

ENERGIA NUCLEAR DE FISSIÓ

Els 105 elements de la taula periòdica són els constituents elementals de la matèria. Quan es combinen elements en quantitats fixes obtenim molècules o compostos. Tots els elements es representen mitjançant una o dos lletres que representen el seu nom en llatí i al voltant s'escriuen quatre números amb el següent significat:

Z: número atòmic, és el número de protons del nucli; també és el número d'ordre de l'element en la taula periòdica.

A: número màssic, és la suma de protons i neutrons en el nucli; també és la massa en grans de 1 mol de l'element.

Q : càrrega d'ionització, és la quantitat d'electrons de valència que ha cedit o captat.

E: número d'àtoms que formen part d'una molècula.

A la natura es troben àtoms amb el mateix número de protons però diferents número de neutrons. A aquests àtoms se'ls anomena variants o isòtops d'aquest element.

Alguns isòtops són inestables i es transformen espontàniament en altres elements, emetent partícules o energia que poden provocar reaccions químiques, com transformar oxigen (O_2) en ozó (O_3), destruir o modificar l'ADN de cèl·lules vives. A aquest fenomen d'alliberació se'l coneix com radioactivitat natural i pot durar milions d'anys.

La radioactivitat pot ser de 4 tipus:

- RADIACIÓ ALFA (α): són nuclis d'heli de gran energia, són expulsats a 20000 Km/s però es poden parar amb un full de paper.
- RADIACIÓ BETA (β): són electrons (e^-) emesos a velocitat pròxima a la de la llum, són detinguts per una làmina de metall.
- RADIACIÓ GAMMA (γ): són ones electromecàniques que viatgen a la velocitat de la llum, i arriben a travessar plaques d'acer de 5 a 15 cm de gruix.
- NEUTRONS : partícules procedents del nucli, que assoleixen 16000 Km/s, però que es poden frenar i parar amb aigua.

Les reaccions nuclears consisteixen en provocar artificialment la transformació d'elements, amb el que es genera calor i energia cinètica, seguint l'equació d'Einstein:

$$E = m \cdot c^2$$

En les reaccions nuclears de fissió s'aprofita l'energia alliberada al trencar els àtoms de nuclis pesats, com urani 235 o plutoni 239. Per això es bombardegen els nuclis dels àtoms amb neutrons de baixa velocitat, l'urani els absorbeix i se converteixen en urani 236, que és molt inestable. Aquest es trenca en dos fragments bari 141 i Criptó 92, alliberant partícules β i dos o tres neutrons ràpids. En aquest procés hi ha una pèrdua de massa.

Quan els neutrons ràpids no es paren poden xocar amb altres àtoms d'urani i es produeix una reacció en cadena que doni lloc a una explosió. Per això cal una quantitat de substància coneguda com massa crítica, suficient com per que els neutrons trobin un nucli abans de que surtin fora de la massa d'urani.

Per evitar que es produeixin explosions, el procés es fa dins d'un vas o reactor nuclear ple d'un moderador que frena la velocitat dels neutrons. A més hi han unes barres de bor o cadmi que es col·loquen entre el combustible, per absorbir neutrons. Són les barres de control.

Després de ser frenats, els neutrons ja van a velocitats lentes (se'ls denomina neutrons tèrmics), i poden ser absorbits per les barres de control, xocar amb un àtom de urani238 o amb un àtom urani235, produint una nova fissió i generant calor. Per absorbir la calor generada es fa passar un refrigerant com gas o sodi fos, o normalment amb aigua, que fa alhora de refrigerant i moderador.

El combustible és una barreja de urani238 enriquit artificialment fins a un 5% amb urani235, que es col·loca en barres o banes d'acer.