

Katedra i Zakład Chemii Ogólnej. Wydział Lekarski. Akademia Medyczna w Lublinie
Kierownik: doc. dr Irena Krzeczowska

Irena KRZECZKOWSKA

Termiczny sposób wywoływania cukrów (II)

Термический метод проявления углеводов (II)

Thermal Method of Detecting Carbohydrates (II)

Praca nasza stanowi drugą część publikacji z 1961 r. (3), której celem było doświadczalne ustalenie: 1) wysokości temperatury, w której pojawiają się brązowe plamy cukrów wywołanych termicznie i 2) granicy temperatur, w której uzyskuje się plamy intensywne o ostrych konturach.

MATERIAŁY I METODY

Do badań używano 0,1 m roztwory jedenastu cukrów, których wykaz i pochodzenie podano w poprzedniej pracy (3), nakraplając je w różnych ilościach (najczęściej ok. 32—40 ml) na bibułę Whatman nr 3 i nr 1. Cukry nakraplano pasmowo w odległości 4 cm od końca bibuły, a 3 cm od obu jej brzegów; szerokość poszczególnych pasm i wolna przestrzeń między nimi wynosiła 2,5 cm. Chromatogramy uzyskiwano techniką chromatografii rozdzielczej wstępującej wg Williams'a i Kirby (5), w eksykatorach o średnicy 25 cm. Do środka eksykatora wstawiano płytkę Petriego napełnioną rozpuszczalnikami o składzie: propanol — pirydyna — benzen — wersenian sodu (0,5 %) w stosunkach objętościowych 50 : 20 : 20 : 10 (4). Eksykator nakrywano szklanym kloшем i dokładnie uszczelniano. Rozwijanie chromatogramu powtarzano 3-krotnie, za każdym razem. Po rozwinięciu chromatogramy wieszano w pozycji pionowej i suszono na wolnym powietrzu.

BADANIA WŁASNE

Chromatogramy przygotowywane wyżej podanym sposobem poddawano w suszarce działaniu temperatury. Używano suszarki z termoregulacją i dodatkowo wewnątrz zawieszano (na wysokości chromatogramu) drugi termometr w celu dokładniejszego ustalenia temperatur

(1, 2, 3). Badano zachowanie się poszczególnych cukrów oraz sporządzonych z nich sztucznych mieszanin o różnym składzie np. 1) celobioza, galaktoza, mannoza i riboza oraz mieszanina tych czterech cukrów, 2) laktoza, fruktoza, ksyloza i ich mieszanina, 3) maltoza, glikoza, arabinoza i odpowiednia mieszanina, 4) laktoza, sacharoza, fruktoza, ksyloza i mieszanina tych czterech cukrów, 5) glikoza, galaktoza, fruktoza i ich mieszanina oraz 6) laktoza, celobioza, sacharoza, maltoza, galaktoza, glukoza, lewuloza, mannoza, arabinoza, ksyloza, riboza i ich mieszanina. Wyniki zebrano w tabeli 1 oraz na ryc. 1 i 2.

Tabela 1

Lp.	Nazwa cukru	Temperatura pojawiania się płam w st. C		Temperatura najintensyw- niejszej barwy płam w st. C	
		Cukry pojedyncze	Cukry w mieszaninach	Cukry pojedyncze	Cukry w mieszaninach
1	Laktoza	140—155	130—160	180—190	180—195
2	Celobioza	140—170	130—190	185—190	185—195
3	Maltoza	145—160	115—180	185—195	180—200
4	Sacharoza	155—165	125—160	190	190—200
5	Galaktoza	135—145	130—190	180—195	180—200
6	Glikoza	125—160	120—185	190	190—200
7	Fruktoza	135—155	125—175	185—190	180—190
8	Mannoza	145—175	130—165	180	180—190
9	Arabinoza	120—145	120—180	180	190—200
10	Ksyloza	125—145	125—175	175—185	180—200
11	Riboza	130—150	130—170	190	180—200
	Granice temperatur	120—150	115—190	175—195	180—200

OMÓWIENIE WYNIKÓW I WNIOSKI

W tab. 1 podano: 1) granice temperatur, w których pojawiają się płamy i 2) granice temperatur, w których płamy stają się najintensywniejsze. W obu wypadkach odróżniano temperatury dotyczące cukrów pojedynczych i dowolnych mieszanin sporządzonych z różnej ilości różnych składników. Przy pojedynczych cukrach płamy pojawiły się w granicach temperatur od 120—175°C, najsztybiej arabinoza i ksyloza, najpóźniej sacharoza i mannoza; granica dla mieszanin była nieco szersza: od 115 do 190°C. W mieszaninach płamy zarysowały się w temperaturach niższych niż odpowiednich cukrów pojedynczych, ale były zestawy mieszanin, w których działo się odwrotnie. Aczkolwiek nie udało się dotąd uchwycić jakiegś powtarzalnej prawidłowości, to jednak

na podstawie licznych doświadczeń można było zaobserwować, że niejednokrotnie już zmiana jednego cukru w mieszaninie wpływała na wcześniejsze pojawianie się plam lub działała opóźniająco.

