

TÉMA	SACHARIDY
Úloha 18:	Stanovenie redukujúcich sacharidov Schoorlovou metódou
Princíp:	<p>Dvojmocná meď Fehlingovho činidla (CuSO_4) sa redukuje redukujúcimi sacharidmi na oxid meďný (Cu_2O):</p> $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 2 \text{CuSO}_4 + 5 \text{NaOH} \rightleftharpoons \text{C}_6\text{H}_{11}\text{O}_7\text{Na} + 2 \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{Cu}_2\text{O} + 3 \text{H}_2\text{O}$ <p>Nadbytok meďnatej soli sa po okyslení kyselinou sírovou zredukuje jodidom draselným:</p> $2 \text{CuSO}_4 + 4 \text{KI} \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4} 2 \text{CuI} + 2 \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{I}_2$ <p>Elementárny jód (I_2), ktorý sa pri redukcii uvoľní, sa stanoví titračne roztokom tiosíranu sodného:</p> $\text{I}_2 + 2 \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \rightleftharpoons 2 \text{NaI} + \text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6$ <p style="text-align: right;">tetratióanát sodný</p>
Reagencie:	<ol style="list-style-type: none"> 1. roztok Fehling I (6,928 g síranu meďnatého $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$ v 100 ml destilovanej vody) 2. roztok Fehling II (34,6 g vínanu sodnodraselného $\text{KNaC}_4\text{H}_4\text{O}_6 \cdot 4 \text{H}_2\text{O}$ a 10 g hydroxidu sodného v 100 ml destilovanej vody) <p>Činidlo sa pripraví tesne pred použitím zmiešaním roztokov Fehling I a Fehling II v pomere 1:1.</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. jodid draselný p.a. 4. zriedená kyselina sírová (1:4) 5. 0,1 M roztok tiosíranu sodného 6. 1 % roztok škrobu v nasýtenom roztoku chloridu sodného 7. vzorka glukózy s neznámou koncentráciou
Materiál:	3 titračné banky, sklenené pipety s nastavcom, byreta s objemom 25 ml, váhy, varič, varné kamienky
Postup:	<p>Z pripravenej vzorky glukózy odpipetujeme do dvoch titračných baniek po 5 ml. V tretej titračnej banke si pripravíme tzv. slepý pokus. Glukózu nahradíme 5 ml destilovanej vody. Do všetkých troch baniek pridáme po 10 ml čerstvého roztoku Fehlingovho činidla a roztok doplníme destilovanou vodou na objem 25 ml. Nakoniec pridáme varné kamienky a banky s roztokmi necháme priamo na variči zovrieť a ešte 2 minúty varíme. Po ochladení pod tečúcou studenou vodou na teplotu miestnosti do každej z baniek pridáme roztok, ktorý obsahuje 1 g jodidu draselného v 5 ml destilovanej vody (<i>pripravíme si vopred pre všetky tri banky – navážime 3 g KI a rozpustíme v 15 ml destilovanej vody. Potom už len rozpipetujeme do jednotlivých baniek</i>). Na záver pridáme 5 ml zriedenej kyseliny sírovej (1:4) a niekoľko kvapiek roztoku škrobu. Titrujeme tiosíranom sodným do odfarbenia roztoku. Za rovnakých podmienok titrujeme aj druhú banku so vzorkou a slepý pokus.</p>
Vyhodnotenie:	<p>Zo spotrieb oboch titrácií vzoriek zistíme priemernú spotrebu tiosíranu sodného. Vypočítame rozdiel medzi spotrebou pri slepom pokuse a priemernou spotrebou pri vzorke. Pomocou Schoorlovej tabuľky určíme množstvo glukózy vo vzorke, porovnáme so skutočnou hodnotou a vypočítame relatívnu chybu (v %).</p>
Záver:	Uvedieme množstvo glukózy vo vzorke (v mg) spolu s relatívnou chybou.

TABUĽKA 3.1 Schoorlova tabuľka

0,1 M Na ₂ S ₂ O ₃ (ml)	glukóza (mg)	0,1 M Na ₂ S ₂ O ₃ (ml)	glukóza (mg)	0,1 M Na ₂ S ₂ O ₃ (ml)	glukóza (mg)
0,1	0,3	4,1	13,0	8,1	25,9
0,2	0,7	4,2	13,3	8,2	26,2
0,3	1,0	4,3	13,6	8,3	26,6
0,4	1,3	4,4	14,0	8,4	26,9
0,5	1,6	4,5	14,3	8,5	27,3
0,6	1,9	4,6	14,6	8,6	27,6
0,7	2,2	4,7	15,0	8,7	28,0
0,8	2,5	4,8	15,3	8,8	28,3
0,9	2,8	4,9	15,6	8,9	28,6
1,0	3,2	5,0	15,9	9,0	28,9
1,1	3,5	5,1	16,3	9,1	29,3
1,2	3,8	5,2	16,6	9,2	29,6
1,3	4,1	5,3	16,9	9,3	30,0
1,4	4,4	5,4	17,2	9,4	30,3
1,5	4,7	5,5	17,6	9,5	30,6
1,6	5,0	5,6	17,9	9,6	31,0
1,7	5,3	5,7	18,2	9,7	31,3
1,8	5,6	5,8	18,5	9,8	31,6
1,9	5,9	5,9	18,9	9,9	31,9
2,0	6,3	6,0	19,2	10,0	32,3
2,1	6,6	6,1	19,5	10,1	32,7
2,2	6,9	6,2	19,8	10,2	33,0
2,3	7,2	6,3	20,0	10,3	33,3
2,4	7,5	6,4	20,5	10,4	33,7
2,5	7,8	6,5	20,8	10,5	34,0
2,6	8,1	6,6	21,1	10,6	34,3
2,7	8,5	6,7	21,4	10,7	34,6
2,8	8,8	6,8	21,8	10,8	35,0
2,9	9,1	6,9	22,1	10,9	35,3
3,0	9,4	7,0	22,4	11,0	35,7
3,1	9,8	7,1	22,7	11,1	36,0
3,2	10,1	7,2	23,0	11,2	36,3
3,3	10,4	7,3	23,3	11,3	36,7
3,4	10,7	7,4	23,7	11,4	37,0
3,5	11,0	7,5	24,0	11,5	37,3
3,6	11,4	7,6	24,3	11,6	37,6
3,7	11,7	7,7	24,6	11,7	38,0
3,8	12,0	7,8	24,9	11,8	38,3
3,9	12,3	7,9	25,2	11,9	38,7
4,0	12,6	8,0	25,6	12,0	39,0