

Tipps zur Basisprüfung Werkstoffe und Fertigung

Prüfungsvorbereitung

- Lernen:
 - Mit alten Prüfungen, Aufgabensammlungen (siehe Website), Serien
 - Zusammenfassung, Skript nutzen!
- Bei Fragen:
 - Mit Mitstudierenden besprechen
 - Study Center besuchen (Infos folgen auf moodle / per Mail)
 - Fragen auch per Mail: kiten@ethz.ch
(Bitte Aufgaben-Screenshots im Anhang hinzufügen)

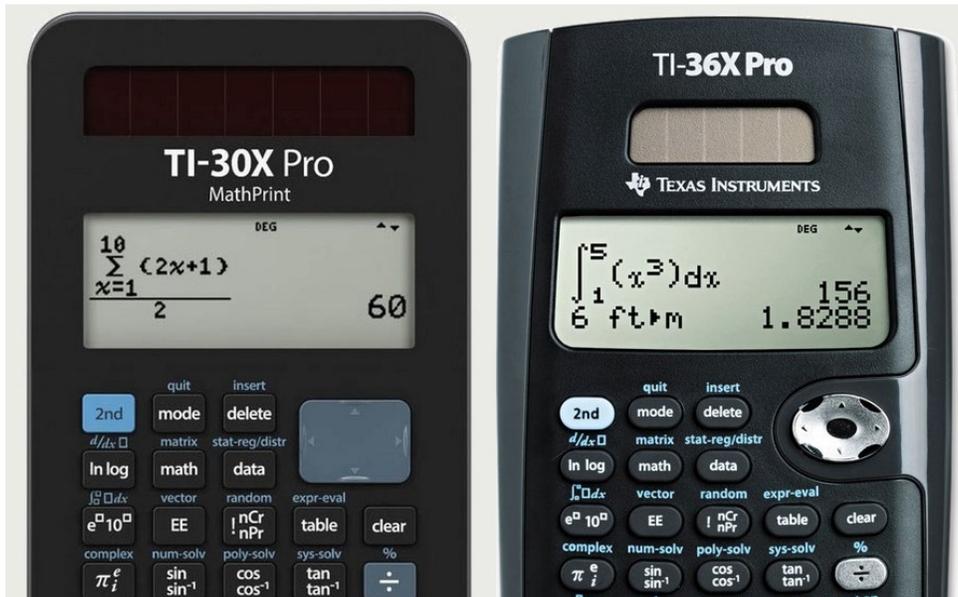
Tipps zur Basisprüfung Werkstoffe und Fertigung Taschenrechner und Extras

(siehe Informationen zu zugelassenen Taschenrechnermodellen hier: [Link](#))

$$t_R = \frac{2^{n-1} - 1}{(n - 1) \cdot B \cdot E \cdot \sigma_i^{n-1}} \quad \text{oder} \quad v_{Sk} = 1 + 0.75 \left((c \cdot \alpha_k - 1) \cdot \sqrt[4]{\frac{300 \text{ N/mm}^2}{\sigma_S}} \right)$$

...im Taschenrechner eingeben?

mit diesen TR in 30 Sekunden erledigt!



und
mit
diesem?



Tipps zur Basisprüfung Werkstoffe und Fertigung

Taschenrechner und Extras



An der Basisprüfung: Jede Seite muss mit Name und Leginummer beschriftet werden!

→ Einfacher mit Stempel (ca. 30 CHF im Onlinehandel)

