

## Allgemeine und anorganische Chemie

### Hinweise:

- Es ist auf eine gut lesbare und saubere Darstellung zu achten
- Jede Aufgabe ist direkt auf das Aufgabenblatt in dem dafür vorgesehenen Feld zu lösen
- Erlaubte Hilfsmittel: Taschenrechner, Küster; Thiel: Rechentafeln für die Chemische Analytik und Periodensystem
- Die Gesamtpunktzahl beträgt 55; Es gilt der Notenschlüssel der Expertengruppe
- Prüfungszeit: 75 Minuten

***Die Expertengruppe wünscht Ihnen gutes Gelingen und viel Erfolg!***

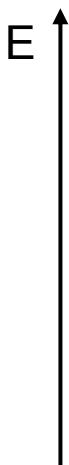
Name, Vorname:

Punkte

Note

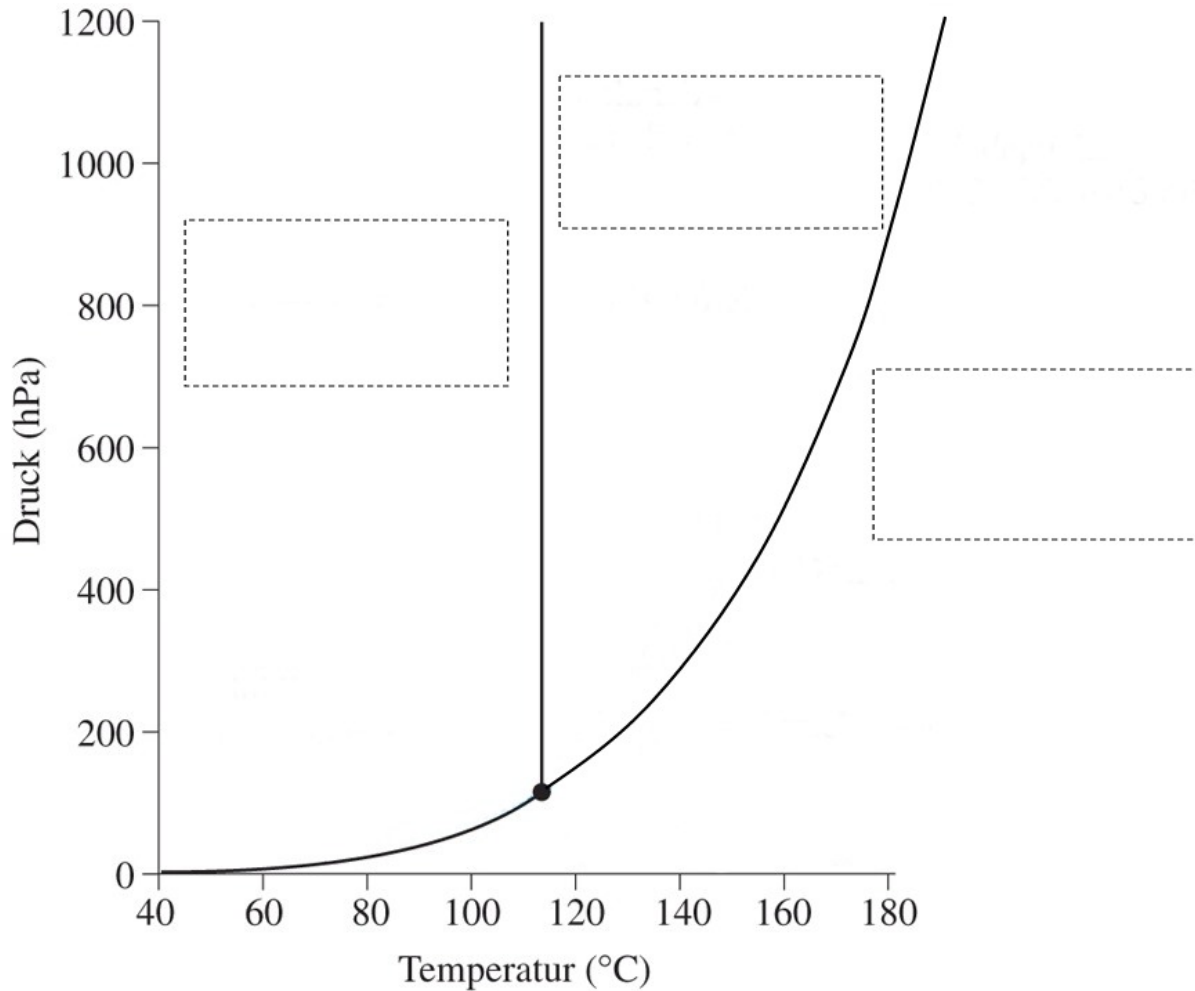
### 1. Aufgabe (4 Punkte)

- a) Welche Elementarteilchen sind bei den drei Siliciumisotopen  $^{28}\text{Si}$ ,  $^{29}\text{Si}$ ,  $^{30}\text{Si}$  immer in gleicher Anzahl vorhanden?
- b) Aus welchen und wie vielen Elementarteilchen besteht das Nuklid  $^{18}\text{O}^{2-}$  ?
- c) Zeichnen Sie das Energieniveauschema von Sauerstoff. Tragen Sie dazu die Elektronen mit Pfeilen in korrekt bezeichnete Niveaus ein.



**2. Aufgabe** (4 Punkte)

a) Beschriften Sie im Zustandsdiagramm von Iod die Phasen.



b) Wie heisst der Punkt bei 114°C und 120 hPa?

c) Welche Zustandsänderung können Sie bei einer isobaren Erwärmung ab Raumtemperatur bei 100 hPa beobachten?

