

Bachelorprüfung

Prüfungsfach: Werkstoffe und Bauchemie
am: 30.03.2022

Die Aufgaben sind nachvollziehbar (mit Rechengang) zu lösen. Die Antworten sind zu begründen.

Hilfsmittel: ausschließlich Taschenrechner!

NAME:

MATR.-NR.: _____

Mögliche Punktzahl: 100

Erreichte Punktzahl:

Prozentsatz:

Note:

Allgemeine Grundlagen: (16 Punkte)**Aufgabe 1: (3 Punkte)**

Geben Sie **drei SI-Einheiten** an. Nennen Sie dazu Name, Formelzeichen, Größe und Einheitenzeichen.

Name	Formelzeichen	Größe	Einheitenzeichen

Aufgabe 2: (1 Punkt)

Leiten Sie die Einheit MPa von den SI-Basiseinheiten ab.

Aufgabe 3: (4 Punkte)

Eine Kraft F greift bei gleichzeitiger Temperaturerhöhung ΔT einen Rundstahl (Ausgangslänge l_0 und Durchmesser d_0) an, sodass es zu einer Längenänderung Δl kommt. Wie groß ist die kraftabhängige Dehnung ε_F und wie groß ist die angreifende Kraft F , wenn folgende Werte gegeben sind?

Nehmen Sie den Wert für den Elastizitätsmodul des Stahls an.

$$d_0 = 10 \text{ mm}$$

$$l_0 = 180 \text{ cm}$$

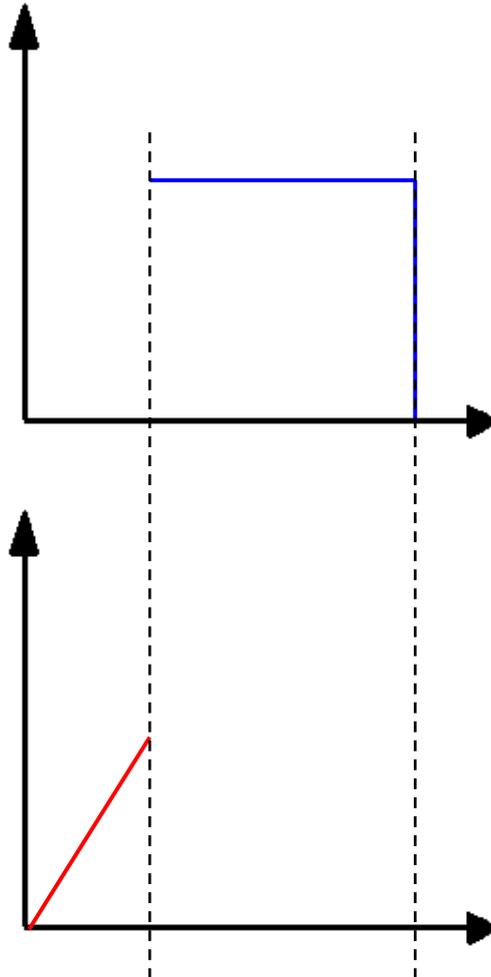
$$\Delta l = 0,14 \text{ cm}$$

$$\Delta T = 57 \text{ K}$$

$$\alpha_T = 12 \cdot 10^{-6} \text{ 1/K}$$

Aufgabe 4: (8 Punkte)

- Was wird in der Baustoffkunde unter einem Prandtlkörper verstanden?
- Aus welchen Grundelementen besteht der Prandtlkörper?
- Welches Materialverhalten wird damit simuliert? Nennen Sie ein Beispiel für ein solches Material.
- Ergänzen Sie das vorliegende Diagramm hinsichtlich des Prandtlkörpers.
(Achsenbeschriftung, Kurvenverlauf)



Chemie: (10 Punkte)

Aufgabe 5: (3 Punkte)

Nennen Sie die drei Grenztypen der chemischen Bindung und geben Sie jeweils ein Beispiel an!

Aufgabe 6: (3 Punkte)

- a) Aus welchen Elementarteilchen setzt sich im Bohr'schen Atommodell ein Atom zusammen?

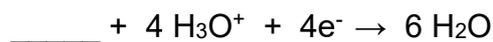
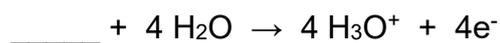
- b) Welche der Elementarteilchen sind elektrisch geladen?

- c) Worauf beruht die Elektroneutralität eines Atoms?

Aufgabe 7: (4 Punkte)

Eine Brennstoffzelle (BSZ) ist ein Vertreter der galvanischen Zelle. Die BSZ wandelt die chemische Reaktionsenergie eines Brennstoffes und eines Oxidationsmittels in elektrische Energie um.

