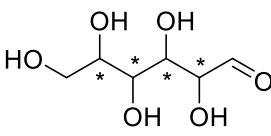
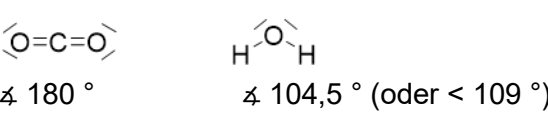
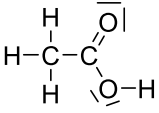
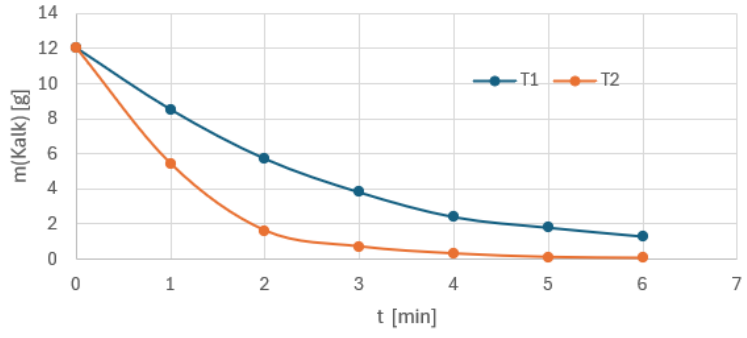
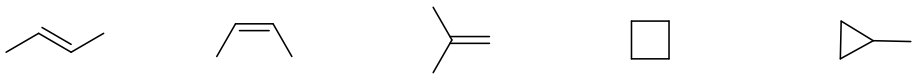
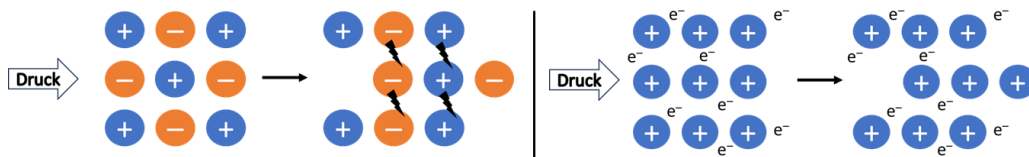
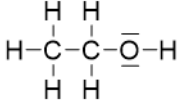
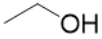
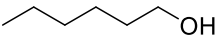
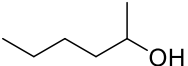
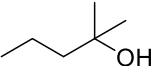
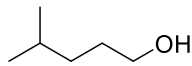


1.a	Das Erwärmen von Wasser ist ein physikalischer Prozess, da der Stoff unverändert bleibt, keine Umgruppierung der Atome stattfindet. Der Vorgang ist reversibel. Das Kochsalz kann von Wasser durch Destillation getrennt werden, da beide Stoffe unterschiedliche Siedepunkte besitzen.	1 1 1
1.b	5 g NaCl / 1 L H <sub>2</sub> O / 100 g Nudeln Also für 250 g Nudeln 2,5 L H <sub>2</sub> O und 12,5 g NaCl $M(\text{NaCl}) = 58,5 \text{ g/mol}$ $c = \frac{n}{V}$ , $n = \frac{m}{M} (= 0,21 \text{ mol})$ , $c = \frac{m}{M \cdot V} = \frac{12,5 \text{ g}}{58,5 \text{ g/mol} \cdot 2,5 \text{ L}} = 0,085 \text{ mol/L}$ $w(\text{NaCl}) = \frac{m(\text{NaCl})}{m(\text{NaCl}) + m(\text{H}_2\text{O})} = \frac{12,5 \text{ g}}{12,5 \text{ g} + 2395 \text{ g}} = 5,2 \cdot 10^{-3} = 0,52 \%$ $m(\text{H}_2\text{O}) = \rho(\text{H}_2\text{O}) \cdot V(\text{H}_2\text{O}) = 0,958 \text{ g/mL} \cdot 2500 \text{ L} = 2395 \text{ g}$	1 0,5 1,5 1,5 1,5
1.c	Die Dichte sinkt mit steigender Temperatur, da der Abstand zwischen den Teilchen größer wird/das Volumen zunimmt. Kälteres Wasser hat somit eine höhere Dichte als warmes Wasser.	1 1
1.d	Festes Natriumchlorid ist nicht elektrisch leitfähig, da es keine frei beweglichen Ionen (Ladungsträger) besitzt. In flüssigem Zustand ist Natriumchlorid elektrisch leitfähig, da die Ionen frei beweglich sind.	2 2
1.e	 Aldehyd-Gruppe	3 1
1.f	Chirale Moleküle verhalten sich wie Bild und Spiegelbild/ sind durch eine Spiegelebene ineinander überführbar. Voraussetzung ist das Vorhandensein mindestens eines chiralen C-Atoms/eines C-Atoms mit vier unterschiedlichen Resten/Substituenten. 4 chirale Kohlenstoff-Atome, Markierungen s. 1.e (je 0,5 Punkte)	1 1 2
1.g	$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{ O}_2 \rightarrow 6 \text{ CO}_2 + 6 \text{ H}_2\text{O}$	2
2.a	$\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3$	2
2.b		2 1
