

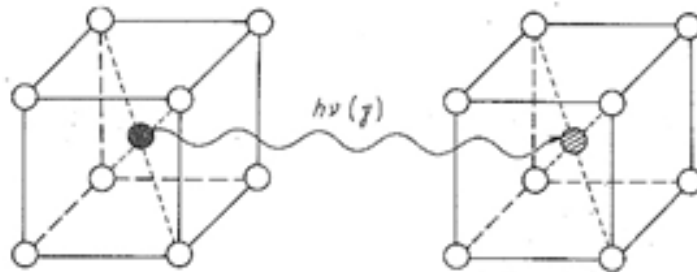
C6200–Biochemické metody

11B_MOESSBAUEROVA SPEKTROSKOPIE

Petr Zbořil

Princip

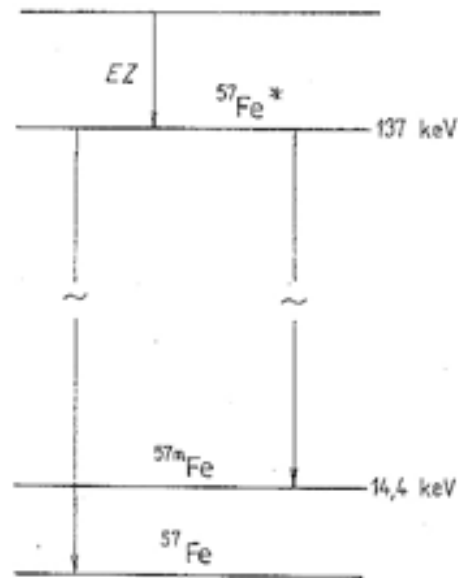
- Bezodrazová emise, rezonanční absorpce jádrem
 - Emiter v mřížce (kinetická energie zůstává)
- Excitace jader
 - $\lambda = 0,125 \text{ nm}$, γ -záření
 - Zdroj (emiter), vzorek (absorbér) – stejné λ



Obr. 3.86 Absorpce záření γ jádrem vázaným v krystalové mřížce. Černě je vyznačeno emitující jádro a čárkovaně jádro absorbující foton γ

