

Valsts, civilā un vides aizsardzība

Radiācija, tās ietekme uz organismu.

Radiācijas drošība

Radioaktīvais starojums, tā ietekme uz organismu

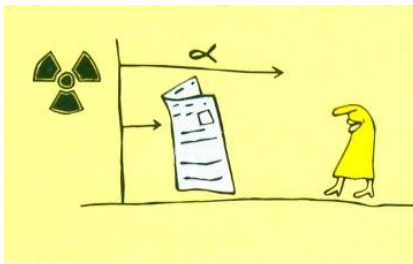
- Radioaktivitāte
- Radioaktīvā starojuma avoti
- Radioaktīvā starojuma ietekme uz organismu
- Radioterapija
- Radiācijas drošība

Radioaktivitāte

- **Radioaktivitāte** ir patvaļīgas dažu ķīmisko elementu pārvērtības – to atomu, īpaši atomu kodolu, sadalīšanās process, kā rezultātā tiek izstarotas vairākas elementārdaļiņu plūsmas. Tās tiek sauktas par radioaktīvo jeb jonizējošo starojumu.
- **Jonizējošais starojums** ir augstas enerģijas daļiņu plūsma, kas spēj izmainīt atomu, molekulu, un līdz ar to arī ķermeņa šūnu struktūru.

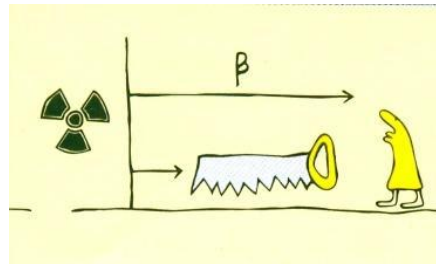
Radiaktīvais starojums

- Radiaktīvo starojumu veido 3 dažāda veida starojumi: α stari, β stari un γ stari.



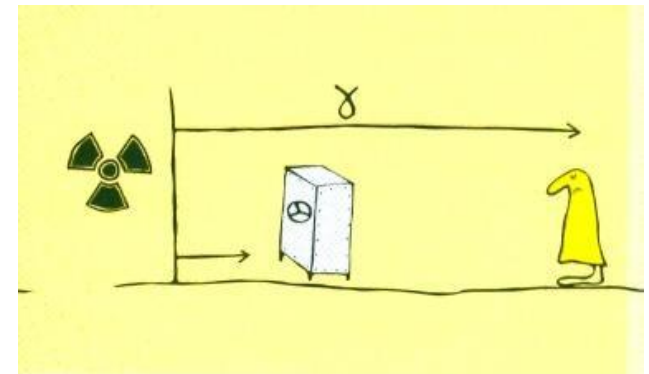
Alfa starojums

To veido alfa daļiņas, kas sastāv no diviem protoniem un diviem neutroniem. Gaisā tās nespēj pārvietoties tālāk kā 2,5 – 7,5 cm, un tās var apturēt ar papīra lapu;



Beta starojums

Tie ir elektroni ar relatīvi lielu enerģiju, kas gaisā pārvietojas apmēram 2 m. Tos var apturēt pāris milimetru bieza metāla plāksne;

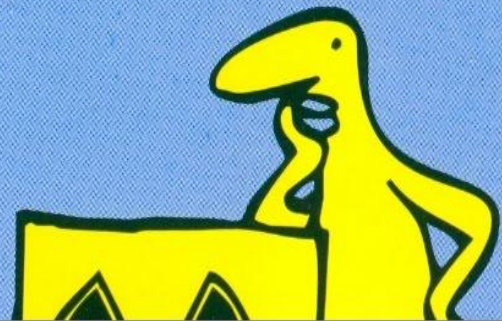


Gamma starojums

Tas ir elektromagnētiskais starojums ar lielu enerģiju un lielu caurspiešanās spēju. Lai to jūtami vājinātu, ir nepieciešams biezs svina vai betona vairogs;

Jonizējošais starojums

Jonizējošam starojumam, ejot cauri cilvēka ķermenim, parasti ir negatīva ietekme – tiek izmainīta molekulu uzbūve dzīvo šūnu iekšienē un šūnas var iet bojā (izņēmums ir kontrolēta starojuma izmantošana medicīnā).



Radioaktīvā starojuma avoti

Iekšējais avots – avots, kas atrodas ķermeņa iekšienē.

