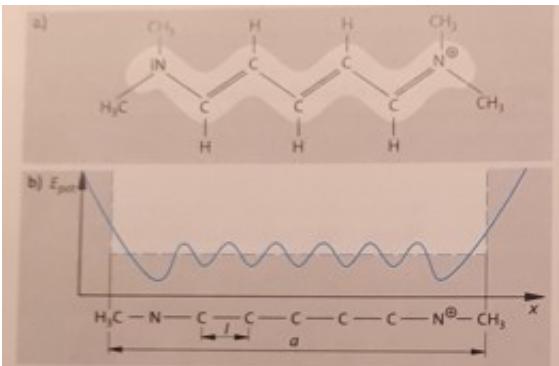


Anwendungen Linearer Potentialtopf

1. Ein Cyanin-Farbstoff stellt den Elektronen eine Länge von $a = 1,23 \text{ nm}$ zur Verfügung.

- a) Berechnen Sie die ersten 6 Energiestufen.
- b) Bestimmen Sie die Wellenlänge eines Photons, welches beim Sprung von der 4. auf die 5. Stufe absorbiert wird.



422.2 Farbstoffmolekül des Cyanins. a) Der weiße Bereich ist der Antreffbereich der im Molekül frei beweglichen Elektronen, die Valenzelektronen genannt werden. b) Der Verlauf der potentiellen Energie für ein Valenzelektron in einem Farbstoffmolekül. Er wird näherungsweise durch ein Kasten-Potential (gestrichelt) ersetzt.

2. Besteht ein Molekül aus zwei gleichen Molekülen, liegt eine kovalente Bindung vor.

Beispiele: H_2 , O_2 .

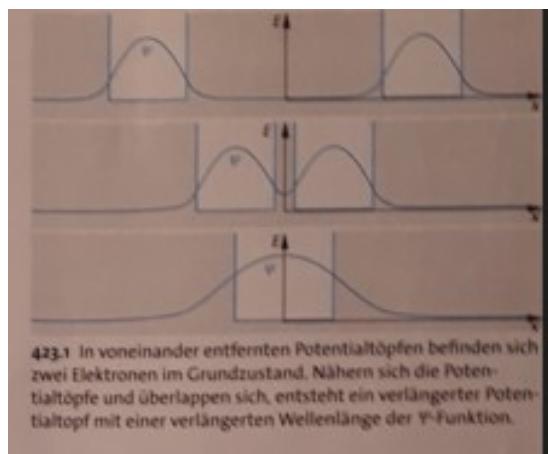
Für Wasserstoff gilt näherungsweise: die Länge des Potentialtopfes entspricht dem Durchmesser des Atoms (Aufenthaltsbereich des Elektrons).

Schätzung $a = 2 \cdot 10^{-10} \text{ m}$

Bestimmen Sie die Energie im Grundzustand.

Überlappen sich die Potentialtöpfe zweier Einzelatome, gilt für jedes der beiden Elektronen ein vergrößerter Aufenthaltsbereich von geschätzt $1,5 \cdot a = 3 \cdot 10^{-10} \text{ m}$.

Dadurch erniedrigt sich jeweils die Energie im Grundzustand. Die frei werdende Energie wird als Bindungsenergie bezeichnet.



423.1 In voneinander entfernten Potentialtöpfen befinden sich zwei Elektronen im Grundzustand. Nähern sich die Potentialtöpfe und überlappen sich, entsteht ein verlängerter Potentialtopf mit einer verlängerten Wellenlänge der Ψ -Funktion.

Aufgabe: Berechnen Sie die Bindungsenergie für H_2 . (Ergebnis: 10,44 eV)

Anmerkung: Eine genaue Messung ergibt einen etwas kleineren Wert für die Bindungsenergie, weil auch elektrische Kräfte auf die geladenen Teilchen berücksichtigt werden müssen.

Als Erweiterung kann die Ionenbindung (z.B. Na^+Cl^-) aufgefasst werden. Dann wird auch die Übertragung eines Elektrons (hier: vom Na zu Cl) berücksichtigt.