Fragenkatalog

zum Aufnahmetest zum Praktikum in Anorganischer Chemie für Nebenfachstudierende

Aufgaben aus den Jahren 1994-2005 (nicht vollständig)

zusammengestellt von Christian Scholz und Markus Spanner

in eckigen Klammern:

Jahreszahl und Test (1=Winter, 2=Sommer) in dem die Aufgabe vorkam (teilweise nicht ganz sicher)

Üblicher Umfang: 4-6 Summenformeln, 4 Valenzstrichformeln, 5-10 weitere Aufgaben

Arbeitszeit: 30 min, keine Hilfsmittel außer Taschenrechner, PSE wird als Anhang mit ausgeteilt

I. Valenzstrich- und Summenformeln

1. Geben Sie die Formeln für die nachfolgenden Verbindungen an:

Kaliumsulfid [???

Chlor-(III)-säure [???

Chlor-(V)-säure [2004-2]

Bariumperoxid [???] [2004-1]

Natriumtetrathionat [???

Eisen-(III)-sulfat [2003-1] [2002-2] [2004-2]

Calciumhydrogencarbonat [???

Natriumthiosulfat [2003-1]

Natriumhydrogenperoxid [2003-1] [2004-2]

Kaliumsulfid [2003-1]

Natriumchlorit [2003-1]

Natriumhypochlorit [2002-2]

Bariumhydrogensulfid [2003-1]

Lithiumsulfid [2004-2]

Bariumchlorit [2004-2]

Kaliumthiosulfat [2004-2]

Kaliumhydrogencarbonat [2004-1] [2005-1]

Lithiumhydrid [2004-1]

Aluminiumsulfat [2004-1]

Calciumhydrogensulfid [2004-1]

Perchlorsäure [2004-1]

Calciumhydrogensulfat [2002-2]

Natriumperoxid [2002-2]

Eisen-(III)-oxid [2005-1]

Ammoniumsulfat [2005-1]

Calciumhydrid [2005-1]

Aluminiumhydroxid [2005-1]
 Bariumjodid [2005-1]
 Calciumiodat [2005-2]
 Schwefelige Säure [2005-2]
 Kaliumhydrogenphosphat [2005-2]
 Chrom(III)sulfat [2005-2]
 Kaliummanganat(VI) [2005-2]

für andere Aufgaben benötigt:

Peroxidischwefelsäure Kupfer-(II)-oxid Bariumhypochlorit

2. Zeichnen Sie die vollständige Valenzstrich-/Strukturformel - inkl. freier und ungepaarter Elektronen und (Teil-)Ladungen:

ClO_2^- [1996-1] HCO_3^- [1996-1] NO_2^- [1996-1] [2004-1]

Chlordioxid
[1998-1] [2005-2]

Chlorit-Anion [1998-1]

ein radikalisches
Chloroxid [2003-1]

SO_3^{2-} [2004-1]

ClO_2 [2004-1]

O_3 [2004-1]

H_3PO_4 [2004-2]

NO_2 [2004-2]

CO_2 [2004-2]

ClO_4 [2004-2]

Ozon [2005-1] [2005-2]

Stickstoffmonoxid [2005-1]

Wasserstoffperoxid
[2005-1] [2005-2]

Carbonat [2005-1]

Kohlenmonoxid [2005-2]

3. Welche Ionen liegen den nachfolgenden Salzen zugrunde:

Na_2O [1998-1]

BaO_2 [1998-1]

Na_2O [1998-1]

