

## 9. vaja: Odvisnost lastnosti alkoholov od strukture

### 1. Uvod:

Lastnosti snovi so odvisne od njihove zgradbe. Tako so vrelišče, tališče in viskoznost alkoholov odvisni od molske mase, lege in števila hidroksilnih skupin v molekuli in od razvejanosti radikala ter od zunanji eksperimentalnih pogojev.

### 2. Cilji vaje:

Dijaki:

- določijo temperaturo vrelišča in čas pretoka skozi kapilaro za serijo primarnih, sekundarnih in terciarnih alkoholov
- sklepajo na odvisnost temperature vrelišč in hitrosti pretoka skozi kapilaro od molske mase in od strukture alkoholov
- grafično prikažejo zvezo med temperaturo vrelišča in izbrane serije alkoholov in hitrostjo pretoka skozi kapilaro
- sklepajo na odvisnost viskoznosti od strukture in molske mase alkoholov
- določijo neznan alkohol na osnovi eksperimentalnih podatkov za temperaturo vrelišča ter za čas pretoka skozi kapilaro

### 3. Seznam laboratorijskega inventarja, pripomočkov in kemikalij:

- zaščitna očala in rokavice
- laboratorijska halja
- epruvete
- vrelni kamenčki
- stojalo za epruvete
- termometer
- stojalo
- gorilnik
- kapilarna pipeta
- kapalke
- štoparica
- etanol
- 1-propanol
- 2-propanol
- 1-butanol
- 2-butanol
- 2-metil-2-propanol
- **4. Opis dela in varnostni ukrepi:**

V prvem delu moramo določiti temperaturo vrelišča alkoholov. V večjo epruveto damo 2 mL alkohola in vrelni kamenček. Epruveto vpnemo v stojalo. Termometer obesimo na kovinski obroč in pazimo, da sega bučka z živim srebrom 0,5 cm nad gladino vzorca alkohola. Vzorec previdno segrevamo in opazujemo naraščanje temperature. Temperaturo odčitamo takrat, ko začnejo kapljice alkohola intenzivno kondenzirati na bučki termometra in padati nazaj v epruveto z vzorcem. Meritev ponovimo dvakrat.

V drugem delu merimo čas pretoka skozi kapilaro. Na kapilarno pipeto najprej namestimo gumijast zamašek in ga vpnemo v stojalo. Kapilarna pipeta ima z nalepko označen nivo, do katerega spuščamo tekočino. Polnimo jo tako, da nanjo namestimo teflonsko cevko, na drug konec cevke pa čisto kapalko s kratkim mešičkom. Ko je kapilarna cevka napolnjena z vzorcem, počasi staknemo mešiček na kapalki. Pripravimo štoparico. Ko doseže nivo vzorca oznako na kapilarni pipeti začnemo meriti. Štoparico ustavimo, ko doseže nivo tekočine zgornji del nalepke. Vsak poskus ponovimo trikrat.

## 5. Meritve in opažanja:

Tabela 1:

Alkohol	Racionalna formula in M (g/mol)	Tv (°C)	Tv (°C)	Tv (°C)	Tv (°C)	Tv (°C)	Tv (°C)
		PAL 1.	SAL 1.	TAL 1.	PAL 2.	SAL 2.	TAL 2.
etanol	CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -OH; 46	78	/	/	76	/	/
1-propanol	CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -OH; 60	96	/	/	92	/	/
2-propanol	OH   CH <sub>3</sub> -CH-CH <sub>3</sub> ; 60	/	80	/	/	79	/
1-butanol	CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -OH; 74	112	/	/	112	/	/
2-butanol	OH   CH <sub>3</sub> -CH-CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub> ; 74	/	96	/	/	89	/
2-metil-2-propanol	CH <sub>3</sub>   CH <sub>3</sub> -C-CH <sub>3</sub> ; 74  OH 	/	/	79	/	/	72
neznan element (2-	OH	/	96	/	/	89	/

butanol)									
	CH <sub>3</sub> -CH-CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub> ; 74								

Tabela 2:

Alkohol	t (s) 1.	t (s) 2.	t (s) 3.	$\bar{t}$ (s)	r (mm)	v (m/s) 1.	v (m/s) 2.	v (m/s) 3.	$\bar{v}$ (m/s)
etanol	0,60	0,66	0,58	0,61	4,5	0,0075	0,0068	0,0069	0,0071
1-propanol	1,30	1,37	1,40	1,36	4,5	0,0035	0,0033	0,0032	0,0033
2-propanol	1,57	1,48	1,44	1,50	4,5	0,0029	0,0030	0,0031	0,0030
1-butanol	1,85	1,80	1,75	1,80	4,5	0,0024	0,0022	0,0026	0,0024
2-butanol	2,37	2,59	2,25	2,40	4,5	0,0019	0,0017	0,0020	0,0019
2-metil-2-propanol	3,75	4,03	3,00	3,59	4,50	0,0012	0,0011	0,0015	0,0013

Tabela 3:

Alkohol	Rac. formula	t (s) PAL	t (s) SAL	t (s) TAL	v (m/s) PAL	v (m/s) SAL	v (m/s) TAL
etanol	CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -OH	0,61	/	/	0,0071	/	/
1-propanol	CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -OH	1,36	/	/	0,0033	/	/
2-propanol	OH CH <sub>3</sub> -CH-CH <sub>3</sub>	/	1,50	/	/	0,0030	/
1-butanol	CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -OH	1,80	/	/	0,0024	/	/
2-butanol	OH CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub>	/	2,40	/	/	0,0019	/
2-metil-2-propanol	CH <sub>3</sub> CH <sub>3</sub> -C-CH <sub>3</sub> OH	/	/	3,59	/	/	0,0013

## 6. Razlaga rezultatov:

a) opazimo lahko da molska masa s številom C atomov narašča. Pravtako opazimo, da imajo sekundarni alkoholi nižje vrelišče od primarnih alkohol z enako molsko maso. Terciarni alkoholi imajo nižje vrelišče kot sekundarni in primarni z enako molsko maso. S številom C atomov vrelišče narašča med primarnimi alkoholi.

b) Pretok skozi kapilaro je odvisen od števila C atomov in od mesta, kjer je vezana -OH skupina. Več C atomov kot ima alkohol manj viskozen je. Pravtako se da razbrati, da sta terciarni in sekundarni alkohol manj viskozna v primerjavi z primarnim alkohol z isto molsko maso.

## 7. Zaključek in komentar:

Lastnosti snovi so odvisne od njihove zgradbe. Tako so vrelišče, tališče in viskoznost alkoholov odvisni od molske mase, lege in števila hidroksidnih skupin v molekuli in od razvejanosti radikala ter od zunanjih eksperimentalni pogojev. Vidimo lahko, da ima 2-metil-2-propanol najbolj razvejano verigo in ima najnižje vrelišče in najmanjšo hitrost pretoka skozi kapilaro. Bolj kot je veriga razvejana manj je viskozna in nižje je vrelišče. Na drugi strani je etanol zelo enostaven alkohol in ima najvišjo hitrost pretoka skozi kapilaro, a vseeno ima nizko vrelišče.