KLEMENS ITEN
19-999-999

Tipps zur Basisprüfung Werkstoffe und Fertigung

Basisprüfung

- Prüfung: Mit ca. 60-80% der Punkte eine 6, Prüfung ist zu lang für die wenige Zeit und enthält Theorie und auch Aufgaben
 - Theorie verstehen, schnelles Aufgaben lösen und Strategie wichtig!
 - Unbedingt zuerst die Aufgaben lösen, die du sicher kannst!
 - «Unangenehme» Aufgaben vorerst auslassen
- Beachten:
 - genau Lesen, was gefragt ist (Theorie beim Lernen nicht vernachlässigen!)
 - Zusammenfassung: Max. 20 Seiten (10 Blätter doppelseitig bedruckt!)
 - Zusammenfassung: Verbotene Stellen beachten!
 - Skript: Nur handschriftliche Notizen, Stichwortverzeichnis zählt zur ZF!
 - Für volle Punktzahl:
 - FORMEL hinschreiben
 - [- WERTE umrechnen (alles in J und mm statt kJ und m)]
 - GLEICHUNG korrekt umformen
 - WERTE einsetzen (mit Einheiten, sonst keine Teilpunkte bei Fehler)
 - LÖSUNG hinschreiben (mit EINHEITEN, sonst keine Punkte!)
 - Am Besten: Lösung markieren (unterstreichen)
 - Überlegen: Macht mein Resultat Sinn?

Tipps zur Basisprüfung Werkstoffe und Fertigung

Theoriefragen

- Beim Lernen nicht vernachlässigen!
 - Theorieblätter der Serien, Zusammenfassung und evtl. Skript anschauen
 - Wahr/Falsch Fragen in den Serien wiederholen
 - Theoriefragen in den Übungsprüfungen nicht auslassen!
- Beim Lösen beachten:

Nachname:

6.50 Punkte

6 Erstarrung

Eine Aluminiumkupferschmelze wird einmal ohne und einmal mit Zugabe von Keimbildungspartikeln abgekühlt und zur Erstarrung gebracht.

- a) Welchen Einfluss hat die Zugabe von Keimbildungspartikeln auf die Korngrösse? **(0.5)**
- b) Was lässt sich in diesem Zusammenhang über die Temperatur der Schmelze sagen? **(1)**
- c) Wie nennt man die Keimbildung in dem einen und in dem anderen Fall? **(1)**
- d) Begründen Sie den Einfluss der Partikel. **(1.5)**
- e) Erklären Sie die Entstehung konstitutioneller Unterkühlung. **(2.5)**

Tipps zur Basisprüfung Werkstoffe und Fertigung

Theoriefragen

- Beim Lernen nicht vernachlässigen!
 - Theorieblätter der Serien, Zusammenfassung und evtl. Skript anschauen
 - Wahr/Falsch Fragen in den Serien wiederholen
 - Theoriefragen in den Übungsprüfungen nicht auslassen!
- Beim Lösen beachten:

Nachname:

6 Erstarrung

Fragen genau lesen!

6.50 Punkte

Ihre Lösung

Eine Aluminiumkupferschmelze wird einmal ohne und einmal mit Zugabe von Keimbildungspartikeln abgekühlt und zur Erstarrung gebracht.

- Welchen Einfluss hat die Zugabe von Keimbildungspartikeln auf die Korngrösse? (0.5)
Mit Keimbildungspartikeln ergibt sich ein feineres Korn. (0.5)
- Was lässt sich in diesem Zusammenhang über die Temperatur der Schmelze sagen? (1)
 - Ohne Keimbildungspartikeln (Kornfeiner) tritt eine grössere Unterkühlung auf, ev. mit Wiederanstieg der Temperatur an der Erstarrungsfront, nachdem die Keimbildung stattgefunden hat. (0.5)
 - Mit Keimbildungspartikeln (Korngrößer) ergibt sich eine gleichmässigeren Temperaturabnahme.

Die Frage beantworten und nicht einfach alles hinschreiben, was zu diesem Thema auf der ZF steht!

Fragen kurz und bündig beantworten!

Tipps zur Basisprüfung Werkstoffe und Fertigung

Rechenaufgaben

- Für volle Punktzahl:

Die Leerstellenkonzentration von reinem Eisen bei 20°C beträgt $3.07 \cdot 10^{-28}$.

Bis ca. 910°C kristallisiert Eisen als α -Eisen kubisch raumzentriert und benötigt 1.6 eV, um eine Leerstelle zu bilden.