- a) Nennen Sie je ein Beispiel für den Brennstoff und das Oxidationsmittel
- b) In der BSZ findet eine Redoxreaktion statt. Definieren Sie die Begriffe Oxidation und Reduktion!
- c) Vervollständigen Sie folgende Redox-Reaktionsgleichungen und formulieren Sie die Gesamtgleichung!



Gesamtgleichung: _____

Eisen und Stahl: (24 Punkte)

Aufgabe 8: (3 Punkte)

Nennen Sie 3 Stahleigenschaften und wie sie sich mit steigendem Kohlenstoffgehalt verändern.

Aufgabe 9: (3 Punkte)

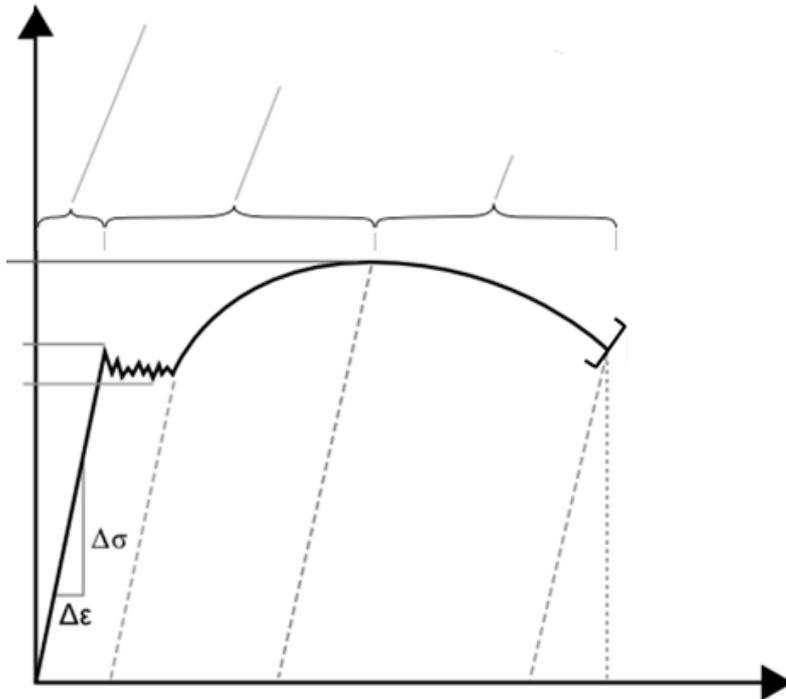
Welche produktspezifischen Kenndaten kann man an der Rippung von Betonstabstählen ablesen?

Aufgabe 10: (2 Punkte)

Wie verändert sich die Sicherheit einer Stahlkonstruktion aus kalt verformtem Stahl, wenn bei einem Brand der Stahl Temperaturen von mehr als 500°C ausgesetzt ist?

Aufgabe 11: (8 Punkte)

- Beschriften Sie in nachfolgendem Diagramm die Achsen inkl. Einheiten, benennen Sie die drei Verformungsbereiche und je 2 charakteristische Punkte auf der x- und auf der y-Achse!
- Um welche Art von Stahl handelt es sich hier? Begründen Sie Ihre Antwort!



Aufgabe 12: (3 Punkte)

- a) Was bedeutet im Zusammenhang mit Roheisen der Begriff „Frischen“?
- b) Nennen Sie die beiden Verfahren zum Frischen des Roheisens!

Aufgabe 13: (5 Punkte)

- a) Benennen und zeichnen Sie die Kristallgitter von Eisen!
- b) Welches der beiden Gitter kann mehr Kohlenstoff aufnehmen?

NE-Metalle, Metallkorrosion und Schweißen: (14 Punkte)

Aufgabe 14: (2 Punkte)

- a) Was dient als Rohstoff für die Aluminiumgewinnung?
- b) Wodurch wird die Korrosion von Aluminium bei freier Bewitterung verhindert?

Aufgabe 15: (2 Punkte)

Bei einer Wasserrohrinstallation kommen sowohl Kupferrohre als auch feuerverzinkte Stahlrohre zum Einsatz. Worauf muss man beim Einbau der Rohre achten?

Mit Begründung!

Aufgabe 16: (2 Punkte)

Wie nennt man:

- a) Kupfer-Zink-Legierungen?
- b) Kupfer-Zinn-Legierungen?

Aufgabe 17: (2 Punkte)

- a) Wie ist die Grenze zwischen Leicht- und Schwermetallen definiert?
- b) Ordnen Sie folgende Metalle in die zutreffende Spalte der untenstehenden Tabelle ein: Magnesium, Kupfer, Aluminium

Leichtmetalle	Schwermetalle

Aufgabe 18: (6 Punkte)

Von welchen drei Punkten hängt die Schweißbarkeit ab?

