

Chemie – die stimmt!







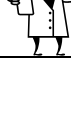
Klassenstufe 9



1.Runde

2007/2008

Lösung Aufgabe 1

Na	C	K	N	Er	O	H	Te	Ni
H	N	Er	Na	Te	Ni	C	O	K
Te	Ni	O	K	H	C	Na	Er	N
O	K	H	Te	Na	N	Er	Ni	C
Er	Na	N	Ni	C	K	O	H	Te
C	Te	Ni	Er	O	H	K	N	Na
N	Er	Te	O	K	Na	Ni	C	H
Ni	H	Na	C	N	Er	Te	K	O
K	O	C	H	Ni	Te	N	Na	Er

	Element, das	Symbol
	...eine gelbe Flammenfärbung verursacht.	Na
	... in der Medizin im flüssigen Zustand zum Schockgefrieren von Gewebeproben verwendet wird.	N
	...häufigstes Element der Erdkruste ist.	O
	...so selten wie Gold ist und nach dem lateinischen Wort für Erde benannt wurde.	Te
	...in etwa 17 Millionen Verbindungen vorkommt.	C
	...Energieträger für die Brennstoffzelle ist.	H
	...als Legierungsmetall z.B. in Stahl, Modeschmuck und Münzen eingesetzt wird.	Ni

	...als Ion mit Perchlorsäure einen weißen Niederschlag bildet.	K
	...in Ytterby erstmals gefunden wurde.	Er

je Element 1P

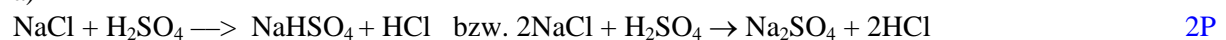
Lösungswort: NANOTECHNIKER

2P

Punktzahl: 11P

Lösung Aufgabe 2

a)



Protonenübergang von der Schwefelsäure zum Chloridion. 2P



Protonenübergang vom Wasser zum Wasser unter Bildung eines H_3O^+ - Ions. 2P

b)

Bei der zweiten Reaktion 1P

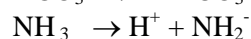
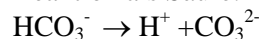
Oxidation: aus einem Stickstoffdioxid - Molekül entsteht ein Nitrat-Ion
 Reduktion: aus einem Stickstoffdioxid - Molekül entsteht ein Nitrit- Ion } 2P

Bei den Begründungen Protolyse bzw. Redoxreaktion werden Reaktionsgleichungen und Wortformulierungen gleichrangig akzeptiert.

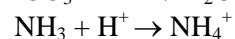
c)

Ampholyte: HCO_3^- , NH_3 3P

Reaktion als Säure:



Reaktion als Base:



Punktzahl: 18P

Lösung Aufgabe 3

a) Einwirkung von Schweiß (enthält Schwefelverbindungen), Luft (Sauerstoff)

Ag_2S (Silbersulfid); Ag_2O (Silberoxid) 3P

b) $\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq}) \longrightarrow \text{AgCl}\downarrow$ 1P

(Ansatz, Größengleichung, Ergebnis)

$$n(\text{AgCl}) = n(\text{Ag})$$

$$\frac{m(\text{AgCl})}{M(\text{AgCl})} = \frac{m(\text{Ag})}{M(\text{Ag})} \quad 2P$$

$$m(\text{Ag}) = \frac{0,015\text{g} \cdot 108\text{g/mol}}{143,5\text{g/mol}} = 0,0113\text{g}$$

c) Aluminium ist unedler als Silber, Aluminiumfolie korrodiert, Silber scheidet sich ab

Salz bewirkt die Leitfähigkeit der Lösung, erhöhte Temperatur beschleunigt die Reinigung (Reaktionsgeschwindigkeit)

Im Kettenschloss befindet sich eine Stahlfeder, die durch die Korrosion ihre Funktion verliert.