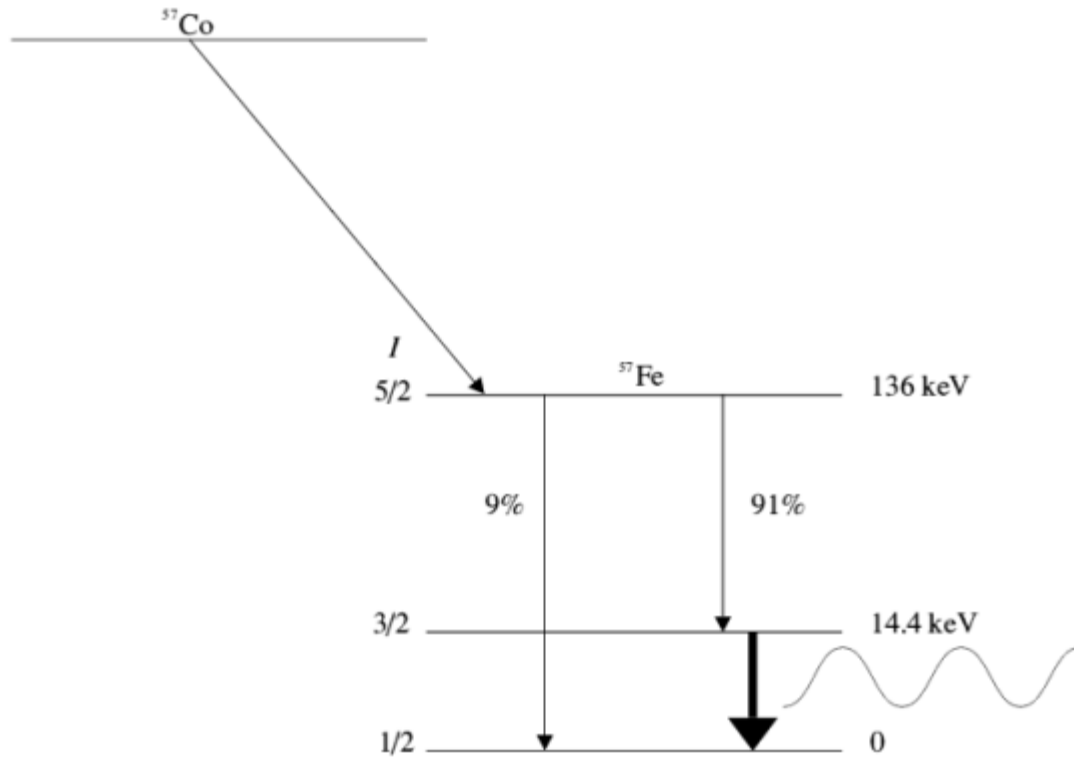
Zdroj záření

- ^{57}Fe ($^{57}\text{Co} + e^-$) – jinak ca 80 nuklidů
- Čarové spektrum, omezený výběr



Obr. 3.85 Energetické hladiny železa ^{57}Fe , vznikajícího z ^{57}Co ; hladina 14,4 keV je tzv. Mössbauerova hladina
EZ – elektronový záchyt

Zdroj záření



Rozpad ^{57}Co na ^{57}Fe produkuje 14,4 keV γ -záření (Moessbauerovo)

