

Chemie – die stimmt!

Klassenstufe 10

1. Runde

2005/2006

Lösung Aufgabe 1

Lösungsvorschlag (sicher sind auch viele andere möglich, die ebenfalls als richtig bewertet werden bei sinngemäßer Punktverteilung):

PbO	löst sich in Salpetersäure, (+ I ⁻ - Ionen → gelber NS)	+ Rgl.	2P
S	brennt als einziges	+ Rgl.	2P
AgI	Zugabe H ₂ SO ₄ (konz) → Ioddämpfe	+ Rgl.	2P
K ₂ CrO ₄	in Wasser löslich, keine Cl ⁻ - Ionen nachweisbar	+ Rgl.	2P
FeCl ₃ • 6 H ₂ O	in Wasser löslich, Cl ⁻ - Ionen nachweisbar	+ Rgl.	2P
CdS	löst sich in Salpetersäure, H ₂ S entweicht – Geruch	+ Rgl.	2P

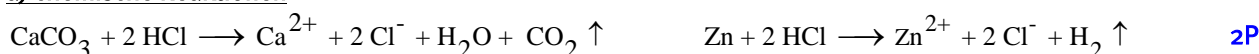
Punktzahl: 12P

Lösung Aufgabe 2

Linke Flasche

Rechte Flasche

a) chemische Reaktionen



b) Veränderungen der Gleichgewichtslage der Waage

Es stehen in beiden Flaschen 0,5 mol HCl zur Verfügung (die nicht aufgebraucht werden) 1P

$$n_{\text{CaCO}_3} = \frac{10 \text{ g}}{100 \text{ g/mol}} = 0,1 \text{ mol} \quad n_{\text{Zn}} = \frac{10 \text{ g}}{65,38 \text{ g/mol}} = 0,153 \text{ mol}$$

Es entstehen (mit $V_m = 24,2 \text{ L/mol}$) 1P

0,1 mol CO₂

0,153 mol H₂

2,42 L

3,706 L

(i) offene Flaschen

4,4 g entweichen als CO₂

0,306 g entweichen als H₂ 2P

→ linke Seite verliert mehr an Masse und wird somit leichter (um etwa 4,1 g) 1P

Genauer, die linke Flasche füllt sich mit Kohlendioxid:

0,5 L Luft (m = 0,6g) in der Flasche werden durch 0,5 L CO₂ (m = 0,91g) ersetzt, 1P

d.h. 0,31 g Massenzunahme.

Das ändert das Ergebnis nicht: linke Seite wird nur um 3,8 g leichter. 1P

(ii) sofort fest verschlossene Flaschen

Masse und Volumen des Gesamtsystems ändern sich nicht. 1P

→ Waage bleibt im Gleichgewicht. 1P

(iii) Flaschen mit Luftballons verschlossen

Volumenzunahme

2,42 L

3,7 L 2P

rechte Flasche verdrängt 1,28 Liter Luft (m = 1,53 g) mehr als die linke, diese wird ersetzt durch 1,28 Liter

Wasserstoff (m = 0,106 g), d. h., der Auftrieb der rechten Flasche nimmt um etwa 1,42 g zu um diesen Wert

wird die rechte Flasche leichter. 1P

c) Zugabe von 100g

Calciumkarbonat

Zink

entstehen in beiden Flaschen 0,5 mol Gas, da nicht mehr HCl zur Verfügung steht. 1P

$$n_{\text{CaCO}_3} = \frac{100 \text{ g}}{100 \text{ g/mol}} = 1 \text{ mol} \quad n_{\text{Zn}} = \frac{100 \text{ g}}{65,38 \text{ g/mol}} = 1,53 \text{ mol}$$

Es entstehen (mit $V_m = 24,2 \text{ l/mol}$)

0,5 mol CO₂, also 12,1 L und 22g

0,5 mol H₂, also 12,1 L und 1g

offene Flaschen

22 g entweichen als CO₂

1 g entweichen als H₂ 2P

→ linke Seite verliert mehr an Masse und wird somit leichter (um etwa 21 g)

Genauer, die linke Flasche füllt sich mit Kohlendioxid:

0,5 L Luft (m = 0,6 g) in der Flasche werden durch 0,5 L CO₂ (m = 0,91 g) ersetzt, 1P

d.h., 0,31 g Massenzunahme.

