

## Príspevok k poznatkom o molekulových slúčeninách indikovaných Úhlovým osmometrom

VOJTECH KELLŮ

B. Stehlík<sup>1)</sup> pri meraní rýchlosti osmózy rastlinnou trstinovou blanou zistil nový osmotický zjav. Miešal vodné roztoky dvoch látok v rôznych pomeroch a graficky znázorňoval závislosť počiatocnej rýchlosti osmózy blanou  $v_0$  na složení roztoku. Dostal takto dva druhy čiar: alebo plynulý oblúk vypuklý nahor alebo dva také oblúky, ktoré sa ostro pretínajú. Priesečík vždy leží na spojnici hodnôt  $\frac{1}{2} v_0$  pre obidva druhy roztokov použitých na miešanie a zodpovedá vždy určitému molekulárnemu pomeru oboch složiek, ktorý sa dá vyjadriť pomocou celých a malých čísel. Je teda isté, že v takýchto roztokoch prebiehajú medzi složkami určité chemické pochody. B. Stehlík<sup>2)</sup> na základe predstáv P. P f e i f e r a<sup>3)</sup> predpokladá v týchto roztokoch tvorbu slúčenín vyššieho radu, u ktorých sa väzba medzi molekulami spravuje osobitnými zákonmi pre slučovanie molekúl (*molekulové slúčeniny*). Podľa uvedenej osmotickej metódy B. Stehlík<sup>4)</sup> našiel rad takýchto molekulových slúčenín u miešaní jednocmocných primárnych alifatických alkoholov s alkoholmi viacmocnými, prípadne s cukrami. Našiel aj pravidlo, kedy a s koľkými molekulami reaguje jednocmocný alkohol s viacmocným.

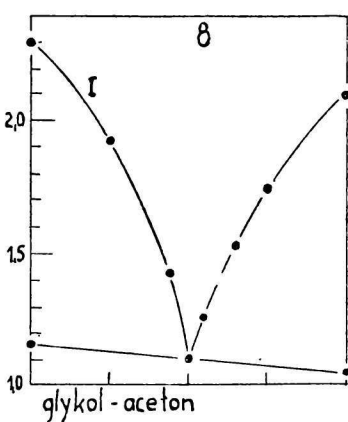
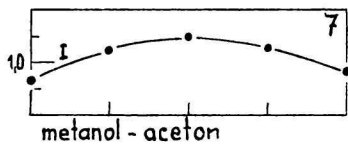
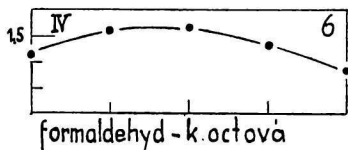
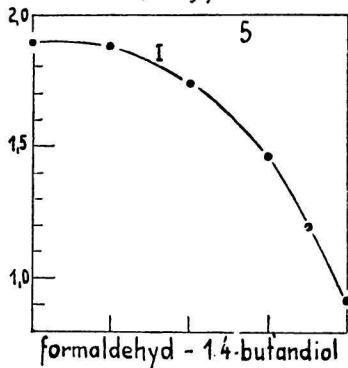
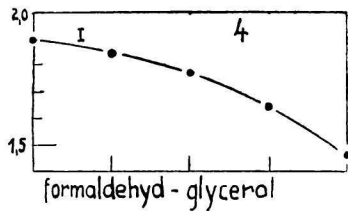
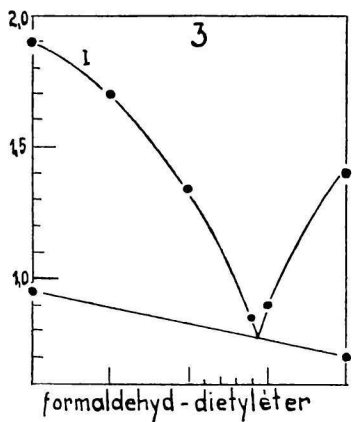
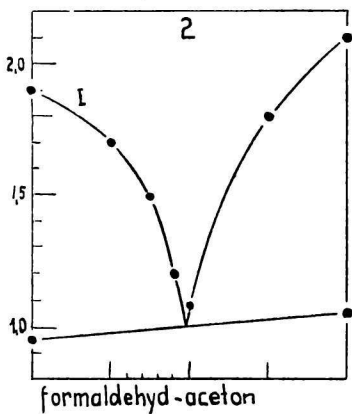
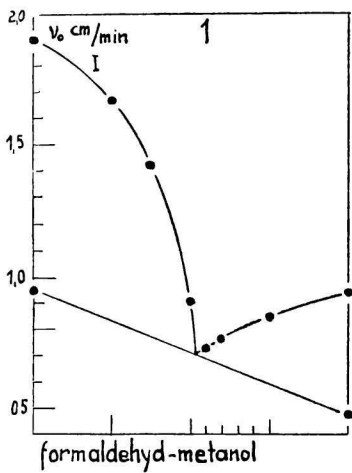
Zostala otvorenou otázka, či reakcie jednocmocných alkoholov s viacmocnými sú jediné, ktoré sa dajú dokázať trstinovou blanou, alebo či prebiehajú aj iné podobné reakcie. Sústavné merania ukázali, že existujú ďalšie skupiny molekulových slúčenín, ktoré trstinová blana indikuje.

