

FY02 fuusioenergia ja energia yhteiskunnassa

Koko oppimateriaali: <https://youtu.be/xhMHrGj90kA>

Videon luennoitsijana Aalto yliopiston tutkijatohtori Antti Snicker, syksy 2021

Videon luentokalvot:

<https://drive.google.com/file/d/18NjNcgkKkNKQAnvXxMIbwmlCU4E44TZ37/view?usp=sharing>

Muita materiaaleja (Luettu 31.1.2022):

<https://www.iter.org/>

Sippola, J. (2018) Ihmiskunnan pelastusrengas. Helsingin Sanomat.

<https://dynamic.hs.fi/2018/iter/>

fusion energy via magnetic confinement

<https://acee.princeton.edu/distillates/fusion-energy-via-magnetic-confinement/#fusionfission>

Fuusiosta kestävä ratkaisu energiapulaan. VTT.

<https://www.vttresearch.com/fi/uutiset-ja-tarinat/fuusiosta-kestava-ratkaisu-energiapulaan>

Mäkinen, J. (2020) Viimeinen etappi fuusiovoimala ITERin rakentamisessa alkaa – Alkaako energiantuotannon Graalin malja vihdoon siintää? Yle. <https://yle.fi/uutiset/3-11466676>

*Required

1. Fission ja fuusion käsitteet *

3 points

Katso video linkin kohdasta: <https://youtu.be/xhMHrGj90kA?t=104>

Mark only one oval per row.

	Fissio	Fuusio
Ydinreaktiossa kaksi raskasta ydintä hajoaa keskiraskaaksi ytimeksi ja samalla vapautuu neutroneja. Reaktion energia vapautuu hajoamistuotteiden liike-energiana.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ydinreaktiossa kahdesta kevyestä ytimestä syntyy raskaampi ydin. Esim. vedyn isotoopit Deuterium ja Tritium voivat fuusioituvat Heliumiksi ja samalla vapautuu neutroni.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Auringossa tapahtuva ydinreaktio	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

2. Arvioi videon perusteella miksi tarvitsemme fuusioenergiaa

3 points

Mark only one oval per row.

	Tosi	Epätosi
Ihmisten määrä maailmassa kasvaa ja yksittäisen ihmisen keskimääräinen energiankulutus kasvaa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fuusioenergian tuottamisen teknologiset haasteet on ratkaistu.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fuusioenergian tuotanto ei aiheuta merkittäviä hiilidioksidipäästöjä.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

3. Fuusioreaktorin toimintaperiaate

5 points

Mark only one oval per row.

	Tosi	Epätosi
Fuusio on vaikea saada aikaan, koska positiivisesti varautuneet atomytimet hylkivät toisiaan sähköisen vuorovaikutuksen takia.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Plasma pidetään koossa magneettikenttien tai lasersäteilyn avulla, jotka estävät plasmaa törmäämästä reaktorin seiniin.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Magneettikenttä synnytetään suurten suprajohtavien (voimakkaasti sähköä johtavien) käämien avulla toroidin sisälle.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fuusioreaktioissa syntyvillä neutroneilla on liike-energiaa. Kun neutronit törmäävät reaktorin rakenteisiin, niin reaktorin seinät vastaanottavat energian lämpönä. Tätä lämpöä höydynnetään veden kuumentamiseen, ja turbiinin pyörittämiseen eli sähkön tuottamiseen generaattorissa.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fuusioreaktorin rakenteisiin ja materiaaleihin kohdistuu suuria rasituksia, koska reaktiossa vapautuvat neutronit pommittavat rakenteita.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

4. Fuusioenergian tuotannossa huomioitavia näkökulmia

4 points

Mark only one oval per row.

	Tosi	Epätosi
Fuusioreaktorissa ei voi syntyä hallitsematonta ketjureaktiota eikä reaktorin sydän jäähdytysjärjestelmän pettäessä voi sulaa. Tämä sallisi voimalan vapaamman sijoittamisen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fuusioreaktorin käyttämän tritiumin aktiivisuus on hyvin korkea ja kaasumaisena aineena se leviää tehokkaasti ympäristöön onnettumuudessa. Tämä on huomioitava voimalan sijoittamisessa.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fuusiovoimalassa syntyy fissiokelpoista materiaalia, jota voidaan höydyntää suoraan ydinaseiden valmistuksessa.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fuusiovoimalan ydinjäte on suhteellisen pitkäikäistä ja voimakkaasti radioaktiivista ydinjätettä, joka on varastoitava maanalaisiin kalliluoliin.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

This content is neither created nor endorsed by Google.

Google Forms