

1. Übung zur Vorlesung PPh

“Einführung in die Physik für Pharmazeuten” SS 2008
(Besprechung am 21.04.2008)

Aufgabe 1 Atomare Masseneinheit

Die atomare Masseneinheit Da (Dalton) ist definiert als ein zwölftel der Masse des Atoms ^{12}C . Dieses Kohlenstoff-Isotop hat eine molare Masse von 12g/mol . Wieviel Kilogrammen entspricht ein Da .

Aufgabe 2 Mathematische Grundlagen

Rechnen Sie mit Zahlen und Einheiten und vereinfachen Sie die folgende Ausdrücke.
(Vorsicht, nicht alle Ausdrücke machen Sinn!)

a) $0.00135\text{ km/h} + 271 \cdot 10^{-6}\text{ m/s} =$

b) $\sqrt{\frac{43\text{ m} \cdot 21\text{ kg} \cdot \text{m/s}^2}{10^5\ \mu\text{g}}} =$

c) $0.1\text{ kg} + 5 \cdot 10^{-2}\text{ m/s} - 3\text{ s}^2 =$

d) $0.5\text{ N} + 20 \cdot 10^{-3}\text{ kg} \cdot \text{m/s}^2 =$

Aufgabe 3 Atomuhr

In einer hochpräzisen Atomuhr wird die Frequenz eines atomaren Übergangs des Cäsiumatoms ^{133}Cs als Taktgeber verwendet. Diese Taktfrequenz beträgt $9,192631770\text{ GHz}$ und wird mit einer relativen Genauigkeit von 10^{-13} gemessen. Wieviel Zeit wird vergehen bis diese Atomuhr sich eine Sekunde verzählt?

Aufgabe 4 Rechnen mit Größenordnungen

Der Physiker Fermi war ein Meister im schnellen Kopfrechnen und hatte die Antwort schwieriger physikalischer Probleme lange bevor seine Kollegen mit ihren exakten Rechnungen fertig waren. Er ging dabei so vor, dass er das Problem auf das Wesentliche reduzierte und nur die *Größenordnung* der beteiligten physikalischen Größen abschätzte.

Gehen Sie genauso vor und schätzen Sie in den folgenden Aufgaben die Größenordnung der fehlenden Angaben, um zu einer schnellen Antwort zu gelangen.

- Wie viele Moleküle sind in einer Tablette Aspirin, die 500 mg des Wirkstoffs Acetylsalicylsäure mit einer molaren Masse 180 g/mol enthält?
- Der menschliche Körper besteht zu etwa 60% aus Wasser. Wieviele Wassermoleküle hat ein erwachsener Mann im Körper.
- Wie lange braucht Licht um einmal den Liebig-Hörsaal zu durchqueren.
- Geben Sie die Geschwindigkeit eines ICE-Zugs in Atomdurchmessern pro Sekunde an.

Aufgabe 5 Volumen und Dichte

Eine Lösung aus Gold-Nanopartikeln enthält 1 mg Gold. Die nährungsweise kugelförmigen Gold-Nanopartikel haben einen Radius von 20 nm.

- a) Wie viele Partikel sind in der Lösung?
- b) Wie groß ist die gesamte Gold-Oberfläche der Gold-Nanopartikel? Vergleichen Sie dieses Ergebnis mit der Oberfläche, die ein einziger "Goldklumpen" der Masse 1 mg hat.
- c) Was wäre die durchschnittliche Anzahl von Goldatomen, die sich zu einem Gold-Nanopartikel zusammenlagern?

Zusätzliche Angaben zu Gold:

Dichte: $19,32 \text{ g/cm}^3$

Molare Masse: $196,97 \text{ g/mol}$