Zdroj záření

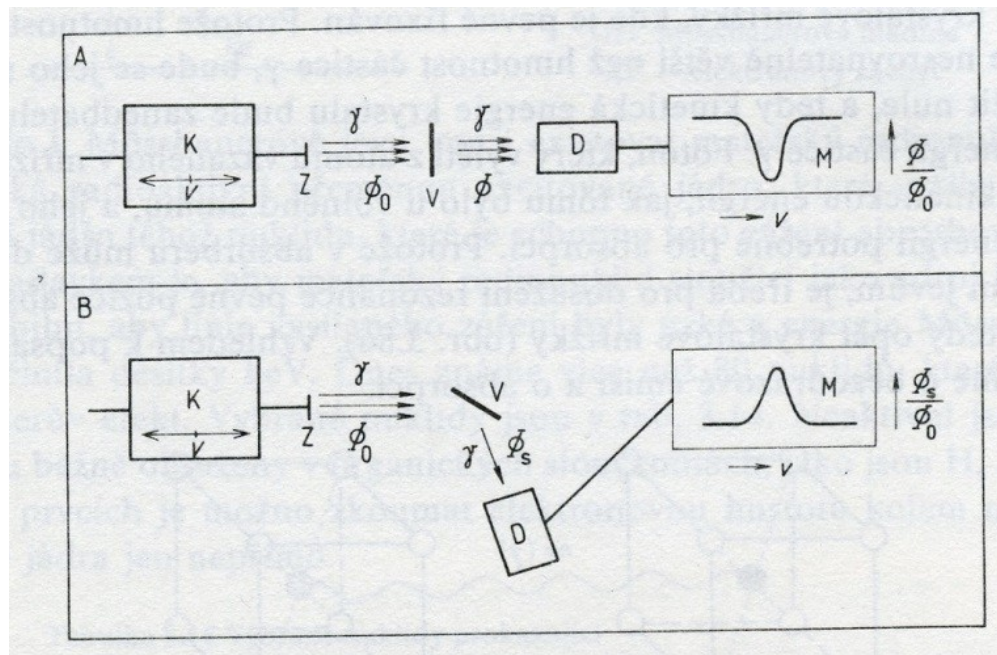
Změna ν pohybem zdroje

Doppler: $\Delta \nu = \nu \cdot v / c$

pro $1 \text{ cm} \cdot \text{s}^{-1}$ $\Delta \nu = 116 \text{ MHz}$

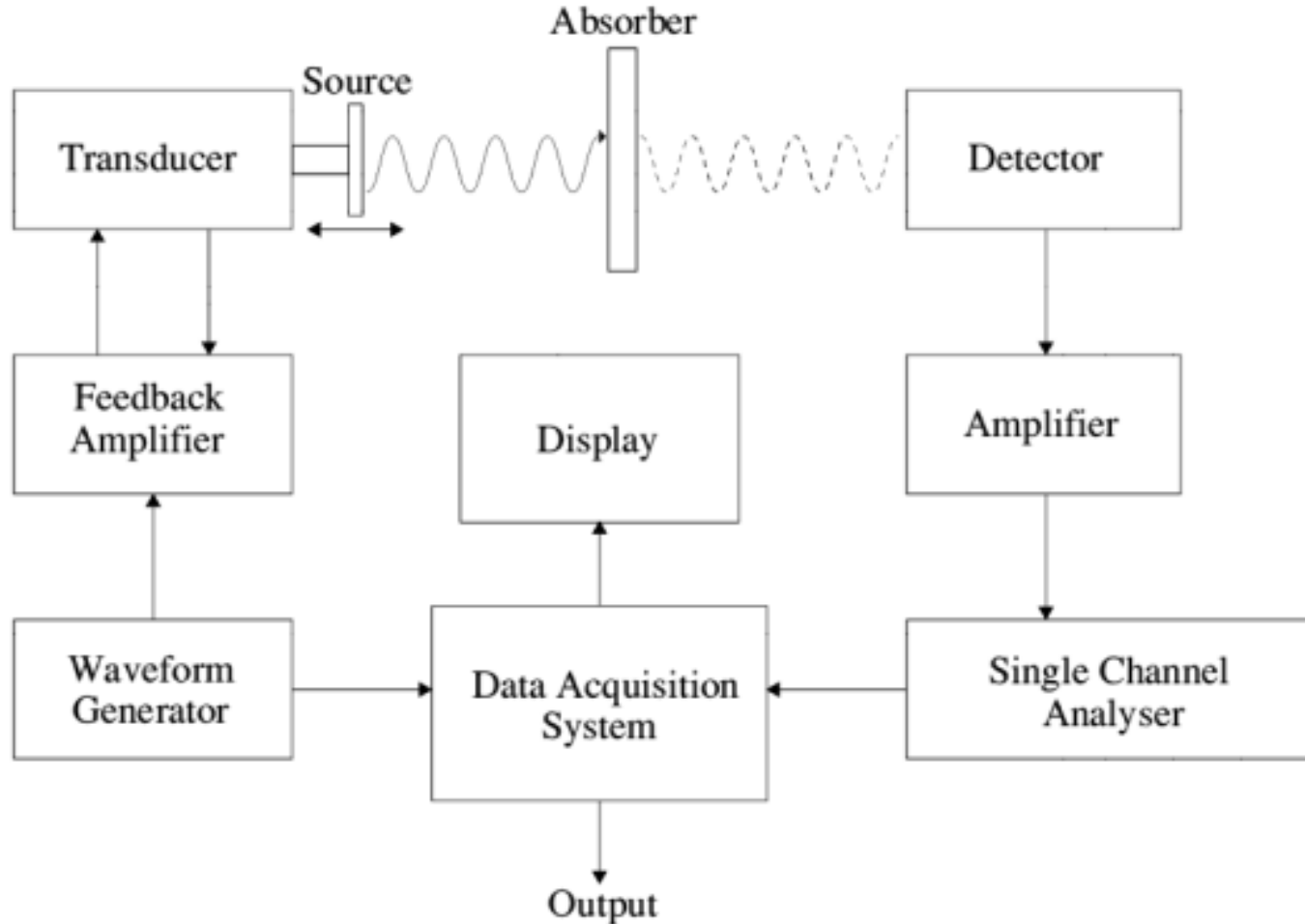
Šířka linie Fe (14,4 keV) ca 1,6 MHz dostačuje pro skenování

