

2489

Antal uran-238 atomer:  $y_{238}$

Antal uran-235 atomer:  $y_{235}$

Tid i  $10^9$  år efter jordens uppkomst:  $x$

Uran-238: Antag att ursprungsantalet var  $C$ .

$$\text{Då har vi } y_{238} = C \cdot a^x \quad (*)$$

$$\text{Vet: } y_{238} = \frac{C}{2} \text{ då } x = 4,5.$$

Insättning i (\*) ger

$$\frac{C}{2} = C \cdot a^{4,5}$$

$$a = \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{1}{4,5}} \approx 0,85724$$

För uran-238 har vi alltså

$$y_{238} = C \cdot 0,85724^x$$

Uran-235: Ursprungsantalet var  $C$

$$\text{Då har vi } y_{235} = C \cdot a^x \quad (\text{inte samma } a \text{ som uran!})$$

$$\text{Vet: } y_{235} = \frac{C}{2} \text{ då } x = 0,7.$$

Insättning i (\*) ger

$$\frac{C}{2} = C \cdot a^{0,7}$$

$$a = \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{1}{0,7}} \approx 0,37150$$

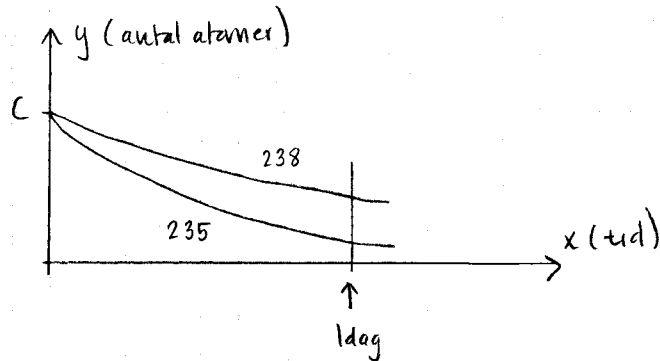
För uran-235 har vi alltså

$$y_{235} = C \cdot 0,37150^x$$

2489

Skissa hur graferna ser ut.

(pts)

Bestäm nu  $x$  så att  $y_{238} = 140 y_{235}$ . Alltså

$$y_{238} = 140 y_{235}$$

$$C \cdot 0,857^x = 140 \cdot C \cdot 0,371^x$$

$$0,857^x = 140 \cdot 0,371^x$$

$$\lg(0,857^x) = \lg(140 \cdot 0,371^x)$$

$$x \cdot \lg 0,857 = \lg 140 + x \cdot \lg 0,371$$

$$x \lg 0,857 - x \lg 0,371 = \lg 140$$

$$x (\lg 0,857 - \lg 0,371) = \lg 140$$

$$x = \frac{\lg 140}{\lg 0,857 - \lg 0,371}$$

$$x \approx 5,9$$

5,9 miljarder efter att det finns lika många av bädeslagen finns det alltså 140 gånger fler uran-238 än uran-235.

Svar: Jorden bör vara 6 miljarder år gammal.