Erklären Sie die Begriffe kurz?

Holz: (18 Punkte)

Aufgabe 19: (6 Punkte)

- a) Wofür stehen folgende Abkürzungen, mit denen Eigenschaften von Holz klassifiziert werden können?
C 16:
D 30:
- b) Nennen Sie vier Einwirkungen gegen die Bauholz zu schützen ist!
- c) Nennen Sie vier Gründe, warum Proben der gleichen Holzart unterschiedliche Festigkeiten aufweisen können!

Aufgabe 20: (3 Punkte)

- a) Erklären Sie den Begriff Ausgleichsfeuchte.
- b) Wie hoch ist die Ausgleichsfeuchte von Holz in geschlossenen, beheizten Räumen?
- c) Welche Folgen hat ein Einbau bei Feuchtegehalten ober- oder unterhalb der Ausgleichfeuchte?

Aufgabe 21: (4 Punkte)

Ein Vollholzbalken ($b/h = 80/160$ mm) mit einer Länge von 240 cm wird mit einer Holzfeuchte von 20 M.-% in einen beheizten Innenraum eingebaut. Die Rohdichte bei diesem Feuchtegehalt beträgt 520 kg/m^3 .

- a) Berechnen Sie das Gewicht des Balkens
- b) Welche Masse hat der Balken verloren, nachdem er die Ausgleichsfeuchte erreicht hat. Nehmen Sie hierfür einen realistischen Wert für die Ausgleichsfeuchte an. (Rechnen Sie mit 15 % Ausgleichsfeuchte, falls Sie Aufgabe 20 nicht lösen konnten.)
- c) Welche Probleme können dabei auftreten?

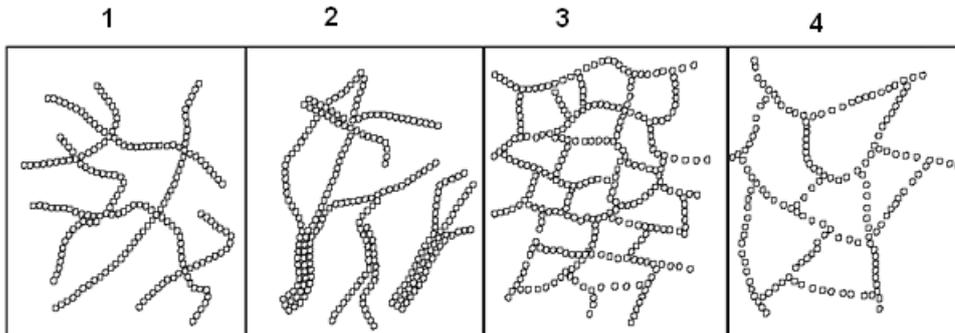
Aufgabe 22: (5 Punkte)

- a) Welche beiden Arten von Holzschädlingen gibt es?
- b) Nennen Sie drei Möglichkeiten des Holzschutzes.
- c) Nennen Sie drei Einbringverfahren von Holzschutzmitteln.

Kunststoffe und Bitumen: (15 Punkte)

Aufgabe 23: (4 Punkte)

Kunststoffe können nach ihrer Molekularstruktur eingeteilt werden. Welche Kunststoffe gehören zu den unten dargestellten Molekularstrukturen? Ordnen Sie diese den Bildern 1-4 zu!



Aufgabe 24: (3 Punkte)

- Nennen Sie eine spektroskopische Methode zur schnellen und zerstörungsfreien Charakterisierung von Kunststoffen (siehe Praktikum).
- Nennen Sie zwei Tests zur Kunststoffbestimmung (siehe Praktikum).
- Welches Brandfolgeprodukt kann sich bei einem PVC-Brand durch den Kontakt mit Löschwasser bilden? Beurteilen Sie den Einfluss der gebildeten Substanz auf die Tragfähigkeit des Baustoffs!

Aufgabe 25: (4 Punkte)

Nennen Sie je eine typische Anwendung im Bauwesen für folgende Kunststoffe:

Epoxidharz:

Polytetrafluorethen:

Polyvinylchlorid:

Polymethylmethacrylat:

Aufgabe 26: (2 Punkte)

Nennen Sie vier Vorteile von Acrylglas gegenüber Normalglas!

Aufgabe 27: (2 Punkte)

- a) Nennen Sie die Rohstoffe für Bitumen und Teer.
- b) Was ist Asphalt?

Glas: (3 Punkte)**Aufgabe 28: (3 Punkte)**

a) Nennen Sie zwei Grundstoffe, aus denen Fensterglas im Wesentlichen besteht.

b) Wodurch kommt es zu Unterschieden zwischen theoretischer und praktischer Zugfestigkeit von Glas? Wie hoch ist in etwa die praktische Zugfestigkeit von Glas?