Granica temperatur, w których plamy są najintensywniejsze, leży w zakresie 175—195°C, jest więc znacznie bardziej zawężona niż przy pojawianiu się plam. Lekkie podwyższenie temperatur przy miesza-



Rys. 1. Chromatogram uzyskany metodą wstępującą. Cukry pojedyncze: 1 — celobioza, 2 — galaktoza, 3 — mannoza, 4 — riboza

Chromatogram obtained by ascending paper chromatography. Single carbohydrates: 1 — cellobiose, 2 — galactose, 3 — mannose, 4 — ribose



Ryc. 2. Chromatogram mieszaniny 11 cukrów wywołany termicznie w temperaturze 190°C

Chromatogram of the mixture of 11 carbohydrates detected thermally at 190°C

nach, w porównaniu z cukrami pojedynczymi, nie przekracza 5 do 10°C, co przy trudnościach w odczytywaniu temperatur ok. 200°C, może być wynikiem zwykłego błędu doświadczalnego. Dla ilustracji podano na ryc. 1 chromatogram uzyskany techniką wstępującą, na którym widzimy 4 cukry: 1) celobiozę, 2) galaktozę, 3) mannozę i 4) ribozę. Na ryc. 2 podano chromatogram 11 cukrów, uzyskany techniką rozdzielczą wstępującą na bibule Whatmana nr 3, przy użyciu rozpuszczalnika o składzie: n-propanol — pirydyna — benzen — wersenian sodu (0,5 %) w stosunku objętościowym 50 : 20 : 20 : 10 (4). Zaznaczyć należy, że znacznie lepsze wyniki uzyskuje się przy użyciu bibuły Whatmana nr 3. Plamy są bardziej zwarte o ostrych konturach i tło bibuły pod wpływem wysokiej temperatury nie żółknie tak szybko, jak przy bibule Whatman nr 1. Aczkolwiek wywoływanie cukrów zwykle używanymi wywoływaczami daje plamy trwałe, to jednak metoda termiczna jest znacznie dogodniejsza i szybsza.

Wnioski

1. Przy wywoływaniu termicznym w cukrach pojedynczych plamy pojawiają się w granicach 120—175°C, a osiągają największą intensywność w przedziale temperatur od 175° do 195°C.

2. W mieszaninach cukrów granica temperatur pojawiania się plam leży w 115—195°C, a najintensywniejszą barwę osiągają w 180—200°C.

3. Skład mieszanin cukrów wpływa na temperaturę pojawiania się plam, a raczej nie wpływa na temperaturę, w której uzyskują one barwę najbardziej intensywną.

4. Metoda termiczna wywoływania cukrów jest dogodna i szybka.

PIŚMIENNICTWO

1. Krzeczowska I.: Ann. Univ. M. Curie-Skłodowska, Sec. D, **12**, 255—257, 1957.
2. Krzeczowska I.: Ann. Univ. M. Curie-Skłodowska, Sec. D, **14**, 99—107, 1959.
3. Krzeczowska I.: Ann. Univ. M. Curie-Skłodowska, Sec. D, **16**, 341—346, 1961.
4. Krzeczowska I., Niezgoda T.: Ann. Univ. M. Curie-Skłodowska, Sec. D, **16**, 323—339, 1961.
5. Williams R. T., Kirby H.: Sciences, **107**, 481—483, 1948.

РЕЗЮМЕ

Термическим методом (Крзечковская 1957, 1959, 1961) были проявлены единичные углеводы и составлены из них смеси различного состава от 3 до 12 углеводов. Для единичных углеводов

и составленных смесей определены температурные области, в которых а) проявлялись пятна, б) достигала самой высокой интенсивности окраска. При единичных углеводах пятна появлялись при температуре от 120—175°C, а самой большой интенсивности достигали температурные области от 175—195°C. В смесях углеводов пятна появлялись в температурной области от 115° до 190°C, а самая большая интенсивность обнаруживалась, как и у единичных углеводов при температуре 170—200°C. Легче всего можно наблюдать пятна арабинозы и ксилозы, позже — сахарозы и маннозы. Представлена хроматография смеси 11 углеводов, которые разделены при помощи восходящей хроматографии и проявлены термическим методом.

Рис. 1. Хроматограмма получена методом вступительной бумажной хроматографии. Единичные углеводы: 1 — целлобиоза, 2 — галактоза, 3 — манноза, 4 — рибоза.

Рис. 2. Хроматограмма смеси составленной из 11 углеводов, проявлена термическим методом в температуре 190°.

SUMMARY

Single carbohydrates and their mixtures of different composition (from 3 to 12 carbohydrates) were detected by the thermal method (Krzeczowska 1957, 1959, 1961).

Limits of temperatures were established for single carbohydrates and their mixtures in which a) spots appeared, b) greatest colour intensity was obtained.

With single carbohydrates the spots appear at temperatures ranging from 120° to 175°C and their highest intensity occurs at temperatures ranging from 175° to 195°C.

In mixtures of carbohydrates the spots appear at 115°—190°C, their highest intensity is achieved, as with single carbohydrates, at temperatures 170°—200°C

Most readily observed are the spots of arabinose, xylose, and more slowly those of saccharose and mannose. A chromatogram of the mixture of 11 carbohydrates, separated by ascending paper chromatography and detected thermally, is also presented.

Pracę otrzymano 25 XI 1962.