II. Reaktionsgleichungen (allgemein)

1. Für die Umsetzung von Calcium mit Wasser ist die Reaktionsgleichung zu formulieren [1994-1]
2. Für die Umsetzung von erhitztem Kupfer-(II)-oxid mit Wasserstoff ist die Reaktionsgleichung zu formulieren [1994-1]
3. Kaliumchlorat disproportioniert beim Erhitzen auf 400°C . Die Reaktionsgleichung ist zu formulieren [1994-1]
4. Die Reaktionsgleichung für die Darstellung von Chlor aus Braunstein und Salzsäure ist zu formulieren [1994-1]
5. Aus einer wässrigen Lösung, die Natriumsulfat und Kaliumchlorid enthält, sollen die jeweiligen Anionen ausgefällt werden.
Welche Fällungsreagentien verwenden Sie (Formeln angeben)? Die Reaktionsgleichungen sind zu formulieren [1994-1]
6. Peroxidischwefelsäure hydrolysiert vollständig in Wasser [1996-1]
7. Chlor wird bei 0°C in Wasser eingeleitet [1996-1]
8. Unedle Metalle werden durch Salzsäure aufgelöst. Eine typische Reaktionsgleichung ist zu formulieren [1998-1] [1998-2]
9. Formulieren Sie eine Reaktionsgleichung zur Darstellung von Fluorwasserstoff [1998-1]
10. Formulieren Sie eine typische Reaktionsgleichung für die Darstellung von Schwefelwasserstoff aus einem seiner Salze [1998-1]
11. Ein Niederschlag von Silberchlorid wird mit Natriumthiosulfat-Lösung aufgelöst [1998-2]

12. Formulieren Sie die Gesamtgleichung für die Chloralkalielektrolyse nach dem Diaphragmaverfahren [1998-2] [2003-2]
13. Chlor disproportioniert in alkalischer Lösung. Die Gesamtgleichung ist zu formulieren. [1998-2] [2003-2]
14. Natriumhypochlorit disproportioniert in der Wärme. Die Reaktionsgleichung ist zu formulieren [2001-1] [2003-2]
15. Natriumchlorid und Natriumbromid werden mit konz. Schwefelsäure umgesetzt. Die Reaktionsgleichungen sind zu formulieren [2001-1]
16. Wie kann Wasserstoff chemisch aus Wasser erhalten werden? Eine entsprechende Reaktionsgleichung ist zu formulieren [2001-1]
17. Zink wird mit Salzsäure versetzt [2001-2]
18. Eine wässrige Natriumiodid-Lösung wird mit konzentrierter Schwefelsäure versetzt [2001-2] [2002-2] [2004-1]
19. Chlor wird bei 20°C (0°C) in eine wässrige Natronlauge eingeleitet [2001-2] [2004-1]
20. Eine saure Kaliumpermanganat-Lösung wird mit Wasserstoffperoxid versetzt [2001-2] [2004-1]
21. Braunstein wird mit Salzsäure versetzt [2001-2] [2003-1] [2003-2] [2004-1]
22. Flusssäure ätzt Glas. Die Reaktionsgleichung ist zu formulieren [2001-2] [2003-1] [2004-1] [2004-2] [2005-2]
23. Formulieren Sie eine Reaktion, bei der ein Element sowohl oxidiert als auch reduziert wird [2002-2]
24. Natrium ist ein Reduktionsmittel. Wählen sie Wasser als Reaktionspartner und formulieren Sie die Reaktionsgleichung [2003-1]

25. Formulieren Sie die Reaktionsgleichung für die Umsetzung von Natronlauge mit konz. Schwefelsäure. Verläuft die Reaktion exotherm oder endotherm? [2003-1] [2004-2]
26. Ein Niederschlag von Silberchlorid kann mit Ammoniak aufgelöst werden. Die Reaktionsgleichung ist zu formulieren [2003-1] [2003-2]
- Der gebildete Komplex soll durch Salpetersäure zerstört werden. Die Reaktionsgleichung ist zu formulieren.
27. Wie kann aus einer wässrigen Bariumchloridlösung das Ba^{2+} möglichst quantitativ ausgefällt werden? Die Reaktionsgleichung ist zu formulieren [2003-2]
28. Formulieren Sie die Reaktionsgleichung eines Metalloxids und eines Nichtmetalloxids mit Wasser [2003-2]
29. Warum kann Fluor nicht aus einer **wässrigen** Lösung von Fluoriden dargestellt werden? Eine erklärende Reaktionsgleichung ist zu formulieren [2004-1]
30. Geben Sie eine Reaktionsgleichung zur Gewinnung von Fluorwasserstoff aus Calciumfluorid an [2005-1]
31. Formulieren Sie die Reaktionsgleichung von Eisen(II)sulfid mit Salzsäure [2005-2]

