

# CAPÍTOL 16

## ESPECTROSCOPIA MÖSSBAUER.



## Espectroscòpia de Mössbauer:

Descobriu la bellesa d'un somni complert deixant-vos una sensació tan feliç com passar un diumenge amb mal temps prop del foc (com diu la cançó de Tomeu Penya). No aneu tan lluny si heu aconseguit l'objectiu dels vostres deures quotidians, podeu dedicar-vos a l'oci i donar sentit a la vida amb petites victòries que la fan inoblidable.

Tingueu en compte la radiació gamma ( $\gamma \equiv$  que no té massa ni càrrega) a què està exposada una mostra sòlida i de la que se mesura la *intensitat* ( $I$ ) de la radiació que l'ha travessat.

Tingueu en compte la velocitat de la font de gamma vs  $I$  (a l'espectre resultat); en tractar amb una gamma d'alta precisió, una fracció molt significativa d'ells no perd l'energia  $\Delta E$ ) i és ben absorbida pel nucli.

En aquesta espectroscòpia intentem perdre la menor quantitat possible d'energia possible i aprofitem l'excedent i / o l'absorbit.

**els rajos Gamma**, prou feines tenen càrrega ( $q$ ) ni massa.

L'espectre resultant té diversos punts d'interès: l'  $I$  (intensitat), el nombre de pics i la seva posició.

En química, aquesta espectroscòpia és útil per obtenir informació sobre *estats d'oxidació, espín, geometria de molècules que contenen àtoms de ferro ...*

### Ressonància de la mostra:

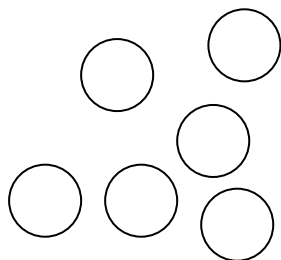
1. Cada nivell té una velocitat diferent ( $v$ ); si les velocitats d'emissió coincideixen amb les de la mostra, es produeix l'absorció i l'*spectrum* indica una caiguda de la intensitat.
2. intentar no produir *energia de retrocés*.
3. només els nuclis  $I_3$  (isoespin) són adequats per a la RMN.
4. La *Intensitat* del senyal és  $\propto$  el nombre de transicions  $\Rightarrow$  podem adquirir informació de la mostra.

**Multiplicitat:** nº de nuclis amb el que hi ha d'acoblament o ressonància

**Estructura hiperfina:** acoblament e<sup>-</sup> nucli quan el nucli té  $I_3 \neq 0$ .

On  $I_3$  no fa referència a la intensitat sinó a l'spin nuclear (isoespin). Recordem també la "s" (o "strange" altrament dit "estranyesa" en català) com a quark

**Estructura fina:** l'acoblament entre  $I_3$ 's dels nuclis ( $S_1, S_2, S_3, S_4 \dots$ ) que envolten o interactuen amb el nucli central o principal d'estudi:



**Isoespin** ( $I_3$ ) quan l'spin nuclear definit per quarks és  $\neq 0$ .

El nombre de desdoblament es calcula com a cas d'estats degenerats dels  $e^-$  i són combinacions que poden sorgir (uuu, uud, ddd, du s , uu s , dd s , d ss ...)

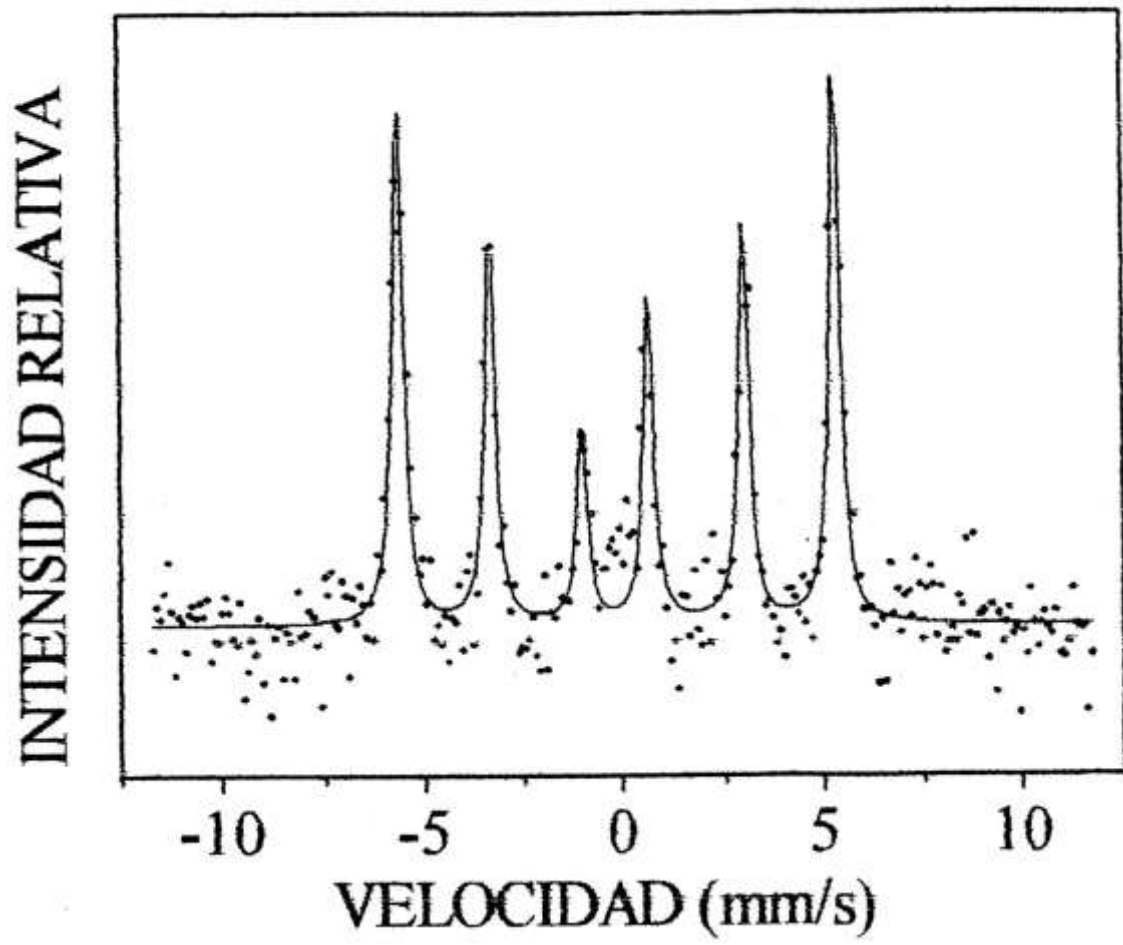
**Els isòtops de Mössbauer:**  $^{57}\text{Co}$ , que decau a  $^{57}\text{Fe}$ , que al seu torn decau a  $^{57}\text{Fe}$  amb spin  $S = 3/2$ , i aquest ho fa a  $^{57}\text{Fe}$   $S = 1/2$ .

