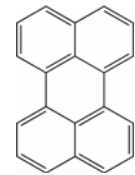


## 7. Übungsblatt (zu bearbeiten bis 11.12.2008)

### 1. Organische Halbleiter

Die elektrische Leitfähigkeit eines halbleitenden Perylen-Nanostäbchens wurde mit Hilfe eines Rastertunnelmikroskops mit vier Spitzen (*four-probe scanning tunnelling microscope*) als Funktion der Temperatur gemessen. Bestimmen Sie aus den in der Tabelle angegebenen Messwerten mit Hilfe einer geeigneten Auftragung die Bandlücke des Materials und geben Sie den Wert in J, kJ/mol und eV an!

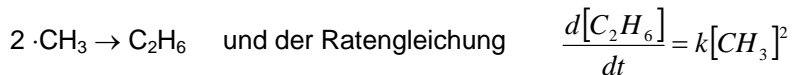
T in K	170	185	225	235	250	275
$\kappa$ in $\Omega^{-1}$	$4 \times 10^{-7}$	$1 \times 10^{-6}$	$3 \times 10^{-6}$	$4 \times 10^{-6}$	$6 \times 10^{-6}$	$1 \times 10^{-5}$



Perylen

### 2. Stoßtheorie I

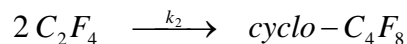
Die Rekombination von Methylradikalen  $\cdot\text{CH}_3$  gemäß



hat bei 25°C einen experimentell bestimmten Frequenzfaktor von  $A = 2.4 \cdot 10^7 \text{ m}^3 \text{ mol}^{-1} \text{ s}^{-1}$ . Das Methylradikal kann als planar mit einem C—H-Bindungsabstand von 0.11 nm angenommen werden. Berechnen Sie den Stoßquerschnitt  $\sigma$  [ $\text{m}^2$ ] und daraus den sterischen Faktor  $p$ , der sich aus einem Vergleich des experimentell gemessenen Frequenzfaktors  $A_{\text{exp}}$  mit dem theoretisch vorhergesagten Faktor  $A_{\text{theor}}$  unter der Voraussetzung der Identität der Raten ergibt. Der Stoßquerschnitt ist definiert als die effektive Fläche des Methylradikals.

### 3. Stoßtheorie II (optionale Zusatzaufgabe)

Bei Temperaturen unterhalb von 800 K erfolgt die Dimerisierung von Tetrafluorethylen



nach einem Zeitgesetz zweiter Ordnung mit

$$k_2 = 10^{11.07} \exp\left(-\frac{107 \text{ kJ/mol}}{RT}\right) \cdot \frac{\text{cm}^3}{\text{mol} \cdot \text{s}}$$

Der  $\text{C}_2\text{F}_4$ -Moleküldurchmesser beträgt  $d = 5.12 \cdot 10^{-10} \text{ m}$ . Berechnen Sie  $k_2$  mit Hilfe der einfachen Stoßtheorie und schätzen Sie den sterischen Faktor  $p$  bei 725 K ab!