

Übung zur Vorlesung Materialwissenschaften

Prof. Peter Müller-Buschbaum, Lea Westphal, Ziyang Zhang, Doan Duy Ky Le

Übungsblatt 1

Besprechung am 30. April 2025

Aufgabe 1

Vervollständigen Sie die folgende Tabelle, indem Sie für jede Materialklasse eine geeignete Beschreibung zu den aufgeführten Eigenschaften angeben.

Eigenschaft	Metalle	Gläser	Keramiken	Polymere	Elastomere	Hybrid-materialien
Elastizitätsmodul						variierend
Festigkeit						
Schlagzähigkeit						
Verformbarkeit						
Härte						
Thermische Leitfähigkeit						
Elektrische Leitfähigkeit						
Korrosionsverhalten						
Sprödigkeit						
Optische Eigenschaften						

Aufgabe 2

- a) Es soll ein Material für die Zähne einer Bagger-Schaufel ausgewählt werden. Welche Materialeigenschaften sind dafür entscheidend? Begründen Sie Ihre Auswahl anhand des Einsatzzwecks.



- b) Es soll ein Material für einen energieeffizienten Kochtopf ausgewählt werden. Was sind die wichtigsten Materialeigenschaften für diese Anwendung? Begründen Sie Ihre Auswahl!



- c) Welche wesentlichen und wünschenswerten Anforderungen sollten Materialien für Einweg-Wasserflaschen erfüllen, die möglichst umweltschonend sein sollen?



Aufgabe 3

- a) Zeigen Sie, dass für die hexagonal dichteste Kugelpackung (hcp) das Verhältnis $c/a = 1,633$ gilt.
- b) Lithium besitzt eine kubisch raumzentrierte (bcc) Kristallstruktur, einen Atomradius von 0,152 nm und eine Atommasse von 6,94 g/mol. Berechnen Sie die Dichte von Lithium und vergleichen Sie den berechneten Wert mit Messdaten.

Aufgabe 4

- a) Zeigen Sie, dass das Größenverhältnis von Kation zu Anion R_k/R_a für ionische Kristalle mit Koordinationszahl 8 mindestens 0,732 betragen muss.
- b) Leiten Sie die Packungsdichten für die fcc-Struktur (0,74) und die bcc-Struktur (0,68) her.

Aufgabe 5

- a) Zeichnen Sie die Wiederholeinheit von Polyvinylalkohol (PVAL) und berechnen Sie dessen molare Masse M_0 .
- b) Die molare Masse M einer vorliegenden PVAL-Probe beträgt 10 kg/mol. Wie viele Wiederholeinheiten N enthält ein solches PVAL-Molekül?