**3. Aufgabe** (5 Punkte)

- a) Wie verändert sich der metallische Charakter der Elemente innerhalb einer Periode von links nach rechts und innerhalb einer Gruppe von oben nach unten?  
Begründen Sie stichwortartig.

von links nach rechts:

von oben nach unten:

- b) Geben Sie unter Annahme kovalenter Bindungen die Verteilung der Valenzelektronen (Lewisformeln) folgender Moleküle an:

HCN

BI<sub>3</sub>

CBrF<sub>3</sub>

CO<sub>2</sub>

- c) Welche Atome aus der Aufgabe 3b) erreichen keine Edelgaskonfiguration in diesen Molekülen?

**4. Aufgabe** (6 Punkte)

- a) Sie geben Lithium in Wasser und stellen eine Gasentwicklung fest. Stellen Sie die Reaktionsgleichung auf! Was wirkt bei dieser Reaktion als Oxidationsmittel, was als Reduktionsmittel?

Reduktionsmittel:

Oxidationsmittel:

- b) Berechnen Sie die Reaktionsenthalpie. Die molaren Standardbildungsenthalpien betragen:

$$\Delta H^\circ (\text{Li}^+_{\text{aq}}) = -278.5 \text{ kJ/mol}, \Delta H^\circ (\text{OH}^-_{\text{aq}}) = -230.0 \text{ kJ/mol}, \Delta H^\circ (\text{H}_2\text{O}) = -285.8 \text{ kJ/mol}$$

- c) Welche Stoffmenge des gasförmigen Reaktionsproduktes entsteht bei der Umsetzung von 100 g Li mit Wasser und welches Volumen nimmt das Gas bei 25°C und 1013 mbar ein? Nehmen Sie ideales Gasverhalten an und verwenden Sie das entsprechende Gasgesetz.

**5. Aufgabe** (5 Punkte)

Iodwasserstoff kann aus den Elementen gebildet werden.

- a) Formulieren Sie die Reaktionsgleichung und das Massenwirkungsgesetz für diese Reaktion bei 425°C:

$$K_c =$$

- b) Wie verändert sich die Gleichgewichtslage aus Aufgabe 5a) bei Verwendung eines Katalysators?

- c) Wie gross ist  $K_c$  bei 425°C, wenn in einem Reaktor ( $V = 1$  Liter) 0.5 mol HI bis zur Gleichgewichtseinstellung belassen wird und dann 0.0533 mol  $I_2$  nachgewiesen werden kann?

**6. Aufgabe** (4 Punkte)

- a) Formulieren Sie das Löslichkeitsprodukt von Bariumsulfat
- b) Wie gross ist das Verhältnis der Löslichkeit von Bariumsulfat in reinem Wasser gegenüber der Löslichkeit in 0.01 M Schwefelsäure? ( $K_L = 1.1 \times 10^{-10} \text{ mol}^2\text{L}^{-2}$ )
- c) Erklären Sie die starke Erwärmung beim Lösen von reinem KOH in Wasser?

---

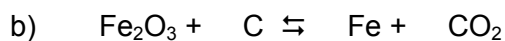
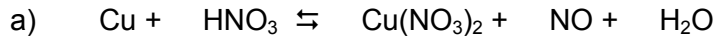
**7. Aufgabe** (5 Punkte)

- a) Welchen pH-Wert hat eine 0.05 M Essigsäure?
- b) Auf welchen Wert verändert sich der pH der 0.05 M Essigsäure, wenn sie zur Hälfte mit NaOH neutralisiert wurde?
- c) Wie würden Sie aus Natronlauge, Ammoniumhydroxid, Essigsäure oder Salzsäure ein saures Salz herstellen? Reaktionsgleichung:
- d) Ergänzen Sie in der Tabelle jeweils mit der korrespondierenden (konjugierten) Säure bzw. Base:

Säure	H <sub>2</sub> O		HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	HI
Base		HS <sup>-</sup>		

**8. Aufgabe** (4 Punkte)

Vervollständigen Sie die Gleichungen und geben Sie die Redoxreaktionen an:



---

**9. Aufgabe** (4 Punkte)

a) Auf einem Platinblech wird elektrolytisch Zink abgeschieden. Wie gross ist die Masse des Zinküberzugs, wenn ein Strom von 2 A für eine Zeit von 10 min. fliesst?

b) Geben Sie 4 unterschiedliche Anwendungen um Stahl vor Korrosion zu schützen?

**10. Aufgabe** (4 Punkte)

- a) Was versteht man unter  $\beta$ -Strahlung?
- b) Welches Isotop entsteht nach 3  $\alpha$ -Zerfällen aus U-234?
- c) Welche Strahlenart wird nicht durch ein Magnetfeld abgelenkt?
- d) Von 40 ng eines radioaktiven Stoffes sind nach 8 h noch 2.5 ng vorhanden. Wie gross ist die Halbwertszeit dieser Substanz?

---

**11. Aufgabe** (6 Punkte)

- a) Geben Sie die systematische Bezeichnung für die Komplexverbindung  $\text{Na}[\text{Au}(\text{CN})_2]$ . Welche Oxidationsstufe besitzt das zentrale Metallion?
- b) Schreiben Sie die Formel von Tetraquodichlorocobalt(III)chlorid sowie die Koordinationszahl des Metallions auf:
- c) Vervollständigen Sie die Reaktionsgleichungen:



**12. Aufgabe** (4 Punkte)

a) Zeigen Sie mit allgemeinen Reaktionsgleichungen wie ein Ionenaustauscher für die Entmineralisierung von Wasser funktioniert:

b) Wie können Sie die Funktionstüchtigkeit eines Ionenaustauschers überprüfen?

c) Nennen Sie 2 weitere Verfahren um Wasser zu entsalzen?