

## 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 50; Es gilt der Notenschlüssel der Expertengruppe
- Prüfungszeit: 75 Minuten

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

Name, Vorname:

Punkte

Note

### 1. Aufgabe (5 Punkte)

a) Für welche Aggregatzustände gelten folgende Eigenschaften?

Volumen	Form	Zustand
konstant	variabel	
konstant	konstant	
variabel	variabel	

b) Raureif kann an kalten Wintertagen „verschwinden“, ohne dass Wasser heruntertropft. Wie heisst dieser Phasenwechsel?

c) Wie wird ein flüssig/flüssig heterogenes Mehrstoffsystem bezeichnet? Geben Sie ein Beispiel?

d) Wie viele Moleküle sind in einem  $\text{cm}^3$  Wasserstoff bei  $0\text{ }^\circ\text{C}$  und 1.013 bar enthalten? Denken sie sich diese Moleküle wie Perlen auf einer Schnur aufgereiht. Wie lang müsste diese Schnur sein, wenn der Durchmesser eines Wasserstoffmoleküls mit  $1,8 \cdot 10^{-10}\text{ m}$  angenommen wird? Wie oft könnte man diese Schnur um den Äquator der Erde legen? (Erdradius: 6370 km)

**2. Aufgabe** (4 Punkte)

a) Vergleichen Sie die Nuklide  $^{50}\text{V}$  und  $^{50}\text{Ti}$ ?

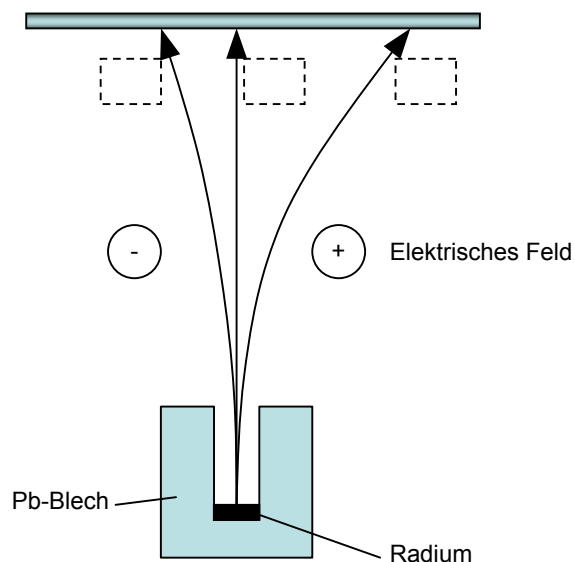
Gemeinsamkeiten:

Unterschiede:

b) Aus welchen Elementarteilchen besteht der Atomrumpf des Reinelements P und welche Ladung besitzt dieser Rumpf?

**3. Aufgabe** (4 Punkte)

a) Bezeichnen Sie in der Grafik die Strahlungsarten mit den griechischen Buchstaben?



b) Ordnen Sie die obigen 3 Strahlungsarten nach ihrer abnehmenden Reichweite in Luft?

> >

c) Aus welchem Nuklid entsteht in der Uran/Actinium-Zerfallsreihe aus einem  $\alpha$ -Zerfall das stabile Pb-207? ( $t_{1/2} = 0.5 \text{ s}$ )

**4. Aufgabe** (4 Punkte)

a) Welche Aussagen über Natriumchlorid treffen zu? (✓)

	ja	nein
NaCl besitzt betragsmässig eine grössere Gitterenergie als NaBr.		
Die Zusammenlagerung monomerer NaCl-Moleküle zum Gitterverband verläuft exotherm.		
Im NaCl-Kristall liegt ein kubisch innenzentriertes Ionengitter vor.		
Im NaCl-Kristall ist jedes Natrium-Kation von 6 Chlorid-Ionen umgeben.		

b) Aufgrund welcher Kräfte kann Helium in den flüssigen Zustand übergehen und wie entstehen sie?

**5. Aufgabe** (4 Punkte)

a) Wie gross ist das Löslichkeitsprodukt  $K_L$  bei RT ungefähr, wenn Sie über einer gesättigten Bleisulfatlösung mittels AAS eine Bleikonzentration von 25.4 mg/L bestimmt haben? Der Lösungsweg muss ersichtlich sein!

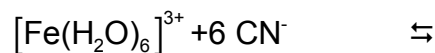
b) Weshalb erwärmt sich beim Auflösen von  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  die Lösung?

**6. Aufgabe** (4 Punkte)

- a) Bei der Zersetzung von Distickstoffpentoxid bei mässigen Temperaturen stellt sich folgendes Gleichgewicht ein:  $2 \text{N}_2\text{O}_5(\text{g}) \rightleftharpoons 4 \text{NO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$   
Formulieren Sie das Massenwirkungsgesetz.

- b) Auf welche Seite wird das Gleichgewicht aus Aufgabe 6a bei einer Druckerhöhung verschoben?

- c) Klassifizieren Sie die folgenden Reaktionen nach den Typen Redox-, Säure-Base-, Komplex- und Fällungsreaktion und vervollständigen Sie die Gleichungen.



**7. Aufgabe** (6 Punkte)

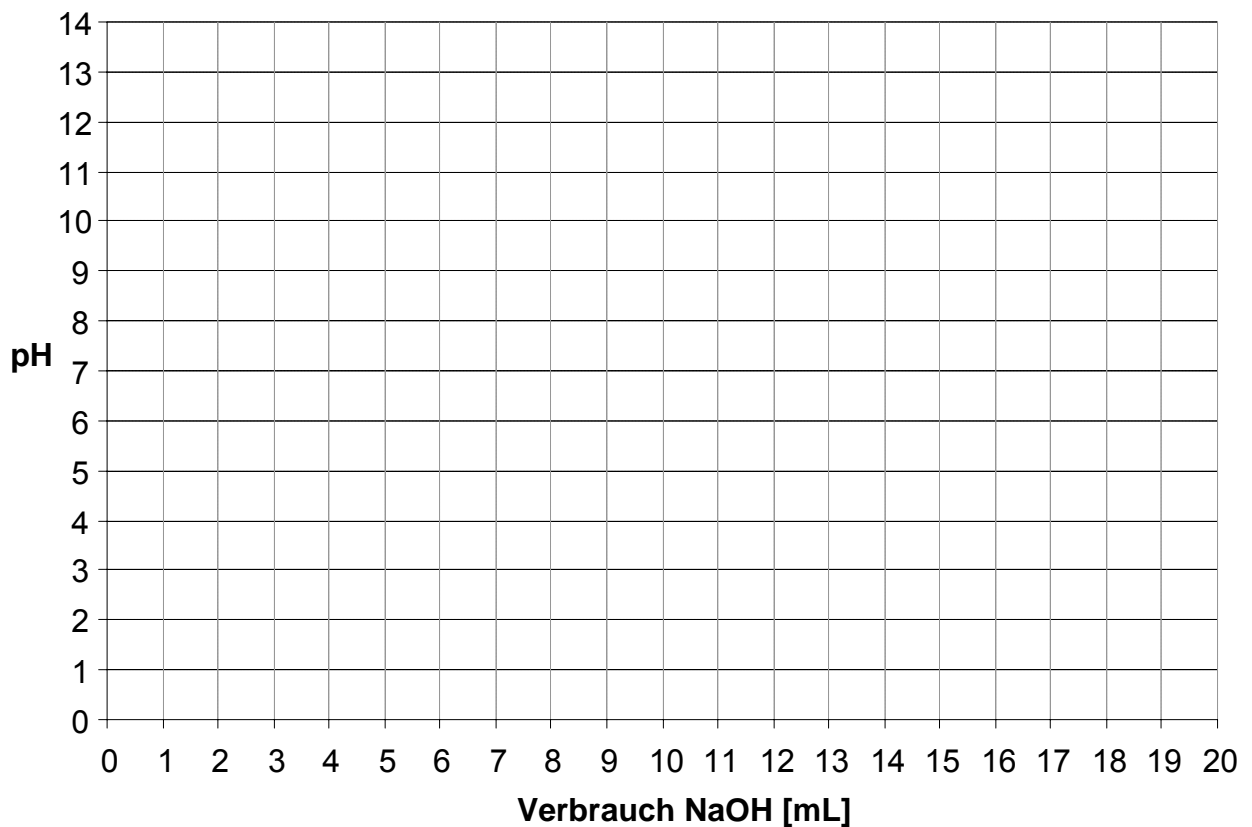
Konstruieren Sie die Titrationskurve von 10 mL Propionsäure ( $c_0 = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ), welche mit Natronlauge ( $c_0 = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ) titriert wird. Berechnen Sie dazu die nachfolgenden Punkte und skizzieren Sie den pH-Verlauf über den Verbrauch von 0 bis 20 mL NaOH:

- Anfangspunkt

- Pufferpunkt

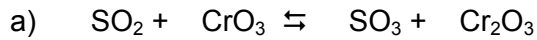
- Äquivalenzpunkt

- pH-Wert der Natronlauge



**8. Aufgabe** (4 Punkte)

Vervollständigen Sie die Gleichungen und geben Sie die Redoxreaktionen an:



**9. Aufgabe** (4 Punkte)

Sie schliessen ein Silberblech und ein Zinkblech durch einen Metalldraht kurz und tauchen das Silberblech in eine Elektrolytlösung, welche  $1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{ Ag}^+$  enthält. Das Zinkblech wird in eine andere Lösung getaucht, welche  $1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{ Zn}^{2+}$  enthält. Beide Lösungen sind mit einer Ionenbrücke verbunden.

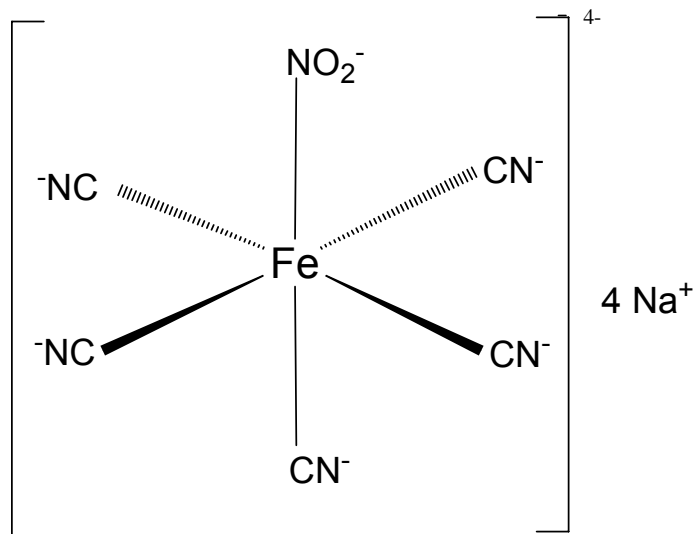
a) Welche Reaktionen laufen ab?

b) Welche Spannung ist bei  $25 \text{ }^\circ\text{C}$  messbar, wenn Sie den Kurzschluss durch ein Spannungsmessgerät ersetzen?

c) Wie gross ist die Spannung, wenn die  $\text{Ag}^+$ -Konzentration der Elektrolytlösung  $0.001 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  beträgt, die Zinklösung aber immer noch  $1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  ist?  
(zur Vereinfachung:  $a_{\text{Metallelektroden}} = 1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  und  $a_{\text{Elektrolytlösungen}} = c_{\text{Elektrolytlösungen}}$ )

10. Aufgabe (4 Punkte)

a) Benennen Sie die folgende Koordinationsverbindung:



b) Welche Koordinationszahl besitzt das Zentralatom im Na<sub>4</sub>[Fe(CN)<sub>5</sub>(NO<sub>2</sub>)]?

c) Welche Formel hat die Koordinationsverbindung Diammindichloroplatin(II)?

d) Nennen Sie zwei natürlich vorkommende Koordinationsverbindungen.

**11. Aufgabe** (4 Punkte)

- a) Aus welchen 3 Hauptbestandteilen besteht gewöhnliches Fensterglas?
- b) Wie funktioniert ein Ionenaustauscher für die Wasserenthärtung?  
Geben Sie nur die Reaktionen an.
- c) Nach welchem Verfahren (Reaktion und Name) wird  $\text{NH}_3$  grosstechnisch hergestellt?

**12. Aufgabe** (3 Punkte)

Welche der folgenden Aussagen über die Chalkogene Sauerstoff und Schwefel treffen zu (✓):

	Sauerstoff		Schwefel	
	ja	nein	ja	nein
Kommen in der Natur als Moleküle vor				
Die Elemente kommen in verschiedenen Modifikationen vor				
Können in der Oxidationszahl +2 vorkommen				
Disproportionieren in wässriger NaOH				
Bilden Wasserstoffverbindungen des Typs $\text{H}_2\text{X}_2$				
Die Wasserstoffverbindungen des Typs $\text{H}_2\text{X}$ sind sehr giftig				