

VECKOPLANERING
4 MAJ – 8 MAJ
S7PHY



DENNA VECKA

Tisdag : Videolektion – frågor och svar från förra veckans uppgifter. Vi tittar också på formelsamlingen och några härledningar därifrån.

Lös uppgiften BAC 2014:6 som finns längre ner här i veckoplaneringen.

Torsdag : Lös uppgiften BAC 2016:4 som finns längre ner här i veckoplaneringen.
Ta foto och skicka in veckans arbete som inlämningsuppgift.

Fredag : Videolektion – frågestund (kl 15:30). Fortsatt arbete med uppgifter enligt ovan.

NÄSTA VECKA

Mer repetition

BAC 2014:6

Uppgift 6		
	Sida 1/2	Poäng
<p>År 1972 fann man i urangruvan i Oklo (Gabon, Västafrika) bevis för att en naturlig fissionsreaktor hade existerat tidigare. I gruvans uranförekomster fann man en mindre andel av isotopen uran-235 (U-235) än vad som är normalt och man fann också fissionsprodukter.</p>		
<p>a) Man antar att det var vatten i den naturliga fissionsreaktorn.</p> <p>Vilken roll kan vatten ha i en fissionsreaktor?</p>		2 poäng
<p>b) Kedjereaktionen upphörde när förhållandet</p> $\frac{m_{\text{U-235}}}{m_{\text{U}}}$ <p>understeg 0,03.</p> <p>Eftersom U-235 sönderfaller snabbare än U-238 har detta förhållande minskat ytterligare till det nuvarande värdet 0,0072. Vi antar att det inte förekommer några andra isotoper än U-235 och U-238.</p>		
<p>i. Bestäm sönderfallskonstanten λ för U-235.</p>		2 poäng
<p>ii. Visa att idag är aktiviteten av U-235 i 1,0 kg uran från Oklo gruvan $5,8 \times 10^5$ Bq.</p>		5 poäng
<p>iii. När kedjereaktionen upphörde var aktiviteten i 1,0 kg uran $2,4 \times 10^6$ Bq.</p> <p>Hur lång tid har gått sedan kedjereaktionen upphörde?</p>		4 poäng
<p>c) En typisk fissionsreaktion är</p> ${}^{235}_{92}\text{U} + \text{n} \rightarrow {}^{140}_{Z}\text{Cs} + {}^{94}_{37}\text{Rb} + x \cdot \text{n} .$		
<p>i. Bestäm atomnumret Z för Cs och antalet x av neutroner som frigörs i reaktionen.</p>		3 poäng
<p>ii. Beräkna energin (i MeV) som frigörs vid fissionen.</p>		5 poäng
<p>d) Den genomsnittliga energin som frigörs vid fissionen av en U-235 kärna är ungefär 200 MeV. När man analyserar isotoperna i Oklo gruvan så uppskattar man att omkring 10^4 kg av Uranium-235 har undergått fission i denna naturliga kärnreaktor.</p>		

Beräkna den totala energin som har frigjorts i den naturliga fissionsreaktorn medan den var aktiv.	4 poäng
--	---------

Uppgift 6		
	Sida 2/2	
<u>Givet:</u>		
Halveringstiden för uran-235	7,04 × 10 ⁸ år	
Halveringstiden för uran-238	4,47 × 10 ⁹ år	
Atommassan av uran-235	235,0439 u	
Atommassan av uran-238	238,0508 u	
Atommassan av cesium-140	139,9173 u	
Atommassan av rubidium-94	93,9264 u	
Neutronens massa	1,0087 u	
Atommassenheten	1 u = 1,66 × 10 ⁻²⁷ kg = 931,5 MeV/c ²	
Elektronens massa	9,11 × 10 ⁻³¹ kg	
Elementarladdningen	e = 1,60 × 10 ⁻¹⁹ C	
Ljusets hastighet i vakuum	c = 3,00 × 10 ⁸ m/s	

BAC 2016:4

UPPGIFT 4		
	Sida 1/2	Poäng
Den radioaktiva isotopen kol-14, $^{14}_6\text{C}$, har en halveringstid på 5730 år vilket är lämpligt att använda för vissa arkeologiska dateringar.		
a) i. Förklara vad som menas med termen "isotop".		1 poäng
ii. Ange sammansättningen av kol-14 kärnan.		1 poäng
b) Neutroner utgör en del av den kosmiska strålningen som bombarderar Jorden från yttre rymden. Kol-14 produceras genom växelverkan av neutroner med kväve i yttre atmosfären. Reaktionsformeln för bildandet av kol-14 är		
$^1_0\text{n} + ^{14}_7\text{N} \rightarrow ^{14}_6\text{C} + ^A_Z\text{X}.$		
Bestäm A och Z, och identifiera partikeln X.		2 poäng
c) Kol-14 sönderfaller genom β^- emission.		
i. Skriv reaktionsformeln för β^- sönderfall av kol-14.		2 poäng
ii. Beräkna den maximala kinetiska energin av en β^- partikel som skapats i ett sådant sönderfall.		4 poäng
d) Förklara vad som menas med halveringstiden av en radioaktiv isotop.		2 poäng

e)	Visa att förhållandet mellan sönderfallskonstanten λ och halveringstiden $T_{1/2}$ av en radioaktiv isotop är givet av: $T_{1/2} = \frac{\ln(2)}{\lambda}$.	3 poäng
f)	<p>Levande materia upprätthåller en konstant aktivitetsnivå genom utbyte av kol-14 med atmosfären. Vid döden upphör detta utbyte och aktiviteten börjar avta.</p> <p>1,00 g av kol i levande materia har idag en aktivitet på 13,6 sönderfall per minut.</p> <p>Ötzi, ismannen, är en väl bevarad naturlig mumie av en forntida man, upptäckt infrusen i en glaciär i de Italienska alperna år 1991. Aktiviteten hos 1,00 g av kol från Ötzi har blivit uppmätt till 0,121 Bq.</p> <p>i. Beräkna hur många år sedan som Ötzi dog.</p> <p>ii. Ange en faktor som kan påverka noggrannheten av kol-14 datering.</p>	<p>4 poäng</p> <p>1 poäng</p>

Givet:

Ljushastigheten i vakuum	$c = 3,00 \cdot 10^8 \text{ m/s}$
Atommassenheten	$1 \text{ u} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg} = 931,5 \frac{\text{MeV}}{c^2}$
Elektronens massa	$m_e = 9,11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$
Atommassor	$M(^{14}_6\text{C}) = 14,003\,242 \text{ u}$ $M(^{14}_7\text{N}) = 14,003\,074 \text{ u}$