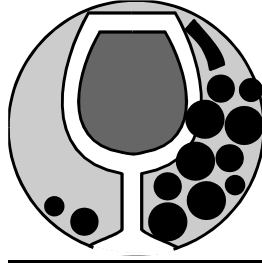


ALKOHOLIN VAIKUTUKSISTA



Veren alkoholipitoisuuden laskeminen

Alkoholijuoman *etanoli* $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ jakautuu tasaisesti koko elimistön nestemäärään. Yleensä kehon alkoholipitoisuus ilmoitetaan **veren alkoholipitoisuutena**, koska alkoholipitoisuus mitataan verestä.

Miehen kehon sisältämä nestemäärä on n. **75 %** ruumiinpainosta ja **naisen** n.**66%**.

Esim. Kuudenkymmenen kilon painoinen mieshenkilö "nauttii" nopeasti 90 g alkoholia (vastaa noin pullollista väkevää viiniä). Mikä on veren alkoholipitoisuus?

Ratkaisu: Merkitään x :llä veren alkoholipitoisuutta promilleina. (**Promille** on yksi tuhannesosa.)

Miehen ruumiin sisältämä **nestemäärä grammoina** on

$$0,75 \cdot 60 \text{ kg} = 45 \text{ kg} = \mathbf{45000 \text{ g}}$$

Ratkaistaan x verrannosta:

$$\frac{90 \text{ g}}{45000 \text{ g}} = \frac{x}{1000} \quad \Rightarrow \quad x = \frac{90 \cdot 1000}{45000} = \frac{90}{45} = 2$$



Veressä on siis **2 promillea** alkoholia, mikä on jo todella vahva humalatila.

Esimerkistä näemme (kun on supistettu), että veren alkoholipitoisuus saadaan, kun nautittu alkoholimäärä grammoina jaetaan ihmisen sisältämällä nestemäärällä, joka on ilmoitettu kilogrammoina. Edellinen tehtävä saadaan siis lyhyemmin:

$$\begin{array}{lcl} 90 \text{ g} & \rightarrow & 90 \\ 60 \text{ kg} & \rightarrow & 0,75 \cdot 60 = 45 \end{array} \quad \rightarrow \quad \frac{90}{45} = 2$$

Sama kaavana

$$\frac{m}{N * M}$$

m on nautittu etanolimäärä (g)
N on nestetilavuuskerroin (on miehellä **0,75** ja naisella **0,66**)
M on henkilön massa (kg)

Alkoholijuomien sisältämän alkoholimäärän laskeminen

Alkoholijuomien sisältämä etanolimäärä ilmoitetaan yleensä **tilavuusprosentteina**. Prosenttiluku kertoo kuinka suuri osa nesteen tilavuudesta on alkoholia.

Esimerkiksi **keskioluen** alkoholipitoisuus on yleensä välillä **4,5 % - 4,7 %**. Lasketaan kuinka suuri osa keskiolutpullon sisältämästä nesteestä on alkoholia.

Kyseessä olevan **pullon tilavuus** on $0,33 \text{ l} = 330 \text{ ml} = \mathbf{330 \text{ cm}^3}$.

4,7 % tästä tilavuudesta on



$$4,7 \cdot \frac{330 \text{ cm}^3}{100} = \underline{\underline{15,51 \text{ cm}^3}}$$

Tästä on vielä pääteltävä **kuinka monta grammaa** tämä alkoholimäärä painaa.

Alkoholin tiheys on $0,79 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ($= 0,79 \frac{\text{g}}{\text{ml}}$). Vertailun vuoksi veden tiheys on $1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$, joten alkoholi painaa siis vähemmän, kuin vastaava vesimäärä.

Tiheys lasketaan kaavasta $\rho = \frac{m}{V}$, missä ρ = **tiheys**, **m** = **massa** ja **V** = **tilavuus**.

Massa voidaan johtaa kaavasta, kun tilavuus ja tiheys tunnetaan: $m = \rho \cdot V$

Keskiolutpullon sisältämä **alkoholimäärä grammoina** on siis



$$m = 0,79 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot 15,51 \text{ cm}^3 = 12,2529 \text{ g} \approx \underline{\underline{12 \text{ g}}}$$

Sääntö:

Jos alkoholin määrä tunnetaan cm^3 :nä (tai millilitroina) saadaan vastaavan alkoholimäärän massa grammoina kertomalla luvulla 0,79 (voit pyöristää halutessasi luvuksi 0,8).

