

Vārds

uzvārds

klase

datums

## RADIOAKTĪVĀ STAROJUMA NOTEIKŠANA

### Situācijas apraksts

Viens no efektīvākajiem enerģijas ieguves veidiem ir atomelektroenerģijas ražošana. Tomēr jaunas AES būvniecība vienmēr satrauc iedzīvotājus. Latvijas Radiācijas drošības centrs veic radiācijas mērījumus visā Latvijas teritorijā. Pētījumi rāda, ka, piemēram, Daugavpils apkārtnē (netālu no Ignalinas AES) fona dabiskais radioaktīvais starojums atbilst normas robežām un parasti tas pat ir zemāks nekā citviet Latvijā.

Fona dabiskais radioaktīvais starojums eksistē jebkurā zemeslodes vietā. Tā lielumu var ietekmēt, piemēram, konkrētās teritorijas izvietojuma augstums virs jūras līmeņa, kā arī iežu krājumi teritorijā.

Radioaktīvo starojumu var izmērīt ar radioaktīvā starojuma sensoru.

### Pētāmā problēma

Vai dažādās vietās telpā radioaktīvā starojuma intensitāte ir vienāda?

### Hipotēze

.....  
.....  
.....

### Lielumi

Atkarīgais – radioaktīvā starojuma intensitāte.

Neatkarīgais – vieta telpā.

Fiksētais – laiks.

### Darba piederumi

Radioaktīvā starojuma sensors, datu uzkrājējs.

### Darba gaita

I daļa. **Radioaktīvā starojuma mērīšana.**

1. Iepazīsties ar radiācijas sensora darbību, saslēdz sensoru ar datu uzkrājēju!
2. Veic radiācijas mērījumus skolotāja noteiktajā laikposmā norādītajā klases vietā!
3. Shematiski uzzīmē klases telpu un norādi vietas, kurās veikti mērījumi!
4. Izveido datu reģistrēšanas tabulu, ievērojot pareizu noformējumu!
5. Reģistrēt datus tabulā!
6. Izvērtē rezultātus un uzraksti secinājumus!

II daļa. **Teorētisko uzdevumu veikšana.**

1. Veic skolotāja norādītos teorētiskos uzdevumus!
2. Iepazīstini citu grupu skolēnus ar teorētiskā uzdevuma rezultātiem!



3. Izlasi 3. pielikumā doto tekstu un paskaidro, kas būtu jāievēro atomelektrostacijas darbiniekam, lai aizsargātos no radioaktīvā starojuma!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

### Rezultātu analīze un izvērtēšana

- Salīdzini radioaktīvā starojuma sensora rādījumus norādītajā laika intervālā!

.....

.....

.....

.....

- Salīdzini un izvērtē savas grupas aprēķināto radioaktīvā starojuma intensitātes vidējo vērtību ar citu grupu rezultātiem!

.....

.....

.....

.....

- Paskaidro, vai ir iespējams samazināt radioaktīvo starojumu telpā! Kā to panākt?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- Uzraksti, kādas būtiskas atziņas ieguvī, klausoties citu grupu skolēnu stāstījumu!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## 1. pielikums

**DABISKĀ UN MĀKSLĪGĀ RADIOAKTĪVĀ STAROJUMA AVOTI**

Viens no nozīmīgākajiem radioaktīvā starojuma avotiem ir gāze radons. Šī radioaktīvā gāze nokļūst gaisā no urānu saturošiem minerāliem, kas atrodas zemē. Tā uzkrājas ēkās, kur mēs to ieelpojam. Radons un tā sabrukšanas radioaktīvie produkti ir iekšējais starojuma avots mūsu ķermenī. Radons ir viens no visbūtiskākajiem starojuma avotiem un rada vislielāko starojuma dozas daļu, ko cilvēks saņem dabiskos apstākļos.

Mūsu organismā dabiskā veidā uzkrājas arī radioaktīvais kālijs. To mēs uzņemam ar pārtiku. Šis radioaktīvais izotops organismā darbojas kā iekšējais starojuma avots, taču starojuma dozas intensitāte ir neliela un mazāka nekā tā, ko saņemam no radona.

Lidojot ar lidmašīnu, mēs esam pakļauti kosmiskajam starojumam, kas lielā augstumā virs Zemes ir spēcīgāks nekā uz zemes virsmas. Tā kā šī starojuma avots atrodas ārpus mūsu ķermeņa, saņemtā starojuma doza ir atkarīga no lidojuma ilguma.

Arī radioaktīvo materiālu izmantošana dažādos nolūkos palielina radioaktīvo vielu daudzumu mūsu ķermenī, tomēr normālos apstākļos visbūtiskāk to papildina radioaktīvo vielu izmantošana medicīnā. Daudz mazāku ietekmi rada radioaktīvie nokrišņi no kādreizējiem atombumbu izmēģinājumiem atmosfērā. Avārija Černobiļas AES 1986. gadā izraisīja ievērojamu daudzumu radioaktīvo nokrišņu, kas izplatījās samērā plašā teritorijā. Atom- elektrostaciju ekspluatācijas rezultātā iedzīvotāji saņem ļoti mazu starojuma dozu.