Vorteile:

- verlustfreies Verfahren
- geringe Unkosten
- ökologisch unbedenklich
- Materialien sind im Haushalt verfügbar

5P

Punktzahl: 11P

Lösung Aufgabe 4

a) Berechnung der Konzentration des gelösten Kaliumsulfat

$$170 \text{ g} : 20 \text{ g} = 100 \% : x \rightarrow x = \underline{11,76 \%}$$

2P

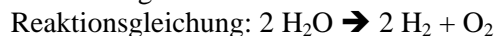
Berechnung der Masse des zersetzten Wassers:

$$m : 20 \text{ g} = 85 : 15 \rightarrow m = 113,3 \text{ g}$$

$$150 \text{ g} - 113,3 \text{ g} = \underline{36,7 \text{ g}}$$

2P

Berechnung der erhaltenen Volumina an Wasserstoff und Sauerstoff:



36,7 g entsprechen 2,04 mol daraus entstehen 45,67 Liter Wasserstoff und 22,84 Liter unter Normbedingungen. Bei 20°C ergeben sich folgende Werte:

Wasserstoff: 49 Liter, Sauerstoff: 24,5 Liter

2P

b) Reaktionsgleichung: $2 \text{ KOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + 2 \text{ H}_2\text{O}$

$$\frac{m_{\text{KOH}}}{m_{\text{K}_2\text{SO}_4}} = \frac{2 \text{ mol} \cdot 56 \text{ g mol}^{-1}}{1 \text{ mol} \cdot 174 \text{ g mol}^{-1}} \rightarrow m_{\text{KOH}} = \underline{12,87 \text{ g}}$$

2P

$$\frac{m_{\text{H}_2\text{SO}_4}}{m_{\text{K}_2\text{SO}_4}} = \frac{1 \text{ mol} \cdot 98 \text{ g mol}^{-1}}{1 \text{ mol} \cdot 174 \text{ g mol}^{-1}} \rightarrow m_{\text{H}_2\text{SO}_4} = \underline{11,26 \text{ g}}$$

2P

$$\text{weil } 20\% \text{ -ig } 11,26 \text{ g} \cdot 5 = \underline{56,32 \text{ g}}$$

1P

c) die Schwefelsäure enthält 45,04 g Wasser,

1P

bei der Reaktion entstehen 4,14 g Wasser, d.h. es werden noch

2P

100,82 g Wasser benötigt, um die Lösung herzustellen

1P

Punktzahl: 15P

Lösung Aufgabe 5

Beobachtung:

Reiben auf Schmirgelpapier: Sicherheitszündhölzer entzünden sich nicht

Entzündung (Knall, Explosion) bei Knallplättchen

Schlagen mit Hammer: Sicherheitszündhölzer entzünden sich nicht

Knall (Entzündung) bei Knallplättchen

je ein Punkt, insgesamt 4P

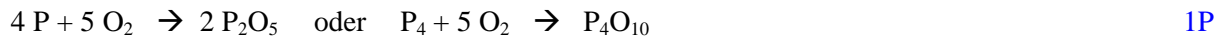
Bei liederlicher Protokollführung bis zu 2 Punkte Abzug!

Auswertung:

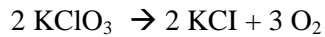
Der oft rot gefärbte Kopf des Zündholzes enthält nicht den zur Zündung notwendigen Phosphor; dieser

befindet sich auf der Reibfläche der Schachtel (daher auch die Bezeichnung Sicherheitszündholz). 1P
Die grundlegenden Reaktionen beim Entzünden eines Sicherheitszündholzes lassen sich wie folgt zusammenfassen:

In einem exothermen Vorgang reagiert Phosphor mit Sauerstoff zum Diphosphorpentaoxid:



Der Sauerstoff stammt aus dem Kaliumchlorat:



oder gleichwertig:



Bei stärkerer Wärmeeinwirkung zerfällt das Kaliumperchlorat explosionsartig:



Daher sind zur Verzögerung dieser Reaktion (zur Volumenvergrößerung und Erzielung von Porosität) Füllstoffe zugesetzt.

Auch die Oxidation des Schwefels ist ein exothermer Vorgang.



Insgesamt werden beim Entzünden eines Zündholzes beim Aufflammen kurzzeitig Temperaturen bis zu 1000 °C erreicht, so dass auch das schwer entflammbare Paraffin der Zündholzimprägnierung verdampft und entzündet werden kann, z.B. $\text{C}_{20}\text{H}_{42} + 30,5 \text{O}_2 \rightarrow 20 \text{CO}_2 + 21 \text{H}_2\text{O}$.

(Durch den Zusatz von z.B. Eisen(III)-oxid im Zündholzkopf wird die Zersetzungstemperatur des Kaliumchlorats gesenkt und die Perchloratbildung weitgehend verhindert. Im Zündholzkopf befinden sich außerdem Schwefelverbindungen, die sich zusammen mit Kaliumchlorat explosionsartig umsetzen würden.)

Die Zündplättchen enthalten bereits das Gemisch aus Kaliumchlorat und rotem Phosphor. 1P
(Reaktionen analog)

Punktzahl: 10P

Gesamt-Punktzahl: 65P