

„Physical Chemistry I – Structure and Matter“

(WS 2020/21, L. Grill)

CONTENTS

1. Solids

- 1.1 Crystals (single crystals, entropic aspects)
- 1.2 Crystal structures (Miller indices, unit cells, Bravais lattices)
- 1.3 Close-packing (hexagonal and cubic)
- 1.4 Crystal symmetries (rotational axis, Quasicrystals)
- 1.5 Diffraction (Bragg's law, distances of lattice planes)
- 1.6 Reciprocal lattice (definition, Laue equations)
- 1.7 Scattering factor and structure factor (systematic absences, Fourier synthesis)
- 1.8 X-ray diffraction in chemistry (DNA diffraction)
- 1.9 Particle diffraction (role of the mass, neutron diffraction)
- 1.10 Classes of solids (radius ratio rule, sp^2 and sp^3 hybridization)
- 1.11 Electronic properties (Drude model, Fermi-Dirac distribution, bands)
- 1.12 Electric conductivity in solids (absorption edge, semiconductors, doping)

2. Interfaces

- 2.1 How much is the interface?
- 2.2 Thermodynamic view (interface energy, anisotropy)
- 2.3 Adsorption at interfaces (pressure and temperature, physisorption, chemisorption)
- 2.4 Growth processes (different mechanisms, energies, epitaxy)
- 2.5 Heterogeneous catalysis (active sites, „poisons“, Sabatier principle, Haber-Bosch process)

3. Liquids

- 3.1 Order and disorder (from solid to liquid, x-ray diffraction at liquids)
- 3.2 Liquid crystals (isotropy and anisotropy, smectic and nematic phases, LCD)
- 3.3 Glasses (structure, softening range)

4. Macromolecules

- 4.1 Properties (molar mass, MALDI, Rayleigh scattering)
- 4.2 Structures (polymers, hierarchy, chain length, proteins, potential energy)
- 4.3 Colloids (colloid classes, stabilization, electrical double layer)

INHALT

1. Festkörper

- 1.1 Kristalle (Einkristall, entropische Betrachtung)
- 1.2 Kristallstrukturen (Miller'sche Indizes, Elementarzellen, Bravaisgitter)
- 1.3 Dichte Kugelpackungen (hexagonal und kubisch dichtgepackt)
- 1.4 Kristallsymmetrien (Drehachsen, Quasikristalle)
- 1.5 Beugung am Kristallgitter (Bragg'sches Gesetz, Abstand der Gitterebenen)

- 1.6 Reziprokes Gitter (Bezug zum realen Gitter, Laue Gleichungen)
- 1.7 Streufaktor und Strukturfaktor (systematische Auslöschungen, Fouriersynthese)
- 1.8 Röntgenbeugung in der Chemie (DNA Beugungsmuster)
- 1.9 Beugung mit Teilchen (Einfluss der Masse, Neutronenbeugung)
- 1.10 Festkörperklassen (Radienverhältnisregel, sp^2 und sp^3 Hybridisierung)
- 1.11 Elektronische Eigenschaften (Drude Modell, Fermi-Dirac Verteilung, Bänder)
- 1.12 Elektrische Leitung in Festkörpern (Absorptionskante, Halbleiter, Dotierung)

2. Grenzflächen

- 2.1 Wieviel ist Grenzfläche?
- 2.2 Thermodynamische Betrachtung (Grenzflächenenergie, Anisotropie)
- 2.3 Adsorptionsmechanismen (Druck und Temperatur, Physisorption, Chemisorption)
- 2.4 Wachstumsprozesse (verschiedene Modi, Energiebetrachtung, Epitaxie)
- 2.5 Heterogene Katalyse (active sites, „Gifte“, Vulkankurve, Haber-Bosch Prozess)

3. Flüssigkeiten

- 3.1 Ordnung und Unordnung (von fest zu flüssig, Röntgenbeugung an Flüssigkeiten)
- 3.2 Flüssigkristalle (Isotropie und Anisotropie, smektisch und nematisch, LCD)
- 3.3 Gläser (Struktur, Erweichungsbereich)

4. Makromoleküle

- 4.1 Eigenschaften (Molmasse, Heterogenitätsindex, MALDI, Rayleigh-Streuung)
- 4.2 Strukturen (Polymere, Hierarchie, statistische Knäuel, Proteine, Potentialenergie)
- 4.3 Kolloide (Sol, Aerosol, Emulsion, Stabilisierung, Elektrische Doppelschicht)