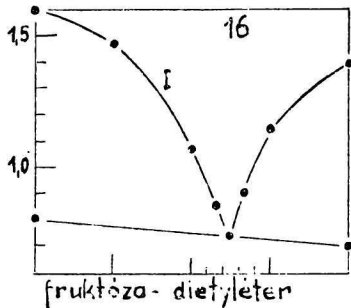
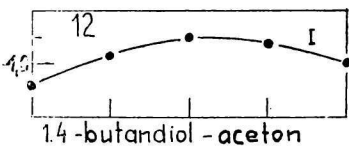
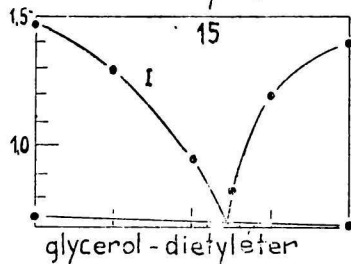
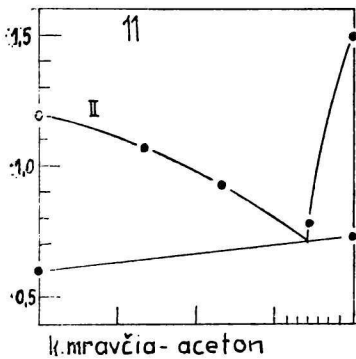
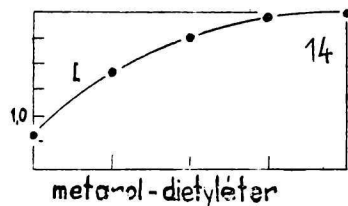
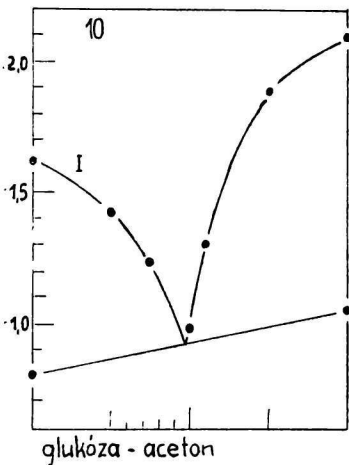
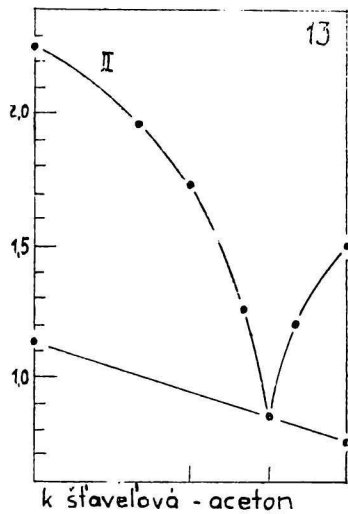
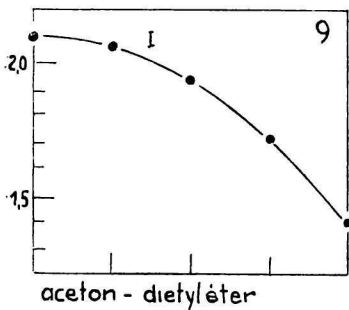
Prvým krokom k zisteniu ďalších molekulových slúčenín bol poznatok, že *formaldehyd* reagoval v pomere 1:1 s metanolom, s dietyléterom aj s acetonom, kým s viacmocnými alkoholmi, cukrami a karbonovými kyselinami neprejavil nijakú reakciu.

