

KONTROLNÉ METÓDY PRI VÝROBE KYSELINY MLIEČNEJ

(II) FAREBNOSŤ KYSELINY MLIEČNEJ A JEJ SOLÍ

MAX GÄRTNER

Výskumný ústav cukrovarnícky, pobočka v Bratislave

PRIŠLO DO REDAKCIE 24. IV. 1952

Výrobky priemyslu kyseliny mliečnej, podobne ako výrobky cukrovarníckeho priemyslu majú farebný odtieň karamelovej farby. Preto farebnosť kyseliny mliečnej a jej solí by bolo možné merať podobne ako farebnosť cukorných roztokov v Stammerových stupňoch. Tento spôsob však nechceme používať z týchto dôvodov:

a) Je známe, že Stammerovo meradlo nezodpovedá vedeckým požiadavkám, najmä preto, že používané štandardné sklá nemajú jednotnú farbu.

b) Stammerov kolorimeter v normálnom prevedení sa na meranie farebnosti kyseliny mliečnej nehodí, lebo kovová pomerná rúrka, ako aj cylindrická nádoba by sa kyselinou mliečnou rozleptávala.

Najsprávnejšie by bolo merať farebnosť objektívnym kolorimetrom. Ale každý spotrebiteľ kyseliny mliečnej nemá tento prístroj k dispozícii.

1. Voľba štandardnej farby

Kyselina mliečna sa dnes v mnohých odvetviach priemyslu používa na najrozmanitejšie účely. Preto musíme voliť meradlo farebnosti, ktoré je ľahko prístupné a je pojmom tak pre výrobcu, ako aj pre spotrebiteľa. Je známe, že zriadený roztok jódu má farebnosť karamelového roztoku. Pri výrobe kuléru sa často porovnáva jeho farba s jódovým roztokom. Najmä pre slabozafarbené roztoky, ako je napr. kyselina mliečna pre potravinárske účely, farba jódového roztoku je veľmi dobrým štandardom. Meranie tmavých roztokov kyseliny mliečnej je už menej presné, pretože jódový roztok má v tomto prípade odtieň viac do červena ako roztok, ktorý meriame. Ale v tomto prípade nikto nebude klásť veľkú dôležitosť na presné stanovenie, keďže ide predovšetkým o presné stanovenie farebnosti kyseliny mliečnej lepších druhov (potravinárska a prípadne technická kyselina mliečna lepšej kvality), lebo v tomto prípade farebnosť je do určitej miery aj meradlom čistoty.

2. Voľba jednotky farebnosti

Za jednotkové meradlo (1 stupeň farebnosti = 1 °f) volíme farbu vodného roztoku, ktorý obsahuje v 1 l 1 cm³ n/10 J-KJ-roztoku. Tieto údaje farebnosti považujem za názorné, pretože sa ich definícia dá

Farebnosť kyseliny mliečnej a mliečnanu sodného.

Údaje sú zostavené pre bežné obchodné koncentrácie kyseliny mliečnej a mliečnanu sodného pre potravinárske a farmaceutické účely

Spotr. cm ³ n	of	of na 100 dielov kyseliny mliečnej						Spotr. cm ³ n	of	of na 100 dielov kyseliny mliečnej							
		kyselina mliečna			mliečnan sodný					200 jódu na 10cm ³ vody	*)	kyselina mliečna			mliečnan sodný		
		50%	80%	90%	50%	60%	50%					80%	90%	50%	60%		
0,02	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2	0,52	2,6	4,6	2,7	2,4	5,1	4,1				
0,04	0,2	0,4	0,2	0,2	0,4	0,3	0,54	2,7	4,8	2,8	2,5	5,3	4,2				
0,06	0,3	0,5	0,3	0,3	0,6	0,5	0,56	2,8	5,0	2,9	2,5	5,5	4,4				
0,08	0,4	0,7	0,4	0,4	0,8	0,6	0,58	2,9	5,2	3,0	2,6	5,7	4,5				
0,10	0,5	0,9	0,5	0,5	1,0	0,8	0,60	3,0	5,3	3,1	2,7	5,9	4,7				
0,12	0,6	1,1	0,6	0,5	1,2	0,9	0,62	3,1	5,5	3,3	2,8	6,1	4,9				
0,14	0,7	1,2	0,7	0,6	1,4	1,1	0,64	3,2	5,7	3,4	2,9	6,3	5,0				
0,16	0,8	1,4	0,8	0,7	1,6	1,3	0,66	3,3	5,9	3,5	3,0	6,5	5,2				
0,18	0,9	1,6	0,9	0,8	1,8	1,4	0,68	3,4	6,1	3,6	3,1	6,7	5,3				
0,20	1,0	1,8	1,0	0,9	2,0	1,6	0,70	3,5	6,2	3,7	3,2	6,9	5,5				
0,22	1,1	2,0	1,2	1,0	2,2	1,7	0,72	3,6	6,4	3,8	3,3	7,1	5,6				
0,24	1,2	2,1	1,3	1,1	2,4	1,9	0,74	3,7	6,6	3,9	3,4	7,3	5,8				
0,26	1,3	2,3	1,4	1,2	2,5	2,0	0,76	3,8	6,8	4,0	3,5	7,4	6,0				
0,28	1,4	2,5	1,5	1,3	2,7	2,2	0,78	3,9	7,0	4,1	3,5	7,6	6,1				
0,30	1,5	2,7	1,6	1,4	2,9	2,4	0,80	4,0	7,1	4,2	3,6	7,8	6,3				
0,32	1,6	2,9	1,7	1,5	3,1	2,5	0,82	4,1	7,3	4,3	3,7	8,0	6,4				
0,34	1,7	3,0	1,8	1,5	3,3	2,7	0,84	4,2	7,5	4,4	3,8	8,2	6,5				
0,36	1,8	3,2	1,9	1,6	3,5	2,8	0,86	4,3	7,7	4,5	3,9	8,4	6,8				
0,38	1,9	3,4	2,0	1,7	3,7	3,0	0,88	4,4	7,8	4,6	4,0	8,6	6,9				
0,40	2,0	3,6	2,1	1,8	3,9	3,1	0,90	4,5	8,0	4,7	4,1	8,8	7,1				
0,42	2,1	3,7	2,2	1,9	4,1	3,3	0,92	4,6	8,2	4,8	4,2	9,0	7,2				
0,44	2,2	3,9	2,3	2,0	4,3	3,5	0,94	4,7	8,4	4,9	4,3	9,2	7,4				
0,46	2,3	4,1	2,4	2,1	4,5	3,6	0,96	4,8	8,6	5,0	4,4	9,4	7,5				
0,48	2,4	4,3	2,5	2,2	4,7	3,8	0,98	4,9	8,7	5,1	4,5	9,6	7,7				
0,50	2,5	4,5	2,6	2,3	4,9	3,9	1,00	5,0	8,9	5,2	4,5	9,8	7,8				

