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

Zwischenprüfung Lehramt Chemie

Teilprüfung 'Anorganische Chemie'

02.10.1997

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) Stereoisomerie
   (c) Mehrzentrenbindung
   (d) Wassergas-Gleichgewicht
   (e) Charge-Transfer-Komplex
   (f) Halbwertszeit
   (g) Zersetzungsspannung
   (h) Ostwald´sches Verdünnungsgesetz
   (i) Kronenether
   (j) Radioaktie Zerfallsreihe

2. Geben Sie die vollständigen Valenzstrichformeln für die folgenden Moleküle bzw. Molekülionen an und benennen Sie die geometrischen Anordnungen um die Zentralatome.
   (a) $S_2O_3^{2-}$
   (b) $C_2O_4^{2-}$
   (c) $S_2O_8^{2-}$
   (d) XeF_4
   (e) Diboran
   (f) $(SO_3)_3$
   (g) $(SN)_4$
   (h) SF_4
   (i) $CrO_5 \cdot C_5H_5N$
   (j) CrO_2Cl_2

3. Von den folgenden Substanzen werden einzeln jeweils etwa 1g in etwa 100 ml Wasser von 20 °C gegeben. Formulieren Sie die Gleichungen für die ablaufenden Reaktionen (Reaktionszeit < 24 Stunden) 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) $KFe(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$

(f) Al_2S_3
(g) KN_3
(h) NA_3AlF_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 gebildetetn 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 Reaktionspartern, ob es sich bei ihnen um Säure, Base (evtl. Lewis-Säure, Lewis-Base), Oxidationsmittel, Reduktionsmittel handelt.

   (a) Bei der Zugabe einer starken Säure zu einer verdünnten Natriumnitrit-Lösung entsteht ein farbloses Gas, das bei Luftzutriff braun wird.
   (b) Bei der Zugabe von Natronlauge zu einer Zinksalzlösung fällt ein weißer Niederschlag, der sich bei weiterer Zugabe von Natronlauge wieder auflöst.
   (c) Bei der Zugabe von Wasserstoffperoxid zu einer sauren Kaliumpermanganat-Lösung triff Entfärbung ein, außerdem entwickelt sich ein farbloses Gas.
   (d) Natriumnitrat reagiert in alklaischer 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 Oxidationszahlen im Bereich von -III bis +F beobachtet werden. Geben Sie jeweils ein charakteristisches Beispiel an mit vollständigen Valenzstrichformeln und Angaben zum räumlichen Aufbau (idealisierte Bindungswinkel!).

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

   (b) Formulieren Sie die Reaktionsgleichung bei der Herstellung von Hydrazin.
   (c) Formulieren Sie die Nernstsche Gleichung für die Reduktion von NO_3^- in alkalischer Lösung (Reaktionspartner z.B. Al).

7. (a) Weshalb sind die Lösungen von Magnesium- und Zinksalzen farblos, die entsprechenden Lösung von Übergangsmetallen (z.B. Co(II), Ni(II)) dagegen farbig?
   (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 Hand von charakteristischen Beispielen.

8. Vervollständigen Sie die folgenden Reaktionsgleichungen, jeweils unter Angabe der Teilgleichungen für die Oxidations- und Reduktionsvorgänge:

(a) $SnO_2 + Na_2CO_3 + S \xrightarrow{\text{Schmelze}}$
Ox.:
Red.: _____
gesamt:

(b) $Br_2 + H_2S + H_2O \longrightarrow$
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) $Cr_2O_3 + KNO_3 + Na_2CO_3 \xrightarrow{\text{Schmelze}}$
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 einem Akkumulator beim Starten eines Autos während 50 Sekunden ein Strom von 170 A fließt?

(d) Skizzieren Sie eine konventionelle Taschenlampenbatterie (Leclanch´e-Element) und formulieren Sie die Vorgänge beim Entladen.

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

10. (a) Nennen Sie für die folgenden Metalle jeweils eine charatkeristische metallorganische Verbindung zusammen mit einem Darstellungsverfahren:

- Pb
- Fe
- Li
- Mg
- Hg

(b) Von den Schwermetallen werden Queckesilber, Blei Chrom und Cadmium häufig im Zusammenhang mit Umwelproblemen genannt,. Nennen Sie jweisl eine toxische Verbindung, die als Quelle für Umweltemissionen in Frage kommt, sowie deren Einsatzgebiet in der Wirtschaft, Technik u.ä.:

- Hg
- Pb
- Cr
- Cd