



## Učni list

### Helij in spreminjanje glasu

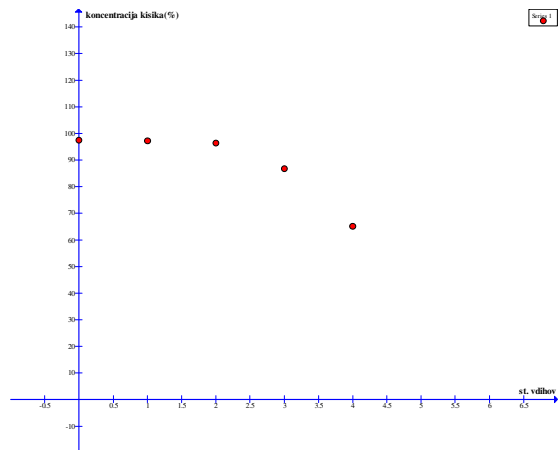
#### (opis problema iz modeliranja in poskus rešitve)

Vdihavanje helija se je že pred leti tudi pri nas začelo pojavljati v javnosti. Sam sem opazil to ponudbo na nekem letalskem mitingu. Nekdo je imel stojnico in ob njej jeklenke s helijem. Ponujal je, proti plačilu, seveda, da nam s He napihne balon, ki ga potem vdihnemo. Zakaj je to tako zanimivo? Če imamo helij v pljučih in govorimo, zaslišimo drugačen, višji glas (manjša gostota plina v primerjavi z zrakom, ki gre skozi glasilke (gl. npr. Kundtova cev, pihalni instrumenti). To vse, večkrat tudi nas, spravi v smeh (ki je zdrav). Nenadoma imamo precej drugačen glas, ki je podoben glasovom iz otroških risank (v Hiši eksperimentov pa v Šoli eksperimentalne kemije za mladino na IJS ali pa na vsakoletnem oktobrskem Slovenskem festivalu znanosti v organizaciji SZF lahko spremljamo takšne poskuse). Toda, ne smemo pozabiti, da naš organizem s helijem, ki smo ga vdihnili namesto zraka (in kisika v njem), nima kaj početi. Prevarali smo ga. Vdihnili smo po izdihu, a to za telo ni koristno. Zato se odzove na pomanjkanje kisika. Posledice so lahko nepredvidljive in škodljive, pojavi se lahko tudi nezavest. Ob tem ne smemo prezreti, da tudi pri globokem potapljanju vdihujemo helij, da je ta v zmesi z zrakom ali kisikom, ob manjšem odstotku dušika, katerega narkotični vpliv pri globinah od 40 m želimo zmanjšati z zamenjavo s helijem. Zmanjšanje kisika v arterijski krvi zazna seveda tudi pulzni oksimeter. Na kratko, sklep raziskave s 15 prostovoljci je bil, da *več kot dvakrat zaporedoma ne smemo vdihniti helija*. V povprečju so bile vrednosti meritev naslednje: v mirovanju 97,4 %, po prvem vdihu 97,2 %, po drugem 96,3, po tretjem 86,8 % in po četrtem zaporednem vdihu 65,2 %. Ob ponovnem vdihovanju zraka je vrednost prišla na normalo v času 17,6 s (od 7 s do 30 s). Za primerjavo: normalne vrednosti pri zdravem človeku, ki ni kadilec, so med 99 % in 96 %. Nižje od 95 % razkrivajo bolezensko stanje, pri tem so vrednosti med 95 % in 90 % zmerno znižane, pod 85 % pa močno znižane (hudo bolezensko stanje). Če take vrednosti trajajo le nekaj sekund, nimajo posledic, če več minut, povzročijo okvare naših organov. Če ob vsem *nismo popolnoma zdravi, je tveganje pri vdihovanju helija še večje*. Podobni rezultati so se pokazali tudi pri meritvah zmanjševanja kisika pri vdihavanju *čistega smejalnega plina* ( $N_2O$ , didušikov oksid), ki se sicer uporablja za narkozo (anestetik), to je za uspavanje pri operacijah. Na operacijski mizi ga sicer vdihavamo v zmesi s zrakom, seveda. Nekateri radovedneži, predvsem iz mladinskih vrst, za preskuse na sebi uporabljajo kot vir  $N_2O$ -bombice za smetano. Te so lahko polnjene s tem plinom ali pa s  $CO_2$ . Vsekakor, z glavo na zabavo!

**Vir:** Tomaž Ogrin, IJS (1) T. Ogrin, N. Vintar, A. Mozer, A. Pekle Golež, *Vdih helija in smejalnega plina pri pouku, Slovenski kemijski dnevi 2001, Zbornik (2. del), str. 1014.*

**Naloga:**

Poiščimo matematični model, ki najbolj stvarno opisuje upadanje koncentracije kisika v krvi.



Naloga je zanimiva, ker mlade opozorimo, da igra s helijem ni tako nedolžna (smejalna). Kaj pa  $N_2O$ . Ima ta plin še kakšne druge posledice (poleg spremembe glasu in zmanjšanja koncentracije kisika v krvi po večkratnih vdihih)?