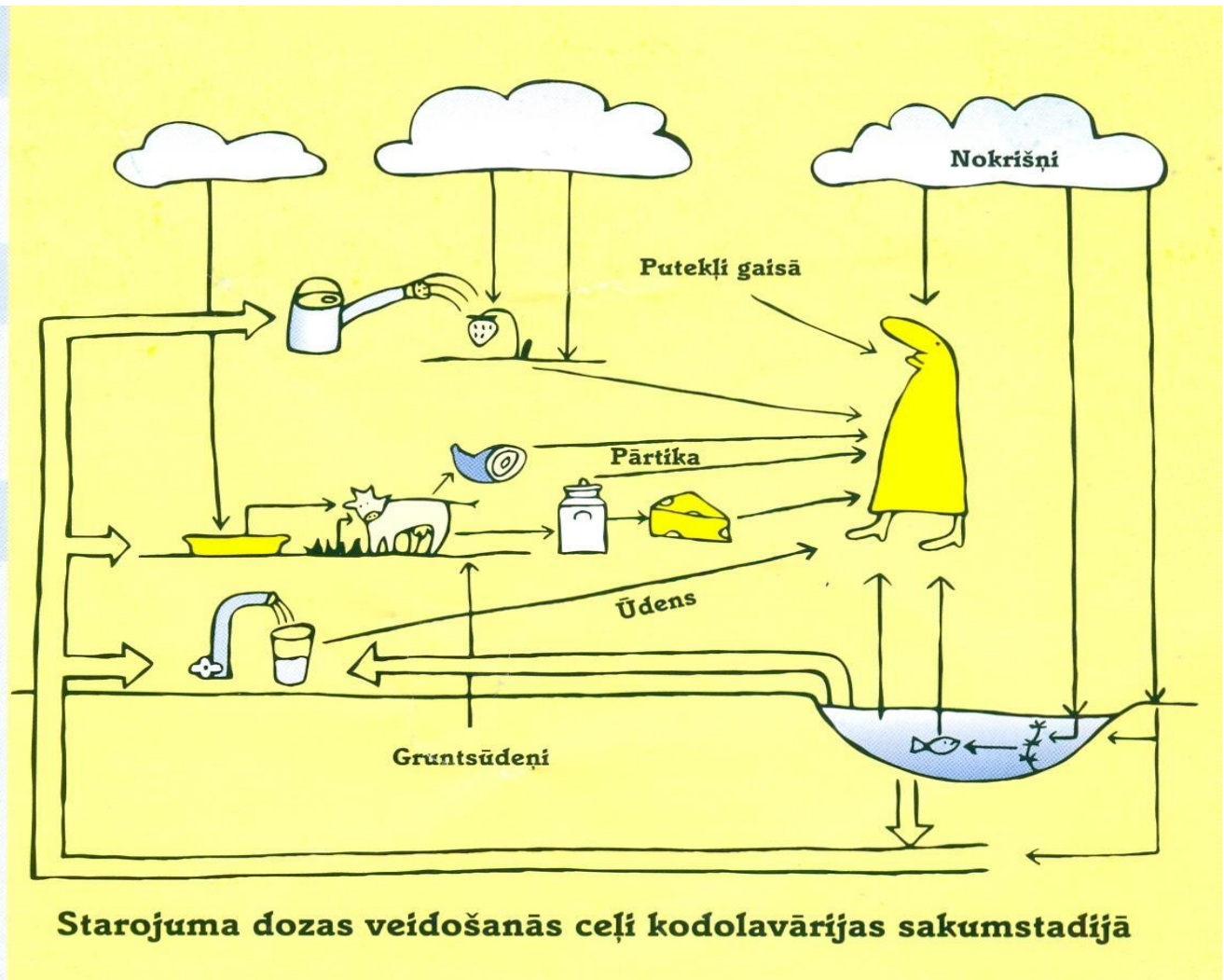
Tas ir ļoti kaitīgs, jo iedarbojas uz jums visu laiku un atrodas jūsu organismā.

Radiācijas avoti jūsu ķermenī var iekļūt:

- ieelpojot;
- norijot;
- iekļūstot caur ādu un rētām.

Lai aizsargātos pret iekšējo starojumu:

- neejiet piesārņotās vietās vai centieties izkļūt no tām pēc iespējas ātri;
- piesārņotās vietās nelietojiet pārtiku vai ūdeni;
- izejot no piesārņotās vietas, atrodiet kādu speciālistu, kas var pārbaudīt, vai neesat nosmērējies ar radioaktīvām vielām vai vismaz nomainiet apavus un drēbes, labi nomazgājieties.