Das ändert das Ergebnis nicht: linke Seite wird nur um 21,7 g leichter. 1P

sofort fest verschlossene Flaschen

Masse und Volumen des Gesamtsystems ändern sich nicht. 1P

→ Waage bleibt im Gleichgewicht.

1P

Flaschen mit Luftballons verschlossen

Volumenzunahme

12,1 L

12,1 L

Volumen des Gesamtsystems ändert auf beiden Seiten gleich (d.h., nimmt um 12,1 Liter zu),

Masse bleibt gleich → Waage bleibt im Gleichgewicht.

2P

1P

1P

Punktzahl: 25P

Lösung Aufgabe 3

In 10 mL Lösung werden jeweils ermittelt:

Bariumchloridzugabe fällt 3,495g Silbernitratzugabe fällt 2,151g 25 mL Natronlauge $c = 1,00 \text{ mol/L}$
Bariumsulfat aus. Silberchlorid aus. enthalten 25 mmol OH^- Ionen.
 $M = 233 \text{ g/mol}$ $M = 143,4 \text{ g/mol}$

1P

1P

1P

Es ergeben sich folgende Stoffmengen:

15 mmol SO_4^{2-} - Ionen

15 mmol Cl^- - Ionen

25 mmol H^+ - Ionen

Daraus ergeben sich folgende Konzentrationen:

1,5 mol/L SO_4^{2-} - Ionen

1,5 mol/L Cl^- - Ionen

2,5 mol/L H^+ - Ionen

1P

1P

1P

Na_2SO_4 0,5 mol/L

NaCl 1,0 mol/L

Konzentrationsverhältnis der
Säuren: $\text{H}_2\text{SO}_4 : \text{HCl} = 2 : 1$
1 mol/L : 0,5 mol/L

1P

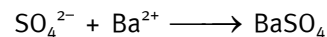
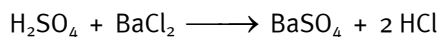
1P

2P

Die Reaktionsgleichungen der ablaufenden
Reaktionen

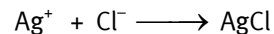
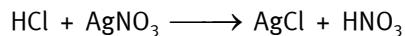
besser Ionengleichungen

Bariumchloridzugabe:



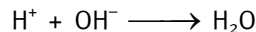
1P

Silbernitratzugabe:



1P

Zugabe der Natronlauge:



1P

1Punkt Abzug, wenn keine Ionengleichungen benutzt wurden

Punktzahl: 13P

Lösung Aufgabe 4

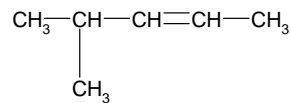
Aus der Summenformel ist ersichtlich, dass es sich um ein Alken oder ein Cycloalkan handeln muss.

Die Addition des Broms deutet auf eine Doppelbindung hin, d. h., es ist ein Alken.

Die Bildung des 2-Methylpentans zeigt, dass der Ausgangsstoff 2-Methylpenten ist.

Die Oxidation erfolgt an der Doppelbindung, damit steht deren Stellung fest.

Damit ergibt sich die folgende Strukturformel:



2P

Punktzahl: 10P

Aufgabe 5 - Experiment

- saubere, ordentliche und übersichtliche Protokollführung 2P
Beschreibung der Beobachtungen:
- Die „üblichen“ Gummibärchen quellen in Wasser nur auf ohne sich zu lösen (→ Gelatine) 1P
- Große wasserunlösliche Moleküle, die in der Lage sind, Wasser in entsprechende Zwischenräume einzulagern und durch Wasserstoffbrückenbindungen zu binden. 1P
Vegetarische“ Gummibärchen, die in Wasser nur aufquellen (bestehen aus Agar-Agar).
- Einige „vegetarische“ Gummibärchen lösen sich in Wasser auf, (sie bestehen aus Pektin oder Stärke). 1P
- → kleinere wasserlösliche Moleküle 1P
- Angabe möglicher chemischer Verbindungen, aus denen die entsprechenden „Arten der Gummibärchen“ bestehen. Entsprechende Angaben – siehe oben 2P
- Angaben zu chemischen Strukturen der entsprechenden Gummibärchen 2P

Punktzahl: 10P

Gesamt-Punktzahl: 70P