

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

Zwischenprüfung Lehramt Chemie Teilprüfung 'Anorganische Chemie'

4.10.95

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) Nernstscher Verteilungssatz
- (b) Tautomerie
- (c) Elektronenmangelverbindung
- (d) π -Komplex eines Metalls
- (e) Heterogene Katalyse
- (f) Reaktion 1. Ordnung
- (g) Intermolekulare Kondensation
- (h) Grimm'scher Hydridverschiebungssatz
- (i) Gitterenergie
- (j) Isomorpher Ersatz

2. Nennen Sie jeweils eine handhabbare, charakteristische Verbindung, die die folgenden Moleküle enthält.

- NO⁺
- NO₂⁺
- NO₂⁻
- OCN⁻
- O₂⁻
- O₂²⁻
- O₂⁺
- BrF₄⁻
- SF₃⁺
- BrF₂⁺

Welche Geometrie erwarten Sie für dreiatomige Moleküle (A₃, A₂B oder ABC) bzw. entsprechende Moleküle mit 16 bzw. 17, 18, 19 oder 20 Valenzelektronen. Geben Sie konkrete Beispiele an, wenn möglich für die drei oben genannten Zusammensetzungen.

- (a) 16 Valenzelektronen
- ii. 17 Valenzelektronen
- iii. 18 Valenzelektronen
- iv. 19 Valenzelektronen
- v. 20 Valenzelektronen

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 Stunden!) und geben Sie an, ob die entstehenden Lösungen sauer (pH < 5, alkalisch (pH > 9) oder annähernd neutral reagieren.

- (a) LiAlH_4
 (b) TiCl_4
 (c) CaC_2
 (d) SiC
 (e) CH_3OH
 (f) K_3PO_4
 (g) Cr_2O_3
 (h) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$
 (i) $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$
 (j) PCl_5
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) Cu^{2+}
 (b) Pb^{2+}
 (c) Ba^{2+}
 (d) K^+
 (e) Cr^{3+}
 (f) Fe^{2+}
 (g) Fe^{3+}
 (h) Mn^{2+}
 (i) CO_3^{2-}
 (j) NO_3^-
5. (a) Welche Normalpotentiale müssen Metalle aufweisen, die sich unter H_2 -Entwicklung auflösen.
- in 1 M HCl-Lösung
 - in Wasser
 - in 1 M KOH-Lösung
- (b) Nennen Sie
- zwei unedle Metalle ($E_0 < -0.5\text{V}$), die durch Passivierung vor dem Angriff von Wasser geschützt sind.
 - zwei Metalle mit besonders hoher Überspannung bei der H_2 -Abscheidung.
- (c) Beschreiben sie das Amalgamverfahren zur Kochsalzelektrolyse. Welche Rolle spielt das Quecksilber?
- (d) Welche Produkte entstehen bei der Elektrolyse von kochender NaCl-Lösung ohne Trennung des Anoden- und Kathodenraums.
- (e) Ordnen Sie die folgenden Redoxpaare in eine Reihe mit fallendem Redoxpotential: Ag^+/Ag , Zn^{2+}/Zn , Li^+/Li , $2\text{H}^+/\text{H}_2$, Pb^{2+}/Pb , Cu^{2+}/Cu .
6. (a) Bei Verbindungen des Schwefels können alle Oxidationsstufen im Bereich von -II bis +VI beobachtet werden. Geben Sie jeweils ein charakteristisches Beispiel an, mit vollständigen Valenzstrichformeln und Angaben zum räumlichen Aufbau (idealisierte Bindungswinkel).
- -II
 - -I
 - 0
 - +I
 - +II
 - +III
 - +IV
 - +V

- +VI
- (b) Formulieren Sie die Reaktionsgleichung bei der Anwendung von Fixiersalz in der Photographie.
- (c) Welche Produkte entstehen
- bei der Elektrolyse von halbkonz. H_2SO_4 unter Kühlung mit Platinelektroden bei hoher Stromdichte.
 - bei der Umsetzung von cp_2TiS_3 ($\text{cp} = \text{C}_5\text{H}_5$) mit S_2Cl_2 .
7. (a) Nennen Sie durch Angabe einer chemischen Summenformel und nach Möglichkeit auch des Mineralnamens jeweils ein typisches Mineral, das in der Technik zur Herstellung der folgenden Metalle genutzt wird:
- i. Al
 - ii. Ca
 - iii. Cr
 - iv. Cu
 - v. Fe
 - vi. K
 - vii. Mg
 - viii. Pb
 - ix. Ti
 - x. Zn
- (b) Nennen Sie
- drei Metalle, die durch Schmelzflusselektrolyse gewonnen werden.
 - drei Metalle, die durch Elektrolyse aus wässriger Lösung gereinigt werden können.
 - drei Metalle, die durch aluminothermische Reduktion gewonnen werden können.
- (c) Weshalb sind die Metalle Ca und Al nicht durch Reduktion der Oxide mit C zu erhalten? Formulieren Sie die Reaktionsgleichung für die Umsetzung eines dieser Oxide mit Kohlenstoff.
8. Vervollständigen Sie die folgenden Reaktionsgleichungen, jeweils unter Angabe der Teilgleichungen für die Oxidations- und Reduktionsgleichungen.
- (a) $\text{SO}_3^{2-} + \text{IO}_3^- (\text{Überschuß}) + \text{H}^+ \longrightarrow$
 Ox.: _____
 Red.: _____
 gesamt: _____
- (b) $\text{SO}_3^{2-} (\text{Überschuß}) + \text{IO}_3^- + \text{H}^+ \longrightarrow$
 Ox.: _____
 Red.: _____
 gesamt: _____
- (c) $\text{Cu}^{2+} + \text{I}^- \longrightarrow$
 Ox.: _____
 Red.: _____
 gesamt: _____
- (d) $\text{KClO}_3 (\text{fest}) + \text{H}_2\text{SO}_4 (\text{konz.}) \longrightarrow$
 Ox.: _____
 Red.: _____
 gesamt: _____
9. (a) Geben Sie für die 3d-Übergangsmetalle jeweils die Zusammensetzung und Struktur des einfachsten Metallcarbonyls an.
- (b) Nennen Sie 3 Liganden, die zur Substitution von CO in Metallcarbonylen besonders geeignet sind.

- (c) Nennen Sie drei mehrzählige Liganden, die mehr als drei Koordinationsstellen bei einem Metallkation besetzen können.
10. (a) Nennen Sie jeweils einen Sandwichkomplex der Metalle Chrom und Eisen und prüfen Sie, ob die Edelgasregel für diesen Komplex erfüllt ist.
- (b) Nennen Sie drei Metalle, die stabile Alkylverbindungen bilden.
11. (a) Geben Sie jeweils ein Verfahren an, wie die folgenden Gefahrstoffe durch Überführung in eine weniger gefährliche bzw. weniger umweltgefährdende Form entsorgt werden können:
- i. Cl_2 -Gas
 - ii. KCN
 - iii. NO_2 -Gas
 - iv. HgCl_2
 - v. Ca_3P_2
- (b) In welcher Form kommt das Metall Chrom technisch zum Einsatz? Welche Formen sind besonders gefährlich? Welche Entsorgungsmaßnahmen sind zu treffen?
- (c) Welche Vorsichtsmaßnahmen sind zu ergreifen, wenn mit Vakuumanlagen bzw. evakuierten Laborgefäßen gearbeitet wird?