

Chemie – die stimmt!

Klassenstufe 10

2. Runde – Landesendrunde 2007/2008

Lösung zu Aufgabe 1



2P

Schwefelsäure wirkt wasserentziehend.

1P

Zu (b) Es dürfen maximal $55 \text{ mg/m}^3 \times 250 \text{ m}^3 = 13,75 \text{ g}$ Kohlenmonoxid entstehen. Nach der Reaktionsgleichung $\text{HCOOH} \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CO}$ ist die Masse

$$m_{\text{HCOOH}} = \frac{M_{\text{HCOOH}}}{M_{\text{CO}}} m_{\text{CO}} = \frac{46 \text{ g/mol}}{28 \text{ g/mol}} \times 13,75 \text{ g} = 22,59 \text{ g}.$$

2P

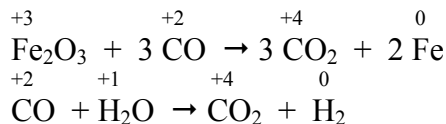
85%ige Säure d.h. 100g Säurelösung enthalten 85g Säure, demzufolge sind 22,59g Säure in etwa 26,58g Säurelösung enthalten.

Über die Dichte von HCOOH ($\rho = 1,22 \text{ g/cm}^3$) erhält man ein Volumen von $21,78 \text{ cm}^3$.

2P

- a) CO kann Reduktionsmittel sein, da die Oxidationszahl am Kohlenstoff größer werden kann. Stabile Oxidationszahl kann hier +4 werden.

2P



2P

Gesamt 11P

Lösung zu Aufgabe 2

- Formeln nach Art der Ladungen geordnet
- Molaren Massen (1 Fehler \rightarrow 1P Abzug)
- Stoffmengen (1 Fehler \rightarrow 1P Abzug)
- Chemischen Äquivalente der Ionen (1 Fehler \rightarrow 1P Abzug)
- Summe der Äquivalente / Vergleich

1P

2P

2P

2P

1P

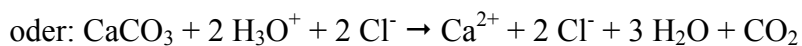
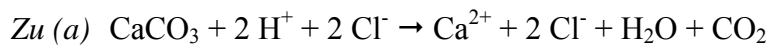
- Formeln von vier möglichen gelösten Salzen (Wenn Calciumsulfat genannt wird, einen Punkt abziehen!)

2P

Kation	β in mg/l	M in g/mol	n in mmol	Chem. Äquivalente	Anion	β in mg/l	M in g/mol	n in mmol	Chem. Äquivalente
Na ⁺	106,0	22,99	4,61	4,61	Cl ⁻	92,0	35,45	2,60	2,60
K ⁺	12,5	39,10	0,32	0,32	SO ₄ ²⁻	213,0	96,02	2,22	4,44
Mg ²⁺	95,0	24,30	3,91	7,82	NO ₃ ⁻	0,8	62,00	0,01	0,01
Ca ²⁺	286,0	40,08	7,13	14,26	NO ₂ ⁻	0,005	46,00	0,00	0,00
Mn ²⁺	0,64	54,90	0,01	0,02	HCO ₃ ⁻	1220,0	61,01	20,0	20,00
Fe ²⁺	0,02	55,80	0,00	0,00					
Summe der Äquivalente der Kationen				27,03	Summe der Äquivalente der Anionen				27,05

Gesamt 10P

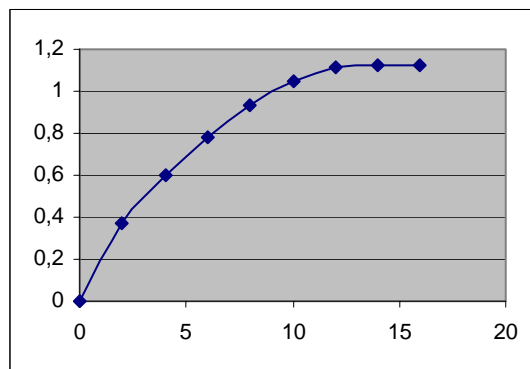
Lösung zu Aufgabe 3



2P

Diagramm mit sauberer ordentlicher Beschriftung

2P



Zu (b) nach frühestens 12 Minuten. Jede Angabe zwischen 12 und 14 ist in Ordnung.

1P

Zu (c) anfangs stark sauer (oder Zahlenangabe pH = 0), wird langsam neutral

Begründung: Stoffmenge CaCO₃ = 0,1 mol, Stoffmenge HCl = 0,05 mol
 → Salzsäure wird aufgebraucht

3P

Zu (d) richtige Angabe der Werte (Tabelle):

Zeitraum(min)	0-2	2-4	4-6	6-8	8-10	10-12
v in g/min	0,185	0,115	0,09	0,075	0,06	0,03

3P

Zu (e) Die Reaktionsgeschwindigkeit wird geringer, weil die Konzentration der Salzsäure abnimmt.

2P

Gesamt 13P

Lösung zu Aufgabe 4

- a) Carboxylgruppe kann Proton abgeben, Aminogruppe kann aufnehmen. 2P
- b) Es herrschen starke zwischenmolekulare Kräfte zwischen den Aminosäuremolekülen, die als Zwitterionen vorliegen. Dies erklärt den salzartigen Charakter. 1P
 Zum Aufschmelzen des Kristallgitters muss viel Energie aufgewendet werden. 1P
 Bei den Carbonsäuren hingegen liegen schwächere zwischenmolekulare Kräfte (Wasserstoffbrücken) vor. 1P
- c) Nur geringe Veränderung des pH-Wertes 1P
 Erklärung über Zwitter-Ion 2P
- d) Eine Harnstofflösung enthält nur Moleküle. Daher elektrisch nicht leitend. 1P
 Nach Zusatz von Urease Leitfähigkeit, demzufolge müssen Ionen aufgetreten sein 1P
 Hydroxid-Ionen sind für die alkalische Reaktion verantwortlich 1P



Gesamt 13P

Lösung zu Aufgabe 5

- (ii) $\text{CH}_2 = \text{CH}_2 + 3 \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{CO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$ 1P
 A C D E
- $\text{CH} \equiv \text{CH} + 5 \text{O}_2 \rightarrow 4 \text{CO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$ 1P
 B C D E
- (iii) $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3$ 1P
 D E
- (iv) $\text{CH}_2 = \text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ 1P
 A E F
- $\text{CH} \equiv \text{CH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_2 = \text{CHOH} \text{ oder } \text{CH}_3\text{CHO}$ 1P
 B E G1 G2
- Vinylalkohol und Acetaldehyd sind Keto- Enol Tautomere 1P
 Fehlingsche Probe mit Acetaldehyd
- $\text{CH}_3\text{CHO} + 2 \text{Cu}^{2+} + 4 \text{OH}^- \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH} + \text{Cu}_2\text{O} + 2 \text{H}_2\text{O}$ 1P
- v) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \text{Na} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{ONa} + \text{H}_2$ 1P
 F H
- vi) $\text{CH}_2 = \text{CH}_2 + \text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH}_3$ 1P
 A H I
- vii) $\text{CH} \equiv \text{CH} + 2 \text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH}_3$
 B H I

A) Ethen B) Ethin C) Sauerstoff D) Kohlendioxid E) Wasser F) Ethanol
 G1) Ethenol/ Vinylalkohol G2) Ethanal/ Acetaldehyd H) Wasserstoff I) Ethan

4P

Gesamt 13P

SUMME 60P