Gegeben:

Boltzmannkonstante: $k = 8.62 \cdot 10^{-2} \text{ meV/K}$

Leerstellenkonzentration: $c_{L0} = 1$

Avogadro-Konstante: $A = 6.023 \cdot 10^{23}$

Gitterkonstante: $a_0 = 286 \text{ pm}$

0. Werte umrechnen (konsistente Einheiten)

- d) Um wieviel Grad muss das Eisen erwärmt werden, ausgehend von 20°C, wenn die Leerstellenkonzentration 10^{15} Mal höher sein soll? **(2)**

$$c_L = c_{L0} \cdot e^{\left(\frac{-h_f}{kT}\right)} \Rightarrow c_L \cdot \Delta c_L = c_{L0} \cdot e^{\left(\frac{-h_f}{k(T+\Delta T)}\right)} \quad (0.5)$$

$$\Leftrightarrow \Delta T = \left(\ln \left(\frac{c_L \cdot \Delta c_L}{c_{L0}} \right) \right)^{-1} \cdot \frac{-h_f}{k} - T \quad (0.5)$$

$$\Rightarrow \Delta T = \left(\ln \left(\frac{3.07 \cdot 10^{-28} \cdot 10^{15}}{1} \right) \right)^{-1} \cdot \frac{-1.6 \text{ eV}}{8.62 \cdot 10^{-5} \frac{\text{eV}}{\text{K}}} - (20^\circ\text{C} + 273\text{K}) = 351.23^\circ\text{C}$$

(0.5) für richtiges einsetzen

(0.5) für richtiges Ergebnis

Tipps zur Basisprüfung Werkstoffe und Fertigung

Rechenaufgaben

- Für volle Punktzahl:

Die Leerstellenkonzentration von reinem Eisen bei 20°C beträgt $3.07 \cdot 10^{-28}$. Bis ca. 910°C kristallisiert Eisen als α -Eisen kubisch raumzentriert und benötigt 1.6 eV, um eine Leerstelle zu bilden.

Gegeben:

Boltzmannkonstante:	k	=	$8.62 \cdot 10^{-2}$ meV/K
Leerstellenkonzentration:	c_{L0}	=	1
Avogadro-Konstante:	A	=	$6.023 \cdot 10^{23}$
Gitterkonstante:	a_0	=	286 pm

1. Formel hinschreiben

0. Werte umrechnen (konsistente Einheiten)

- d) Um wieviel Grad muss das Eisen erwärmt werden, ausgehend von 20°C, wenn die Leerstellenkonzentration 10^{15} Mal höher sein soll? (2)

$$c_L = c_{L0} \cdot e^{\left(\frac{-h_f}{kT}\right)} \Rightarrow c_L \cdot \Delta c_L = c_{L0} \cdot e^{\left(\frac{-h_f}{k(T+\Delta T)}\right)} \quad (0.5)$$

$$\Leftrightarrow \Delta T = \left(\ln \left(\frac{c_L \cdot \Delta c_L}{c_{L0}} \right) \right)^{-1} \cdot \frac{-h_f}{k} - T \quad (0.5)$$

$$\Rightarrow \Delta T = \left(\ln \left(\frac{3.07 \cdot 10^{-28} \cdot 10^{15}}{1} \right) \right)^{-1} \cdot \frac{-1.6 \text{ eV}}{8.62 \cdot 10^{-5} \frac{\text{eV}}{\text{K}}} - (20^\circ\text{C} + 273\text{K}) = 351.23^\circ\text{C}$$

(0.5) für richtiges einsetzen

(0.5) für richtiges Ergebnis

Tipps zur Basisprüfung Werkstoffe und Fertigung

Rechenaufgaben

- Für volle Punktzahl:

Die Leerstellenkonzentration von reinem Eisen bei 20°C beträgt $3.07 \cdot 10^{-28}$. Bis ca. 910°C kristallisiert Eisen als α -Eisen kubisch raumzentriert und benötigt 1.6 eV, um eine Leerstelle zu bilden.

Gegeben:

Boltzmannkonstante:	k	=	$8.62 \cdot 10^{-2}$ meV/K
Leerstellenkonzentration:	c_{L0}	=	1
Avogadro-Konstante:	A	=	$6.023 \cdot 10^{23}$
Gitterkonstante:	a_0	=	286 pm

