

Bn

Hilfsmittel: Taschenrechner, Periodensystem, Formelsammlung

Alle Enthalpien und Entropien sind unter Standardbedingungen angegeben.

BITTE IMMER VOLLSTÄNDIGEN RECHENWEG UND SÄMTLICHE EINHEITEN ANGEBEN!!!

Punkte:

Note:

•1. Definiere die folgenden Begriffe:

3 P

2

a) Innere Energie U

Die innere Energie U ist die Energie, die ein System besitzt. Zu ungenau!

b) Entropiemaximum

Das Entropiemaximum ist ein Versuch das grösstmögliche Chaos zu erreichen. Durch den Aggregatzustand Gas und sehr viele Teilchen ein Beispiel. ✓

c) Bindungsenthalpie

Bindungsenthalpie ist die Energie, die benötigt wird, um Bindungen herzustellen oder Bindungen aufzubrechen. ✓

$$\Delta H_R = \sum \Delta H_B (\text{Produkte}) + (\sum \Delta H_B (\text{Edukte}))$$

•2. Warum arbeitet man in der Chemie oft nur mit Energieänderungen und nicht mit absoluten Energieinhalten?

1 P

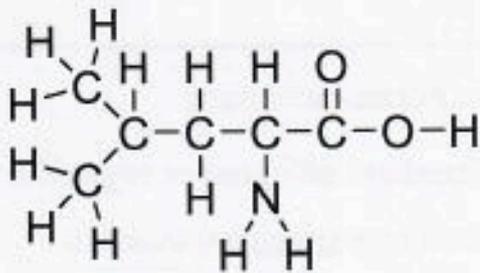
1

Absolute Energieinhalte kann man nicht berechnen. Bei einer solchen Berechnung müsste man für jedes noch so kleine Detail an Energie miteinberechnen, was unmöglich ist. Die Absolute Energie kann man nicht messen. Es ist nicht nur Energie an einer chemischen Reaktion beteiligt. Nach $E=mc^2$ schon! ✓

3. Berechne die molare Bildungsenthalpie $\Delta H_{f,m}$ von Leucin mithilfe der folgenden Tabelle. Als Sublimationsenthalpie von Kohlenstoff kann 717 kJ/mol angenommen werden.

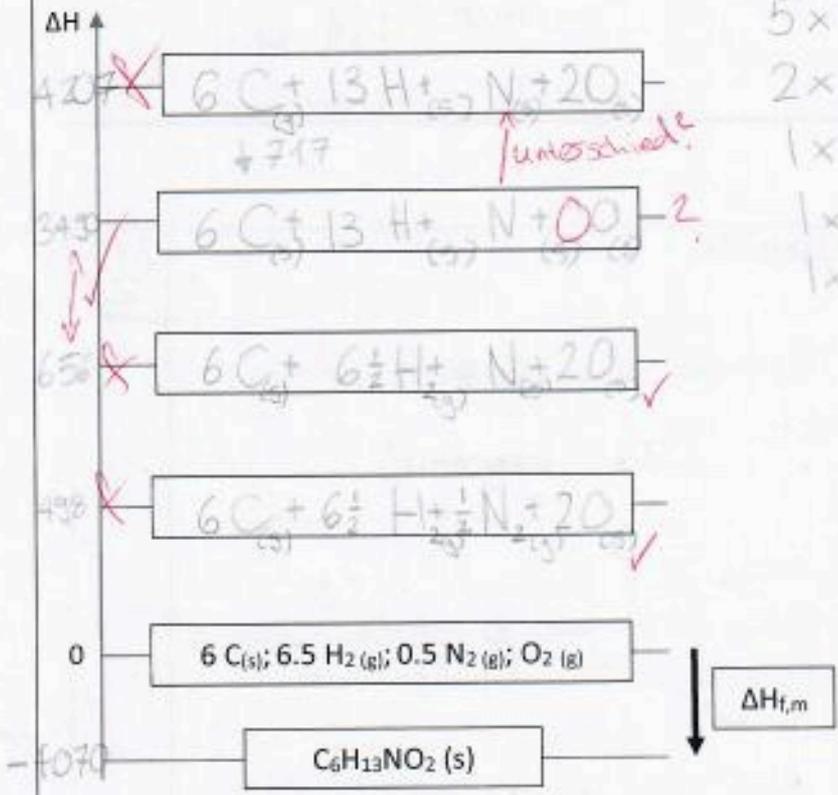
6 P

1,5



C-N ?
 $10 \times \text{C-H} \rightarrow 4140$
 $5 \times \text{C-C} \rightarrow 1730$
 $2 \times \text{N-H} \rightarrow 782$
 $1 \times \text{O=C} \rightarrow 804$
 $1 \times \text{O-C} \rightarrow 358$
 $1 \times \text{O-H} \rightarrow 463$

- 8277



$4207 - 8277 = -4070$

$-4070 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$

4. Bestimmte Mengen von Zink und Iod reagieren schon bei Raumtemperatur sehr heftig miteinander zu 3 mol Zinkiodid. Führt man die Reaktion in 0,4 Liter Wasser durch erwärmt sich das Wasser von 20 °C auf 99,2 °C. 2 P
2

- a) Berechne die Reaktionsenthalpie ΔH_R für diesen Versuch.
 b) Berechne die molare Reaktionsenthalpie $\Delta H_{R,m}$ für die Bildung von Zinkiodid.

