



Hitrost kemijske reakcije

9. laboratorijska vaja

Cilj laboratorijske vaje:

Za reakcijo, ki poteče med raztopino natrijevega tiosulfata in raztopino klorovodikove kisline ugotoviti, kako temperatura reakcijske zmesi in koncentracija enega od reaktantov vplivata na hitrost kemijske reakcije.

Teoretične osnove:

Za neko reakcijo, ki jo v splošnem lahko zapišemo: $X \rightarrow Y$

Definiramo hitrost kemijske reakcije kot spremembo koncentracije reaktantov ali produktov v časovni enoti: $v = \frac{\Delta[Y]}{\Delta t} = - \frac{\Delta[X]}{\Delta t}$

kjer je v hitrost kemijske reakcije, $\Delta[Y]$ sprememba množinske koncentracije produktov Y in $\Delta[X]$ sprememba množinske koncentracije reaktantov X. Enota za hitrost je $\text{mol L}^{-1} \text{s}^{-1}$. Na hitrost kemijske reakcije lahko vplivamo s koncentracijo reaktantov, s temperaturo in s katalizatorjem. Za merjenje hitrosti kemijske reakcije uporabimo tisto snov, katere koncentracijo, maso ali prostornino lažje merimo.

Seznam laboratorijskega inventarja, pripomočkov in kemikalij

- tri čaše, 50 mL
- merilni valj
- pipeta, 1mL
- štoparica
- list z narisanim križem
- gorilnik in trinožno stojalo
- raztopine natrijevega tiosulfata različnih koncentracij
- raztopina klorovodikove kisline, 1M

Potek dela in varnostni ukrepi

Varnostni ukrepi

Pri delu je obvezna uporaba zaščitne halje in zaščitnih očal. Bili smo primerno obuti, dolge lase smo speli. Posebej previdni smo bili pri delu s klorovodikovo kislino. Po končanem delu smo raztopine zlili v posodo za odpadne kemikalije.

Natrijev tiosulfat

Napotki za nevarnost: snov ni razvrščena kot nevarna snov v skladu z direktivo 67/548/EGS

Klorovodikova kislina



R23 – Strupeno pri vdihavanju.

R35 – Povzroča hude opekline.

S1/2: Hraniti zaklenjeno in izven dosega otrok.

S9: Posodo hraniti na dobro prezračevanem mestu.

S26: Takoj sleči vso onesnaženo obleko.

S36/37/39: Nositi primerno zaščitno obleko, zaščitne rokavice in zaščito za oči/obraz.

S45: Ob nezgodi ali slabem počutju takoj poiskati zdravniško pomoč. Po možnosti pokazati nalepko

Potek dela

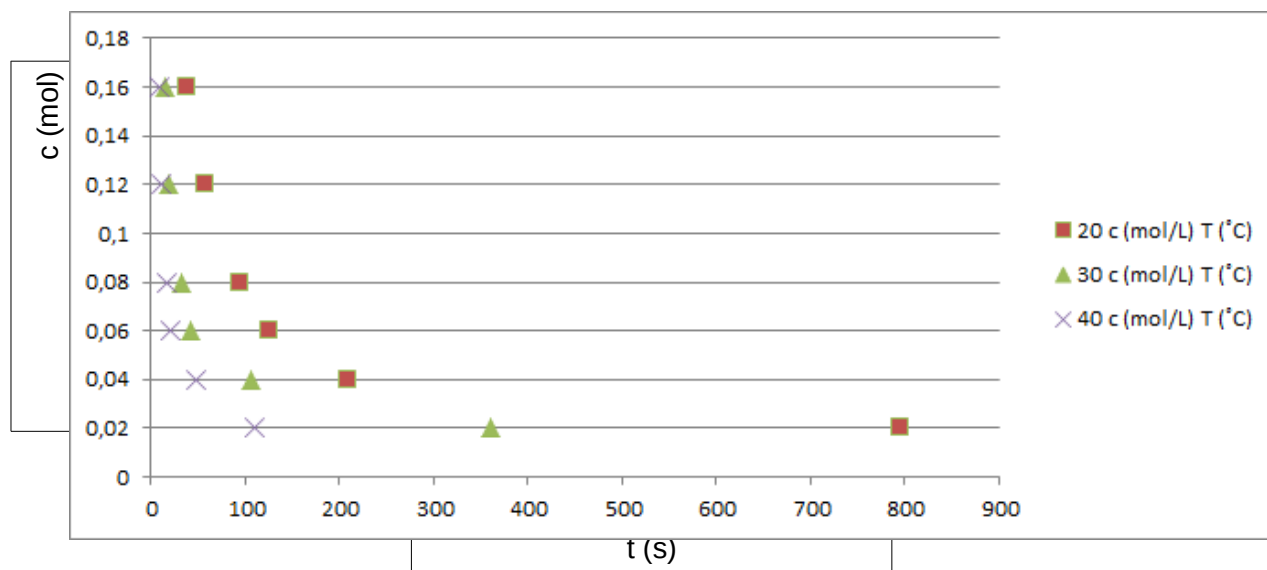
V čašo smo odmerili 20 mL raztopine $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ s koncentracijo 0,16 mol/L. tukaj segrevanje ni bilo potrebno, saj je bila sobna temperatura 20 °C, kar smo potrdili z termometrom. Čašo smo postavili na bel papir z oznako x. S pipeto smo dodali 1 mL klorovodikove kisline, drugi v skupini pa je začel meriti čas. Nato smo zmes premešali in opazovali oznako X navpično skozi reakcijsko zmes. Pri reakciji je nastala težko topna snov, zato je postajala vsebina motna in po določenem času oznaka x ni bila več vidna. Čas, ki je bil za to potreben smo izmerili in zapisali. Reakcijo smo ponovili še pri 30 °C in 40 °C. Rezultate meritev smo zabeležili v tabelo. Rezultate meritev pri ostalih koncentracijah smo dobili pri sošolcih.