2.c	Wasser ist ein Dipolmolekül/eine polare Verbindung, da es polare Bindungen besitzt ( $\Delta EN \neq 0$ ), gewinkelt gebaut ist und die Ladungsschwerpunkte nicht zusammenfallen. Kohlendioxid ist eine unpolare Verbindung, da trotz polarer Bindungen ( $\Delta EN \neq 0$ ) die Ladungsschwerpunkte aufgrund der Molekülgeometrie zusammenfallen. Da gilt „Ähnliches löst sich in Ähnlichem“ sind Wasser und Kohlendioxid nicht gut ineinander löslich. In warmem Wasser sind die Teilchen weiter auseinander und die Löslichkeit noch geringer/intermolekularen Wechselwirkungen noch schwächer, weshalb weniger Kohlendioxid gelöst ist. Warme Limonade sprudelt also mehr als kalte Limonade.	1,5 1,5 1 1,5
2.d	Hoher Druck, niedrige Temperatur	2
2.e	Eine schwache Säure ist in Wasser nur wenig protolysiert. Eine zweiwertige Säure gibt zwei Protonen pro Säuremolekül ab.	1 1

<b>2.f</b>	$\text{H}_2\text{CO}_3 + 2 \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2 \text{H}_3\text{O}^+ + \text{CO}_3^{2-}$	2
<b>2.g</b>	Für schwache Säuren gilt: $\text{pH} = \frac{1}{2} (\text{pK}_{\text{S},1} - \lg(c_0(\text{HA})))$ $\rightarrow c_0(\text{HA}) = 10^{\text{pK}_{\text{S},1} - 2\text{pH}} \text{ mol/L} = 10^{6,52 - 2 \cdot 3,8} \text{ mol/L} = 0,083 \text{ mol/L}$ $c = \frac{n}{V}, \quad n = \frac{m}{M}, \quad m = c \cdot M \cdot V = 0,083 \text{ mol/L} \cdot 62 \text{ g/mol} \cdot 0,3 \text{ L} = 1,54 \text{ g}$ $M(\text{H}_2\text{CO}_3) = 62 \text{ g/mol}$	2,5 2 0,5
<b>2.h</b>	$[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-\text{pH}} \text{ mol/L} = 10^{-3,8} \text{ mol/L} = 1,58 \cdot 10^{-4} \text{ mol/L}$ $N = n \cdot N_A = c \cdot V \cdot N_A = 1,58 \cdot 10^{-4} \text{ mol/L} \cdot 0,3 \text{ L} \cdot 6 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1} = 2,8 \cdot 10^{19}$	1,5 2
<b>3.a</b>		2
<b>3.b</b>	$\text{CaCO}_3 + 2 \text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow \text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ <i>0,5 Punkte Abzug, wenn "↑" fehlt!</i>	2,5
<b>3.c</b>	 <i>Je 0,5 Punkte für die Beschriftung der Achsen, 0,5 Punkte für die Kennzeichnung T1/T2, je 1 Punkt pro Kurvenverlauf</i> Die Masse von Kalk nimmt bei T1 langsamer mit der Zeit ab als bei T2. Je höher die Temperatur, desto schneller bewegen sich die Teilchen und schneller ist die Reaktion/löst sich der Kalk auf. Die Werte für T2 wurden also bei einer höheren Temperatur aufgenommen als die Werte für T1.	3,5 2
<b>3.d</b>	Die RGT-Regel (Reaktionsgeschwindigkeit-Temperatur-Regel) besagt, dass eine Temperaturerhöhung um 10 K eine Reaktion 2–4-mal so schnell ablaufen lässt.	3
