

(Lösungsvorschläge für Chemie – die stimmt! 1. Runde 10. Klasse 2003/2004)

**Aufgabe 1 - Kaliumjodid**

- a) direkte Reaktion mit Iod und Kalium  
 $2 \text{K(s)} + \text{I}_2\text{(s)} \rightarrow 2 \text{KI(s)}$  2P
- b) Nachweis  $\text{K}^+$ : Flammenfärbung (fahlviolett)  
 oder Fällung als  $\text{KClO}_4$   
 $\text{HClO}_4 + \text{K}^+ \rightarrow \text{KClO}_4 + \text{H}^+$  2P
- Nachweis  $\text{I}^-$ : Lösung mit  $\text{Ag}^+$  oder  $\text{Pb}^{2+}$  versetzen:  
 $\text{Ag}^+\text{(aq)} + \text{I}^-\text{(aq)} \rightarrow \text{AgI(s)}$   
 $\text{Pb}^{2+}\text{(aq)} + 2 \text{I}^-\text{(aq)} \rightarrow \text{PbI}_2\text{(s)}$  2P
- c) KI-Lösung mit Chlor oder Brom versetzen  
 → Redoxreaktion  
 Ox:  $2 \text{I}^- \rightarrow \text{I}_2 + 2 \text{e}^-$   
 Red:  $\text{Cl}_2 + 2 \text{e}^- \rightarrow 2 \text{Cl}^-$   
 Redox:  $2 \text{I}^- + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{I}_2 + 2 \text{Cl}^-$   
 Extraktion mit geeignetem Lösungsmittel (z.B. Hexan) und Lösungsmittel verdampfen od. Wasser verdampfen. Iod durch Sublimation rückgewinnen. (auch andere sachlich richtige Lösungen sind entsprechende bewerten z.B. Übergießen mit konz. Schwefelsäure und anschließendes Sublimieren) 4P  
**10P**

**Aufgabe 2 – Kohlenstoffmonoxid**

- a)  $\text{HCOOH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4} \text{CO} + \text{H}_2\text{O}$  2P
- b) maximal  $250 \text{ m}^3 * 55 \text{ mg} = 13,75 \text{ g}$  1P
- $1 \text{ mol HCOOH} = 1 \text{ mol CO}$
- $\frac{13,75 \text{ g}}{28 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot 22,07 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}} = 22,25 \text{ mL}$  2P
- Das entspricht 22,25 mL der gegebenen Ameisensäure. 1P  
 Die Schwefelsäure wirkt katalytisch. (deswegen braucht man kein Volumen) 1P
- c) CO dient als Reduktionsmittel beim Hochofenprozess. Herstellung: 1P  
 $\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$  1P  
 $\text{CO}_2 + \text{C} \rightarrow 2 \text{CO}$  1P  
**10P**

**Aufgabe 3 – Ganz im Sinne Scheeles**

Kupferverbindungen	Zinnverbindungen	Sonstige
Kupfer(I)-oxid $\text{Cu}_2\text{O}$	Zinn(IV)-sulfid $\text{SnS}_2$	Schwefeldioxid $\text{SO}_2$
Kupfer(II)-oxid $\text{CuO}$	Zinn(II)-sulfid $\text{SnS}$	Schwefeltrioxid $\text{SO}_3$
Kupfer(II)-sulfat $\text{CuSO}_4$	Zinn(IV)-sulfat $\text{Sn(SO}_4)_2$	Bronze $\text{Cu/Sn}$
Kupfer(I)-sulfat $\text{Cu}_2\text{SO}_4$	Zinn(II)-sulfat $\text{SnSO}_4$	
Kupfer(II)-sulfit $\text{CuSO}_3$	Zinn(IV)-sulfit $\text{Sn(SO}_3)_2$	
Kupfer(I)-sulfit $\text{Cu}_2\text{SO}_3$	Zinn(II)-sulfit $\text{SnSO}_3$	
Kupfer(I)-sulfid $\text{Cu}_2\text{S}$	Zinn(II)-oxid $\text{SnO}$	
Kupfer(II)-thiosulfat $\text{CuS}_2\text{O}_3$	Zinn(IV)-thiosulfat $\text{Sn(S}_2\text{O}_3)_2$	
Kupfer(I)-thiosulfat $\text{Cu}_2\text{S}_2\text{O}_3$	Zinn(II)-thiosulfat $\text{SnS}_2\text{O}_3$	

Auch weitere Verbindungen wie z.B. Polysulfide und andere Oxide sind soweit sinnvoll als richtig zu bewerten. Für jede richtige Verbindung gibt es 0,5 Punkte. maximal 10 Punkte (20 Verbindungen)

**10P**

**Aufgabe 4 – Chlorid**

- a)  $\text{AgNO}_3 + \text{Cl}^- \rightarrow \text{AgCl(s)} + \text{NO}_3^-$   
 Fällung 2P
- b) Der Endpunkt der Titration ist erreicht, wenn alle Chloridionen als Silberchlorid ausgefällt sind. 2P
- c) Erkennbar durch Zugabe eines Stoffes, der eine schwer lösliche, aber leichter lösliche Verbindung als Silberchlorid mit anderer Farbe bildet z.B. Kaliumchromat oder Leitfähigkeitsmessungen durchführen- am Endpunkt Leitfähigkeitsminimum. 2P
- d)  $1 \text{ mol AgNO}_3 = 1 \text{ mol Cl}^-$   
 $1 \text{ mol AgNO}_3 = 35,5 \text{ g Cl}^-$   
 $0,01 \text{ mol AgNO}_3 = 0,355 \text{ g Cl}^-$   
 demzufolge:  
 $1 \text{ mL } 0,01 \text{ molare AgNO}_3\text{-Lösung} = 0,355 \text{ mg}$   
 $6,2 \text{ mL} = x \text{ mg}$   
 $x = 2,201 \text{ mg in } 100 \text{ mL}$   
 das sind in  $1000 \text{ mL} = 22,01 \text{ mg}$ .

→ Das Wasser entspricht den Anforderungen. 4P  
**10P**

**Aufgabe 5 (Experiment) – Emser Pastillen**

- a) Durchführungsprotokoll (2) mit Beobachtungen (1) 3P
- b) Emser Pastillen bestehen hauptsächlich aus Natriumhydrogencarbonat, welches sich in der Wärme zersetzt:  
 $2 \text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$   
 Kohlenstoffdioxid bläht das Reaktionsprodukt auf. 4P  
 Produkt sieht schwarz aus, weil der ebenfalls enthaltene Zucker verkohlt bzw. unvollständig verbrennt. 1P
- Spiritus hilft bei der Entzündung 1P
- c) Lutschtabletten gegen Halsschmerzen 1P  
**10P**

**GESAMT: 50 Punkte**