

Atomy a záření – příklady k procvičení – řešení

Tabulka 1 – hmotnosti elementárních částic

částice	el. náboj	m / u	m / m _e
proton	+e	1,007277	1 836
neutron	---	1,008665	1 839
elektron	-e	0,0005486	1

Tabulka 2 – protonová čísla vybraných chemických prvků (nukleonová čísla jsou vždy uvedena v zadání příkladů)

₁H	₂He	₄Be	₆C	₁₅P	₁₆S	₁₉K	₂₇Co	₅₅Cs
₈₂Pb	₈₄Po	₈₇Fr	₈₈Ra	₈₉Ac	₉₀Th	₉₁Pa	₉₂U	₉₄Pu

Rychlost světla ve vakuu: $c = 300\,000\text{ km/s} = 3 \cdot 10^8\text{ m/s}$

Vazebná energie, hmotnostní úbytek

Příklad 1: Jakou hmotnost (v atomových hmotnostních jednotkách u) má atom vodíku?

Příklad 2: Spočítejte hmotnostní úbytek v atomových hmotnostních jednotkách, který vznikne vytvořením kompletního atomu helia ^4He , které má hmotnost **$m_{\text{He}} = 4,002603\text{ u}$** .

Příklad 3: Jaká energie se uvolní při vytvoření jednoho gramu izotopu helia ^4He ? K výpočtu využijte hmotnostní úbytek spočítaný v příkladu 2.

Příklad 4: Atom uranu ^{238}U má hmotnost 238,0508 u . Vypočítejte hmotnostní úbytek v atomových hmotnostních jednotkách.

Příklad 5: Vypočítejte energii potřebnou na rozdělení jednoho gramu izotopu ^{238}U na jednotlivé elementární částice (protony, neutrony, elektrony). Atom uranu ^{238}U má hmotnost 238,0508 u. K výpočtu využijte hmotnostní úbytek spočítaný v příkladu 4.

Příklad 6: Jaká energie se uvolní při vytvoření jednoho gramu ^{238}U ?

Příklad 7: Porovnejte hmotnostní úbytky, které vzniknou při vytvoření jednoho atomu izotopu uhlíku ^{12}C a jednoho atomu izotopu ^{13}C . Atomové hmotnosti: $m_{^{12}\text{C}} = 12,0 \text{ u}$, $m_{^{13}\text{C}} = 13,003355 \text{ u}$.

Jaderné přeměny

Příklad 8: Zapište rovnici přeměny alfa následujících izotopů

a) ^{235}U

b) ^{226}Pa

c) ^{211}Po

Příklad 9: Zapište rovnici přeměny beta (minus) následujících izotopů

a) ^3H

b) ^{32}P

c) ^{228}Ra

Poločas přeměny

Příklad 10: Poločas rozpadu izotopu uranu ^{235}U je 710 milionů roků. Ve vzorku smolince (uranová ruda) bylo na začátku 16 kvadrilionů ($16 \cdot 10^{24}$) atomů izotopu ^{235}U . Za kolik roků klesne počet atomů izotopu ^{235}U na jeden kvadrilion?

Příklad 11: Vypočítejte poločas rozpadu (ve dnech) izotopu neznámého radioaktivního prvku, víte-li, že po 180 dnech zbylo ve vzorku 25 000 atomů z původních 100 000 atomů.

JV 12. 3. 2018