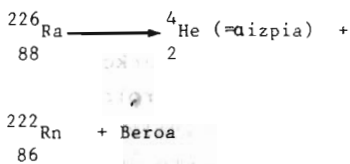


# NUKLEARREN POLUZIOARI BURUZ

PANTXOA MADIN

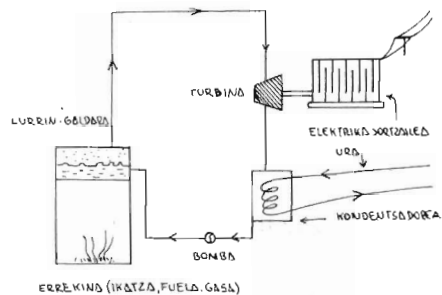
## I. zenbait ohar

Erradioelementu asko dago muñduan, zeintuk partikula jaurtikiaz eta beroa emanaz beste elementu batzurretan bihurtzen bait dira.

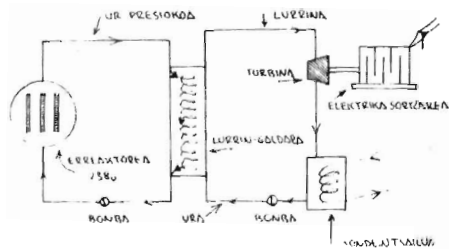


Erreakzio honek ematen duen beroa zentral nuklearretan erabiltzen da. Beroak lurrin-galdaran daqoen ura lurrintzen du, lurrina turbina batetara eramaten da non espanditzen baita elektri-

zitatea sortuz (2. irudia). Zentral nuklearrak azken finean, ikatz edo petrolio-zentral bat bezala jokatzen du, hau da, zentral termoelektriko bat da (1. irudia).



1. Irudia: Zentral termoelektriko baten eskema



2. Irudia: Zentral nuklear baten funtzionamendua eskema

Poluzioa bi eratan ager daiteke gizonarengan. Lehenengoa, zuzena, leherketa baten bidez edo kanpoko erradiazioen bidez gertatzen da. Poluzio-mota honek, noizbehingoa eta ahula denez ez du garrantzi handirik.

Rigarrena, zeharkakoa, hondakin erradioaktiboen bidez gertatzen dena, hori da kaltegarria. Berez ahula izan arren, elementuak, elikakatea barnean sartzen dira, barruko erradiazioa sortzen dutelarik.

## II. erradioaktibitatea

### A) Elementu kimikoak eta izpiak

Erradioelementuak ematen di-

tuzten hiru motatako erradiazioak:

**$\alpha$  izpiak:** Helio atomoa da " ${}^4_2\text{He}$ "; ez da sarkorra (zenbait dezimetro airean), baina oso ionizatzailea da.

**$\beta$  izpiak:** Elektroia " $e^-$ " da, nahiko sarkor eta ionizatzailea.

**$\gamma$  izpiak:** Uhin elektromagnetikoa da; guztiz sarkorra (Berunean zenbait dezimetro) baina ionizatzaile ahula. Halere, elementuren garrantzia bere erdi-biziaren arabera aldatzen da, bereziki elikakatearen elementua balitz.

	Erradioisotopoak	Erdi-bizia	Izpiak
gai biziaren elementuen isotopoak	karbonoa $^{14}\text{C}$ e.a.	5568 urte	+
hondakin solidoak,	estrontzioa $^{90}\text{Sn}$ e.a.	27,7 "	++
beste hondakinak, gasak	argona, $^{41}\text{A}$ e.a.	2 ordu	+++

3. Irudia: Isotopa nagusienak ekologiarri buruz

B) Elementuen bilakatzea elika-  
katean

Erradioaktibitate handia duten hondakinak bilduak eta garbiaraziak izaten dira lantegi berezi batzuetan (G.B, Windscale; Fr, La Hague). Gero, horren ondoren, itsasora jaurtikiak izaten dira, edota lurperatuak.

Erradioaktibitate txikiene-

koak itsasoetara edo ibaietara isuriak izaten dira, edota aire-tara igorriak ( $^{131}\text{I}$ , PWR zentralen tan).

Ondorio kaltegarriena elika-katearen poluzioan dago. Zenbait elementu sortzen da berez, gai biziaren barnean metabolismoaren bidez. Beraz, erradioaktibitatea itsasoaren edo lurraren elika piramidean zehar kontzentratzen da gizonarengan.