1. Formel hinschreiben

0. Werte umrechnen (konsistente Einheiten)

d) Um wieviel Grad muss das Eisen erwärmt werden, ausgehend von 20°C, wenn die Leerstellenkonzentration 10^{15} Mal höher sein soll? (2)

$$c_L = c_{L0} \cdot e^{\left(\frac{-h_f}{kT}\right)} \Rightarrow c_L \cdot \Delta c_L = c_{L0} \cdot e^{\left(\frac{-h_f}{k(T+\Delta T)}\right)} \quad (0.5)$$
$$\Leftrightarrow \Delta T = \left(\ln \left(\frac{c_L \cdot \Delta c_L}{c_{L0}} \right) \right)^{-1} \cdot \frac{-h_f}{k} - T \quad (0.5)$$
$$\Rightarrow \Delta T = \left(\ln \left(\frac{3.07 \cdot 10^{-28} \cdot 10^{15}}{1} \right) \right)^{-1} \cdot \frac{-1.6 \text{ eV}}{8.62 \cdot 10^{-5} \frac{\text{eV}}{\text{K}}} - (20^\circ\text{C} + 273\text{K}) = 351.23^\circ\text{C}$$

2. Korrekt umformen
(Zwischenschritte hinschreiben!)

(0.5) für richtiges einsetzen

(0.5) für richtiges Ergebnis

Tipps zur Basisprüfung Werkstoffe und Fertigung

Rechenaufgaben

- Für volle Punktzahl:

Die Leerstellenkonzentration von reinem Eisen bei 20°C beträgt $3.07 \cdot 10^{-28}$. Bis ca. 910°C kristallisiert Eisen als α -Eisen kubisch raumzentriert und benötigt 1.6 eV, um eine Leerstelle zu bilden.

Gegeben:

Boltzmannkonstante:	k	=	$8.62 \cdot 10^{-2}$ meV/K
Leerstellenkonzentration:	c_{L0}	=	1
Avogadro-Konstante:	A	=	$6.023 \cdot 10^{23}$
Gitterkonstante:	a_0	=	286 pm

1. Formel hinschreiben

0. Werte umrechnen (konsistente Einheiten)

d) Um wieviel Grad muss das Eisen erwärmt werden, ausgehend von 20°C, wenn die Leerstellenkonzentration 10^{15} Mal höher sein soll? (2)

$$c_L = c_{L0} \cdot e^{\left(\frac{-h_f}{kT}\right)} \Rightarrow c_L \cdot \Delta c_L = c_{L0} \cdot e^{\left(\frac{-h_f}{k(T+\Delta T)}\right)} \quad (0.5)$$

$$\Leftrightarrow \Delta T = \left(\ln \left(\frac{c_L \cdot \Delta c_L}{c_{L0}} \right) \right)^{-1} \cdot \frac{-h_f}{k} - T \quad (0.5)$$

2. Korrekt umformen (Zwischenschritte hinschreiben!)

3. Einsetzen (MIT Einheiten sonst keine Teilpunkte bei Fehlern) [Achtung: Nicht vertippen 😊]

$$\Rightarrow \Delta T = \left(\ln \left(\frac{3.07 \cdot 10^{-28} \cdot 10^{15}}{1} \right) \right)^{-1} \cdot \frac{-1.6 \text{ eV}}{8.62 \cdot 10^{-5} \frac{\text{eV}}{\text{K}}} - (20^\circ\text{C} + 273\text{K}) = 351.23^\circ\text{C}$$

(0.5) für richtiges einsetzen

(0.5) für richtiges Ergebnis

Tipps zur Basisprüfung Werkstoffe und Fertigung

Rechenaufgaben

- Für volle Punktzahl:

Die Leerstellenkonzentration von reinem Eisen bei 20°C beträgt $3.07 \cdot 10^{-28}$. Bis ca. 910°C kristallisiert Eisen als α -Eisen kubisch raumzentriert und benötigt 1.6 eV, um eine Leerstelle zu bilden.

