

# Gutachten über die Feststellungsprüfung (T-OK)

Fach: Chemie

Prüfungsdatum:

Seite 1

Anlage zur Prüfungsarbeit von:

Nr. 1	Erwartungshorizont	Punkte		Bemerkungen
		erreicht	max	
a)	Red: $2 \text{MnO}_4^- (\text{aq}) + 6 \text{e}^- + 8 \text{H}^+ (\text{aq}) \rightarrow 2 \text{MnO}_2 (\text{s}) + 4 \text{H}_2\text{O}$		5	
	Ox: $3 (\text{COOH})_2 \rightarrow 6 \text{CO}_2 (\text{g}) + 6 \text{e}^- + 6 \text{H}^+ (\text{aq})$		5	
b)	$2 \text{MnO}_4^- (\text{aq}) + 3 (\text{COOH})_2 (\text{s}) + 2 \text{H}^+ (\text{aq}) \rightarrow 2 \text{MnO}_2 (\text{s}) + 4 \text{H}_2\text{O} (\text{l}) + 6 \text{CO}_2 (\text{g})$		2	
c)	$\Delta H^\circ = -1239,4 \text{ kJ/mol} ; \Delta S^\circ = 930,0 \text{ J/mol/K}$		6	
	$\Delta G^\circ = \Delta H^\circ - T \cdot \Delta S^\circ = -1516,5 \text{ kJ/mol}$		2	
d)	nach rechts, $\Delta G^\circ < 0$		1	
e)	siehe a)		2	
f)	$E^\circ = -\Delta G^\circ / (zF) = 1516,5 / (6 \cdot 96,485 \text{ kC/mol}) = 2,62 \text{ V}$ , $E^\circ (\text{CO}_2 / (\text{COOH})_2) = 1,68 \text{ V} - E^\circ = -0,94 \text{ V}$		4	
g)	$n(\text{KMnO}_4) = \frac{1}{3} pV(\text{CO}_2) / (RT) = 1,36 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$ ; $m(\text{KMnO}_4) = 1,36 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot 158 \text{ g/mol} = 2,15 \text{ g}$		5	
h)	$E(\text{MnO}_4^- / \text{MnO}_2) = E^\circ + 0,059 \text{V} \cdot \lg(c(\text{ox})/c(\text{red})) / z = 1,25 \text{ V}$		4	
i)	$E(\text{MnO}_4^- / \text{MnO}_2) = 1,25 \text{ V} \Rightarrow$ Kathode $E^\circ (\text{CO}_2 / (\text{COOH})_2) = -0,94 \text{ V} \Rightarrow$ Anode $E = E(\text{Kathode}) - E(\text{Anode}) = 2,19 \text{ V}$ , $E^\circ (\text{CO}_2 / (\text{COOH})_2) < E(\text{MnO}_4^- / \text{MnO}_2)$		4	
<b>Summe:</b>		0	40	

# Gutachten über die Feststellungsprüfung (T-OK)

Fach: Chemie

Prüfungsdatum:

Seite 2

Anlage zur Prüfungsarbeit von:

Nr. 2	Erwartungshorizont	Punkte		Bemerkungen
		erreicht	/ max	
a)	as. C-Atom je 1 P., Begr. 1 P.		3	
b)	Formel		2	
c)	Prioritätenfolge je 2 P.; Name 1 P.		5	
d)	Je Definition ein Punkt, je Beispiel ein Punkt		5	
e) I)	$\text{pH} = (\text{pK}_S - \lg c_0) / 2 = 2,2$		3	
II)	$\text{pOH} = (\text{pK}_B - \lg c_0) / 2 \approx 5,65$ , $\text{pH} = 14 - \text{pOH} = 8,35 \Rightarrow c(\text{H}_3\text{O}^+) \approx 4,47 \cdot 10^{-9} \text{ mol/l}$ ; $c(\text{HA}) \approx c(\text{OH}^-) \approx 2,24 \cdot 10^{-6} \text{ mol/l}$ ; $c(\text{A}^-) \approx 0,1 \text{ mol/l}$		8	
III)	$\text{pH} = \text{pK}_S + \lg(c(\text{A}^-) / c(\text{HA})) = 4 + \lg(0,07 / 0,06) \approx 3,77$		5	
IV)	$\text{A}^- + \text{H}_3\text{O}^+ \rightleftharpoons \text{HA} + \text{H}_2\text{O}$ ; $n(\text{OH}^-) = n(\text{NaOH}) - n_0(\text{HA}) = (0,04 - 0,03) \text{ mol} = 0,01 \text{ mol} \Rightarrow$ $c(\text{OH}^-) = 0,01 \text{ mol} / 0,6 \text{ l} \approx 0,067 \text{ mol/l} \Rightarrow \text{pOH} = 1,78 \Rightarrow$ $\text{pH} = 12,22$ ; $c(\text{Na}^+) = (0,035 + 0,04) \text{ mol} / 0,6 \text{ l} = 0,125 \text{ mol/l}$		9	
<b>Summe:</b>		0	40	