<b>3.e</b>	$\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{CaCO}_3 + 2 \text{H}_2\text{O}$ oder $\text{Ca} + \text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2$ oder $\text{CaO} + \text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ <i>[Auch andere Reaktionen sind zulässig, wenn sie tatsächlich möglich sind!]</i>	2
<b>3.f</b>	(L: Lösung, HA: Essigsäure/ $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) $\rho(\text{L}) = \frac{m(\text{L})}{V(\text{L})} \rightarrow m(\text{L}) = \rho(\text{L}) \cdot V(\text{L}) = 1,07 \frac{\text{g}}{\text{mL}} \cdot 200 \text{ mL} = 214 \text{ g}$ $w(\text{HA}) = \frac{m(\text{HA})}{m(\text{L})} \rightarrow m(\text{HA}) = w(\text{HA}) \cdot m(\text{L}) = 0,6 \cdot 214 \text{ g} = 128,4 \text{ g}$ $M(\text{CH}_3\text{COOH}) = 60 \text{ g/mol} \quad M(\text{CaCO}_3) = 100 \text{ g/mol}$ $n(\text{HA}) = \frac{m(\text{HA})}{M(\text{HA})} = \frac{128,4 \text{ g}}{60 \text{ g/mol}} = 2,14 \text{ mol}$ $\frac{n(\text{HA})}{n(\text{Kalk})} = \frac{2}{1} \rightarrow n(\text{Kalk}) = \frac{1}{2} \cdot n(\text{HA}) = \frac{1}{2} \cdot 2,14 \text{ mol} = 1,07 \text{ mol}$ $m(\text{Kalk}) = n(\text{Kalk}) \cdot M(\text{Kalk}) = 1,07 \text{ mol} \cdot 100 \text{ g/mol} = 107 \text{ g}$ <i>[Alternative, nachvollziehbare Rechenwege, z.B. über Proportionalität ebenfalls möglich!]</i>	1,5 1,5 1 1 1 1

<b>3.g</b>	$pV = nRT$ $p, n, R = \text{const.}$ $pV = nRT \rightarrow p, n, R = \text{const.}$ Daher gilt: $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \rightarrow V_2 = \frac{V_1 \cdot T_2}{T_1} = \frac{26,5 \text{ mL} \cdot 723 \text{ K}}{473 \text{ K}} = 40,5 \text{ mL}$ $T_1 = (200 + 273) \text{ K} = 473 \text{ K} \quad T_2 = (450 + 273) \text{ K} = 723 \text{ K}$	2 1
<b>4.a</b>	Eine gesättigte Kohlenstoffkette besteht ausschließlich aus C-C-Einfachbindungen. Eine ungesättigte Kohlenstoffkette enthält ebenfalls mindestens eine C-C-Mehrfachbindungen.	1 1
<b>4.b</b>	Emulsion Ein Emulgator muss einen polaren und einen unpolaren Anteil besitzen.	1 1
<b>4.c</b>	(HA : Essigsäure, L: Lösungsmittel/Wasser) $c = \frac{n(\text{HA})}{V(\text{L})} = \frac{5,25 \cdot 10^{-3} \text{ mol}}{0,08 \text{ L}} = 0,066 \text{ mol/L}$ $n(\text{HA}) = \frac{m(\text{HA})}{M(\text{HA})}, M(\text{HA}) = 60 \text{ g/mol} \rightarrow n(\text{HA}) = \frac{0,315 \text{ g}}{60 \text{ g/mol}} = 5,25 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ $\rho(\text{HA}) = \frac{m(\text{HA})}{V(\text{HA})} \rightarrow m(\text{HA}) = \rho(\text{HA}) \cdot V(\text{HA}) = 1,05 \text{ g/mL} \cdot 0,3 \text{ mL} = 0,315 \text{ g}$ Schwache Säure ( $\text{pK}_s > 4$ ): $\text{pH} = \frac{1}{2}(\text{pK}_s - \lg([\text{HA}_0])) = \frac{1}{2}(4,75 - \lg(0,066)) = 2,97$	1,5 1,5 1,5 1,5
