

Übungsaufgabenblatt MoPhy-V

Experimentalphysik IV, SoSe 2014

Prof. Grundmann

Ausgabe: 12. 05. 2014

Abgabe: 19. 05. 2014, 12:00 Uhr

M12. Beantworten Sie die folgenden Fragen kurz und präzise um pro Frage einen Punkt zu erhalten.

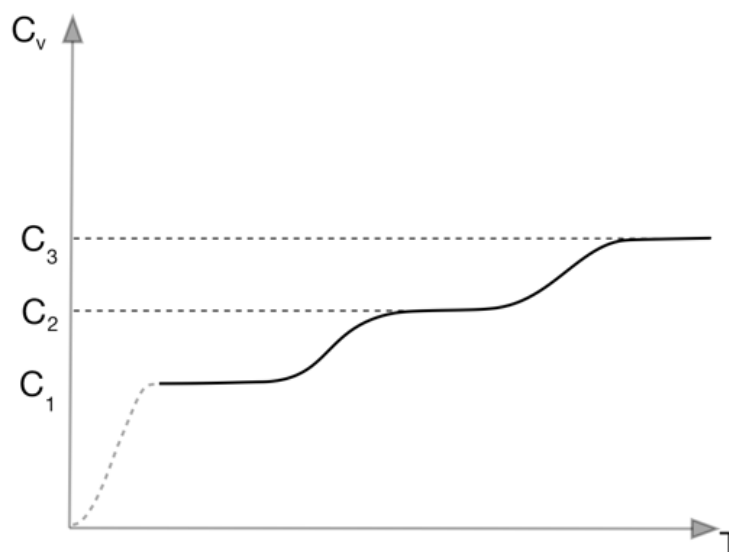
- Was besagt das Franck-Condon-Prinzip?
- Nennen Sie physikalische Ursachen, warum das intermolekulare Potenzial zum einen für kleine Kernabstände $d < d_0$ und zum anderen für große Kernabstände $d > d_0$ vom parabolischen Potenzial abweicht.
- Was ist die Born-Oppenheimer-Näherung?
- Welche Unterschiede ergeben sich für die Schwingungsfrequenz eines harmonischen und eines anharmonischen Oszillators?

[4 Punkte]

M13. Welche Wellenlänge besitzt ein Photon, das einen Übergang zwischen zwei benachbarten Niveaus eines harmonischen Oszillators mit einer reduzierten Masse von $m_r = m_{\text{Proton}}$ und einer Kraftkonstanten $K = 855 \text{ N/m}$ induziert?

[3 Punkte]

M14. Im Bild ist die Temperaturabhängigkeit der spezifischen Wärme eines zweiatomigen Moleküls schematisch dargestellt. Erklären Sie qualitativ die Stufen in der Funktion und geben Sie die molaren spezifischen Wärmen an, die den Punkten C1, C2 und C3 entsprechen.



[4 Punkte]

M15. Berechnen Sie den Unterschied der Dissoziationenergie der Wasserstoffmoleküle $^1\text{H}_2$ und $^2\text{H}_2$! Das Molekül $^1\text{H}_2$ hat die Schwingungsfrequenz von $4395,2 \text{ cm}^{-1}$. [3 Punkte]

M16. Bestimmen Sie das Verhältnis der Energien $E_{\text{vib}}/E_{\text{rot}}$ welche notwendig sind, um unten aufgeführte zweiatomige Moleküle in das erste Vibrationsniveau bzw. das erste Rotationsniveau anzuregen.

Molekül	$\omega [10^{14} \text{ s}^{-1}]$	$d_0 [\text{pm}]$
H_2	8,3	74
HI	4,35	160
I_2	0,40	267

[4 Punkte]