Erradioelementuak	$^{137}\text{Cs}$ , $^{40}\text{K}$ , $^{42}\text{K}$	$^{90}\text{Sr}$ , $^{45}\text{Ca}$	$^{32}\text{P}$	$^{131}\text{I}$
Natur elementu ordezkatuak	$^{39}\text{K}$	$^{40}\text{Ca}$	$^{30}\text{P}$	$^{127}\text{I}$
Gorputzaren bilakaera	Giharrak	Hezurak, esnea	Hezurak, metabolismo.	Tiroidea

4. Irudia: Natur eta erradioelementuen arteko lehiaketa biologikoa

B-1.- Itsasoko elikakateak

Hauek izaten dira unkituenak sarritan; baita arriskutsuenak

ere. Adibidez fitoplanktonak 100.000 aldiz kontzentra ditza ke uretan dauden zenbait erradioelementu.

Isuritako hondakinak	Ibaiko ura	Fitoplanktona	Arraina	Gizonaren Hezurretan (=40 kg janak)
50 Ci/eguna	0,150Ci/ml	250 pCi/g	40pCi/g	0,3 Rem/urte(*)

Pem = "Roentgen equivalent for man"

PCi, Ci = picoCurie, Curie

(\*) (urteko goren neurria, 1,5 Rem)

5. Irudia: Columbia ibaian <sup>32</sup>P hondakinaren erradioaktibitatea (Hanford, USA)

Mota	<sup>106</sup> Ru	<sup>95</sup> Zr/ <sup>95</sup> Nb	<sup>137</sup> Cs	<sup>90</sup> Sr
Itsasoa	1	1	1	1
ALGAK				
Ficus vesiculosus	300	1700	100	6
Porphyra sp.	1800	420	--	1
MOLUSKOAK				
Mytilus edulis	2000	950	15	8
Patella sp.	1200	750	70	15
OSKOLDUNAK				
Palinurus sp.	25	10	25	--
Crangon sp. (otarraitxoak)	600	200	100	--
ARRAINAK				
Pleuronectes platessa (xabala edo platuxa)	10	--	45	0,3

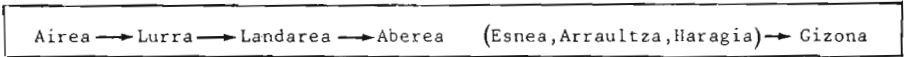
6. Irudia: Erradioelementuen kontzentrazioa Windscale itsasoko elikakatean (PRESTON 1969)

Elhuyar, 7, 1, 1981

B-2.- Lurreko elikakateak

Hauek ere oso arriskutsuak dira, gizonak haragi eta esne asko jaten baitu. Fenomeno berdina

agertzen da; elementuak elikakatean zehar kontzentratzen dira; baita gizonaren barruan ere (adibidez  $^{131}\text{I}$  tiroidean)



7. Irudia: Lurreko elikakatearen poluzio-bidea

### III. erradiazioak eta biologi ondorioak

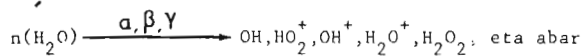
zelula hau hiltzen dutelarik.

A) Erradiazioaren eginkizuna

A-1 - Zelula barruan

Zuzenekoa: izpiek "jopuntu" bat mamitzen dute zelularengan. Ondorio hau sarkorrek ( $\beta, \gamma$ ) agertzen dute: zelulara pasatzean

Zeharkakoa. Ionizatzaile direnek ( $\alpha, \beta$ ), zelularen ura hauten, dute eta honela, zelularen metabolismoarentzat pozointsuak diren substantziak sortzen dituzte. Kaltegarrienak peroxidoak dira, entzinen erreakzioak nahaspilatzen bait dituzte hauek.



8. Irudia: Zenbait peroxido-sortzaile

A-2.- Ehunen barnean

Beraz, gorputzean, zenbait ehun kalteturik izaten dira. Bereziki laster zatitzen edo biderkatzen direnak; baita ere, ordea, zelula nobleak, genetikoak, nerbio-ehunak.

a) Ekintza somatikoa

- Hematologiari buruz

.globulu gorriak  
.globulu zuriak  
.mucin zuriko zelulak

Honela minbizia, leuzemia eta bereziki hemopatiak (odolisuriak) sor daitezke.

B) Nuklearra eta erradiazioaren garrantzia

9. irudian argi ikusten da nuklearraren erradiazioek ez dutela garrantzi handirik maila orokor batean. Gainera, erradioaktibitatearen ondorioz gertatu diren istripu mortalak oso urriak di-

- Epitelioli buruz

.larrua  
.liseri-tutua

- Nerbio-ehunei buruz

Zelula hauek garrantzitsuak dira, besteak manatzen bait dituzte eta gure gogoaren oinarri organikoak baitira.

b) Ekintza genetikoak

Zelularen gunearen barnean kromosomak hautsi edo aldatzen dituzte erradiazioek. Beraz, minbizia eta leuzemia genetikoaren barnean gaitz kaltegarrienak sor daitezke horrela (espermatozoak, arrautzoak: haurrengana irits daitezkeen arriskuak...)

ra; karreterako istripuekin alderatuz bereziki.

