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

Zwischenprüfung Lehramt Chemie

Teilprüfung 'Anorganische Chemie'

6.10.98

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 Formulierung einer Reaktion!
   (a) Aluminothermisches Verfahren
   (b) Kationensäure
   (c) Mehrzentrenbindung
   (d) Wassergas-Gleichgewicht
   (e) Charge-Transfer-Komplex
   (f) Halbwertszeit
   (g) Zersetzungsspannung
   (h) Ostwaldsches Verdünnungsgesetz
   (i) Kronenether
   (j) Azeotropes Gemisch

2. Geben Sie die vollständigen Valenzstrichformeln für die folgenden Moleküle an und benennen Sie die geometrischen Anordnungen um die Zentralatome!
   (a) Peroxomonoschwefelsäure
   (b) N_2O_5
   (c) N_2O_3
   (d) XeF_4
   (e) Diboran
   (f) Tetrathionsäure
   (g) Tetraschwefeltetranitrid
   (h) SF_4
   (i) Addukt des blauen Chromperoxids mit Pyridin
   (j) Chromylchlorid

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 (pH < 5), alkalisch (pH > 9) oder annähernd neutral reagieren.
   (a) MgH_2
   (b) KNO_2
   (c) NOCl
   (d) BN
   (e) BaO_2

(f) Al_2S_3
(g) KN_3
(h) $K_3Fe(CN)_6$
(i) $FeTiO_3$
(j) SF_6

4. Formulieren Sie (stöchiometrisch genau!) für jedes der folgenden Kationen bzw. Anionen eine chemische Nachweisreaktion! Vermerken Sie die Farbe der gebildeten Fällung bzw. die auftretende Färbung der Lösung.

   (a) Ag(I)
   (b) Sn(II)
   (c) Ca^{2+}
   (d) NH_4^+
   (e) Al(III)
   (f) Co(II)
   (g) Zn(II)
   (h) S^{2-}
   (i) $B(OH)_3$
   (j) F^-

5. Stellen Sie für die untenstehenden Reaktionen die stöchiometrisch exakten Reaktionsgleichungen auf! Schreiben Sie unter die jeweiligen Reaktionspartner, ob es sich bei ihnen um eine Säure, eine Base (evtl. Lewis-Säure, Lewis-Base), eine Oxidations- oder ein Reduktionsmittel handelt!

   (a) Bei der Zugabe einer starken Säure zu einer verdünnten Natriumnitrit-Lösung entsteht ein farbloses Gas, das bei Luftzutritt braun wird.
   (b) Bei der Zugabe von Natronlauge zu einer Zinksalzlösung fällt ein weißer Niederschlag aus, der sich bei weiterer Zugabe von Natronlauge wieder auflöst.
   (c) Bei der Zugabe von Wasserstoffperoxid zu einer sauren Kaliumpermanganat-Lösung tritt Entfärbung ein, außerdem entickelt sich ein farbloses Gas.
   (d) Natriumnitrat reagiert in alkalischer Lösung mit Zink unter Bildung von Ammoniak.
   (e) Bei der Zugabe von Chlorwasser zu einer Kaliumiodid-Lösung tritt zunächst Braunfärbung auf, die mit weiterem Chlorwasser wieder verschwindet.

6. (a) Bei Verbindungen des Stickstoffs können alle Oxidationsstufen im Bereich von -III bis +V beobachtet werden. Geben Sie jeweils ein charakteristisches Beispiel mit vollständigen Valenzstrichformeln und Angaben zum räumlichen Bau (idealisierte Bindungswinkel) an.

   - -III
   - -II
   - -I
   - 0
   - +I
   - +II
   - +III
   - +IV
   - +V

   (b) Formulieren Sie die Reaktionsgleichung bei der Herstellung von Hydrazin.
   (c) Formulieren Sie die Gleichung für die thermische Zersetzung von Ammoniumnitrat.

7. (a) Begründen Sie mit wenigen Stichworten, weshalb die Lösungen von Magnesium- und Zinksalzen farblos, die entsprechenden Lösungen von Übergangsmetallen (z.B. Co(II), Ni(II)) dagegen meist farbig sind.
   (b) Weshalb wechselt die blauviolette Farbe von wäßrigen Cr(III)-Salzlösungen bei Zugabe von HCl langsam nach Grün?

(c) Erläutern Sie die Begriffspaare 'inert-labil' und 'stabil-instabil' an charakteristischen Beispielen.

8. Vervollständigen Sie die folgenden Reaktionsgleichungen, jeweils unter Angabe der Teilgleichungen für Oxidation und Reduktion.

(a) $PbO_2 + Mn^{2+}H^+ \longrightarrow$
Ox.:
Red.: _____
gesamt:

(b) $Ca_5(PO_4)_3OH + SiO_2 + C \xrightarrow[\text{imElektroofen}]{\text{Umsetzungbeica.2000°C}}$
Ox.:
Red.: _____
gesamt:

(c) $NaCl + K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4 \xrightarrow{\text{Erhitzen}}$
Ox.:
Red.: _____
gesamt:

(d) $KClO_3 + H_2SO_4(\text{konz.}) \longrightarrow$
Ox.:
Red.: _____
gesamt:

(e) $(NH_4)_2Cr_2O_7 \xrightarrow{\text{Erhitzen}}$
Ox.:
Red.: _____
gesamt:

9. (a) Formulieren Sie die Grundgesetze der Elektrochemie von Nernst und Faraday.

(b) Formulieren Sie die Reaktionen beim Be- bzw. Entladen eines Bleiakkumulators.

(c) Wieviel Gramm Pb-Metall (Rel. Masse 207) werden umgewandelt, wenn aus einer Batterie beim Starten eines Autos während 50 s ein Strom von 170 A fließt?

(d) In eine schwefelsaure Lösung tauchen zwei Platinbleche. Zeichnen Sie eine (idealisierte!) Strom-Spannungskurve, wenn an diese beiden Elektroden eine Gleichspannung (bis max. 3 V) angelegt wird.

10. (a) Welche der folgenden Verbindungen können in <u>sehr geringen Mengen</u> (< 1g) in das Abwasser gegeben werden, ohne daß <u>erhebliche</u> Umweltprobleme zu befürchten sind? Geben Sie jeweils ein Stichwort zur Begründung an.

i. $MgNH_4AsO_4 \cdot 6H_2O$
ii. $MgNH_4PO_4 \cdot 6H_2O$
iii. $BaCrO_4$
iv. $BaSO_4$
v. HgS

(b) Wie ist eine Lösung von $FeCl_3$ in einem unpolaren, halogenfreien Lösungsmittel (z.B. Benzol) zu entsorgen?

(c) Was ist bei der Aufbewahrung von und beim Umgang mit Alkalimetallen zu beachten?