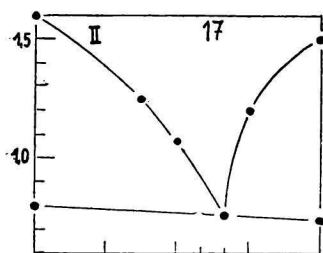
Po týchto poznatkoch vykonaly sa Stehlíkovo<sup>2)</sup> metódou systematické merania medzi všetkými horeuvedenými alifatickými organickými slúčeninami. Dospelo sa k výsledkom, uvedeným v tabuľke I.

Tabuľka I.

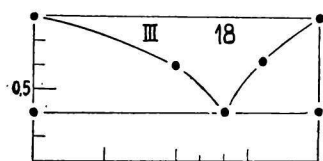
Obr.	A konc.		B konc.		molekulový pomer A : B		
					cm <sup>s</sup>	vypoč.	skut.
1	metanol	4%	formaldehyd	4%	2,06:1,94	1,00	1
	n-butanol	4%	formaldehyd	4%	2,85:1,15	0,99	1
2	aceton	8%	formaldehyd	4%	1,95:2,05	1,02	1
	metyletylketon	8%	formaldehyd	4%	2,20:1,80	0,98	1
4	glycerol	4%	formaldehyd	4%	—	—	0
	triglykol	4%	formaldehyd	4%	—	—	0
	sacharóza	4%	formaldehyd	4%	—	—	0
5	1.4-butandiol	4%	formaldehyd	4%	—	—	0
	1.3-butandiol	4%	formaldehyd	4%	—	—	0
3	dietyléter	4%	formaldehyd	4%	2,85:1,15	0,99	1
6	kys. octová	1 m	formaldehyd	1 m	—	—	0
7	aceton	4%	metanol	4%	—	—	0
8	aceton	8%	glykol	8%	2,0:2,0	1,07	1
	aceton	8%	triglykol	4%	1,1:2,9	1,96	2
	aceton	8%	glycerol	4%	1,9:2,1	2,88	3
12	aceton	8%	1.4-butandiol	4%	—	—	0
	aceton	8%	1.2.5-hexantriol	4%	0,75:3.25	1,06	1
10	aceton	8%	l-arabit	4%	1,95:2.05	4.98	5
	aceton	8%	d-glukóza	4%	1,95:2,05	5.91	6
	aceton	8%	sacharóza	4%	1,65:2,35	8,12	8
11	aceton	1 m	kys. mravčia	2 m	20,55:3,45	2,98	3
13	aceton	1 m	kys. šfaveľová	m/2	18,0:6,0	6,00	6
	aceton	1 m	kys. vínna	m/3	17,4:6,6	7,92	8
17	aceton	1 m	kys. citrónová	m/5	16,0:8,0	10,00	10
14	dietyléter	4%	metanol	4%	—	—	0
9	dietyléter	4%	aceton	8%	—	—	0
	dietyléter	4%	glykol	8%	2,2:1,8	0,51	½
	dietyléter	4%	triglykol	4%	1,4:2,6	1,09	1
	dietyléter	4%	glycerol	4%	2,45:1,55	1,97	2
15	dietyléter	4%	1.4-butandiol	4%	—	—	0
	dietyléter	4%	1.2.5-hexantriol	4%	1,4:2,6	0,98	1
	dietyléter	4%	d-fruktóza	4%	2,5:1,5	4,06	4
16	dietyléter	4%	sacharóza	4%	2,45:1,55	7,30	7
	dietyléter	m/2	kys. octová	1 m	16,0:8,0	1,00	1
	dietyléter	m/2	kys. šfaveľová	m/3	17,4:6,6	3,96	4
20	1.4-butandiol	4%	kys. octová	1 m	—	—	0
	metanol	1 m	octan etylnatý	m/2	—	—	0
	octan etylnatý	m/2	formaldehyd	1 m	—	—	0



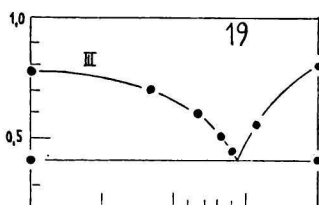




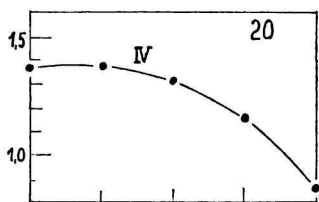
k. citrónová - aceton



k. octová - dietyléter



k. šťaveľová - dietyléter



k. octová 1,4-butandiol

Niektoré charakteristické výsledky sú znázornené na obr. I — 20 v diagramoch závislosti počiatkovej rýchlosti osmózy na objemovom pomere oboch miešaných roztokov. Merania sa vykonali so 4 rôznymi biauami (v diagramoch označené I.—IV.).