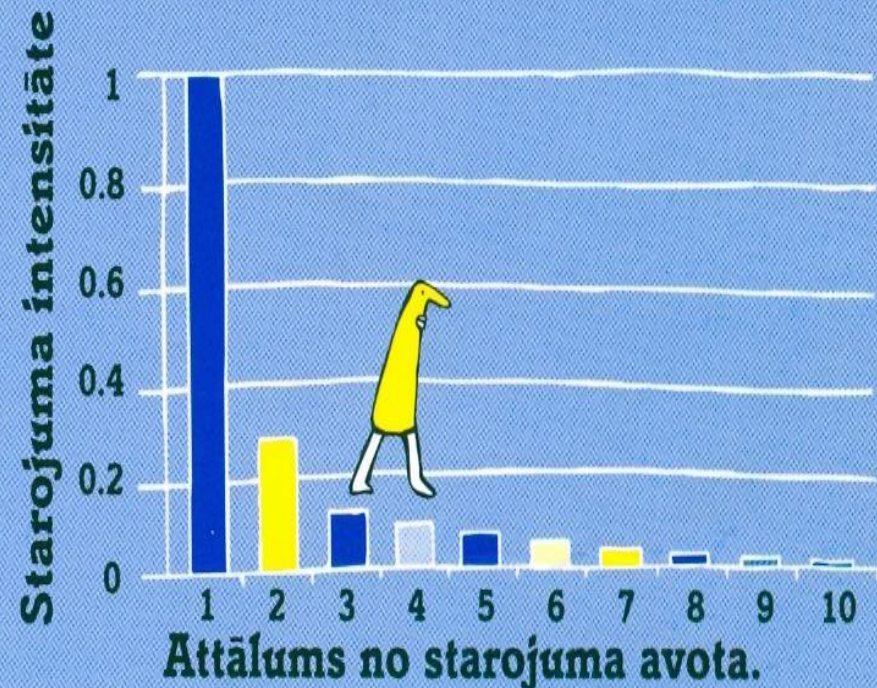


Starojuma dozas veidošanās ceļi kodolavārijas sākumstadijā

Principi, kurus ieteicams izmantot, lai aizsargātos no ārēja radiācijas avota

Ārējais avots - avots, kas atrodas ārpus cilvēka ķermeņa. Lai aizsargātos no starojuma, kas nāk no ārējā avota, ir jāievēro sekojoši principi (vislabāk to kombinācija):

- attāluma ievērošana. Alfa daļiņas gaisā var pārvietoties tikai dažus centimetrus, beta – dažus metrus. Ja cilvēks atrodas tālāk par šo attālumu, tās vairs nevar nodarīt kaitējumu. Gamma starojuma intensitāte, aizejot 2 reizes tālāk no starojuma avota, samazinās četras reizes, aizejot 3 reizes tālāk – 9 reizes;
- iedarbības laiks. Jo īsāku laiku jūs atradīsieties starojuma avota tuvumā, jo mazāku kaitējumu radiācija spēs jums nodarīt;
- aizsega lietošana. Radiāciju aiztur dažādi priekšmeti, tādēļ tos ieteicams izmantot aizsegam.



Kā konstatēt jonizējošo starojumu?

- Cilvēka maņu orgāni nevar precīzi noteikt, vai apkārt ir jonizējošais starojums.
- Viens no aparatūras veidiem, ko lieto, lai noteiktu jonizējošo starojumu ir jonizācijas kamera. Tā satur gāzi, kuru jonizē jonizējošais starojums.
- Līdzīga iekārta ir Geigera – Millera skaitītājs. Ar to var gan atklāt radioaktīvo starojumu, gan arī izmērīt tā lielumu.

