

Introdução à Física de Partículas Elementares (NHZ3024)

Prof. Dr. Marcelo Augusto Leigui de Oliveira
Centro de Ciências Naturais e Humanas (CCNH)
Universidade Federal do ABC (UFABC)

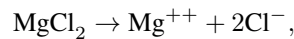
LISTA DE EXERCÍCIOS #1

1. Em física de partículas elementares são definidas as chamadas *unidades naturais*, tais que $\hbar = c = 1$. Nestas condições e tomando GeV como escala de energia, mostre que:

$$[m] = \text{GeV}, [x] = \text{GeV}^{-1} = 0,1973 \text{ fm e } [t] = \text{GeV}^{-1} = 6,582 \cdot 10^{-25} \text{ s.}$$

Dica: use o princípio da incerteza com $\Delta p \Delta x \sim \hbar$ no cálculo dos fatores de escala.

2. Determine a massa do metal magnésio que pode ser obtido a partir da eletrólise de cloreto de magnésio fundido:



usando-se uma corrente de 7,3 A por 2,11 horas. Que volume de gás cloro é formado a 25° C e 1 atm?

3. Antes de Chadwick, acreditava-se que o núcleo continha A prótons e $(A - Z)$ *elétrons nucleares*. Se fosse para confinar um elétron numa região do tamanho do núcleo ($\sim 10^{-14}$ m), calcule qual deveria ser o momento dos supostos elétrons nucleares. Sabendo que a máxima energia da radiação β é, geralmente, menor que 1 MeV, discuta a possibilidade de existência dos elétrons nucleares. Obs.: use a fórmula da energia relativística: $E^2 = (pc)^2 + (m_0c^2)^2$.
4. Quando 2 núcleons trocam um méson de massa m , eles, por um tempo muito curto, violam a conservação de energia por uma quantidade mc^2 (a energia de repouso do méson). Partindo do princípio da incerteza na forma: $\Delta E \Delta t \sim \hbar$; e tomando o alcance das interações fortes sendo $\sim 1,4$ F (comparável às dimensões do núcleo), calcule a massa do méson de Yukawa.