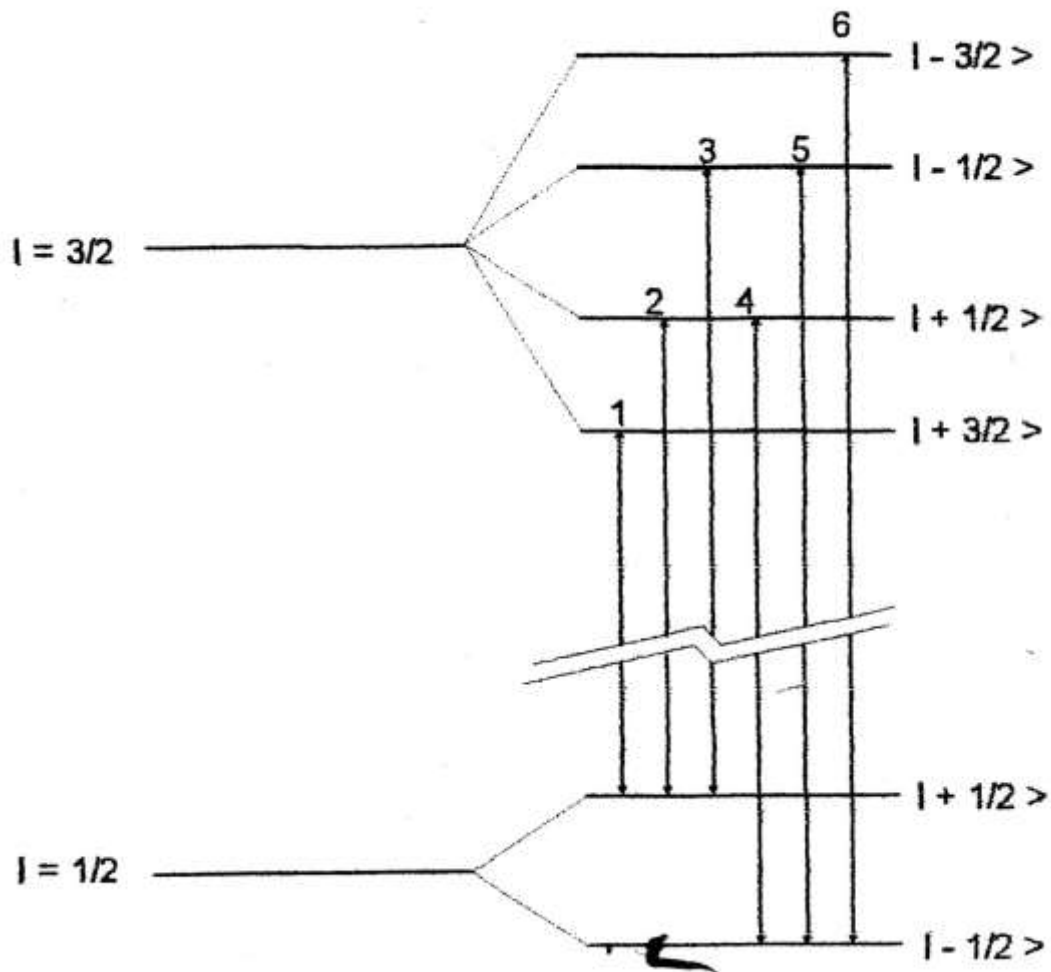
En  $^{57}\text{Fe}$  existeixen estats excitats:  $S = 3/2$  que es divideix en quatre línies:  $+/- 3/2$  i  $+/- 1/2$ . Mentre que  $S = 1/2$  té dos estats degenerats:  $+/- 1/2$ .

Anteriorment, al capítol 10 també ens referíem a combinacions de quarks i estats degenerats.

Vegem la figura 73 per tenir una idea:

Fig.73:





L'espectroscopia Mössbauer es basa en impactes de feixos de raigs  $\gamma$  o làser que exciten els quarks (o partícules nuclears) i els fa canviar de nivell (recordem isoespin:  $1/2, 3/2\dots$ ).