Halere elikakatean sortzen den poluzioa arriskuagarria da.

<u>Poluzio-iturri naturalak</u>	<u>urteko neurria(milirads)</u>
erradiazio kosmikoak	25
harri-erradioaktibitatea	50
gorputz-erradioaktibitatea	25
	<hr/>
OROTARA .....	100 m Rads.

Teknologiako poluzio-iturriak  
(Inglaterran)

erradioaktibitate eroriak	1,3	} Nuklearra
industria nuklearreko hondakinak	1,8	
medikuntzako erradiologia	100	
telebista-pantaila(urruntasuna 2 m)	10	
	<hr/>	
OROTARA .....	114,1 m Rads.	

9.Irudia: Gizonaren erradiopoluzio handienak

#### IV. poluzio kimiko eta termikoa

##### A) Poluzio termikoa

Galdara nuklearretan guztia ez da elektrizitatea produzitzeko erabiltzen. Horren arrazoia zera da galdara hauek errendimendu txarra dutela, zentral termikoetan gertatzen den bezalaxe.

Galdarak hozteko ur asko behar izaten denez, gero, ibai ederren er-

tzetan edo kostaldeetan eraiki ohi dira zentralak. Ur bero honek sakon aldatzen du inguruko mikroklima. Adibidez, uraren oxigenoa gutxitu egiten da temperatura gehitzean. Hau dena, uraren beroarekin batera, kaltegarria da, ekologi oreka aldatzen bait du.

Catalunyan, Vandellos aldean, argi eta garbi ikusten da zentralaren eragipen hori:

Uretorria	T°	2°C	1°C	0,5°C
2 l <sup>5</sup> /s	Urazala	2km <sup>2</sup>	7km <sup>2</sup>	50km <sup>2</sup>

#### B) Poluzio kimikoa

Beste lantegietan bezala, hemen ere ez da horrelakorik falta. Bere ziki ur-tutuak usu garbituak izaten dira, kimika bidez alga termo-filoak kentzeko.

Horregatik erabiltzen da sodio hipokloritoa (NaClO) konposatu hori kaltegarria baita fito-eta zooplanktonarentzat (arrainen janaria dira hauek...)

### V. beste zenbait poluzio-mota

#### A) Lurrekoa eta estetikoa

Zentral nuklear baten bizia 30 bat urtetakoa izater da gutxi gora-behera. Gero, hura ixten denean, suntsitua izaten da. Halere erradioaktibitatea lurrari itsatsia gelditzen da, 60 urtetarako bederen galdua gelditzen delarik. 150 edo 200 ha. gelditzen dira horrela, mende baterako industria-rako nahiz nekazaritzarako.

#### B) Psikologikoa eta politikoa

Izkutatuenak berauek daudenez gero, kaltegarrienak ere berauek direla iruditzen zait. Izatez, zentral nuklear baten eraikitzea hautapen politikoa eta ekonomikoa da.

Politikaren aldetik, herritarrek, ez dute mai<sup>z</sup> zentral nuklearraren arriskurik nahi izaten eta haien eritzia kontuan izan gabe hartzen dute politikariak zentrala eraikitzeko erabakia.

Ekonomiaren aldetik, energi sortzaile garbiak garestiagoak dira (eguzkia, hidraulikoa) "zero release" zentral garbiak bezalaxe. Dirudunek ere, beraz, politikariak zentral nuklearren aldeko bultzatua dituzte.

Zentralek, garrantzitsuak direnez, beste ondorio hau ere badakagute: poliziaren beharra, zentralak ondo zaintzeko...

Beraz, hiru maila horietan biztanleak ez daude informatuak eta ez dira indartsuak.



## VI. bukaera

Zentral nuklearren arrisku nagusia lurreko eta biologo poluzioa dela dirudi. Hondakinen ondorioz, estetikaren nahiz erradioaktibitatearen aldetik, lurra, erabilgarritasunik gabarik gelditzen da mende batez.

Bestalde, arriskutsuak direnez gero, herriko biztanleak galde tzeakoak dira zentrala eraiki baino lehen. Indarrean inposatzen bada, arazo politikoa sor daiteke, poluzioarena bera baino handiagoa. Hemen ez duqu horri buruzko aipamenik egingo.