Kopumā varam secināt, ka radioaktīvā starojuma dozas rada dabiskie un mākslīgie starojuma avoti, un tie var būt gan iekšēji, gan ārēji attiecībā pret mūsu ķermeni.

*(Pēc Jos Draijer un John Lakey „Radiācijas drošība” – mācību līdzeklis vispārizglītojošām skolām.)*

## 2. pielikums

**DABISKĀ RADIOAKTĪVĀ STAROJUMA AVOTI**

Radioaktīvā starojuma dozas intensitāte, kāpjot augstos kalnos, palielinās, jo zaudējam zemes atmosfēras vairoga aizsardzības efektu, kas aizsargā no kosmiskā starojuma. Arī lidmašīnas pasažieri un apkalpe lidojuma laikā saņem noteiktu palielinātu starojuma dozu. Tāpat arī tie iedzīvotāji, kas dzīvo teritorijās virs jūras līmeņa, saņem palielinātu radioaktīvā starojuma dozu.

Iedzīvotāji, kas dzīvo galējos ziemeļos, saņem lielāku kosmiskā starojuma dozu nekā tie, kas dzīvo dienvidos. Piemēram, Skotijas iedzīvotājs saņem par 20 % lielāku kosmiskā starojuma dozu nekā Grieķijas iedzīvotājs. Gamma starojums izplatās no iežiem zemes dziļēs, un cilvēks, kas dzīvo klinšainā apvidū, var saņemt aptuveni 10 mSv lielu gamma starojuma dozu gadā. (Dažāda veida starojuma bioloģiskā iedarbība ir dažāda. Tādēļ ir ieviesta jonizējošā starojuma ekvivalentās dozas vienība ziverts (Sv).) Vislielāko dozas intensitāti rada vulkāniskie ieži, bet vismazāko – nogulumieži. Jāpiebilst, ka ēkas, kas celtas no granīta, rada lielāku radioaktīvā starojuma dozu tās iemītniekiem nekā koka mājas.

Radioaktīvā gāze radons-222 rada lielāko radioaktīvā starojuma dozas intensitātes daļu, ko mēs saņemam. Radons-222 gāze mūsu mājokļos iekļūst no zemes dziļēm pa dažādām grīdas spraugām, to satur arī celtniecības materiāli. Radona koncentrācija pat vienas dienas laikā var ievērojami atšķirties. Tā ir viszemākā, ja logi un durvis ir vaļā, t.i., kad mājoklis tiek labi vēdināts. Šī ir viena no metodēm, kā iespējams samazināt radona koncentrāciju mājoklī. Ieteicams veicināt intensīvu vēdināšanu, kā arī veikt īpašus pretradona pasākumus, aizdrīvējot spraugas grīdā vai atsūknējot gaisu zem grīdas.

*(Pēc Jos Draijer un John Lakey „Radiācijas drošība” – mācību līdzeklis vispārizglītojošām skolām.)*

## AIZSARDZĪBAS METODES PRET ĀRĒJO RADIOAKTĪVO STAROJUMU

Starojuma dozas intensitāte samazinās, palielinoties attālumam no starojuma avota. Ja attālums no starojuma avota dubultojas, tad saņemtā doza ir četras reizes mazāka.

Dažu veidu starojumu (beta un alfa) viegli absorbē pat plāni papīra vai plastmasas slāņi. Tomēr beta starojumam piemīt lielāka caurspiešanās spēja, tādēļ aizsardzībai pret beta starojuma avotiem izmanto vairākus milimetrus biezas koka vai plastmasas aizsargsienas. Gamma starojumam un neitroniem piemīt ļoti lielu caurspiešanās spēja, tādēļ kodolreaktoros izveido vairākus metrus biezu betona sienu, lai absorbētu radiāciju, kas plūst no aktīvās zonas.

Darbiniekiem, kuri strādā ar radioaktīviem materiāliem, obligāti jānēsā aizsargtērps un jālieto elpošanas maskas, kas nelaiž cauri radioaktīvās vielas. Darba vietā ir jānodrošina iespēja izmērīt radioaktīvo vielu daudzumu gaisā un uz darba virsmām. Darba vietai jābūt tīrai un tajā nav atļauts ēst, dzert vai smēķēt. Pēc darbu beigšanas visas darba virsmas un iekārtas darba telpā pārbauda, kā arī visiem strādājošajiem tiek veikta kontrole, vai uz to apģērba un ķermeņa nav radioaktīvo vielu daļiņas vai putekļi.

*(Pēc Jos Draijer un John Lakey „Radiācijas drošība” – mācību līdzeklis vispārizglītojošām skolām.)*