III. Redoxgleichungen

1. Stellen Sie zu folgenden Reaktionen die beiden Redoxteilgleichungen auf:
- a) Chlordioxid mit Wasser [1996-1] [1998-2]
 - b) Braunstein mit Salzsäure in wässriger Lösung [1996-1]
 - c) für die Reduktion von Kupfer-(II)-oxid mit Wasserstoff [1998-1]
 - d) Natriumhypochlorit disproportioniert in der Wärme [2001-2]
2. Stellen Sie zu folgenden Reaktionen die Redoxgleichungen über Teilgleichungen auf:
- a) elementares Calcium reagiert mit Wasser [2004-2]

- b) elementares Flour reagiert mit Wasser [2004-2]

 - c) Kaliumbromid mit (konz.) Schwefelsäure [1996-1] [1998-2] [2004-2]

 - d) Eisen-(II)-sulfat reagiert mit Wasserstoffperoxid [2005-1]

 - e) Mangandioxid reagiert mit Kaliumchlorid [2005-1]

 - f) Kaliumpermanganat mit Wasserstoffperoxid in wässriger Lösung [1996-1] [2005-1] / schwefelsaurer Lösung [2005-2]. Wasserstoffperoxid kann eine saure wässrige Kaliumpermanganat-Lösung entfärben [1998-1]

 - g) elementares Zink reagiert mit Salzsäure [2005-2]

 - h) Aus Wasserdampf und glühendem Eisen entsteht H_2 und Fe_3O_4 [2005-2]
3. Formulieren Sie die Reaktionsgleichung für einen typischen Redoxvorgang. Die Begriffe Oxidation und Reduktion sind durch Einzelgleichungen zu erklären [1998-1]
4. Die Gleichung für den Reduktionsvorgang der Reaktion von Eisen mit Sauerstoff zu Fe_2O_3 [1998-1]

5. Der Begriff Disproportionierung ist anhand einer typischen Reaktionsgleichung zu erklären [1998-1]

6. Für die Umsetzung von Kupfer-(II)-oxid mit Wasserstoff ist der Oxidationsvorgang zu formulieren [1998-2]

7. Wasserstoffperoxid kann als Oxidationsmittel und als Reduktionsmittel wirken. (Wählen Sie geeignete Reaktionspartner [2001-1]) Formulieren Sie die entsprechenden Reaktionsgleichungen (Oxidation und Reduktion getrennt) [2003-1] / erklären Sie am Reaktionsverhalten von Wasserstoffperoxid die Begriffe Oxidation und Reduktion [2003-2]

8. Natrium ist ein Reduktionsmittel. Wählen Sie einen geeigneten Reaktionspartner und formulieren Sie die Reaktionsgleichung [2002-2]

9. Konz. Schwefelsäure hat oxidierende Wirkung. Die Reduktion ist zu formulieren [2003-1]

10. Formulieren Sie die Elektrodenreaktionen in einer alkalischen Knallgas-Brennstoffzelle [2005-1]

IV. Elektrochemie

1. Für den Vorgang $\text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2e^-$ ist die Nernstsche Gleichung zu formulieren [1994-1] [2001-2] [2003-1]

2. Berechnen Sie das Elektrodenpotential einer Zn^{2+}/Zn -Elektrode, wenn eine 0.1-molare Zn^{2+} Lösung vorliegt. $E_0 = -0.76 \text{ V}$ [2002-2]

3. An einer Elektrode wird aus einer Lösung, die Fe^{3+} -Ionen enthält, Eisen abgeschieden. Wieviel Gramm Eisen erhält man, wenn man 0.2 Faraday an Ladung aufwendet? [1996-1]