Gegeben:

Boltzmannkonstante:	k	=	$8.62 \cdot 10^{-2}$ meV/K
Leerstellenkonzentration:	c_{L0}	=	1
Avogadro-Konstante:	A	=	$6.023 \cdot 10^{23}$
Gitterkonstante:	a_0	=	286 pm

1. Formel hinschreiben

0. Werte umrechnen (konsistente Einheiten)

d) Um wieviel Grad muss das Eisen erwärmt werden, ausgehend von 20°C, wenn die Leerstellenkonzentration 10^{15} Mal höher sein soll? (2)

$$c_L = c_{L0} \cdot e^{\left(\frac{-h_f}{kT}\right)} \Rightarrow c_L \cdot \Delta c_L = c_{L0} \cdot e^{\left(\frac{-h_f}{k(T+\Delta T)}\right)} \quad (0.5)$$

$$\Leftrightarrow \Delta T = \left(\ln \left(\frac{c_L \cdot \Delta c_L}{c_{L0}} \right) \right)^{-1} \cdot \frac{-h_f}{k} - T \quad (0.5)$$

2. Korrekt umformen (Zwischenschritte hinschreiben!)

3. Einsetzen (MIT Einheiten sonst keine Teilpunkte bei Fehlern) [Achtung: Nicht vertippen 😊]

$$\Rightarrow \Delta T = \left(\ln \left(\frac{3.07 \cdot 10^{-28} \cdot 10^{15}}{1} \right) \right)^{-1} \cdot \frac{-1.6 \text{ eV}}{8.62 \cdot 10^{-5} \frac{\text{eV}}{\text{K}}} - (20^\circ\text{C} + 273\text{K}) = 351.23^\circ\text{C}$$

(0.5) für richtiges einsetzen

(0.5) für richtiges Ergebnis

4. Ergebnis MIT EINHEIT hinschreiben und markieren

Tipps zur Basisprüfung Werkstoffe und Fertigung

Rechenaufgaben

- Für volle Punktzahl:

Die Leerstellenkonzentration von reinem Eisen bei 20°C beträgt $3.07 \cdot 10^{-28}$. Bis ca. 910°C kristallisiert Eisen als α -Eisen kubisch raumzentriert und benötigt 1.6 eV, um eine Leerstelle zu bilden.

Gegeben:

Boltzmannkonstante:	k	=	$8.62 \cdot 10^{-2}$ meV/K
Leerstellenkonzentration:	c_{L0}	=	1
Avogadro-Konstante:	A	=	$6.023 \cdot 10^{23}$
Gitterkonstante:	a_0	=	286 pm

1. Formel hinschreiben

0. Werte umrechnen (konsistente Einheiten)

d) Um wieviel Grad muss das Eisen erwärmt werden, ausgehend von 20°C, wenn die Leerstellenkonzentration 10^{15} Mal höher sein soll? (2)

$$c_L = c_{L0} \cdot e^{\left(\frac{-h_f}{kT}\right)} \Rightarrow c_L \cdot \Delta c_L = c_{L0} \cdot e^{\left(\frac{-h_f}{k(T+\Delta T)}\right)} \quad (0.5)$$

$$\Leftrightarrow \Delta T = \left(\ln \left(\frac{c_L \cdot \Delta c_L}{c_{L0}} \right) \right)^{-1} \cdot \frac{-h_f}{k} - T \quad (0.5)$$

2. Korrekt umformen (Zwischenschritte hinschreiben!)

3. Einsetzen (MIT Einheiten sonst keine Teilpunkte bei Fehlern) [Achtung: Nicht vertippen 😊]

$$\Rightarrow \Delta T = \left(\ln \left(\frac{3.07 \cdot 10^{-28} \cdot 10^{15}}{1} \right) \right)^{-1} \cdot \frac{-1.6 \text{ eV}}{8.62 \cdot 10^{-5} \frac{\text{eV}}{\text{K}}} - (20^\circ\text{C} + 273\text{K}) = 351.23^\circ\text{C}$$

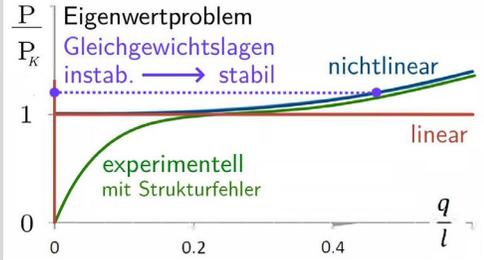
4. Ergebnis MIT EINHEIT hinschreiben und markieren

5. Stop and Check: Macht Ergebnis Sinn? Was wird in der Aufgabe noch verlangt? (Begründung? Wird eine spezifische Einheit gefordert?)

