

LE REAZIONI NUCLEARI

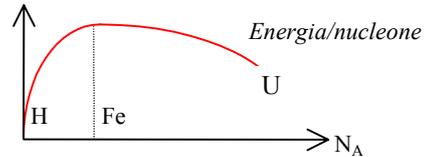
DIFETTO DI MASSA (Δm): è la differenza tra la massa di un nucleo e la somma delle masse dei nucleoni; dovuta alla liberazione di energia in seguito al legame tra protoni e neutroni.

RELAZIONE DI EINSTEIN: l'energia di legame del nucleo è: $\Delta E = \Delta m c^2$ (una variazione di energia comporta variazione della massa e viceversa).

ENERGIA PER NUCLEONE: è il rapporto tra energia di legame del nucleo e numero di massa; cresce dall'idrogeno al ferro ($9 \cdot 10^6$ eV), poi diminuisce nei nuclei pesanti ($7.5 \cdot 10^6$ eV).

FORZE NUCLEARI: sono le responsabili, mediante scambi di mesoni π , dell'unione di protoni e neutroni nel nucleo.

NUCLEI STABILI: sono i nuclei che hanno particolari rapporti $(A-Z)/Z$; nei nuclei leggeri è 1, nei nuclei pesanti aumenta leggermente; il più pesante nucleo stabile è ^{209}Bi .



RADIOATTIVITA': è una proprietà dei nuclei instabili (RADIONUCLIDI o RADIOISOTOPI) che si trasformano spontaneamente mediante il DECADIMENTO RADIOATTIVO (DISINTEGRAZIONE NUCLEARE).

1) **DECADIMENTO α :** caratteristico di nuclei molto pesanti, è dovuto all'espulsione dal nucleo di un elione

1) **DECADIMENTO β^- :** caratteristico di nuclei con troppi neutroni, è dovuto alla trasformazione: $n \rightarrow p^+ + e^-$

1) **DECADIMENTO β^+ :** caratteristico di nuclei con pochi neutroni, è dovuto alla trasformazione: $p^+ \rightarrow n + e^+$

Questi decadimenti originano un nucleo eccitato che tornando allo stato normale emette una radiazione elettromagnetica molto energetica (raggi γ), che può ionizzare qualunque sostanza.

FAMIGLIA RADIOATTIVA: si forma quando il nucleo prodotto da un decadimento è a sua volta instabile e così via.

VELOCITA' DI DECADIMENTO: è un processo di ordine 1.

$v = -dn / dt = \lambda n$ (con n = numero dei nuclei radioattivi, λ = costante di decadimento, indipendente dai parametri esterni)

Il tempo di dimezzamento è: $t_{1/2} = \ln 2 / \lambda$

REAZIONI NUCLEARI PROVOCATE: si ottengono bombardando il nucleo con particelle accelerate.

REAZIONI DI CATTURA NEUTRONICA: si ottengono bombardando il nucleo con neutroni che, privi di carica, penetrano facilmente nell'atomo.

CONTATORE: è un apparecchio in grado di misurare la radioattività.

- nel Contatore a ionizzazione (GEIGER) i raggi γ ionizzano gas che, tra due elettrodi, generano corrente elettrica.

- nel Contatore a scintillazione i raggi γ eccitano sostanze che emettono radiazioni luminose.

FISSIONE NUCLEARE: è una reazione che avviene quando un nucleo molto pesante, colpito da un neutrone, si spacca in due atomi più leggeri, liberando energia e altri neutroni che, se la massa è superiore alla MASSA CRITICA, sono sufficienti a innescare la reazione a catena; inserendo sostanze che assorbono neutroni la reazione può essere controllata.

I principali nuclei fissili sono ^{235}U , ^{233}U e ^{239}Pu (^{238}U , ^{237}Np e ^{232}Th necessitano di neutroni accelerati).

FUSIONE NUCLEARE: si ha quando due nuclei molto leggeri si uniscono in un atomo più pesante; l'energia liberata è maggiore di quella prodotta dalla fissione, occorrono però temperature molto elevate perché l'energia cinetica sia sufficiente per la fusione.

La reazione che avviene nel sole è la fusione di nuclei di idrogeno che si uniscono in atomi di elio.