Typy Moessbauerových spektrometrů

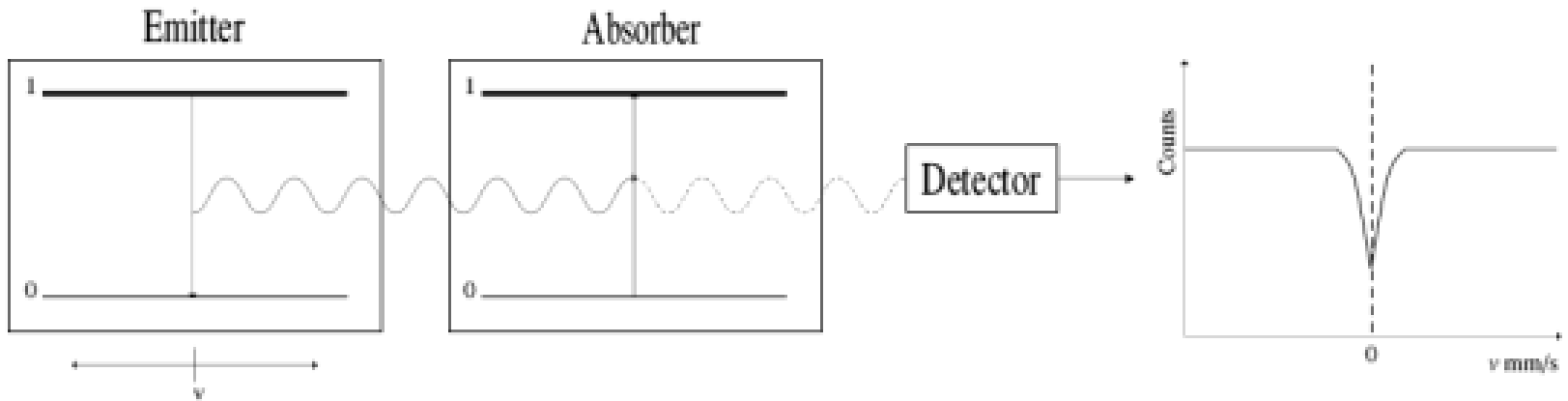


- A – transmisní, B – rozptylový

Blokové schéma Moessbauerova spektrometru

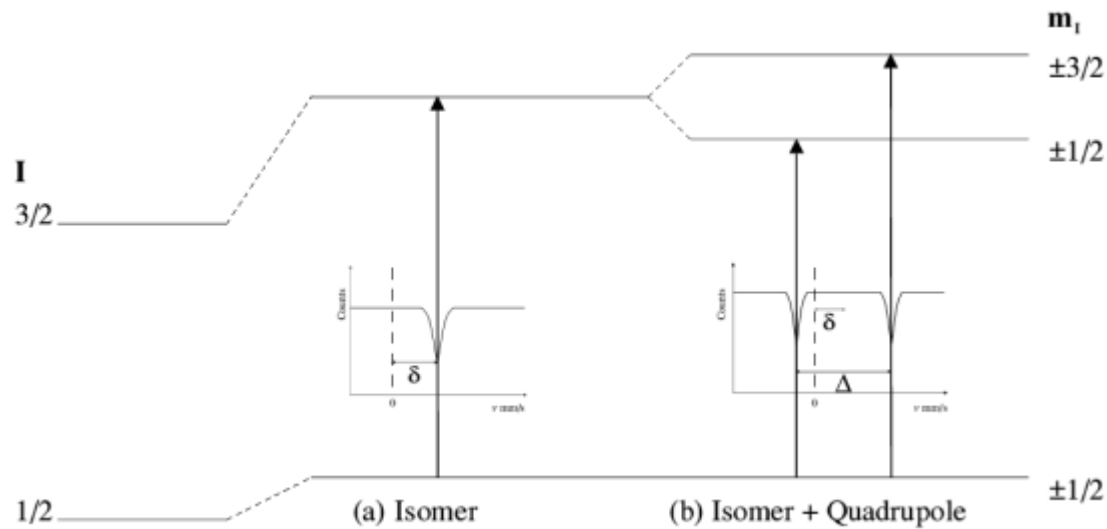


Moessbauerovo spektrum



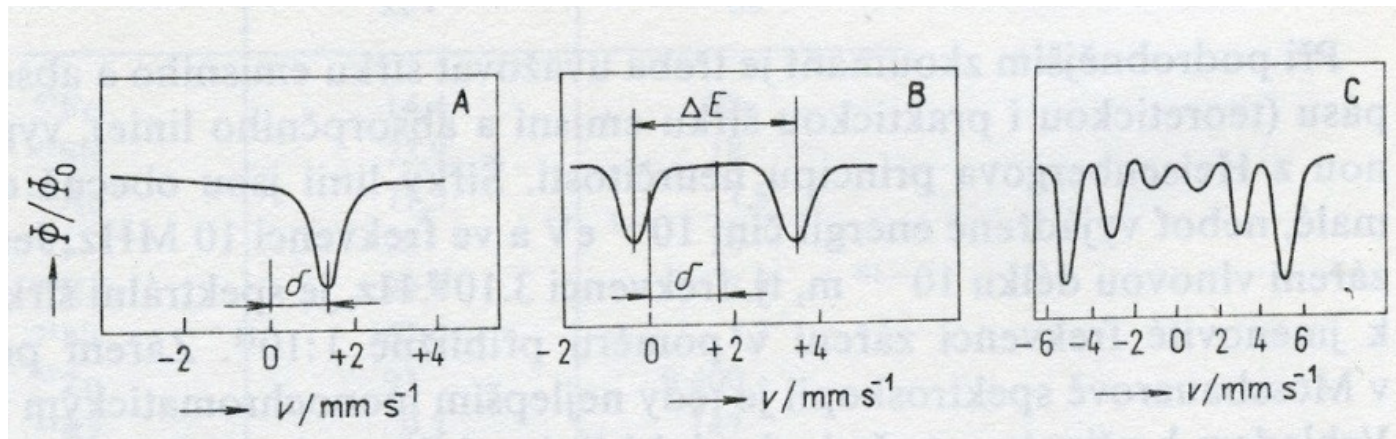
- Nejjednodušší Moessbauerovo spektrum, emitor i absorbér jsou v identických podmínkách

