

LABORATORIJSKA VAJA: DOLOČANJE KOLIČINE OGLJIKOVEGA DIOKSIDA V IZDIHANEM ZRAKU

Velika večina danes živečih organizmov rabi za življenje kisik, ker le ta omogoča proces celičnega dihanja. V telo vnašamo kisik s dihanjem. Dihanje je prenos kisika v telo in izločanje ogljikovega dioksida iz telesa. Dihanje temelji na difuziji. Difuzija je prehajanje plinov iz območja z nižjo koncentracijo v območje z višjo koncentracijo skozi polprepustno membrano. Vsi aerobni organizmi morajo dihati, da preživijo. Enostavnejši organizmi (enoceličarji, nekateri mnogoceličarji) dihajo s telesno površino, pri drugih organizmih pa so se skozi evolucijo razvili posebni organi, namenjeni dihanju, ki pripomorejo k učinkovitejši izmenjavi plinov.

Človeško telo izloča ogljikov dioksid in sprejema kisik preko pljuč. Dihanje je namenjeno izmenjavi plinov med zrakom v pljučih in krvjo ki kroži v kapilarah v pljučnih mešičkih. V vdihanem zraku je največ dušika (70%), kisika je 21% in samo 0,04% ogljikovega dioksida. V izdihanem zraku je 16% kisika in 4% ogljikovega dioksida. Izdihan zrak je tudi bolj topel in vlažen.

Znano je, da pri pospešenem delu dihamo hitreje. Poveča se število vdihov in izdihov v časovni enoti. Kateri dejavniki vplivajo na hitrost dihanja? Če se izloča ogljikov dioksid iz pljuč pri izdihu, potem izdihamo tem več ogljikovega dioksida, čim hitrejšje je dihanje.

V tem laboratorijskem delu smo se s tem problemom podrobneje seznanili. Izdihani ogljikov dioksid (CO_2) smo prestregli in ga spustili skozi vodo, v kateri je indikator bromtimol modro. Ogljikov dioksid se z vodo veže v ogljikovo kislino (H_2CO_3). Nastalo kislino smo nevtralizirali z dodajanjem baze (NaOH) znane koncentracije po količini te smo izračunali količino CO_2 v izdihanem zraku.

Po opravljeni laboratorijski vaji smo:

- znali delati s preprosto tehniko za kvantitativno proučevanje zraka
- znali določiti količino CO_2 v izdihanem zraku
- razumeli vpliv telesne aktivnosti na dihanje
- spoznali vpliv različnih dejavnikov na količino CO_2 v izdihanem zraku (obremenitev, teža, spol,...)

Material:

- vrečka znane prostornine s cevko
- ustnik (slamica)
- nastavek za uvajanje zraka v raztopino (tips)
- 4 erlenmajerice s prostornino 250ml
- merilni valj s prostornino 10ml
- pipeta
- 0,01 M raztopina NaOH
- raztopina indikatorja bromtimol modro

Postopek:

V vsako od 250ml erlenmajeric smo vlili 100 ml raztopine indikatorja bromtimol modro. Označili smo jih s K (kontrolna), P1, P2 in P3 (poskusne erlenmajerice). V cevko smo ustavili ustnik. Dihali smo normalno in vrečko napolnili z izdihanim zrakom. Cevko smo stisnili, da zrak ni uhajal iz vrečke in zamenjali ustnik s tipsom. Cevko smo potopili v raztopino erlenmajerice P1 in počasi in previdno iztisnili zrak iz vrečke. V merilni valj smo dali točno 10 ml raztopine NaOH . S kapalko smo po kapljicah dodajali raztopino NaOH , dokler ni bila barva raztopine indikatorja enaka kot v kontrolni erlenmajerici. Med dodajanjem smo mešali, barva na koncu je bila obstojna več kot 10 sekund. Zapisali smo porabo NaOH in volumen vrečke. 3 minute smo tekli po stopnicah v tretje nadstropje nato smo ponovili postopek. Dobili smo rezultat P2. Nato smo držali dih 30 sekund in z

enim izdihom napolnili vrečko. Spet smo ponovili postopek in dobili rezultat za P3. Izračunali smo število mikromolov CO₂ na liter izdihanega zraka za vse tri primere.

Meritve:

V1 = 1450 ml (volumen vrečke)

V2 = 15 ml (poraba NaOH pri prvem poskusu)

V3 = 22 ml (poraba NaOH pri drugem poskusu)

V4 = 36 ml (poraba NaOH pri tretjem poskusu)

C(NaOH) = 0,01 mol/L (koncentracija NaOH)

$n(\text{NaOH}) = C(\text{NaOH}) \cdot V(\text{NaOH})$

Dobljeno število smo delili z volumnom vrečke, da smo dobili število mikromolov CO₂ na liter zraka.

Rezultati:

n1 = 1,03 mikromolov

n2 = 1,51 mikromolov

n3 = 2,4 mikromolov

Diskusija: