

Aufgabe	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Punkte (je 10)										

<p style="text-align: center;"><b>Zwischenprüfung Lehramt Chemie</b> <b>Teilprüfung 'Anorganische Chemie'</b></p>
---

14.8.2008

Name: \_\_\_\_\_ Vorname: \_\_\_\_\_ Matrikel-Nr. \_\_\_\_\_

Hinweis: Verwenden Sie für die Antworten den hinter den Fragen freigelassenen Raum. Falls dieser nicht ausreichen sollte, benutzen Sie die angehefteten Blätter und machen Sie bei der jeweiligen Frage einen Verweis auf die Seite, auf der die Lösung zu finden ist.

- 
- ❶ Nennen Sie jeweils ein Verfahren, mit dem die folgenden **schwerlöslichen Verbindungen** in Lösung gebracht werden können (stöchiometrisch exakte Reaktionsgleichungen!).

(a) AgBr

(b) Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

(c) Mn<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

(d) VO<sub>2</sub>

(e) PbSO<sub>4</sub>

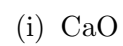
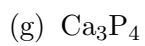
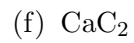
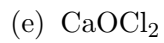
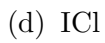
② Moleküle und Molekülanionen mit **tetraedrischer Gestalt** sind relativ häufig. Zeichnen Sie die vollständigen Valenzstrichformeln der folgenden Spezies und begründen Sie in Stichworten den Aufbau der Moleküle auf der Basis der jeweils relevanten Bindungsmodelle.

- weißer Phosphor
  
- $\text{Os}_4(\text{CO})_{16}$
  
- Urotropin
  
- $\text{Ni}(\text{CO})_4$
  
- $[\text{PMo}_{12}\text{O}_{40}]^{3-}$  (grobe Skizze/Erklärung der Struktur ausreichend!)
  
- $\text{P}_4\text{O}_6$

Begründen Sie analog, warum die folgenden Moleküle keine Tetraedersymmetrie aufweisen und welche Gestalt (Bindungswinkel!) hier vorliegt:

- $\text{XeF}_4$
  
- $\text{B}_4\text{H}_{10}$
  
- $[\text{Pt}(\text{CN})_4]^{2-}$

③ Von den folgenden Substanzen werden einzeln jeweils etwa 1 g in etwa 100 ml Wasser von 20°C gegeben. Formulieren Sie die Gleichungen für die ablaufenden Reaktionen (Reaktionszeit < 24 h) und geben Sie an, ob die entstehenden Lösungen sauer ( $\text{pH} < 5$ ), alkalisch ( $\text{pH} > 9$ ) oder annähernd neutral reagieren.



④ Die Elemente der **Haupt-** und der analogen **Nebengruppen** zeigen einige wenige, aber sehr typische Gemeinsamkeiten. Dies gilt z.B. für die beiden Elemente Silicium und Titan (IV. Gruppen).

(a) Zeigen Sie die Analogien der Tetrachloride und der Dioxide dieser beiden Elemente (Angaben zum Aufbau/Struktur und Eigenschaften).

(b) Welche physikalischen Eigenschaften und praktische Bedeutung haben die beiden Dioxide.

(c) Geben Sie, stöchiometrisch genau, die Reaktionsgleichungen für die technische Darstellung der beiden Elemente an.

⑤ Beschreiben Sie die vier wichtigsten **Strukturtypen** von **Ionenkristallen AB** (Zeichnungen, Koordinationszahlen) und geben Sie jeweils die Kriterien für ihr Auftreten sowie zwei Beispiele an.

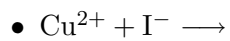
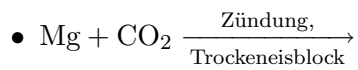
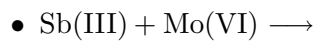
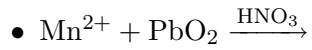
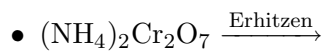
(a)

(b)

(c)

(d)

⑥ Vervollständigen Sie die folgenden **Redoxgleichungen** stöchiometrisch exakt unter Angabe der Teilgleichungen für die Oxidations- und Reduktionsreaktionen:

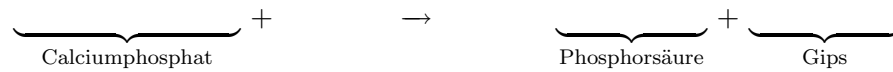


Begründen Sie in kurzen Stichworten aus der Stellung der beteiligten Metalle im Periodensystem, warum die oben formulierten Reaktionen jeweils ablaufen (Stabilität der Oxidationsstufen der Elemente in den Edukten und Produkten).

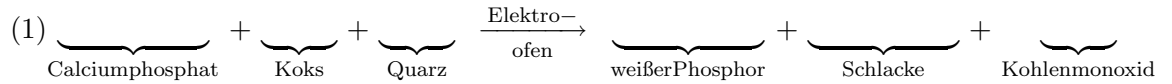


7 **Phosphorsäure** wird technisch auf zwei unterschiedlichen Wegen hergestellt. Ergänzen Sie (stöchiometrisch exakt) die jeweiligen Reaktionsgleichungen:

(a) Der erste Weg ist nur für wenig reine Phosphorsäure anwendbar:



(b) Beim zweiten Verfahren wird auf recht komplizierte Weise sehr reine Phosphorsäure gewonnen:



Nennen Sie drei wichtige Verwendungsbereiche für Phosphorsäure.

- 
- 
- 

Phosphate sind wie Silicate eine sehr vielfältige Verbindungsklasse. Skizzieren Sie die Valenzstrichformeln der folgenden Phosphate:

- Diphosphat
  
- Metaphosphat ( $\text{PO}_3^-$ )
  
- Cyclotriphosphat
  
- Tetraphosphat

⑧ Welche Geometrie erwarten Sie für **dreiatomige Moleküle** bzw. Molekulationen mit 16, 17, 18, 19, 20 bzw. 22 Valenzelektronen. Geben Sie je drei konkrete Beispiele an, soweit möglich jeweils ein Molekulanion, ein Molekülkation und ein neutrales Molekül.

(a) 16 Valenzelektronen

(b) 17 Valenzelektronen

(c) 18 Valenzelektronen

(d) 19 Valenzelektronen

(e) 20 Valenzelektronen

(f) 22 Valenzelektronen



9 Die **Chelatkomplexe** sind Ihnen aus der maßanalytischen Methode der Chelatometrie gut bekannt.

(a) Definieren Sie den Begriff 'Chelatkomplex'.

(b) Begründen Sie kinetisch und thermodynamisch die große Stabilität von Chelatkomplexen.

(c) Zeichnen Sie den Chelatliganden Ethylendiamintetraacetat (kurz EDTA) und begründen Sie die Zusammensetzung des Komplexes mit  $\text{Ca}^{2+}$ .

(d) Skizzieren Sie alle Isomere der Chelatkomplexe  $[\text{Fe}(\text{en})_3]^{3+}$  und  $[\text{Fe}(\text{en})_2\text{Cl}_2]^+$  (en = Ethylendiamin:  $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$ ).

⑩ Formulieren Sie (stöchiometrisch genau) für jedes der folgenden Ionen eine chemische Nachweisreaktion. Vermerken Sie die Farbe der gebildeten Fällung, die Färbung der Lösung bzw. den Gang des Nachweises.

