

Seminář z atomové fyziky

1.

1. 2 kg vodíku H_2 (molekulární vodík) je třeba dodat energii 433 400 kJ na to, aby se veškerý rozštěpil na vodík atomární H. Určete kolik je třeba dodat energie na rozštěpení jedné molekuly (tzv. disociační energie) v J a eV (Nápověda: 2 kg vodíku představují asi jeden kmol látky – zdůvodněte proč?)
[Výsledek $7.2 \cdot 10^{-19}$ J, 4 eV]

Vsuvka:

Opakování – látkové množství, mol a kmol, Avogadrova konstanta, relativní atomová (resp. molekulová) hmotnost a atomová hmotnostní jednotka, vztah rel. at. hmotnosti k molární hmotnosti.

-
2. Určete hmotnost a kinetickou energii elektronu, který se pohybuje rychlostí poloviny rychlosti světla. (Pozn.: Řešte obecně – předpokládáme znalost klidové hmotnosti m_0 – tabulková hodnota, dosad'te konstanty do řešení a výsledek srovnajte s energiemi s kterými se setkáváme v makrosvětě).

Vsuvka:

Obecně odvod'te (viz též řešení příkladu) či odůvodněte vztah pro závislost kinetické energie volné relativistické částice na rychlosti, relativistický vztah srovnajte se vztahem pro kinetickou energii částice, jak jej znáte z klasické fyziky (ze střední školy).

Otázka – platí relativistický vztah i pro malé rychlosti.

(Něco navíc: Odvod'te klasický vztah pro kinetickou energii částice ze vztahu relativistického. Návod: Přibližný vztah, který získáme Taylorovým rozvojem do mocninné řady podle mocnin rychlosti do 2. řádu – ponecháme jen 1. nekonstantní člen).

-
3. Určete hmotnost mědi, která se vyloučí z roztoku $CuSO_4$ za tři dny proudem 10 A (Nápověda: Měď má v roztoku dvojmocné ionty, jeden kmol mědi má 63,5 kg (zdůvodněte proč), jedná se o elektrolýzu – použijeme Faradayův zákon).

Vsuvka:

Odvod'te Faradayův zákon na základě mikroskopických představ (náboj se v roztoku přenáší ionty – určíme podíl přenesené hmotnosti a náboje tj. elektrochemický ekvivalent.)

-
4. Spočítejte vaši klidovou energii a vaši kinetickou energii při chůzi – obě hodnoty porovnejte.

Příprava na další seminář:

Zopakovat si pojmy z elektřiny a magnetismu (elektrická síla, magnetická síla, elektrická intenzita, magnetická indukce, Lorenzova síla, elektrický potenciál, Coulombův zákon, vztah mezi silou a potenciálem).