Emitrix

RADIOAKTIVT SÖNDERFALL · β^-

Tritium Demonstrator

Ett klart block med en förseglad tritiumljuskälla som gör radioaktivt sönderfall synligt i klassrummet. **Strålningen syns inte, men det den gör går att se.**

- Kräver tillstånd från SSM
- 38 GBq tritium
- Pris på förfrågan



RENDERING

VAD DEMONSTRATORN VISAR

Två tredjedelar lyser. En tredjedel gör det inte.

Glasröret i blocket är fyllt med tritiumgas från ände till ände, men bara två tredjedelar av insidan är belagd med lyspulver. Skillnaden mellan de två delarna är hela lektionen.

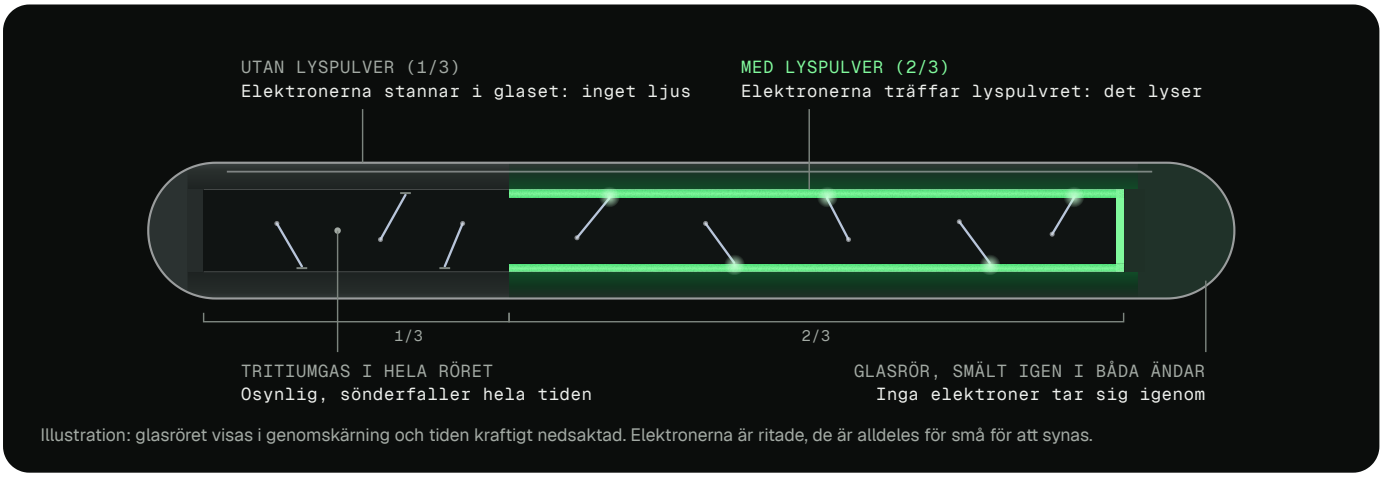


Illustration: glasröret visas i genomskärning och tiden kraftigt nedsaktad. Elektronerna är ritade, de är alldeles för små för att synas.

01

Strålningen syns inte

Tritiumkärnorna sönderfaller hela tiden, i hela röret. Ändå förblir den tredjedel som saknar lyspulver mörk. Betastrålningen i sig går inte att se.

02

Lyspulvret gör den synlig

När en elektron stannar i lyspulvret blir en del av energin en liten ljusblixt (radioluminescens). Miljarder blixtar i sekunden flyter ihop till ett jämnt sken, utan ström eller batterier.

03

Glaset stoppar den

Elektronerna har högst 18,6 keV och stannar inom en tusendels millimeter. Glasväggen är hundratals gånger tjockare, så ingen av dem tar sig ut ur röret.

Utvecklad för

- Skolor och gymnasier
- Universitet och högskolor
- Institut

I UNDERVISNINGEN

Fyra lektioner med samma block

Passar fysik och kemi om atomens byggnad, isotoper, radioaktivt sönderfall, joniserande strålning och halveringstid, från gymnasiet till universitetet.

LEKTION 1

Osynlig strålning, synligt ljus

Släck ljuset och jämför de två delarna av röret. Gasen finns i hela röret, så varför lyser bara två tredjedelar? Vad är det egentligen vi ser, och vad ser vi inte?

Tips: låt ögonen vänja sig vid mörkret en stund, så syns skillnaden tydligast.

LEKTION 2

Sönderfallet som formel

$$^{3}H \rightarrow {}^{3}He + e^{-} + \bar{\nu}_{e}$$

Kontrollera att laddning och nukleontal bevaras. Elektronerna får olika mycket energi i varje sönderfall: vad säger det om antineutrinon?

LEKTION 3

Räckvidd och avskärmning

Mät med en Geigermätare intill blocket och jämför med bakgrundsstrålningen. Diskutera varför betastrålningen från tritium stoppas redan av glaset, och vad det betyder för hur strålkällor hanteras.

LEKTION 4

Halveringstid och aktivitet

38 GBq betyder 38 miljarder sönderfall per sekund. Låt eleverna räkna fram aktiviteten efter 5, 10 och 25 år och jämför med tabellen nedan. Ljuset avtar i samma långsamma takt.

Aktiviteten över tid

EFTER	AKTIVITET
Ny	38,0 GBq
5 år	28,7 GBq
10 år	21,6 GBq
12,32 år halveringstid	**19,0 GBq**
20 år	12,3 GBq
25 år	9,3 GBq

$$A(t) = 38\ \text{GBq} \cdot (1/2)^{t\ /\ 12{,}32\ \text{år}}$$

Teknisk data

ISOTOP	Tritium, ^{3}H (väte-3): en proton och två neutroner
HALVERINGSTID	12,32 år
SÖNDERFALL	β^{-} till helium-3, högst 18,6 keV (i medel 5,7 keV)
AKTIVITET	38 GBq vid tillverkning
LJUSKÄLLA	Förseglat glasrör med tritiumgas (GTLS). Lyspulver på 2/3 av längden, 1/3 utan.
LJUSFÄRG	Grön
UTFÖRANDE	Massivt, klart block med graverad text på svenska och engelska: sönderfallsformel, halveringstid, aktivitet, tillverkningsmånad och serienummer.
STRÖM	Ingen. Lyser dygnet runt, utan batterier eller laddning.

● KRÄVER TILLSTÅND FRÅN SSM

Demonstratorn innehåller 38 GBq tritium och kräver tillstånd från Strålsäkerhetsmyndigheten (SSM) för att köpas och innehas. Ange ert tillståndsnummer när ni begär offert. Har ni inget tillstånd ännu hjälper vi er med ansökan.

Blocket är förseglat och får inte öppnas, borras eller slipas. Returadressen till Emitrix är graverad på blocket.

Beställning

Pris på förfrågan

Begär offert för en eller flera demonstratorer. Återförsäljare är välkomna att fråga om villkor.

WEBB emitrix.se/kontakt
E-POST mail@emitrix.se
TELEFON +46 8 88 11 88

Bilderna är renderingar. Emitrix förbehåller sig rätten att ändra utförande och uppgifter. Tritiumljuskällor i Sverige regleras av Strålsäkerhetsmyndigheten (SSM).