

Chemie – die stimmt!

Klassenstufe 10

1.Runde

2007/2008

Lösung Aufgabe 1

Nummer des Reagenzglases	1	2	3	4
Formel	CuSO ₄ oder CuSO ₄ * 5H ₂ O	BaSO ₄ oder CaSO ₄	H ₂ SO ₄	Na ₂ SO ₄ oder Na ₂ SO ₄ * 10H ₂ O
Löslichkeit in Wasser	gut lösl.	schwerlösl.	gut lösl.	gut lösl.
Aggregatzustand	fest	fest	flüssig	fest
Farbe	weiß <u>oder</u> blau	weiß	farblos	weiß
Verwendungsmöglichkeit	Desinfektions- mittel bzw. Mittel für Wassernachweis	Farbe (Permanent- weiß) <u>oder</u> Baustoff	Düngemittel- herstellung	in Glas-, Farbstoff-, Textil-, Papier- industrie

je Formel 1P

je drei Stoffeigenschaften 1P

je Verwendungsmöglichkeit 1P

1P Abzug bei fehlender oder falscher Zuordnung der Reagenzgläser

Punktzahl: 12P

Lösung Aufgabe 2

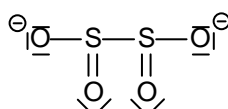
a)

Ermittlung der Summenformel

2P

Natriumdithionit

Strukturformel des Anions:



Oxidationsstufe des Schwefels: +3

4P

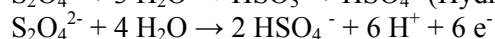
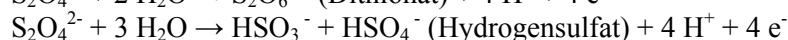
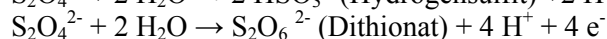
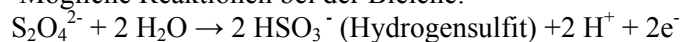
- b) Die Wirkung von Reduktionsmitteln beruht auf einem Ausbleichen der Farbträger durch Reduktion von ungesättigten zu gesättigten Bindungen. Wasserstoff addiert sich an Doppelbindungen von Farbträgern

2P

(Reduktion von Chinonen zu Hydrochinonen können durch Luftsauerstoff wieder langsam aufoxidiert werden, daher ist der Bleicheffekt teilweise nicht beständig).

Das Dithionit zerfällt zu verschiedenen Schwefelverbindungen wobei Elektronen und Protonen freigesetzt werden. (Dies entspricht der Bildung von reaktivem Wasserstoff).

Mögliche Reaktionen bei der Bleiche:



c) Zink-Ionen sind toxisch. 1P

d) z.B. Universalentfärber (Heitmann): Alkaliträger (Natriumcarbonat), Stabilisatoren, Parfümöle
Universalentfärber (Beckmann): <5% nichtionische Tenside 1P

e) Beim Versetzen der CuSO_4 - Lösung mit Soda entsteht Malachit ($\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu(OH)}_2$).
z. B. $2 \text{CuSO}_4(\text{aq}) + \text{Na}_2\text{CO}_3(\text{aq}) + 2 \text{OH}^- \rightarrow \text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu(OH)}_2 + 2 \text{Na}^+ + 2 \text{SO}_4^{2-}$ 2P

Die schwarze Färbung entsteht durch CuS (schwarz) bzw. Cu_2S (grau).

$2 \text{S}_2\text{O}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{S}_2\text{O}_3^{2-} + 2 \text{HSO}_3^-$
 $\text{S}_2\text{O}_4^{2-} + \text{S}_2\text{O}_3^{2-} + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HS}^- + 3 \text{HSO}_3^-$ 2P

Die entstehenden Hydrogensulfid-Ionen reagieren mit den Kupfer-Ionen zu CuS bzw. Cu_2S
z. B. $\text{Cu}^{2+} + \text{HS}^- \rightarrow \text{CuS} + \text{H}^+$ 1P

Punktzahl: 15P

Lösung Aufgabe 3

a)

C: $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{OCH}_3$

D: $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OCH}_3$

E: CH_3CHO

F: CH_3OH

G: HCHO

H: CO_2

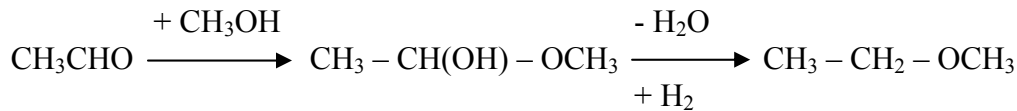
K: O_2

L: H_2O

M: H_2

9P

b) Stufenreaktion (2)