<b>4.d</b>	$n_1 = n_2 \rightarrow c_1 \cdot V_1 = c_2 \cdot V_2 \rightarrow c_2 = \frac{c_1 \cdot V_1}{V_2} = \frac{0,066 \text{ mol/L} \cdot 80 \text{ mL}}{250 \text{ mL}} = 0,02 \text{ mol/L}$ $\text{pH} = \frac{1}{2}(\text{pK}_s - \lg([\text{HA}_0])) = \frac{1}{2}(4,75 - \lg(0,02)) = 3,22$ $\alpha = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{HA}]_0} = \frac{6,03 \cdot 10^{-4} \text{ mol/L}}{0,02 \text{ mol/L}} = 0,03$ $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-\text{pH}} \text{ mol/L} = 10^{-3,22} \text{ mol/L} = 6,03 \cdot 10^{-4} \text{ mol/L}$	2 1 1 1
<b>4.e</b>	<b>Mögliche Strukturen:</b>  E-But-2-en    Z-But-2-en    2-Methylpropen    Cyclobutan    1-Methylcyclopropan	3 3
<b>4.f</b>	Metalle bestehen aus positiv geladenen Metallkationen und Elektronengas/frei beweglichen Elektronen. Der Teller aus Metall wird beim Aufprall nicht kaputt gehen, da sich die intramolekularen Wechselwirkungen/Anziehungskräfte nicht ändern. Das Metalloxid besitzt eine Ionenbindung zwischen positiv geladenen Metallkationen und negativ geladenen Oxidanionen. Durch den Aufprall rücken gleich geladene Ionen näher zusammen. In Folge der Abstoßungskräfte gleich geladener Teilchen wird dieser Teller kaputt gehen.	2 2



5.a	Die Oxidationszahl gibt die Ladung eines Atoms an, wenn dieses aus Ionen aufgebaut wäre. Hat sie ein positives Vorzeichen, werden dem Atom weniger Elektronen zugeschrieben als der Hauptgruppennummer entspricht. Hat sie ein negatives Vorzeichen, werden dem Atom mehr Elektronen zugeschrieben, als der Hauptgruppennummer entspricht.	1 1 1
5.b	$C_2H_5OH$    oder  oder $CH_3-CH_2OH$ $OZ(C) = -2$   $OZ(C1) = -1, OZ(C2) = -3$ Aus der Summenformel erhält man nur die mittlere Oxidationszahl!	3
5.c	$(C_2H_5OH = EtOH, D-Glucose = G)$ $M(C_2H_5OH) = 46 \text{ g/mol}$ $M(C_6H_{12}O_6) = 180 \text{ g/mol}$ $m(EtOH) = \rho(EtOH) \cdot V(EtOH) = 0,789 \text{ g/mL} \cdot 75 \text{ mL} = 59,2 \text{ g}$ $n(EtOH) = \frac{m(EtOH)}{M(EtOH)} = \frac{59,2 \text{ g}}{46 \text{ g/mol}} = 1,29 \text{ mol}$ $\frac{n(G)}{n(EtOH)} = \frac{1}{2} \rightarrow n(G) = \frac{1}{2} \cdot n(EtOH) = \frac{1}{2} \cdot 1,29 \text{ mol} = 0,64 \text{ mol}$ Ausbeute $X = 90 \%$ , also $< 100 \%$ , es muss mehr Glucose eingesetzt werden! $X = \frac{n_{ist}(G)}{n_{max}(G)} = 0,9 \rightarrow n_{max}(G) = \frac{n_{ist}(G)}{0,9} = \frac{0,64 \text{ mol}}{0,9} = 0,71 \text{ mol}$ $m(G) = M(G) \cdot n(G) = 180 \text{ g/mol} \cdot 0,71 \text{ mol} = 127,8 \text{ g}$ [Alternative, nachvollziehbare Rechenwege ebenfalls möglich!]	