Vliv okolí jádra



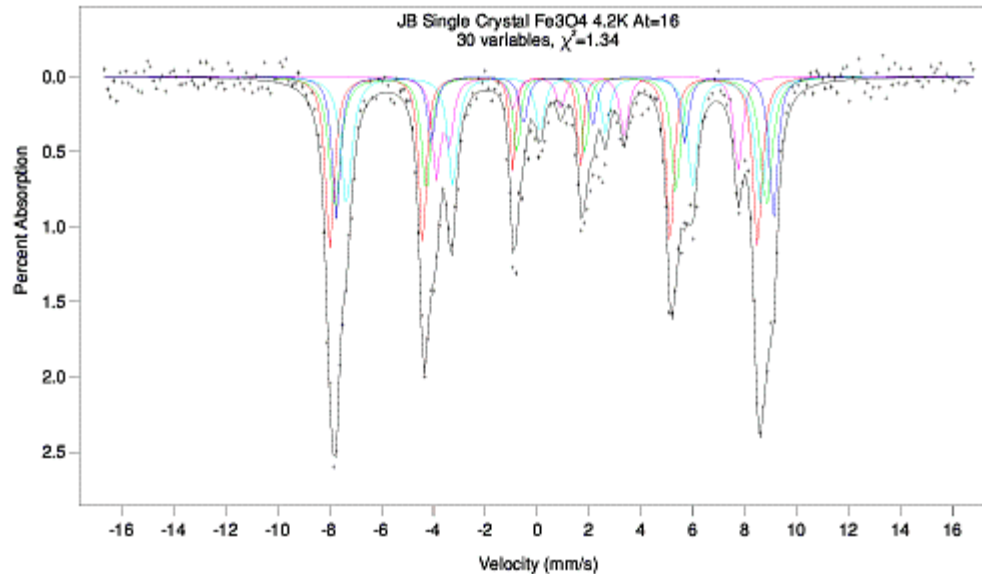
- Kvadrupolové štěpení

Moessbauerovo spektrum



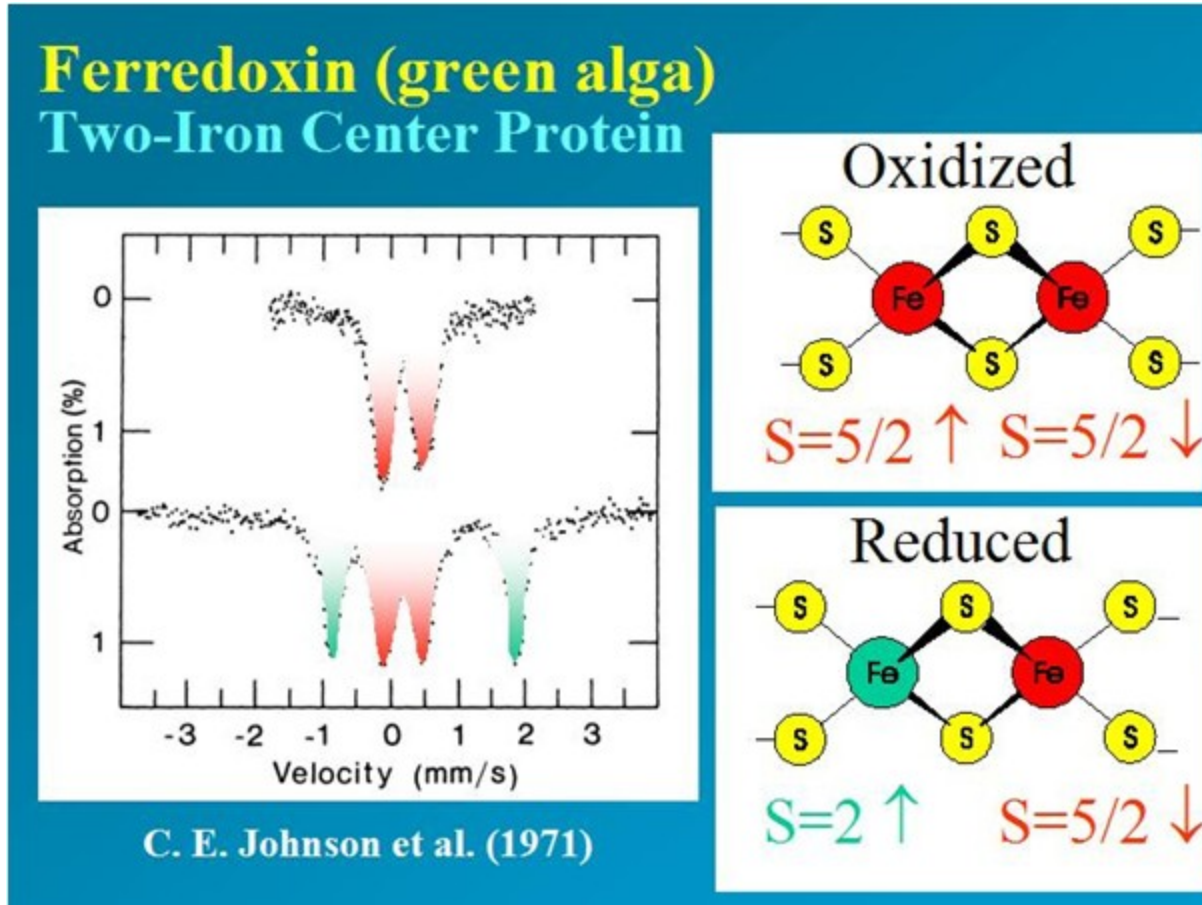
- Moessbauerova spektra, A – s jedním píkem, B – s kvadrupolovým štěpením, C – hyperjemná struktura Fe (δ - chemický posun)

Vliv magnetického pole



- Spektra magnetitu pod vlivem magnetického pole různé intensity

Biochemické aplikace



- Ferropoteiny (hemo-, Fe-S proteiny apod.)