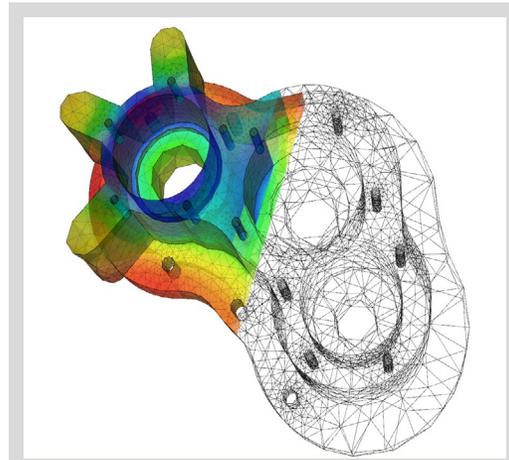
(0.5) für richtiges einsetzen

(0.5) für richtiges Ergebnis

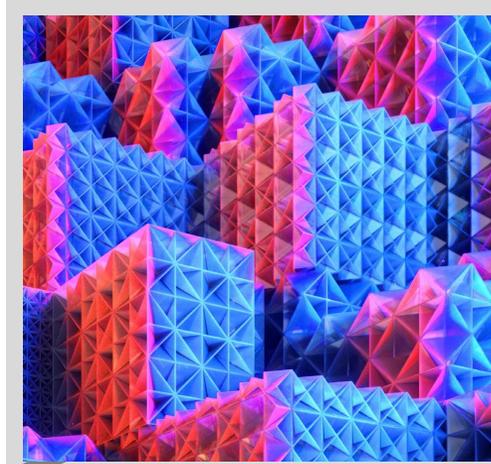
Fragen?



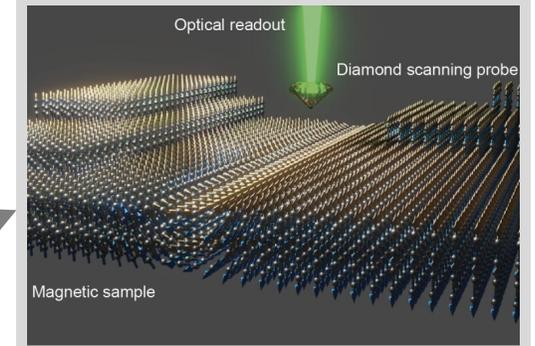
Dimensionieren I



CAD/CAE/CAM/FEM

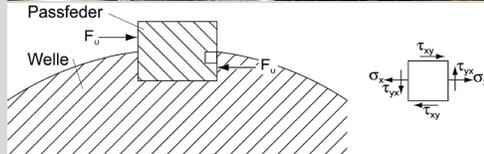


Material Science

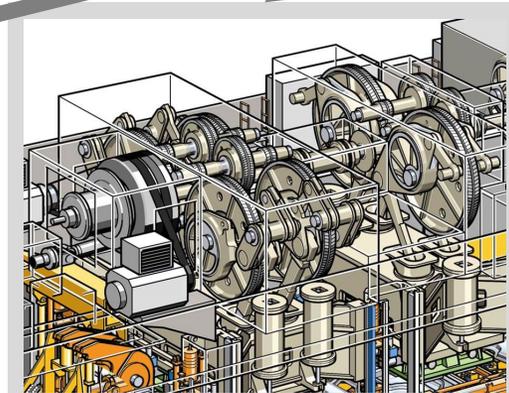


Physik

WuF I+II



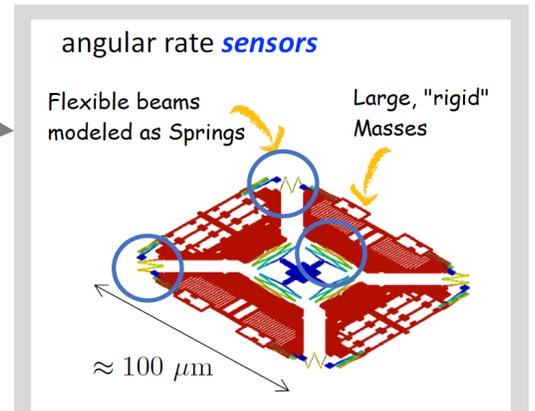
Dimensionieren II



Fertigungstechnik



Leichtbau



Dynamics

Danke für ein tolles Jahr!