

Tecnologia Industrial I

Unitat 1: Els recursos energètics

Isòtops, radioactivitat i reaccions nuclears

El període de semidesintegració

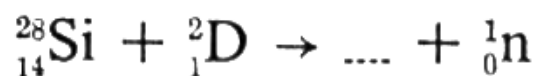
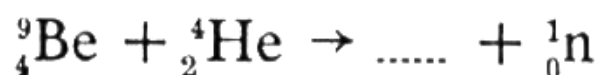
Els elements radioactius en desintegrar-se es transformen en altres elements. Tot element radioactiu es caracteritza pel temps de semidesintegració, que és el temps en què una determinada massa de l'element es redueix a la meitat, pel fet d'haver-se desintegrat l'altra meitat com a conseqüència de remissió de radiacions.

Aquest temps pot ser d'hores, com és el cas del Tecneci-99, de dies, el del Iode-131, fins i tot, de milions d'anys, el de l'Urani-238.

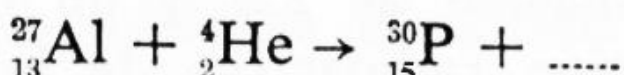
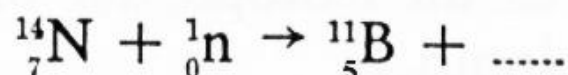
Els efectes de les radiacions emeses poden ser mortals per a les persones, ja que destrueixen la matèria viva, però són útils si s'utilitzen amb les precaucions i condicions adequades. Per prevenir les conseqüències s'han establert unes normes en les quals s'indiquen les dosis de tolerància per a les persones que, a causa de la seva professió, es troben exposades a radiacions.

Element	Període de semidesintegració	Origen i aplicacions
Carboni-14	5 730 anys	Es produeix de manera natural per l'acció dels raigs còsmics sobre el nitrogen de l'atmosfera. Permet la datació de fòssils.
Sodi-24 Fòsfor-32	15 hores 14,3 dies	És un radioisòtop artificial. Aplicacions mèdiques. Molt usat com a traçador, en especial en investigació sobre vegetals.
Cobalt-60 Estronci-90 Iode-131 Radi-226 Urani-238	5,3 anys 28 anys 8 dies 1 600 anys 4,5·10 ⁹ anys	Artificial. Molt usat en radioteràpia. Usat per pràctiques a les escoles. És un dels productes més perillosos de les reaccions nuclears. És el radi natural. És l'isòtop més corrent d'urani. S'utilitza com a combustible en els reactors ràpids.
Plutoni-239 Tecneci-99	24 630 anys 6 hores	Artificial. S'usa com a combustible en certes centrals nuclears. Artificial. Usat en la diagnosi de diverses malalties.

1.- Completa les reaccions de transmutació següents indicant, en cada cas, el símbol, el nombre màssic i el nombre atòmic de l'element format:



2.- Completa les següents reaccions de transmutació indicat, en cada cas, quina partícula, si n'hi ha, ha estat expulsada:



3.- Un element radioactiu A, de número màssic 220 i número atòmic 85, emet una partícula alfa i es transforma en l'element B. L'element B emet una partícula beta i es transforma en l'element C.

- Quins són els números atòmics i màssics dels elements B i C? Quins elements són?
- Representa la reacció atòmica amb els isòtops.
- Quina serà la seva massa en Kg?

Partícula	Massa	Càrrega elèctrica
Protó	$1,6725 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$	$+ 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
Neutró	$1,6750 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$	0 C
Electró	$9,1091 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$	$-1,602 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

4.- L'actini, que té un nombre màssic de 227 i un nombre atòmic de 89, experimenta una desintegració radioactiva de la manera següent:

- L'Actini perd una partícula beta i es transforma en Radio-actini.
- El radio-actini perd una partícula alfa i es transforma en actini X.
- L'actini X perd una partícula alfa i es transforma en actinó.

Per a cadascun dels 3 elements formats a la sèrie anterior calcula el nombre màssic, el nombre atòmic i representa amb la simbologia adequada l'isòtop.

5.- Quan el bor (de massa 11 i nombre atòmic 5) és bombardejat amb partícules alfa es produeix la transformació següent:



- Quin és el número màssic i el número atòmic del nou element que s'obté?
- Representa la reacció amb la simbologia correcta.

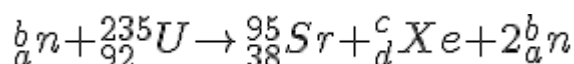
6.- En la transformació completa del U238 en Pb206, quantes partícules alfa i partícules beta s'emeten per a cada àtom de Pb206 format? Escribeu la reacció usant la simbologia correcta.

7.- El Triti (Hidrogen-3) es genera de manera natural a l'atmosfera quan els àtoms de Nitrogen 14 xoquen amb una certa partícula. En aquesta transformació també es genera Carboni 12. Quina partícula és? Representa la reacció utilitzant la simbologia adequada.

8.- El Poloni 210 té un període de semidesintegració de 138,4 dies i es desintegra, per emissió de partícules alfa, en un isòtop estable del plom. Representa la reacció utilitzant la simbologia adequada.

9.- L'urani 235 té uns quaranta modes possibles de desintegració per absorció d'un neutró.

- Completa la reacció nuclear següent, que s'esdevé quan un nucli d'urani 235 absorbeix un neutró:



- Calcula l'energia produïda en la fissió d'un nucli d'urani 235, d'acord amb la reacció anterior.

10.- El poloni 210 té un període de semidesintegració de 138,4 dies i es desintegra, per emissió de partícules alfa, en un isòtop estable del plom.

- Representa la reacció amb la simbologia adequada..
- Calculeu l'energia que es desprèn en la desintegració d'un nucli de poloni.