

Lösungen	Punkte/Anforderungsbereich			Kommentare
	I	II	III	
$ \begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} \quad \text{OH} \\ \diagdown \quad / \\ \text{CH}-\text{C} \\ / \quad \diagdown \\ \text{HO} \quad \text{O} \\ \text{2-Hydroxypropansäure (Milchsäure) (1)} \end{array} $	2	2		
$ \begin{array}{c} \text{OH} \\ \\ \text{HO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{C}=\text{O} \\ \text{3-Hydroxypropansäure (2)} \end{array} $ <p>Verbindung (1) ist die Milchsäure, weil nur diese Verbindung ein chirales C-Atom (Nummer 2) besitzt. Deshalb gibt es nur von Verbindung (1) zwei Enantiomeren.</p>	2	2		
<p>b) $M(\text{Milchsäure}) = 90 \text{ g/mol}$ $n(\text{Milchsäure}) = 0,01 \text{ mol}, c(\text{Milchsäure}) = 0,1 \text{ mol/l}$</p> $c(\text{H}_3\text{O}^+) \approx \sqrt{c_0(\text{Milchsäure}) \cdot K_s}$ $\Leftrightarrow 10^{-2,4} = \sqrt{0,1 \cdot K_s} \Leftrightarrow K_s = 10^{-3,8} \Leftrightarrow \text{p}K_s = 3,8$ <p>Milchsäure ist eine stärkere Säure als Propansäure, weil die zusätzliche Hydroxygruppe am zweiten C-Atom einen –I-Effekt auf die Carboxylgruppe ausübt. Dadurch wird die Polarität in der Carboxylgruppe erhöht und die Protolyse erfolgt leichter, der pKs-Wert wird kleiner.</p>	1	1	3	
<p>c) Eine Oxidation des Lactations kann nur an der Hydroxygruppe erfolgen. Diese wird zur Ketogruppe oxidiert. Deshalb ist das Pyruvation ein Säureanion und gleichzeitig ein Keton; also kurz das Anion der Ketsäure Brenztraubensäure.</p> $ \begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} \quad \text{O}^- \\ \diagdown \quad / \\ \text{C}-\text{C} \\ / \quad \diagdown \\ \text{O} \quad \text{O} \\ \text{Pyruvation} \end{array} $ <p>Der pKs-Wert der Brenztraubensäure ist kleiner als der der Milchsäure, weil der –I-Effekt der Carbonylgruppe stärker als der einer Hydroxygruppe ist.</p>	2	2	4	
<p>d) Bei den Isomeren handelt es sich 2.3-Dihydroxypropanal und 1.3-Dihydroxypropanon</p> $ \begin{array}{c} \text{O} \quad \text{OH} \\ \quad \\ \text{HC}-\text{CH}-\text{CH}_2 \\ \\ \text{OH} \end{array} \quad \begin{array}{c} \text{OH} \quad \text{OH} \\ \quad \\ \text{H}_2\text{C}-\text{C}-\text{CH}_2 \\ \\ \text{O} \end{array} $	2	2	2	
	2	2		

Lösungen			Punkte/Anforderungsbereich			Kommentare
			I	II	III	
e)			5	6	3	Hier ist die Kombination mehrerer in verschiedenen Zusammenhängen eingeführter Nachweismethoden erforderlich
Isomeres	Optische Aktivität	Fehling-Probe				
2-Hydroxypropansäure	ja	negativ				
3-Hydroxypropansäure	nein	negativ				
2.3-Dihydroxypropanal	nein	positiv				
<p>Mit Hilfe eines Polarimeters und Durchführen der Fehlingprobe können die drei Isomeren leicht voneinander unterschieden werden. Nur die 2-Hydroxypropansäure ist optisch aktiv, weil nur sie am 2. C-Atom ein chirales Zentrum hat (Drehung der Lichtebene). Nur 2.3-Dihydroxypropanal ist als Aldehyd mit Fehlinglösung oxidierbar (Rotfärbung der Lösung).</p>						
			15	29	5	$\Sigma = 49$