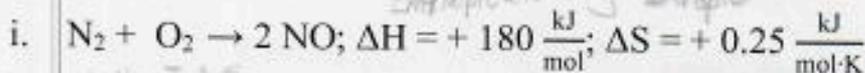
a) $\Delta H_R = 4,18 \cdot 400 \cdot (20 - 99,2) = -132422,4 \text{ J}$

$-132422,4 \text{ J} : 1000 = -132,4224 \text{ kJ} \checkmark$

b) $-132,4224 : 3 = -44,1408 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \checkmark$

5. Die folgenden Werte für ΔH und ΔS beziehen sich auf die jeweilige Reaktion bei 25 °C (298 K). 3 P
1

- a) Triff eine begründete Vorhersage zum Ablauf jeder Reaktion: Läuft sie spontan ab oder nicht?
 b) Erkläre ausserdem, ob im jeweiligen Fall die Temperaturangabe eine Rolle spielt, ob die Reaktion spontan abläuft oder nicht. Begründe!

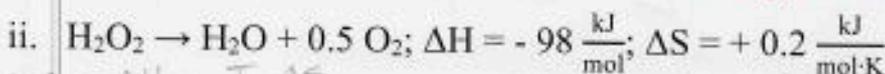


$\Delta G = \Delta H - T \Delta S$

$\Delta G < 0$ *widerspruch!*
nicht spontan

Begründung?

Temperatur braucht es hier nicht Begründung?

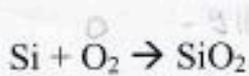


$\Delta G = \Delta H - T \Delta S$

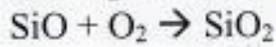
$\Delta G > 0$ *spontan*
widerspruch

Temperatur wichtig kann bei hoher Temperatur noch nicht spontan werden f

6. Berechne die Bildungsenthalpie von Siliziummonoxid (SiO).
Gegeben sind die folgenden Werte: 2 P



$$\Delta H_{f,m}(\text{SiO}_2) = -911 \text{ kJ/mol}$$



$$\Delta H_R = -811 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H_f = \text{Edukte} - \text{Produkte} \checkmark$$

$$-811 = 0 + x - 911$$

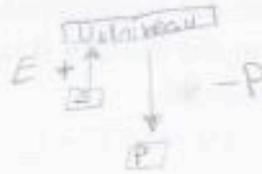
$$-811 = x - 911 \quad | +911$$

$$100 = x = \text{Si}$$

$$-811 = 0 + x - 911 \quad | +911$$

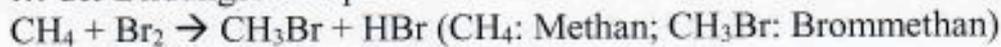
$$100 = x$$

$$\underline{\underline{\text{SiO} = -100 \text{ kJ}}}$$



7. Berechne die Reaktionsenthalpien für die folgende Reaktionen mithilfe... 2 P

a) ... der Bildungsenthalpien E - P



$$-75 \quad 0 \quad -38 \quad -36$$

$$-75 - (-74)$$

$$-75 + 74 = \underline{\underline{1 \text{ kJ}}} \checkmark$$

b) ... der Bindungsenthalpien P + (-E)



$$3 \cdot 499 = 1497 \rightarrow \text{Edukt}$$

$$6 \cdot 144 = 864 \rightarrow \text{Produkt}$$

$$\Delta H_R = (\sum \Delta_{H_B}(\text{Produkt})) + (\sum -\Delta_{H_B}(\text{Edukt}))$$

$$\Delta H_R = 864 - 1497 = \underline{\underline{-633 \text{ kJ}}}$$

Vorzeichenfehler

8. Kreuze bei den folgenden Reaktionen an ob die Entropie steigt, oder sinkt!

3 P
3

	$\Delta S < 0$	$\Delta S > 0$
$\text{CaCO}_3(s) \rightarrow \text{CaO}(s) + \text{CO}_2(g)$	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
$\text{N}_2(g) + 3 \text{H}_2(g) \rightarrow 2 \text{NH}_3(g)$	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
$\text{Ca}(\text{OH})_2(s) + \text{CO}_2(g) \rightarrow \text{CaCO}_3(s) + \text{H}_2\text{O}(l)$	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
$\text{C}(s) + 2 \text{H}_2(g) \rightarrow \text{CH}_4(g)$	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
$\text{NH}_4\text{NO}_3(s) \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}(g) + \text{N}_2\text{O}(g)$	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
$\text{S}(s) + 6 \text{F}_2(g) \rightarrow \text{SF}_6(g)$	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