Razlaga rezultatov

1. Tabela z eksperimentalnimi podatki za vse koncentracije natrijevega tiosulfata pri vseh treh temperaturah raztopin.

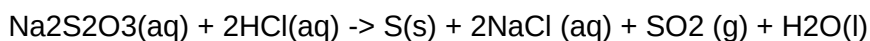
c (mol/L)	T (°C)	20	30	40
0,02		796 s	360 s	111 s
0,04		209 s	107 s	49 s
0,06		125 s	42 s	22 s
0,08		95 s	32 s	17 s
0,12		58 s	20 s	12 s
0,16		39 s	16 s	9 s

2. Do kemijske reakcije pride, ko delci trčijo med seboj. Pri tem pride do prerazporeditve atomov, iz reaktantov nastanejo produkti. Hitrost reakcije se poveča, če je temperatura raztopine višja ali če je koncentracija topnenca v raztopini večja. To lahko pojasnimo s teorijo trkov, namreč večja koncentracija pomeni več delcev, torej se število trkov med njimi poveča. Ob povečani temperaturi imajo delci večjo energijo, kar zopet poveča število njihovih trkov in njihova hitrost pri trku je večja.
3. Odvisna spremenljivka v grafu je čas (s), neodvisna pa koncentracija (mol/L).



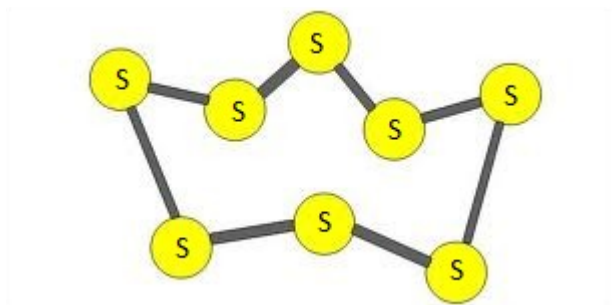
Naloga

1. Potekla kemijska reakcija:



2. Samorodna oblika tega elementa je S_8 (molekulska formula).

(strukturna formula)



Zaključek in komentar

Kemijske reakcije potekajo različno hitro. Nekatere reakcije so počasne, druge pa hitre. Kemijska kinetika se ukvarja s proučevanjem hitrosti kemijske reakcije in vplivov na hitrost. Proučuje tudi mehanizem (način), po katerem se reaktanti pretvorijo v produkte. Pri kemijski reakciji se s časom zmanjšujejo koncentracije reaktantov (se porabljajo) in povečujejo koncentracije produktov (prosukti nastajajo).

Pri vaji smo spoznali pomen koncentracije topljenca in temperature raztopine na hitrost kemijske reakcije. Imeli smo nekaj težav, saj smo čakali, da je temperatura raztopine dosegla želeno temperaturo in vse do takrat raztopino puščali na gorilniku. Tako je bila temperatura višja in smo mogli čakati, da se ohladi. Vendar smo v nadaljnje te težave odpravili.

Viri:

Smrdu, Andrej. Kemija, Snov in spremembe 2, učbenik za kemijo v 2. letniku gimnazije. Ljubljana: Jutro, 2008.

http://en.wikipedia.org/wiki/Hydrochloric_acid

http://www.antonine-education.com/jirvine/Chemistry_GCSE/C2A/c2aL5.htm