

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

<b>Zwischenprüfung Lehramt Chemie</b> <b>Teilprüfung 'Anorganische Chemie'</b>
---

9.10.96

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.

- 
1. Beschreiben Sie die folgenden Begriffe jeweils durch Angabe von 1-2 konkreten Beispielen, z.B. durch Strukturformeln, Gleichungen oder Formulierungen einer Reaktion.
    - (a) Aluminothermisches Verfahren
    - (b) Gitterenergie
    - (c) Mehrzentrenbindung
    - (d) Wassergas-Gleichgewicht
    - (e) Ostwaldsches Verdünnungsgesetz
    - (f) Formale Ladung
    - (g) Intermolekulare Kondensation
    - (h) Grimm'scher Hydridverschiebungssatz
    - (i)  $\pi$ -Komplex eines Metalls
    - (j) Anodische Oxidation
  
  2. Geben Sie die vollständigen Valenzstrichformeln für die folgenden Moleküle bzw. Molekülionen an (einschließlich der nichtbindenden Elektronenpaare!) und benennen Sie die geometrischen Anordnungen um die Zentralatome!
    - (a) Diboran
    - (b) Brompentafluorid
    - (c)  $\text{BrF}_4^-$
    - (d) Peroxomonoschwefelsäure
    - (e) Thionylchlorid
    - (f) Tetraschwefeltetranitrid
    - (g) Tetrathionat-anion
    - (h)  $\text{SF}_4$
    - (i)  $\text{N}_2\text{O}_3$
    - (j)  $\text{N}_2\text{O}_5$
  
  3. Von den folgenden Substanzen werden (einzeln!) jeweils etwa 1g in 100 ml Wasser von 20 C gegeben. Formulieren Sie die Gleichungen für die ablaufenden Reaktionen (Reaktionszeit ca. 24 Stunden) und geben Sie an, ob die entstehenden Lösungen bzw. Suspensionen sauer ( $\text{pH} < 5$ ), alkalisch ( $\text{pH} > 9$ ) oder annähernd neutral reagieren.
    - (a)  $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}$
    - (b)  $\text{CHCl}_3$
    - (c)  $\text{K}_2\text{HPO}_3$
    - (d)  $\text{Na}_2\text{O}_2$

- (e)  $\text{SF}_6$
  - (f)  $\text{Al}_2\text{S}_3$
  - (g)  $\text{KCN}$
  - (h)  $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$
  - (i)  $\text{K}_2\text{CrO}_4$
  - (j)  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$
4. Formulieren Sie (stöchiometrisch genau!) für jedes der folgenden Kationen bzw. Anionen eine chemische Nachweisreaktion. Vermerken Sie die Farbe der gebildeten Lösung bzw. einer Fällung.
- (a)  $\text{Hg}(\text{II})$
  - (b)  $\text{Al}(\text{III})$
  - (c)  $\text{NO}_3^-$
  - (d)  $\text{Cr}(\text{III})$
  - (e)  $\text{Fe}^{2+}$
  - (f)  $\text{O}_2^{2-}$
  - (g)  $\text{F}^-$
  - (h)  $\text{S}^{2-}$
  - (i)  $\text{Mn}^{2+}$
  - (j)  $\text{Pb}(\text{II})$
5. (a) Formulieren Sie die Grundgesetze der Elektrochemie von Nernst und Faraday.  
 (b) Formulieren Sie die Reaktionen beim Be- bzw. Entladen eines Bleiakкумуляtors.  
 (c) Wieviel Gramm Bleimetall (re. Atommasse 207) werden umgewandelt, wenn aus einem Akkumulator während 50 Sekunden ein Strom von 170 A fließt.  
 (d) Formulieren Sie die Nernstsche Gleichung für die Reduktion von Chromat(VI) zu Chrom(III)
6. Beschreiben Sie die Koordinationsverhältnisse der Metallatome bzw. Kationen in den folgenden Festkörperstrukturen durch Angabe der Koordinationszahl und Bezeichnung des Polyeders.
- (a) Fe
  - (b) Cu
  - (c) Zn
  - (d)  $\text{ZnS}$
  - (e)  $\text{NaCl}$
  - (f)  $\text{CsCl}$
  - (g)  $\text{SiO}_2$
  - (h)  $\text{TiO}_2$
  - (i)  $\text{CaF}_2$
7. Formulieren Sie die Reaktionen beim Ablauf der folgenden technischen Prozesse:
- (a) Herstellung von Salpetersäure nach dem Ostwald-Verfahren
  - (b) Schmelzflußelektrolyse zur Herstellung von Aluminium
  - (c) Aufschluß von Ilmenit zu  $\text{TiO}_2$  durch Erhitzen mit  $\text{KHSO}_4$
  - (d) Raffination von Rohkupfer
  - (e) Herstellung von Fluorgas
  - (f) Galvanische Versilberung von Metallgegenständen
  - (g) Herstellung von Wasserglas
8. Formulieren Sie die Gleichungen für die folgenden Umsetzungen im wässrigen Medium (Teilgleichungen und Gesamtgleichung):
- (a)  $\text{Cl}_2 + \text{S}_2\text{O}_3^{2-} \longrightarrow \text{SO}_4^{2-}$

- (b)  $\text{P}_4 + \text{OH}^-$   
(c)  $\text{NO}_3^- + \text{Al} + \text{OH}^-$   
(d)  $\text{Mn}^{2+} + \text{Br}_2 + \text{OH}^-$   
(e)  $\text{IO}_3^- + \text{I}^- + \text{H}^+$
9.
  - Von der Verbindung  $\text{PtCl}_2 \cdot 2\text{NH}_3$  existieren drei Isomere. Geben Sie jeweils die Strukturen an und nennen Sie die korrekte Bezeichnung.
  - Eine Lösung von  $\text{KCr}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$  in Wasser ist blauviolett. Bei Zugabe von  $\text{HCl}$  und Kochen der Lösung wird Farbumschlag nach grün beobachtet.
    - (a) Formulieren Sie die ablaufenden Reaktionen.
    - (b) Weshalb sind entsprechende Farbreaktionen bei  $\text{Zn}(\text{II})$  und  $\text{Mg}(\text{II})$  nicht zu beobachten.
    - (c) Nennen Sie jeweils drei 'harte' und drei 'weiche' Liganden und formulieren Sie jeweils einen charakteristischen Komplex mit diesen Liganden.
  - Nennen Sie drei biologisch relevante Chelatkomplexe von Metallen.
  - Was versteht man unter dem Chelateffekt bei der Komplexometrie?
10.
  - Geben Sie jeweils ein Verfahren an, wie die folgenden Gefahrstoffe durch Überführung in eine weniger gefährliche bzw. weniger umweltgefährdende Form entsorgt werden können.
    - (a)  $\text{Cl}_2$ -Gas
    - (b)  $\text{KCN}$
    - (c)  $\text{NO}_2$ -Gas
    - (d)  $\text{HgCl}_2$
    - (e)  $\text{Ca}_3\text{P}_2$
  - In welcher Form kommt das Element Chrom technisch zum Einsatz? Welche Formen sind besonders gefährlich? Welche Entsorgungsmaßnahmen sind zu treffen?
  - Welche Vorsichtsmaßnahmen sind zu ergreifen, wenn mit Vakuumanlagen bzw. evakuierten Laborgefäßen gearbeitet wird?