

<h1>Meedialabor</h1>		
Klass:	Nimi:	Kuupäev:
Hinne:	<h2><math>\alpha</math>- ja <math>\beta</math>-lagunemine</h2>	

### Töö eesmärk:

- Õpilane teab, mis on poolestusaeg.
- Õpilane oskab kasutada meedia vahendit, et uurida radioaktiivset lagunemist.

### Simulatsioonid:

<http://phet.colorado.edu/en/simulation/alpha-decay>

<http://phet.colorado.edu/en/simulation/beta-decay>

### Teoreetiline osa:

Radioaktiivsete isotoopide lagunemine on looduslik protsess. Aeg, mille jooksul mingi aatomituum laguneb, ei ole täpselt ennustatav vaid tõenäosuslik suurus. Kindla koguse radioaktiivse aine kiirguse hulk ja lagunenu tuumade arv väheneb ajas. Õnneks on tegu regulaarse protsessiga. Me küll ei tea millal üks konkreetne tuum laguneb, kuid väga suure koguse tuumade kohta saame öelda kui palju tuumasid lahuneb mingi ajavahemiku jooksul.

Selle kui palju lagunemata radioaktiivseid tuumi on alles pärast mingit ajavahemikku saab leida seosest:

$$N = N_0 \cdot 2^{-\frac{t}{\tau}}, \quad (1)$$

Kus  $N$ - lagunemata osake arv,  $N_0$ - algne osakeste arv,  $t$ - lagunemiseks kulunud aeg [1 s],  $\tau$ - poolestusaeg. Poolestusaeg on igal radioaktiivsel isotoobil erinev, see varieerub sekunditest kuni miljonite aastateni. Poolestusaeg on ajavahemik, mille jooksul pooled algseid tuumad ära lagunevad.

Alfakiirguse põhjustab  $\alpha$ -lagunemine: see on radioaktiivse lagunemise liik, mille korral eraldub  $\alpha$ -osake ehk heeliumi tuum suuremast ebastabiilsest tuumast. Alfa-osake on suhteliselt massiivne osake, kuid tema levikaugus õhus on väike (1-2 cm) ja paber või nahk neelab selle täielikult. Alfakiirgus võib siiski olla ohtlik, kui ta satub kehasse.

Beetakiirgus tekib  $\beta$ -lagunemisel: see on radioaktiivse lagunemise liik, mille korral eraldub ebastabiilsest tuumast elektron Beetaosakesed on alfaosakestest tunduvalt väiksemad ja võivad tungida sügavamale materjalidesse või kudedesse. Beetakiirgus neeldub plastikust, klaasist või metallikihis täielikult. Tavaliselt ei tungi see naha pealispinnast sügavamale. Siiski võib ulatuslikum kokkupuude suure energiaga beetakiirgajatega põhjustada nahal põletusi.

## Katse käik:

### Katse 1

- 1) Ava simulatsioon: <http://phet.colorado.edu/en/simulation/alpha-decay>
- 2) Ülevalt vali „Single atom” ja pane simulatsioon pausi peale. Pausi nupp on simulatsiooni all osas.
- 3) Kui osake jõudis ära laguneda vajuta „Reset nucleus” ja „Clear chart”.
- 4) Seejärel käivita simulatsioon ja oota millal osake ära laguneb. Üleval nurgas on lagunemise aeg. Kanna see aeg Tabelisse 1.
- 5) Korda seda katset 15 korda vajutades „Reset nucleus”
- 6) Leia saadud katsetulemuste keskmine lagunemise aeg.

### Katse 2

- 7) Ava simulatsioon: <http://phet.colorado.edu/en/simulation/beta-decay>
- 8) Käitu sama moodi nagu punktides 2-6.
- 9) Kanna mõõtetulemused Tabelisse 2.

## Mõõtetulemused

Tabel 1: $\alpha$ - lagunemine	
Katse nr	$\tau$ (s)
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
Keskmine	

Tabel 2: $\beta$ - lagunemine	
Katse nr	$\tau$ (aasta)
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
Keskmine	

## Analüüs

### Selgita mõisted

$\alpha$ -lagunemine - .....

.....

$\beta$ -lagunemine - .....

.....

$\alpha$ - ja  $\beta$ -osakesed - .....

.....

Poolestusaeg – .....

.....

Ebastabiilne aatom – .....

.....

1. Millised olid katsest saadud lagunemise ajad? Hinda saadud tulemusi.

2. Kuidas langevad sinu poolt saadud tulemused kokku teoreetiliste tulemustega?

3. Vaadates simulatsioonis olevat graafikut, kuidas sattusid katses saadud lagunemise ajad võrreldes punase joonega? (Paremal, vasakul)

4. Tuleta seosest (1) lagunemiseks kulunud aeg.