

Lösungen zur Matur

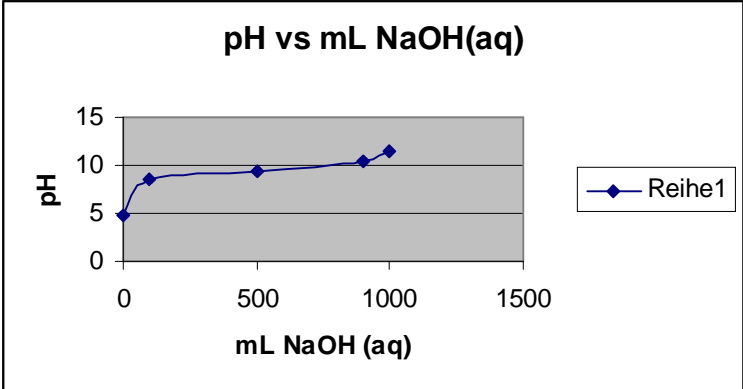
Aufgabe Punkte

7	2	
a)	0.5	Asparaginsäure und Serin auf den Aussenseiten der Helices, dem umgebenden Wasser zugänglich, damit Wasserstoffbrücken oder Ion-Dipolbindungen ausgebildet werden können.
b)	0.5	Cystein auf beiden Innenseiten der Helices, damit Disulfidbrücken zwischen den Helices ausgebildet werden können.
c)	0.5	Asparaginsäure auf den Aussenseiten der Helices (s. a)), dem Wasser und den allenfalls darin vorhandenen H_3O^+ -Ionen zugänglich. Protonierung der negativ geladenen Gruppen führt zur Entladung und damit zum Bruch der Ion-Dipol-Bindungen.
d)	0.5	Serin (oder auch Asparaginsäure) an der Bindungsstelle des Polysaccharids. Die Hydroxygruppe von Serin (und die Carboxylgruppe von Asparaginsäure) ist mit einer Hydroxygruppe des Polysaccharids zur Kondensation befähigt.
8	2	
a)	Je 0.5	<p>The first reaction shows the oxidation of succinate to fumarate: $\text{HOOC-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH} + \text{NAD}^+ \rightarrow \text{HOOC-CH=CH-COOH} + \text{NADH/H}^+$. The second reaction shows the hydration of fumarate to succinate: $\text{HOOC-CH=CH-COOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HOOC-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH}$. The third reaction shows the oxidation of succinate to malate: $\text{HOOC-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH} + \text{NAD}^+ \rightarrow \text{HOOC-CH}_2\text{-C(=O)-COOH}$.</p>
b)	0.5	<p>The reaction shows the oxidation of succinate to malate: $\text{HOOC-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH} - 4e^- \rightarrow \text{HOOC-CH}_2\text{-C(=O)-COOH}$. The diagram uses thick lines to highlight the carbon-carbon bond and the oxygen atoms involved in the redox process.</p>
9	2	
a)	Je 0.25	$\text{Ag}^+ + e^- \rightarrow \text{Ag}$ $\text{H}_2 - 2e^- \rightarrow 2 \text{H}^+$
b)	0.25	0.8 V
c)	Je 0.5	<p>Die Nitrat-Ionen der Salpetersäure HNO_3 dienen nur für den Ladungsausgleich. Sie könnten durch andere negative Ionen ersetzt werden, z.B. durch Chlorid-Ionen. Der gelöste Stoff wäre dann HCl(aq).</p> <p>Das Silberblech dient nur für die Zuleitung von Elektronen. An ihm scheidet sich elementares Silber ab. Es könnte durch ein anderes edles Metall ersetzt werden, z.B. durch Gold.</p>
d)	0.25	Die Elektrolytlösung in der linken Halbzelle müsste man verdünnen. Das

