

# Ugotavljanje CO<sub>2</sub> v izdihanem zraku pri človeku

## Uvod

Dihanje je preskrba organizma s kisikom in izločanje CO<sub>2</sub> preko dihalne površine. Kadar telovadimo dihamo hitreje kot takrat kadar počivamo. Število vdihov in izdihov se poveča. Če se CO<sub>2</sub> izloča iz pljuč pri izdihu potem iztisnemo tem več CO<sub>2</sub>, čim hitreje je dihanje.

Hipoteza, ki smo jo postavili trdi, da večji je napor ki ga nekdo opravlja večja je koncentracija izdihanega CO<sub>2</sub>.

Po opravljenem laboratorijskem delu bomo znali delati s preprosto tehniko za kvantitativno proučevanje dihanja, določiti količino CO<sub>2</sub> v izdihanem zraku, razumeli vpliv telesne aktivnosti na dihanje, spoznali vpliv različnih dejavnikov na količino CO<sub>2</sub> v izdihanem zraku (teža, spol,...).

## Namen vaje

Cilj vaje je bil, da ugotovimo kako se spreminja koncentracija CO<sub>2</sub> pri normalnem dihanju, po naporu in po zadrževanju zraka.

## Pripomočki

- gumica
- plastična vrečka
- štiri erlenmajerice z raztopino bromtimolmodrila
- merilni valj z V = 100ml
- merilni valj z V = 10ml
- kapalna steklenička z 0,04% NaOH
- pipeta z V = 25ml
- 0,04% raztopina NaOH
- plastična cevka

## Hipoteza

Naša hipoteza je, da ob vse večjem naporu izdihamo vse več zraka. Dihamo tudi hitreje.

## Potek dela

V odprtino plastične vrečke smo potisnili plastično cevko in jo pritrdili z gumico. V vsako od erlenmajeric smo vlili po 100 ml vode in ji dodali 6 – 8 kapljic indikatorja – bromtimol modro ( to je bilo že narejeno, tako da smo ta del prekočili, navajam ga le zato, da se ve, kako naj bi bil cel potek vaje). Ena erlenmajerica je bila kontrolna (da smo vedeli kakšne barve mora biti tekočina v drugih erlenmajericah), druge pa so bile za potek vaje. Potem smo zrak iz vrečke počasi in enakomerno iztiskali v erlenmajerico. Nato je testiranec napihnil vrečko in smo skozi palčko ta zrak spustili v erlenmajerico. Ko se je vrečka izpraznila smo slamico potegnili iz erlenmajerice. S pipeto smo v merilni valj za 10 ml natančno odmerili 10 ml 0,04% NaOH, ki smo ga potem po kapljicah dodajali vsebini v erlenmajerici tako, da kapljice niso omočile stene, ampak so padle direktno v vsebino. Po vsaki dodani kapljici smo vsebino pomešali in natančno primerjali barvo s kontrolno erlenmajerico. NaOH smo dodajali dokler nista bili barvi v poskusnih in kontrolni erlenmajerici enaki. Nato smo natančno odčitali količino porabljenega NaOH.

Nato je testiranec naredil nekaj fizičnih vaj, da se je utrudil in nato zopet napihnil vrečko. Enako kot v prvo smo tudi tokrat spustili zrak v erlenmajerico ter dodajali kaplice NaOH dokler ni tekočina bila približno enake barve kot kontrolna.

Zadnje pa je testiranec zadržal sapo za približno 30 sekund ter napolnil vrečko z izdihanim zrakom. Zopet smo spustili zrak preko slamice v erlenmajerico ter dodajali kaplice NaOH dokler ni ta erlenmajerica dosegla enake barve kot kontrolna.

Na koncu smo izračunali še volumen vrečke ki smo jo uporabljali.

## Rezultati

Testiranec	TEŽA [kg]	SPOL	Mikromoli CO <sub>2</sub> / l izdihanega zraka		ZADRŽAN DIH	V (ml)
			MIROVANJE	OBREMENITEV		
Andreja	60	Ž	60	75	90	1680
Filip	75	M	20	47	40	1520
Ana	60	Ž	42	48	62	560?
Asja	59	Ž	40	80	60	1680

## Komentar in diskusija

Pri pihanju v erlenmajerico se je indikator bromtimol obarval zeleno – uvajanje  $\text{CO}_2$  je spremenilo snov v kislino. Ob mirovanju se tvori manj mikromolov  $\text{CO}_2$  na liter izdihanega zraka. Pri obremenitvi zato rabimo več energije, se pravi da je dihanje hitrejše, v izdihanem zraku pa je več  $\text{CO}_2$ .

Ugotovili smo, da pri skupinah nismo prišli do enakih rezultatov. Ugotovili smo, da količina izdihane zraka ni odvisna le od časa telesne aktivnosti, temveč tudi od spola, teže (Pri lažjih osebah je v izdihanem zraku namreč manj  $\text{CO}_2$  kot pri težjih) testiranca, pljučna kapaciteta, metabolizem, intenzivnost dihanja,...

V skupini Ana pa niso uspeli izmeriti volumna vrečke, zaradi površnosti.

Naša hipoteza je kljub napakam potrjena, saj je v vseh primerih količina izdihanega  $\text{CO}_2$  pri obremenitvi večja.