Jonizējošā starojuma avoti

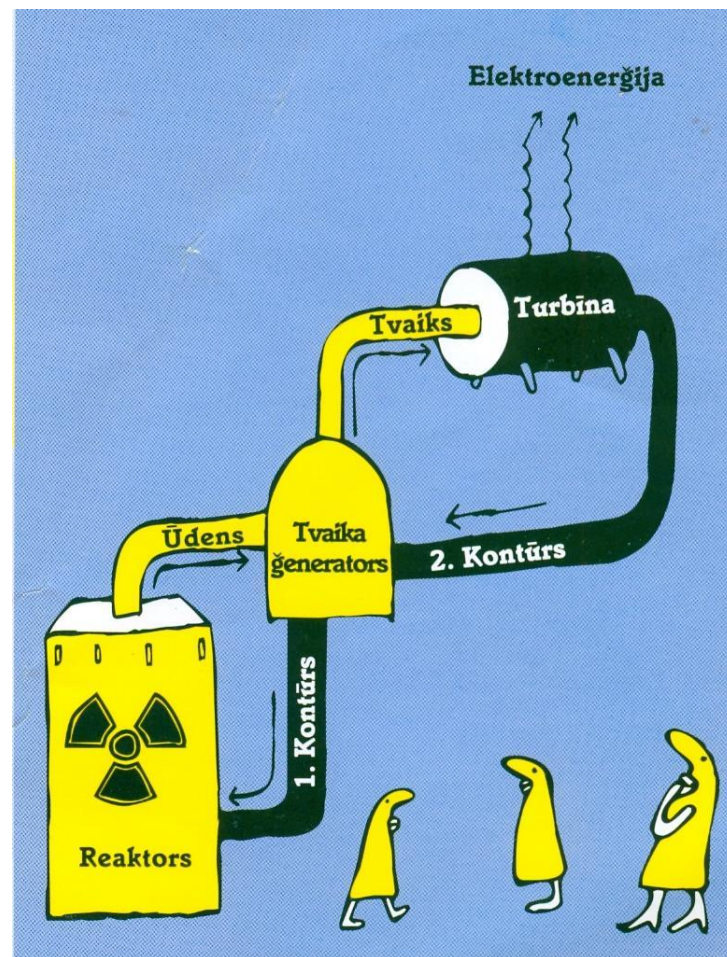
- Cilvēks radioaktivitātei ir pakļauts visu laiku. Jonizējošais starojums nāk no diviem galvenajiem starojuma avotu veidiem – dabiskajiem un mākslīgajiem.
- Dabiskie parasti veido apm. 70% no saņemtās dozas. Dabisko jonizējošo starojumu veido radioaktīvas vielas, piemēram, radioaktīva gāze radons.
- Mākslīgie parasti veido apm. 30% no saņemtās dozas: medicīnā izmantojamās iekārtas, zinātnē, rūpniecībā un ražošanā izmantojamā aparatūra, mājsaimniecībā izmantojamās ierīces.
- Nelielu starojumu rada izmeši no kādreiz veiktajiem kodolizmēģinājumiem.

Svarīgākās jomas, kurās izmanto jonizējošo starojumu

1. Enerģētika.
2. Medicīna.
3. Rūpniecība, elektrības ražošana un testēšana.
4. Mājsaimniecība.
5. Militārā joma

Bīstamākie radioaktīvā starojuma avoti

- Atomelektrostaciju avārijas. Atomreaktors – iekārta, kurā notiek kontrolēta kodolu dalīšanās ķēdes reakcija. Tās rezultātā atbrīvojas liels siltuma daudzums, kas tiek aizvadīts līdz tvaika ģeneratoram. Tālāk siltums tiek novadīts līdz turbīnām, kas saražo elektroenerģiju.
- Atomieroču un kodolieroču sprādzieni. Atombumbas sprādziena laikā notiek nekontrolēta kodolu dalīšanās ķēdes reakcija.



AES avārijas

- Černobiļas AES katastrofa notika 1986. gada 26. aprīlī.
- AES tika veikts eksperiments, kura mērķis bija izstrādāt metodi, kā ātrāk nodrošināt strāvas padevi reaktora dzesēšanas sistēmai ārkārtas izslēgšanas gadījumā.
- Bija paredzēts, ka eksperimentu veiks dienas maiņa, taču to nācās pārtraukt, jo sakarā ar problēmām citā spēkstacijā bija nepieciešams, lai reaktors turpinātu ražot elektrību. Eksperimentu turpināja nakts maiņa, kas nebija sagatavojusies tā veikšana un notika straujš jaudas pieaugums AES.
- Tika uzsākta reaktora ārkārtas izslēgšana, taču reaktors bija veidots tā, ka šīs procedūras sākumā jauda palielinājās vēl vairāk, kā rezultātā reaktors pārkarsa, kas izraisīja tvaika eksploziju.

Atomelektrostacijas

- Latvijai tuvākā bija Ignalīnas atomelektrostacija – Lietuvā.
- Atomelektrostacijas ir arī Zviedrijā, Somijā, Krievijā, Baltkrievijā, Ukrainā.
- Ja ir informācija, ka radioaktīvais mākonis pārvietojas Jūsu virzienā, tad jāaizver logi un durvis, un nedrīkst pamest dzīvokli.