Keď srovnáme tieto výsledky s výsledkami B. S t e h l í k a, vidíme, že *aceton* v prípadoch dosiaľ pozorovaných, reaguje takisto ako etanol, t. j. s glykolom v pomere 1:1, s glycerolom 3:1, s arabitom 5:1, s glukózou 6:1 a so sacharózou 8:1. S kyselinou mravčou reaguje aceton v pomere 3:1, so šťaveľovou 6:1, s kys. vínnou 8:1 a s kys. citrónovou 10:1.

*Dietyléter* sa v svojich reakciách prejavuje kvalitatívne takisto ako aceton alebo jednomocné alkoholy, ale pokiaľ ide o počet reagujúcich molekúl, chová sa odlišne. Reaguje vždy s menším počtom molekúl ako jednomocné alkoholy. Príčina bude asi v priestorovom usporiadaní jednotlivých atomov v molekule éteru. Viac molekúl éteru sa na adovanú molekulu pre sterické dôvody nezmesť.

Keď shrnieme tieto výsledky, ku ktorým priberieme aj výsledky B. S t e h l í k a<sup>5)</sup> v prácach o reakciách jednomocných alkoholov s viacmocnými, ako aj s karbonovými kyselinami<sup>6)</sup>, vidíme, že horeuvedené alifatické slúčeniny môžeme rozdeliť na *nereagujúce* (1,3-butandiol, 1,4-butandiol, estery) a *reagujúce*. Reagujúce slúčeniny možno zasa rozdeliť do dvoch veľkých skupín, ktoré v tabuľke II. označíme ako *kladné* (+) a *záporné* (—).

Tabuľka II.

+	—
viacmocné alkoholy	jednomocné alkoholy
cukry	dietyléter (étery)
formaldehyd (aldehydy)	acetón (ketony)
karbonové kyseliny	

Možno konštatovať, že *hociktorá slúčenina v kladnom stĺpci tabuľky reaguje s hociktorou slúčeninou v zápornej časti a naopak. Zasa nijaká slúčenina patriaca do niektorej skupiny tabuľky nereaguje s nijakou slúčeninou z tej istej skupiny.* Neexistujú teda tri látky, z ktorých by každá reagovala s hociktorou z ostatných dvoch. Podľa predstáv P. Pfeiffera<sup>7</sup>), ktorý zistil, že adičné centrum u alifatických alkoholov je hydroxylový kyslík, môžeme nazvať slúčeniny označené záporne ako *kyslíkaté* a slúčeniny kladné ako *vodíkaté*.

### S ú h r n :

Z pokusov pri zisťovaní molekulových slúčenín z rýchlosti osmózy trstinovou blanou vyplýva, že reagujúce látky možno rozdeliť do dvoch hlavných skupín na kyslíkaté (—) a vodíkaté (+). V ž d y keď sa hociktorá látka z jednej skupiny vo vodnom roztoku stretne s hociktorou látkou z druhej skupiny, vytvorí sa molekulová slúčenina. Látky z tej istej skupiny takéto slúčeniny nikdy nevykazujú.

*Ústav fyzikálnej chémie  
Slovenskej vysokej školy  
technickej v Bratislave.*

### R é s u m é.

Les composés moléculaires constatés par la vitesse d'osmose au travers de membrane de canne donnent des indications qu'on peut diviser les substances réactives dans deux groupes principaux; ce sont des substances oxygénées (—) et les corps hydrogénés (+) forment un autre groupe. Les composés moléculaires se produisent toujours dans une solution aqueuse lorsqu'une substance rencontre un autre corps qui appartient au groupe contraire.

Les substances du même groupe ne forment aucuns composés moléculaires.

*Institut de Chimie physique  
de l'École Polytechnique Slovaque de Bratislava.*

### L i t e r a t ú r a :

1. B. Stehlík, Chem. listy 40, 215 (1946). — 2. B. Stehlík, Chem. zvesti 1, 97 (1947). — 3. P. Pfeiffer, Chem. Ztg. 59, 205 (1935). — 4. B. Stehlík, Chem. listy 41, 66 (1947). — 5. B. Stehlík, Collection 12, 204 (1947). — 6. B. Stehlík, Chem. zvesti 1, 129 (1947). — 7. P. Pfeiffer, Z. anorg. Chem. 137, 275 (1924).