# Struktura mikrosvěta. Kvantová mechanika.

### Konstanty

$$m\_{u}=1,661∙10^{-27}kg$$

$$m\_{p}=1,673∙10^{-27}kg$$

$$m\_{n}=1,675∙10^{-27}kg$$

$$m\_{e}=9,110∙10^{-31}kg$$

$$e=1,602∙10^{-19 }C$$

$$c=3∙10^{8}ms^{-1}$$

$$h=6,625∙10^{-34}Js$$

$$1 eV= 1,602∙10^{-19 }J$$

### Vzorce

$$ΔE=Δm∙c^{2}$$

$$E=hf$$

$$f=\frac{c}{λ}$$

## Zadání

1. Jaká je přibližná hmotnost atomu železa, je-li $A\_{r}= 55,847$? Jaký je přibližný počet atomů obsažených v 1 kg železa?
2. Z jakých částic se skládá atom izotopu uhlíku $$?
3. Jaký je celkový náboj jádra atomu $$?
4. Celkový náboj elektronů v neutrálním atomu je $–1,2816 ∙10^{-18 }C$. O jaký prvek se jedná?
5. Jaká je přibližná hmotnost atomu helia? (Helium: Ar = 4,003)
6. Jestliže by se atom zvětšil tak, že jeho průměr by byl přibližně 60 km (vzdálenost Příbram – Praha), jaký by byl průměr jeho jádra?
7. Vypočítejte kolikrát je hmotnost protonu nebo neutronu větší než hmotnost elektronu.
8. Jaká energie by se uvolnila při složení jádra $$ z jednotlivých částic ($A\_{r}=3,016)$?
9. Elektromagnetické záření má frekvenci $7,9∙10^{14}Hz. $ Jaká je jeho vlnová délka? Jakou energii a hmotnost má foton tohoto záření? O jaký druh záření se jedná?
10. Červené světlo má vlnovou délku 790 nm. Jakou energii a hmotnost má foton tohoto záření?
11. Vyjádřete energie fotonů z úloh 8. a 9. v elektronvoltech.
12. Lidské oko vnímá žluté světlo již při nepatrném výkonu 1,7 . 10-18 W. Kolik fotonů při tom dopadá na sítnici oka za 1 sekundu? (Uvažujte vlnovou délku 600 nm.)

## Řešení

1. Hmotnost jednoho atomu železa je přibližně $9,35∙10^{-25 }kg$. V jednom kg železa je přibližně $1,07∙10^{25}$ atomů.
2. Atom se skládá z 6 protonů, 8 neutronů a 6 elektronů.
3. Celkový náboj jádra atomu $$ je $9,612∙10^{-19} C.$
4. Tento prvek má 8elektronů v obalu a tedy 8protonů v jádře; je to kyslík.
5. Hmotnost atomu helia je asi$ 6,649 ∙10^{-27 }kg$.
6. Průměr jádra by byl přibližně 0,6 m.
7. Proton má 1836 krát větší hmotnost a neutron 1838 krát větší hmotnost než elektron.
8. Uvolnila by se energie $1,028∙10^{-12}J=6,4 GeV.$
9. Vlnová délka je přibližně 380 nm, ta odpovídá fialovému světlu na konci spektra viditelného záření. Foton tohoto záření má energii $5,23∙10^{-19}J a hmotnost 5,82∙10^{-36} kg.$
10. Energie fotonu je $2,52∙10^{-19}J$ a jeho hmotnost $2,80∙10^{-36} kg.$
11. $5,23∙10^{-19}J=3,3 eV a 2,52∙10^{-19}J=1,57 eV$
12. 5 fotonů