Esim. Kuinka monta grammaa alkoholia sisältää lasillinen (2 dl) 40 % viinaa.

$$2 \text{ dl} = 20 \text{ cl} = 200 \text{ ml} = 200 \text{ cm}^3$$

$$40 \% = 0,4$$

$$\text{alkoholia lasissa } 0,4 \cdot 200 \text{ cm}^3 = 80 \text{ cm}^3$$

$$\text{alkoholimäärä grammoina } 0,79 \cdot 80 \text{ g} = \underline{\underline{63,2 \text{ g}}}$$

Alkoholin vaikutuksia

Alkoholin aiheuttama **huumaava vaikutus** on verrannollinen veren alkoholipitoisuuteen (yksilölliset erot ja tottumus vaikuttavat jonkin verran). **Syöminen** ja alkoholin nauttiminen **pitkällä aikavälillä** loiventavat humalatilan huippua. Alkoholin vaikutusta promilleiden funktiona voi karkeasti luonnehtia seuraavasti:

0,5 prom.

Hilpeyttä ja puheliaisuutta. Koordinaatio on heikentynyt. Autolla ajo on kielletty, jos tämä raja ylittyy.

1,0 prom.

Varsin voimakas humalatila, onnettomuusriski on huomattavasti noussut. Nyrkkisääntönä voi pitää, että **tätä suurempaa humalatilaa ei pitäisi missään tilanteessa hankkia.**

2,0 prom.

Änkräkänni. Puhe sammaltaa, liikkuminen on hoipertelevaa ja järjen juoksu tahmeaa.

3,0 prom.

Sammuminen. Nuorella tai sairaalla on jopa kuoleman vaara.

4,0 prom.

Yleensä **tappava annos.**

HUOM! Seuraavien tehtävien laskelmien vaikutusta **ei pidä** missään nimessä mennä kokeilemaan käytännössä. Määrät ovat liian suuria. Sitä paitsi Suomen lain mukaan **alkoholia saavat hankkia ja nauttia vain 18 vuotta täyttäneet henkilöt.**

Tehtäviä:

1. **Täydennä** edellä olevien tietojen perusteella alla oleva taulukko, jossa on tietoa eri alkoholijuomien sisältämistä etanolimääristä (tilavuuden cm^3 nä saat kertomalla tilavuuden litroina 1000:lla):

Juoma	pullon tilavuus [l]	tilavuus [cm^3]	alkoholia [%]	Alkoholimäärä [g]
keskiolut	0,33	330	4,7	12
nelosolut	0,33		5,2	
mieto viini	0,75		12	
Väkevä viini	0,70		15	
Väkevä viini	0,70		21	
Kuohuviini	1,5		12	
Viina	0,5		40	
Viina	0,375		40	

2. **Laske** oman kehosi sisältämä nestemäärä kilogrammoina.
3. **Laske** millaisen humalatilan seuraavat alkoholimäärät aiheuttaisivat itselläsi.
- a) 5 pullollista keskiolutta
b) pullollinen miettoa viiniä
c) pullollinen väkevää viiniä
d) pullollinen viinaa

Alkoholin poistuminen

Alkoholi palaa ihmisen maksassa kutakuinkin tasaisella nopeudella, johon ei voi juurikaan vaikuttaa. Alkoholista poistuu keskimäärin **1 g** henkilön **kymmentä painokiloa kohti tunnissa**. Siis esimerkiksi 60 kg painavan henkilön elimistöstä poistuu alkoholia 6 g tunnissa ja 100 kg painavalta 10 g tunnissa.

Esim. Lasketaan kauanko kestää, kun 90 g alkoholia poistuu 60 kg painavasta henkilöstä:



$$\frac{90 \text{ g}}{6 \frac{\text{g}}{\text{h}}} = \underline{\underline{15 \text{ h}}}$$

4. **Laske** kauanko edellisen tehtävän juomien poistuminen kestäisi omassa tapauksessasi.