

Allgemeine und Anorganische Chemie (Modul BE 1.3/BEW 1G6, Matthias Westerhausen)

A Allgemeine Chemie

1. Einführung

Die Chemie, eine experimentelle Wissenschaft
Aufgaben der Chemie (Synthese, Analyse)

2. Stoffe und Stofftrennung

- 2.1 Heterogene und homogene Stoffe, Reinstoffe, Verbindungen, Elemente
- 2.2 Atom und Molekül

3. Atomaufbau und Periodensystem

- 3.1 Rutherfordsches Atommodell
- 3.2 Bohrsches Atommodell, Atomspektren
- 3.3 Welle-Teilchen-Dualismus
- 3.4 Schrödinger-Gleichung, Quantenzahlen, Pauli Prinzip, Spin, Elektronenkonfigurationen
- 3.5 Aufbauprinzip des Periodensystems der Elemente (PSE), Hundsche Regel,
- 3.6 Periodische Eigenschaften (Ionisierungsenergie, Elektronenaffinität, Radien, Elektronegativität, Leitfähigkeit)
- 5.7 Radioaktivität

4. Atombindung

- 4.1 Molekülorbital-Theorie (MO), LCAO-Verfahren, MO-Schema von zweiatomigen Molekülen ($N_2, O_2, O_2^+, O_2^-, O_2^{2+}, HF, H_2O$), σ - und π -Bindungen
- 4.2 Valence-Bond-Theorie (VB), Elektronenpaar-Bindung, Elektronenformel (Lewis-Formel), Oktettregel, Mesomerie, formale Ladung, Hybridisierung, Doppelbindungsregel, Bindungslängen/Bindungsstärken (Enthalpie), Elektronenpaar-Abstoßungs-Theorie (VSEPR)
- 4.3 Polare Atombindung
- 4.4 Van-der-Waals-Bindung, H-Brücken-Bindung
- 4.5 Mehrzentrenbindungen

5. Metall-Bindung

- 5.1 Eigenschaften von Metallen
- 5.2 Strukturen der Metalle, dichteste und nicht dichteste Kugelpackungen, Koordinationszahlen („coordination number“ C.N.)

6. Ionen-Bindung, Salze

- 6.1 Übersicht: Strukturen, Eigenschaften von Salzen, Atom- und Ionen-Radien, wichtige Ionengitter, C.N. und Ionenradien,
- 6.2 Gitterenergie, Born-Haber-Kreisprozess
- 6.3 Der Lösungsvorgang, Hydratation, Hydratationsenthalpie, Solvatation

7. Wasser

Wasserstoff-Brückenbindungen und Eigenschaften des Wassers, Dichteanomalie, Zustandsdiagramm, Osmotischer Druck, Dampfdruckerniedrigung, Siedepunkterhöhung, Gefrierpunkterniedrigung

8. Chemische Reaktion und Energieumsatz

- 8.1 Gase, Gasgesetze, Materieumsatz
- 8.2 Energieumsatz (exotherme und endotherme Reaktionen, Reaktionsenthalpie)
- 8.3 Reaktionsgeschwindigkeit, Aktivierung chemischer Reaktionen, Katalysator
- 8.4 Chemisches Gleichgewicht, Massenwirkungsgesetz, Gleichgewichtskonstante, Prinzip von Le Chatelier (kleinster Zwang), Massenwirkungsgesetz
- 8.5 Löslichkeitsprodukt

9. Säuren und Basen

- 9.1 Säure-Base-Definition nach Arrhenius und Brønsted-Lowry, Protolyse, Ampholyte, korrespondierende Säure-Base-Paare
- 9.2 Lewis-Säure-Base-Konzept
- 9.3 Pearson-Konzept
- 9.4 Hydrolyse
- 9.5 Löslichkeitsprodukt

10. Elektrochemie, Redox-Reaktionen

Korrespondierende Redoxpaare, Reaktionen von unedlen Metallen mit Metallionen
Galvanische Elemente, Daniell-Element, Normalpotential, Standardwasserstoffelektrode
Elektrochemische Spannungsreihe, Nernstsche Gleichung, Konzentrationskette
Redoxpotentiale und Gleichgewichtskonstante, Lokalelemente, Korrosion, Passivierung
Elektrolyse, Zersetzungsspannung, Faraday-Gesetze, Batterien und Akkus