисферная изомерия | 368 |
| 11.5.2. Междусферная изомерия | 371 |
| 11.6. Свойства комплексных соединений | 372 |
| 11.6.1. Устойчивость комплексных соединений | 372 |
| 11.6.2. Реакции с участием комплексных соединений. | 385 |

| | |
|-------------------------|------------|
| ОТВЕТЫ | 391 |
|-------------------------|------------|