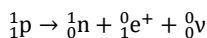


Profil: Přeměna beta plus ( $\beta^+$ )

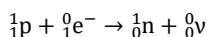
Přeměna beta plus ( $\beta^+$ ) je jaderný rozpad, který nastává vždy, když má atom velký počet protonů a příliš málo neutronů. Aby jádro ze stavu **s nedostatkem neutronů** dosáhlo stabilního uspořádání (stabilní jaderné konfigurace) dojde k přeměně **protonu** na **neutron**. Při této reakci dochází ke vzniku **pozitronu**  $e^+$  a **neutrína**  $\nu$ , které se z jádra uvolňují. V našich úvahách můžeme neutrína zanedbat, ale unikající pozitrony tvoří **záření beta ( $\beta^+$ )**.

Přestože pronikavost záření beta plus  $\beta^+$  je poměrně nízká, ve velkých dávkách je škodlivé pro lidský organismus.

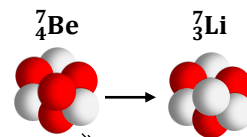


*Proton se přeměňuje na neutron, uvolňuje se pozitron a neutrino.*

Pro jádro to znamená, že vzniká nový chemický prvek (dceřiné jádro má o jeden proton méně než původní). Nukleonové číslo se při této přeměně zachovává. Kromě beta plus přeměny ( $\beta^+$ ) může případně nedostatek neutronů dojít také k **zachycení elektronu** ( $\epsilon$ ). Při tomto procesu vzniká stejné jádro, ale na rozdíl od přeměny ( $\beta^+$ ) dochází k absorpci elektronu a nikoliv k emisi pozitronu. Zachycení elektronu tak lze považovat za alternativní mechanismus beta plus přeměny ( $\beta^+$ ).



*Proton se přeměňuje na neutron absorpcí elektronu.*



Stabilní jádro lithia může vzniknout z nuklidu berilia s deficitem neutronů beta plus přeměnou ( $\beta^+$ ).

## ! Shrnutí

- ✓ Obecný zápis přeměny:  
 $\beta^+$ :  ${}_Z^AX \rightarrow {}_{Z-1}^AY + {}_1^0\text{e}^+ + {}_0^0\nu$   
 $\epsilon$ :  ${}_Z^AX + {}_{-1}^0\text{e}^- \rightarrow {}_{Z-1}^AY + {}_0^0\nu$
- ✓ K přeměně dochází: **při nedostatku neutronů**
- ✓ Uvolněné záření: **pozitrony**

## Úloha pro pokročilé | Zústat pozitivní

- a) Zapište reakční rovnici pro **fluor F-18** a zjistěte, jaký chemický prvek vzniká. Použijte tabulku nuklidů a obecný vztah uvedený ve shrnutí.

- b) Izotop **draslík K-40** ( ${}_{19}^{40}\text{K}$ ) se může přeměnit jak zachycením elektronu tak beta plus přeměnou ( $\beta^+$ ). Zapište obě reakční rovnice pro draslík.

## Skupinová úloha

## Co máte vysvětlit:

- Vyberte z tabulky nuklidů jakýkoliv radioaktivní nuklid, který podléhá přeměně beta plus ( $\beta^+$ ) nebo zachycení elektronu a zapište pro něj obě reakční rovnice. S jejich pomocí krátce popište proces beta plus přeměny ( $\beta^+$ ) i zachycení elektronu a diskutujte jejich vlastnosti.

## Co musíte zjistit:

- Draslík K-40 z úlohy b) může projít ještě jinou jadernou přeměnou. Zjistěte podle tabulky nuklidů a poznamenejte si tuto další jadernou reakci. Prodiskutujte společně následující otázku:

*Jak je možné, že se jeden nuklid může přeměnit na různá dceřiná jádra?*