Nr. 3	Erwartungshorizont	Punkte		Bemerkungen
		erreicht	/ max	
a)	$n(\text{H}) = 2 \cdot m(\text{H}_2\text{O}) / M(\text{H}_2\text{O}) = 0,7 \text{ mol}$ ; $n(\text{C}) = m(\text{CO}_2) / M(\text{CO}_2) = 0,3 \text{ mol}$ $n(\text{N}) = 2 \cdot pV(\text{N}_2) / (RT) = 0,1 \text{ mol}$ $n(\text{O}) = (7,3 \text{ g} - m(\text{H}) - m(\text{C}) - m(\text{N}_2)) / (16 \text{ g/mol}) = 0,1 \text{ mol}$		16	$\Rightarrow \text{C}_{3n}\text{H}_{7n}\text{N}_n\text{O}_n$
b)	$M(\text{X}) = n \cdot 73 \text{ g/mol} = 146 \text{ g/mol} \Rightarrow n = 2 \Rightarrow \text{C}_6\text{H}_{14}\text{N}_2\text{O}_2$		5	
c)	$2 \text{ C}_6\text{H}_{14}\text{N}_2\text{O}_2 + 17 \text{ O}_2 \rightarrow 14 \text{ H}_2\text{O} + 12 \text{ CO}_2 + 2 \text{ N}_2$		4	
d)	Passende Verbindung (je 2 P.)+ Strukturformel und Name (je 3 P.)		15	
<b>Summe:</b>		0	40	

# Gutachten über die Feststellungsprüfung (T-OK)

Fach: Chemie

Prüfungsdatum:

Seite 3

Anlage zur Prüfungsarbeit von:

Nr. 4	Erwartungshorizont	Punkte		Bemerkungen
		erreicht	max	
a) I)	$\text{pH}(\text{HIO}_3) = -\lg(0,55 \cdot c_0) = 0,862$		3	
	$c(\text{H}_3\text{O}^+) = c(\text{IO}_3^-) = 0,55 \cdot 0,25 \text{ mol/l} = 0,1375 \text{ mol/l}$ , $c(\text{HIO}_3) = 0,45 \cdot 0,25 \text{ mol/l} = 0,1125 \text{ mol/l}$ , => $K_S = 0,1375^2 / 0,1125 = 0,168 \text{ mol/l}$		6	
II)	$n(\text{OH}^-) = n(\text{H}_3\text{O}^+) = 0,3 \cdot 0,25 \text{ mol} = 0,075 \text{ mol}$ ; $m(\text{NaOH}) = 0,075 \cdot 40 \text{ g} = 3 \text{ g}$		4	
b) I)	$K_L = c(\text{Zn}^{2+}) \cdot c^2(\text{IO}_3^-)$ ; $2c(\text{Zn}^{2+}) = c(\text{IO}_3^-)$ ; => $c(\text{Zn}(\text{IO}_3)_2)_{\text{gel}} = c(\text{Zn}^{2+}) = \sqrt[3]{\frac{1}{4} \cdot 8 \cdot 3 \cdot 10^{-9}} \text{ mol/l} = 1,275 \cdot 10^{-3} \text{ mol/l}$ => $m(\text{Zn}(\text{IO}_3)_2)_{\text{gel}} = 1,275 \cdot 10^{-3} \text{ mol/l} \cdot 0,4 \text{ l} \cdot 415,2 \text{ g/mol} = 211,8 \text{ mg}$		8	
II)	$n(\text{CO}_3^{2-}) = m(\text{Na}_2\text{CO}_3) / M(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 0,4 \text{ } \mu\text{g} / (106 \text{ g/mol})$ $= 3,77 \cdot 10^{-9} \text{ mol} \Rightarrow c(\text{CO}_3^{2-}) = 3,77 \cdot 10^{-9} \text{ mol} / 0,4 \text{ l} = 9,43 \cdot 10^{-9}$ $\text{mol/l}$ , aus I) $c(\text{Zn}^{2+}) = 1,275 \cdot 10^{-3} \text{ mol/l} \Rightarrow$ $K_L(\text{ZnCO}_3) = c(\text{Zn}^{2+}) \cdot c(\text{CO}_3^{2-}) = 1,2 \cdot 10^{11} \text{ mol}^2/\text{l}^2$		9	
c)	$c([\text{Zn}(\text{CN})_4]^{2-}) = (0,04 - 10^{-5} \text{ mol}) / 0,4 \text{ l} = 0,099975 \text{ mol/l}$ $c(\text{CN}^-) = (0,16 - 4 \cdot 0,03999) / 0,4 \text{ l} = 10^{-4} \text{ mol/l}$ $c([\text{Zn}(\text{CN})_4]^{2-}) =$ $c(\text{Zn}^{2+}) \cdot c^4(\text{CN}^-) = 10^{-5} \text{ mol} / 0,4 \text{ l} \cdot 10^{-16} / 0,1 = 2,5 \cdot 10^{20} \text{ mol}^4/\text{l}^4$		10	
<b>Summe:</b>		0	40	