Jonizējošā starojuma ietekme uz šūnu

- Šūnā ievērojami palielina mutāciju daudzumu. Somatisko šūnu mutācijas izraisa šūnu bojājumus vai bojāeju, var būt par ļaundabīgo audzēju veidošanās cēloni. Dzimumšūnu mutācijas var atstāt nelabvēlīgu ietekmi uz pēcnācējiem.
- Ietekmē šūnas enerģētiskos procesus.
- Atstāj nelabvēlīgu ietekmi uz šūnas membrānas funkcijām. Piemēram, var pastiprināties Na un K jonu difūzija caur membrānu.

Radioaktīvā starojuma ietekme uz organismu

- Centrālās nervu sistēmas (CNS) sindroms. CNS sindromam raksturīgs īslaicīgs uzbudinājums, kam seko dziļa apātija. Raksturīgi orientācijas, līdzsvara un kustību koordinācijas traucējumi, iespējami krampji, paralīzes, samaņas zaudēšana.
- Kuņģa zarnu trakta sindroms. To raksturo bojājumi, kas izveidojušies gremošanas sistēmā gļotādas bojājumu dēļ. Izraisa gremošanas sistēmas darbības traucējumus.
- Asinsrades audu sindroms. To raksturo starojuma izraisītie bojājumi asinsrades sistēmā. Sarkanās kaulu smadzenes ir jutīgas pret radioaktīvo starojumu. Notiek asins šūnu skaita samazināšanās asinīs.

Staru slimība

1. Viegla forma (saņemtā starojuma doza ir mazāka par 200 rad). Viegli organisma funkciju traucējumi.

2. Vidēji smaga forma (saņemtā starojuma doza ir 200 - 400 rad). Raksturīgi gremošanas un asinsrades traucējumi.

1) primārā reakcija – ilgst 2-3 dienas. Traucējumi CNS darbībā, viegla uzbudināmība, nelabums, galvas reiboņi, var būt paaugstināta ķermeņa temperatūra;

2) latentā fāze – cerības izdzīvot, ja tā ir ilgāka par 10 dienām. Cietušā stāvoklis uzlabojas. Leikocitozi nomaina leikopēnija. Fāzes beigās cietušais kļūst apātisks, sūdzas par nespēku;

3) staru slimības uzliesmojuma fāze – ilgst 2-3 nedēļas. Raksturīgas galvassāpes, reiboņi, nespēks, bezmiegs, paaugstināta temperatūra, slikta ēstgriba, nelaba dūša, asinsizplūdumi uz ādas un gļotādas, asinsrades bojājumi, imūnās sistēmas funkcionēšanas pasliktināšanās;

4) atveseļošanās fāze. Pamazām atjunojas kaulu smadzeņu asinsrades funkcija. Parasti paliek sekas.

Staru slimība

3. Smaga staru slimības forma (saņemtā starojuma doza ir 400 - 600 rad). Ja nav uzsākta savlaicīga ārstēšana slimnīcā, tad 80% gadījumu iestājas nāve.

4. Ļoti smaga staru slimības forma (saņemtā starojuma doza ir lielāka par 600 rad). Izredzes izveseļoties ir niecīgas. Parasti nāve iestājas 5 – 13 dienu laikā.

Radioterapija

- Jonizējošo starojumu izmanto ar nolūku specifiski iedarboties uz kādu šūnu grupu, piemēram, ļaundabīgajiem audzējiem.
- Šūnu radiojutība ir proporcionāla šūnu dalīšanās intensitātei.
- Ļaundabīgo audzēju šūnu radiojutību var palielināt ar timidīna analoga palīdzību, kas veicina DNS molekulas sagraušanu.
- Radioterapijas metodēm labāk pakļaujas noteikti audzēju veidi (kaulu, galvas smadzeņu audzēji).

Starptautiskā un nacionālā sistēma aizsardzībai no radiācijas

- Starptautiskās organizācijas, kuru mērķis ir nodrošināt radiācijas un kodoldrošību:
- **Apvienoto nāciju zinātniskā komiteja radiācijas ietekmes jautājumos** (nodarbojas ar informācijas apkopošanu un novērtēšanu jautājumos, kas saistīti ar radiācijas ietekmi uz veselību).
- **Starptautiskā komisija aizsardzībai no radiācijas** (piedāvā rekomendācijas pārraudzības institūcijām. Izstrādā ieteikumus radioloģiskās aizsardzības normatīviem).

Starptautiskā un nacionālā sistēma aizsardzībai no radiācijas

- Latvijā atbildīgā institūcija par radiācijas un kodoldrošību ir **Radiācijas drošības centrs**. Tas atrodas Vides ministrijas pārraudzībā.
- Pamatdokuments, kas Latvijā regulē radiācijas aizsardzības jomu ir **Latvijas Republikas likums par radiācijas drošību un kodoldrošību**.