		Gleichgewicht der Reaktion $\text{H}_2 - 2\text{e}^- \leftrightarrow 2\text{H}^+$ würde damit noch weiter nach rechts verschoben, was eine verstärkte Elektronenabgabe zur Folge hätte.
10	2.25	
a)	0.25	$\text{HCN} + \text{OH}^- \rightarrow \text{CN}^- + \text{H}_2\text{O}$
b)	0.5	<p>1. Punkt</p> $pK_s = 9.4$ $10^{-9.4} = \frac{c(\text{H}_3\text{O}^+) \cdot c(\text{CN}^-)}{c(\text{HCN})}$ <p>mit $c(\text{H}_3\text{O}^+) \approx c(\text{CN}^-) = x$ und $c(\text{HCN}) \approx \frac{1 \text{ mol}}{2}$ da pK_s zwischen 4.5 und 9.5</p> $\Rightarrow c(\text{H}_3\text{O}^+) = \sqrt{10^{-9.4} \cdot 1} = 10^{-4.7}$ $pH = 4.7$
	Punkte 2, 3 und 4 total 0.75.	<p>2. Punkt</p> <p>Totalvolumen 100 mL 1% HCN neutralisiert $\rightarrow 0.1 \text{ mol CN}^-$ und 0.9 mol HCN</p> $pH = pK_s - \lg \frac{c(\text{HCN})}{c(\text{CN}^-)} = 9.4 - \lg \frac{9}{1}$ <p>(\rightarrow Für den Quotienten spielt die effektive Konz. keine Rolle)</p> $pH = 9.44$
		<p>Punkt 3</p> <p>Totalvolumen 100 mL $c(\text{HCN}) = c(\text{CN}^-)$ $pH = pK_s = 9.4$</p>

		Punkt 4 $\text{Totalvolumen } 1900 \text{ mL}$ $\frac{9}{10} \text{ HCN neutralisiert}$ $\rightarrow 0.1 \text{ mol HCN und } 0.9 \text{ mol CN}^-$ $\text{pH} = 9.4 - \lg \frac{1}{9}$ $\text{pH} = 10.35$
--	--	--

0.75	Punkt 5 $\text{Totalvolumen } 2000 \text{ mL}$ $\text{pK}_B(\text{CN}^-) = 14 - \text{pK}_S(\text{HCN}) = 4.6$ $10^{-4.6} = \frac{c(\text{OH}^-) \cdot c(\text{HCN})}{c(\text{CN}^-)}$ $c(\text{CN}^-) = 0.5 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$ mit $c(\text{OH}^-) \approx c(\text{HCN}) = x$ $\Rightarrow c(\text{OH}^-) = \sqrt{10^{-4.6} \cdot 0.5} = 10^{-2.45}$ $\text{pH} = 14 - \text{pOH} = 11.55$
------	--

	Titrationskurve: 
--	--

11.	1.75	
a)	0.25	$\text{N}_2 + 3 \text{ H}_2 \rightarrow 2 \text{ NH}_3$
b)	$\Delta\text{H}: 0.5 \text{ Punkte } \Delta\text{S}: 0.5 \text{ Punkte } \Delta\text{G}: 0.25 \text{ Punkte } \text{Richtige Interpretation}: 0.25 \text{ Punkte}$	

Bindung	Bind.energie	Anzahl	Total	Bindung	Bind.energie	Anzahl	Total
N2	949	1	949	NH	392	6	-2352
H2	437	3	1311				
			2260				-2352
				Reaktions-enthalpie $\Delta\text{H} =$		-92 kJ pro mol	
				Entropie Ausgangsstoffe		Entropie Endstoffe	
N2	0.19132	1	0.19132	NH3	0.19215	2	0.3843

H2	0.13045	3	0.39135				
			0.58267				0.3843
				Entropie- änderung $\Delta S =$		-0.19837 kJ pro mol	
$\Delta G = \Delta H - T * \Delta S =$				-32.88 kJ/mol N2			

Reaktion läuft bei 25°C tatsächlich freiwillig ab, da sie exergon ist, ΔG ist negativ.