2P

Punktzahl: 11P

Lösung Aufgabe 4

- a) Kupfer-Zinn-Legierungen, meist weniger als 6% Zinn
(Bronzen mit weniger als 10% Zinn sind schmiedbar, härter und fester als reines Kupfer
mittelalterliche Geschützbronze: 88% Kupfer, 10% Zinn, 2% Zink
Glockenbronze: 20-25% Zinn, 75-80% Kupfer
Kunstbronze: bis 10% Zinn, etwas Zink und Blei zur Erhöhung der Gießbarkeit und
Bearbeitbarkeit)

2P

b) 1. Beziehung (Masse des Metallgemisches)

$$m_{\text{Pb}} + m_{\text{Sn}} = 6,000 \text{ g}$$

2. Beziehung (Masse des Oxidgemisches)

$$m_{\text{PbO}} + m_{\text{SnO}_2} = 7,238 \text{ g}$$

Da aus 119 g Zinn 151 g Zinn(IV)-oxid und aus 207 g Blei 223 g Blei(II)-oxid
entstehen, erhält man für jeweils 1 g Metall:

$$119 \text{ g} : 151 \text{ g} = 1 \text{ g} : m_{\text{SnO}_2}$$

$$m_{\text{SnO}_2} = 1,269 \text{ g} \quad \text{und}$$

$$207 \text{ g} : 223 \text{ g} = 1 \text{ g} : m_{\text{PbO}}$$

$$m_{\text{PbO}} = 1,007 \text{ g}$$

und durch Einsetzen in Beziehung 2:

$$1,269 * m_{\text{Sn}} + 1,007 * m_{\text{Pb}} = 7,238 \text{ g}$$

Aus der 1. Beziehung lässt sich einsetzen:

$$m_{\text{Sn}} = 6 \text{ g} - m_{\text{Pb}}$$

$$1,269(6 \text{ g} - m_{\text{Pb}}) + 1,007 m_{\text{Pb}} = 7,238 \text{ g}$$

$$m_{\text{Pb}} = 1,96 \text{ g}$$

$$m_{\text{Sn}} = 4 \text{ g}$$

5P

Das Verhältnis Blei : Zinn ist 1:2. Das Wort „ein“ muss in den Text eingefügt werden.

c) Vergleich an einem selbst zu wählenden Beispiel

2P

d) Kristalltyp: Substitutionsmischkristalle

- im Metallgitter sind ein Teil der Atome durch Fremdatome ersetzt
- im Unterschied zu den Einlagerungsmischkristallen sind die Atomradien der Metalle ähnlich

2P

Punktzahl: 11P

Lösung Aufgabe 5

Beobachtung:

4P

- starke Gasentwicklung und zunächst Rotfärbung
- am Ende der Reaktion Blau- bzw. Grünfärbung der Lösung
- gelbbraune Trübung, nach einiger Zeit Entstehung brauner Flocken, die sich zum Teil an der Wasseroberfläche absetzen

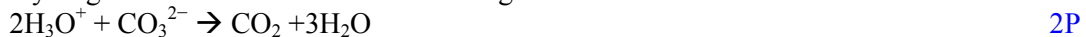
Auswertung:

zu 1.

- anfängliche Rotfärbung durch sich schnell lösende Säuren (Citronensäure, Maleinsäure und Amidoschwefelsäure)



- das entstehende Gas ist Kohlendioxid aus der Reaktion der Carbonate oder Hydrogencarbonate mit der sauren Lösung



- bei der Freisetzung des Kohlendioxids und des Sauerstoffs (z.B. aus dem Perborat) wird die Lösung dann annähernd neutral bzw. (z.B. durch restliche Carbonat-Ionen) basisch 2P

zu 2.

- Bei Zersetzung von z.B. Perborat entsteht Sauerstoff
(z.B. $3\text{NaBO}_3 \rightarrow \text{Na}_3\text{BO}_3 + \text{B}_2\text{O}_3 + 1,5 \text{O}_2$)

1P

- der Mangan(II)-Ionen zu Mangan(IV)-oxid-Hydrat oxidiert
($\text{Mn}^{2+} + 2\text{OH}^- + 0,5 \text{O}_2 \rightarrow \text{MnO}(\text{OH})_2$)

1P

Bei liederlicher Protokollführung bis zu 2 Punkte Abzug!

Punktzahl: 12P

Gesamt-Punktzahl: 61P