4. Für den Vorgang $2\text{H}^+ + 2e^- \rightarrow \text{H}_2$ ist die Nernstsche Gleichung zu formulieren [1998-2]

10. Im Sinne des Säure-Basen-Begriffs nach Brönsted ist jeweils eine Reaktion zu formulieren, in der Wasser als Base bzw. als Säure fungiert: [1998-1]
- als Säure: als Base:
11. Der pH-Wert einer 0.01 n Essigsäure ist zu berechnen (Säurekonstante: 10^{-5}). Das Ergebnis muss eindeutig aus dem Rechengang hervorgehen. [1998-1] [1998-2]
12. Für die Säuren HPO_4^{2-} und NH_4^+ sind die korrespondierenden Basen zu nennen. Wie reagieren diese Basen mit Wasser (Reaktionsgleichungen)? [2001-1]
13. Berechnen Sie den pH-Wert einer Ammoniumchloridlösung der Konzentration $0.01 \frac{\text{mol}}{\text{l}}$. Die Basenkonstante beträgt $10^{-5} \frac{\text{mol}}{\text{l}}$. [2001-1] [2001-2] [2005-1]
14. Die Protolysegleichungen (im Sinne von Brönsted) für einen anorganischen Ampholyten sind zu formulieren [2001-2]
15. Für eine Kationsäure und eine Anionbase sind die Protolysegleichungen im Sinne von Brönsted zu formulieren [2002-1] / Kation- und Anionsäure [2002-2] /Kationsäure, Anionsäure, Anionbase und Kationbase [2003-1]
16. Der pH-Wert einer Lösung ist zu berechnen, deren $[\text{OH}^-] = 0.03 \frac{\text{mol}}{\text{l}}$ ist. [2002-2]
17. Der pH-Wert eines äquimolaren Acetatpuffers ist zu berechnen. $K_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 10^{-5}$ [2003-2]
18. Welchen pH-Wert zeigt eine 0.005-molare Schwefelsäure? Es ist eine vollständige Dissoziation der Schwefelsäure anzunehmen. [2004-1]

VI. Sonstige Aufgaben

1. Was versteht man unter der Atommasseneinheit? [1994-1]
2. Welche Nebenquantenzahlen l sind der Hauptquantenzahl $n = 3$ zuzuordnen [1994-1] [1998-2] [2004-2]
3. Was versteht man unter dem Pauliprinzip? [1994-1] [2004-1]
4. Was versteht man unter der Hundschen Regel? [1994-1]
5. Benennen Sie die einzelnen Orbitale, die der Nebenquantenzahl $l = 1$ [2004-1] bzw. $l = 2$ [2001-1] zuzuordnen sind.
6. Das Löslichkeitsprodukt von AgCl beträgt $10^{-10} \frac{\text{mol}^2}{l^2}$. Berechnen Sie die Löslichkeit. Das Ergebnis muss aus dem Rechengang hervorgehen. [2001-1] [2002-2] [2003-2]
7. In 1 Liter lösen sich $1.55 \cdot 10^{-5}$ mol Silberphosphat. Berechnen Sie das Löslichkeitsprod [2005-2]
8. Das Löslichkeitsprodukt K_L von Calciumchlorid beträgt $3.2 \cdot 10^{-11} \frac{\text{mol}^3}{l^3}$. Berechnen Sie daraus die Sättigungskonzentration von Calciumchlorid. [2005-1]
9. Die Reaktion $A_{(g)} + B_{(g)} \rightleftharpoons C_{(g)}$ (g =Gas) verläuft von links nach rechts exotherm. Wie würde sich die Gleichgewichtskonzentration von $C_{(g)}$ ändern? [2002-2]
 - a) bei Temperaturzunahme
 - b) bei Druckzunahme
 - c) bei Entfernung von $B_{(g)}$
 - d) bei Zugabe eines Katalysators
10. Wie heißt das Gemisch von Wasserstoff und Sauerstoff? [2003-2]
11. Wie lautet die Formel für die Gleichgewichtskonstante, wenn sich gelöste Stoffe nach $2A + B \rightleftharpoons C + 3D$ [2004-1] $A + 3B \rightleftharpoons 2C + 2D$ [2004-2] umsetzen?
12. Welche Farbe hat der Indikator Phenolphthalein bei pH=2 ? [2005-2]
13. Wie reagieren die wässrigen Lösungen folgender Salze (sauer, neutral, alkalisch):
Natriumsulfat Kaliumcarbonat Ammoniumbromid Calciumphosphat