5.d	Mögliche Skelettformeln sind: Primärer Alkohol   Sekundärer Alkohol   Tertiärer Alkohol   Verzweigte C-Kette           Hexan-1-ol   Hexan-2-ol   2-Methylpentan-2-ol   4-Methylpentan-1-ol Primärer Alkohol	4 4 4 4
5.e	Primärer Alkohol: Oxidation zum Aldehyd und weiter zur Carbonsäure Sekundärer Alkohol: Oxidation zum Keton Tertiärer Alkohol: nur vollständige Oxidation möglich	2 1 1
5.f	Ethanol <u>verdampft</u> beim Backen aus dem Brot (offenes System) und kann deshalb nicht mehr geschmeckt werden.	1
6.a	Stickstoff liegt als Elementmolekül vor und bildet eine Dreifachbindung aus, um den Edelgaszustand erreichen zu können. Es ist somit sehr stabil/wenig reaktiv.	2

<b>6.b</b>	OZ: O-Atome alle - 2, H-Atome alle + 1, S-Atome alle + 6, K-Atom +1	4
	$\begin{array}{ccccccc} +5 & & +2 & & +2 & & +3 \\ \text{KNO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{FeSO}_4 & \rightarrow & \text{NO} + \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2\text{O} + x \end{array}$	1
	OZ(N) von +5 → +2, Reduktion, Aufnahme von 3 Elektronen	1
	OZ(S) von +2 → +3, Oxidation, Abgabe von 2 x 1 Elektron	1
	oder	
	Reduktion: $\text{NO}_3^- + 3 e^- \rightarrow \text{NO}$   · 2	
	Oxidation: $2 \text{Fe}^{2+} \rightarrow 2 \text{Fe}^{3+} + 2 e^-$   · 3	
	Redox: $2 \text{NO}_3^- + 6 \text{Fe}^{2+} \rightarrow 2 \text{NO} + 6 \text{Fe}^{3+}$	1
	Ladung: 10 positive 18 positive → Ergänzung von 8 H <sup>+</sup> links	1
	O-Atome: 6 2 → Ergänzung von 4 H <sub>2</sub> O rechts	1
Gesamt: $2 \text{KNO}_3 + 4 \text{H}_2\text{SO}_4 + 6 \text{FeSO}_4 \rightarrow 2 \text{NO} + 3 \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 4 \text{H}_2\text{O} + x$		
Kontrolle: x steht für 1 K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>		
Vollständig: $2 \text{KNO}_3 + 4 \text{H}_2\text{SO}_4 + 6 \text{FeSO}_4 \rightarrow 2 \text{NO} + 3 \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 4 \text{H}_2\text{O} + \text{K}_2\text{SO}_4$	1	
<i>[Auch andere Lösungswege, die nicht Teilgleichungen verwenden sind zulässig!]</i>		
<b>6.c</b>	$\Sigma \text{VE} = (5 + 6) \text{ VE} = 11 \text{ VE}$	0,5
	$\cdot \text{N}=\text{O}$	1
	Stickstoffmonoxid besitzt eine ungerade Gesamtzahl an Valenzelektronen und somit ein ungepaartes Elektron. Die Edelgasregel wird somit nicht erfüllt und es ist besonders reaktiv. Stickstoffmonoxid ist eine radikalische Verbindung.	2
<b>6.d</b>	Als Mesomerie bezeichnet man verschiedene Grenzstrukturen einer Verbindung die sich nur in der Anordnung ihrer Doppelbindung/freien Elektronenpaare unterscheiden.	1
		3
<b>6.e</b>	$w(\text{Nitrat in Kopfsalat}) = \frac{1764 \cdot 10^{-3} \text{ g Nitrat}}{1000 \text{ g Kopfsalat}} = 1,76 \cdot 10^{-3}$	2
	$\rightarrow m(\text{Nitrat in 250 g Kopfsalat}) = 250 \text{ g} \cdot 1,76 \cdot 10^{-3} = 0,441 \text{ g Nitrat}$	
	<i>[Alternativ über Proportionalität: 1000 g Kopfsalat enthalten 1764 mg Nitrat, dann enthalten 250 g Kopfsalat <math>\frac{250 \text{ g} \cdot 1764 \text{ mg}}{1000 \text{ g}} = 441 \text{ mg Nitrat.}</math>]</i>	
	Ausbeute X = (100 - 15) % = 85 %	0,5
$m_{ist}(\text{Nitrat}) = 0,85 \cdot m_{theo}(\text{Nitrat}) = 0,85 \cdot 0,441 \text{ g} = 0,375 \text{ g} = 375 \text{ mg}$	1	
<b>6.f</b>	Z.B. Essen, Rauchen, Trinken, etc.	1