

”UREA IACTA EST”

(ELI HIEMAN HAASTAVAMPI LASKU VEDEN KIERTOKULUSTA)

Napoléon Bonaparte (1769–1821) karkotettiin vuonna 1815 eteläisellä Atlantilla sijaitsevalle Saint Helenan saarelle.



Eräänä sumuisena aamuna Napoléon asteli valvojien saattamana saaren rantaan keventämään itseään. Hän lorotteli 1,0 litran verran virtsaa suoraan Atlantin aaltoihin. Virtsasta 95 % on ja oli vettä.



... sitten kului 195 vuotta...

H.O. Meopaatti astelee eräänä sumuisena aamuna ilman valvojaa Itämeren rantaan. H.O. uskoo saavansa riittävästi vitamiineja nauttiessaan joka aamu ruokalusikallisen (15 ml) raakaa merivettä.

Oletetaan, että merivesi on sekoittunut 195 vuodessa täydellisesti. Kuinka monta vesimolekyyliä H.O. Meopaatin nautiskelemassa ruokalusikallisessa on lähtöisin Napoléonin vuoden 1815 aamutuotoksesta?

Maapallon merien tilavuus on noin $1,37 \cdot 10^9 \text{ km}^3$.



RATKAISU

Virtsasta on vettä 95 % eli 0,95 l. Kyseisen vesimäärän massa on $0,95 \text{ kg} = 950 \text{ g}$.

1 litrassa virtsaa on näin ollen vesimolekyylejä $\frac{950 \text{ g}}{18,016 \text{ g/mol}} \approx 52,73 \text{ mol}$

eli $52,73 \cdot 6,022 \cdot 10^{23} \text{ kpl} \approx 3,175 \cdot 10^{25} \text{ kpl}$, jotka siis Napoléon lorotteli Atlantin aaltoihin.

1 km³:ssä merivettä on sekoittumisen jälkeen herra Bonaparten tuottamia vesimolekyylejä $\frac{3,175 \cdot 10^{25}}{1,37 \cdot 10^9} \approx 2,32 \cdot 10^{16}$.

1 m³:ssä merivettä on ”niitä” molekyylejä $2,32 \cdot 10^7$ ja 1 litrassa $2,32 \cdot 10^4 = 23\,200$.

Siis 1 ruokalusikallisessa eli 15 ml:ssa on Napoléon Bonaparten aamutoimista peräisin olevia vesimolekyylejä $0,015 \cdot 23\,200 \approx \underline{\underline{350}}$ (!!!)

Tästä autuaan tietämättömänä H.O. Meopaatti jatkaa aamurutiinejaan.

Ja kukapa tietää, vaikka itse Napoléonkin olisi päässyt Atlantin rannalle sitä yhtä aamua useammin...