

## Übungen zur Vorlesung "Physikalische Chemie 1" Thema Entropie, Enthalpie, Thermochemie

### Aufgaben

#### 24. Photosynthese

Pflanzen synthetisieren in ihren Chloroplasten Glukose ( $C_6H_{12}O_6$ ) aus  $CO_2$  und  $H_2O$ . Die aufgewendete Energie kommt aus absorbierten Photonen die über redox-aktive Substanzen temporär gespeichert wird.

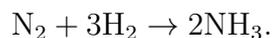
- Berechnen Sie die Standardbildungsenthalpie  $\Delta_B H^\ominus$  von Glukose aus der gegebenen Verbrennungsenthalpie  $\Delta_C H^\ominus = -2808 \text{ kJ/mol}$ . Geben Sie für alle Teilschritte eine Reaktionsgleichung an.
- Wie viele Photonen muss eine Pflanze absorbieren um 1 mol Glukose zu produzieren? Nehmen Sie an, die Pflanze absorbiert Licht bei 680 nm und 700 nm zu gleichen Teilen und die Effizienz der Energieübertragung sei 6%.
- Die Energiedichte der Sonneneinstrahlung auf der Erdoberfläche beträgt ungefähr  $1000 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$ . Wie lange muss die Sonne auf ein Blatt (ca.  $35 \text{ cm}^2$ ) scheinen, damit dieses 1 g Glukose produzieren kann? Nehmen Sie an, dass 20% des spektralen Bereichs von der Pflanze genutzt wird.

#### 25. Entropie

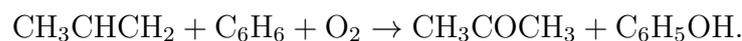
- Berechnen Sie die Änderung der Entropie, wenn einem Kupferblock reversibel und isotherm 40 kJ Energie bei  $20^\circ\text{C}$  und  $80^\circ\text{C}$  zugefügt werden.
- Berechnen Sie die Entropieänderung wenn 0.1 mol  $F_2$  isobar bei 1 atm von  $-20^\circ\text{C}$  auf  $25^\circ\text{C}$  erwärmt werden. Behandeln Sie den Fluor als ideales Gas. Wie viel Arbeit verrichtet das Gas?

#### 26. Reaktionsenthalpien

- Bestimmen Sie die Standardreaktionsenthalpie  $\Delta_R H^\ominus$ , sowie die Reaktionsenthalpie bei  $500^\circ\text{C}$ , im Falle der Ammoniaksynthese

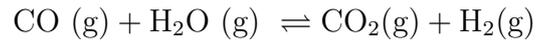


- Bestimmen Sie Standardreaktionsenthalpie  $\Delta_R H^\ominus$  der Reaktion



## 27. Temperaturabhängigkeit der Reaktionsenthalpie

Berechnen Sie bei einer Temperatur von 500 K. die Reaktionsenthalpie der Reaktion



### Tabellenwerte

Gegeben seien folgende Standardbildungsenthalpien und molare Wärmekapazitäten bei 298 K (als nicht temperaturabhängig anzunehmen).

$\Delta_B H^\ominus$	$\frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$	$c_{p,m}$	$\frac{\text{J}}{\text{mol K}}$
CO	-110,6	CO	29,142
CO <sub>2</sub>	-393,51	CO <sub>2</sub>	37,129
H <sub>2</sub> O(l)	-285,8	H <sub>2</sub> O(l)	75,290
H <sub>2</sub> O(g)	-241,8	H <sub>2</sub> O(g)	33,590
NH <sub>3</sub>	-46,1	NH <sub>3</sub>	35,06
C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	+49,0	I <sub>2</sub>	36,9
C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH	-165,0	H <sub>2</sub>	28,836
CH <sub>3</sub> CHCH <sub>2</sub>	+20,42	HI	29,2
CH <sub>3</sub> COCH <sub>3</sub>	-248,1	F <sub>2</sub>	31,30
		N <sub>2</sub>	29,125