

10. Übung zur Vorlesung PPh

“Einführung in die Physik für Pharmazeuten” SS 2008
(Besprechung am 30.06.2008)

Aufgabe 39 Osmose

Sie wollen eine Infusion in Form einer Kochsalzlösung (NaCl) verabreichen. Damit die Blutzellen nicht geschädigt werden, muss der osmotische Druck der Kochsalzlösung mit dem osmotischen Druck π des Blutplasmas (7,38 bar) übereinstimmen (isotonische Kochsalzlösung). Wie hochprozentig muss die Kochsalzlösung sein, damit sie isotonisch ist?

Aufgabe 40 Schall und Ultraschall

- Eine Schallwelle mit der Frequenz $f = 4$ kHz breitet sich in einem Festkörper mit der Wellenlänge $\lambda = 1$ m aus. Berechnen Sie die Ausbreitungsgeschwindigkeit v dieser Welle.
- Ultraschall hat in Muskelgewebe eine Schallgeschwindigkeit von $v = 1580$ m/s und eine Dämpfungskonstante der Amplitude von $\delta = 13$ m⁻¹. Wie lange braucht das Ultraschallsignal, wenn es von einem 7 cm tief liegenden Knochen reflektiert wird? Wieviel Prozent der Ausgangsintensität kommt unter Berücksichtigung der Dämpfung am Ultraschallempfänger an, wenn der Knochen ein Reflexionsvermögen von 25% hat?

Aufgabe 41 Schwingungen (Multiple Choice)

Sind die nachfolgenden Aussagen richtig oder falsch? Begründen Sie ihre Antwort.

- Die Schwingungsamplitude eines freien, ungedämpften Oszillators ist konstant.
- Eine erzwungene Schwingung schwingt mit der äußeren Anregung in Phase.
- Eine erzwungene Schwingung schwingt immer mit der Frequenz der äußeren Anregung.
- Als “Resonanzkatastrophe” wird eine zu kleine Amplitude bezeichnet.

Aufgabe 42 Molekülschwingungen

Kovalente chemische Bindungen können in erster Näherung als elastische Federn betrachtet werden, wobei die Molekülbausteine um ihre Gleichgewichtslage schwingen. Diese Vibrationen haben gewisse Eigenresonanzen, ähnlich dem Grundton einer schwingenden Saite. Diese Eigenresonanzen lassen sich spektroskopisch beobachten, da das Molekül Licht exakt auf der Eigenfrequenz absorbiert. Für HCl wurde eine Grundfrequenz von $f = 89,6 \times 10^{12}$ Hz gemessen. Die reduzierte Masse des Moleküls beträgt $1,63 \times 10^{-27}$ kg.

- Berechnen Sie die Federkonstante (Steifigkeit) der Bindung.
- Berechnen Sie die Auslenkung der Atome um die Ruhelage, wenn Sie annehmen, dass die Energie eines Photons mit der entsprechenden Schwingungsfrequenz absorbiert wird. (Hinweis: $E_{\text{photon}} = hf$ mit $h = 6,63 \times 10^{-34}$ kg m² / s)
- Wie groß ist die maximale relative Geschwindigkeit der Atome zueinander?