*) 1 of zodpovedá farebnosti 1 cm³ n/1 jódu po doplnení na 1000 cm³ vodou

ľahko zapamätat a farebnosť je veľmi rýchlo reprodukovateľná, lebo n/10 jóduvý roztok je k dispozícii v každom laboratóriu. Ak teda ponúkame spotrebiteľovi kyselinu mliečnu farebnosti 3,5 of, môže si tento porovnávaciu vzorku uvedenej farebnosti ľahko pripraviť, keď 3,5 cm³ n/10 roztoku jódu doplní vodou na 1 l. Takto získaný roztok má farebnosť ponúkaného tovaru.

Pre porovnanie uvádzam, že 1 of zodpovedá asi 0,5 ° Stammer.

Farebnosť kyseliny mliečnej a mliečnanu sodného.

Údaje sú zostavené pre bežné obchodné koncentrácie kyseliny mliečnej a mliečnanu sodného pre potravinárske a farmaceutické účely

Spotr. cm ³ n	of	of na 100 dielov kyseliny mliečnej						Spotr. cm ³ n	of	of na 100 dielov kyseliny mliečnej							
		kyselina mliečna			mliečnan sodný					200 jódu na 10cm ³ vody	*)	kyselina mliečna			mliečnan sodný		
		50%	80%	90%	50%	60%	60%					50%	80%	90%	50%	60%	
1,02	5,1	9,1	5,4	4,6	10,0	8,0	1,52	7,6	13,6	8,0	6,9	14,9	11,9				
1,04	5,2	9,3	5,5	4,7	10,2	8,2	1,54	7,7	13,7	8,1	7,0	15,1	12,1				
1,06	5,3	9,4	5,6	4,8	10,4	8,3	1,56	7,8	13,9	8,2	7,1	15,3	12,2				
1,08	5,4	9,6	5,7	4,9	10,6	8,5	1,58	7,9	14,1	8,3	7,2	15,5	12,4				
1,10	5,5	9,8	5,8	5,0	10,8	8,6	1,60	8,0	14,3	8,4	7,3	15,7	12,6				
1,12	5,6	10,0	5,9	5,1	11,0	8,8	1,62	8,1	14,4	8,5	7,4	15,9	12,7				
1,14	5,7	10,2	6,0	5,2	11,2	8,9	1,64	8,2	14,6	8,6	7,5	16,1	12,9				
1,16	5,8	10,3	6,1	5,3	11,4	9,1	1,66	8,3	14,8	8,7	7,6	16,3	13,0				
1,18	5,9	10,5	6,2	5,4	11,6	9,3	1,68	8,4	15,0	8,8	7,6	16,5	13,2				
1,20	6,0	10,7	6,3	5,5	11,8	9,4	1,70	8,5	15,2	8,9	7,7	16,7	13,3				
1,22	6,1	10,9	6,4	5,6	12,0	9,6	1,72	8,5	15,3	9,0	7,8	16,9	13,5				
1,24	6,2	11,1	6,5	5,6	12,2	9,7	1,74	8,7	15,5	9,1	7,9	17,1	13,7				
1,26	6,3	11,2	6,6	5,7	12,4	9,9	1,76	8,8	15,7	9,2	8,0	17,2	13,8				
1,28	6,4	11,4	6,7	5,8	12,5	10,0	1,78	8,9	15,9	9,3	8,1	17,4	14,0				
1,30	6,5	11,6	6,8	5,9	12,7	10,2	1,80	9,0	16,0	9,4	8,2	17,6	14,1				
1,32	6,6	11,8	6,9	6,0	12,9	10,4	1,82	9,1	16,2	9,6	8,3	17,8	14,3				
1,34	6,7	11,9	7,0	6,1	13,1	10,5	1,84	9,2	16,4	9,7	8,4	18,0	14,4				
1,36	6,8	12,1	7,1	6,2	13,3	10,7	1,86	9,3	16,6	9,8	8,5	18,2	14,6				
1,38	6,9	12,3	7,2	6,3	13,5	10,8	1,88	9,4	16,8	9,9	8,6	18,4	14,8				
1,40	7,0	12,5	7,3	6,4	13,7	11,0	1,90	9,5	16,9	10,0	8,6	18,6	14,9				
1,42	7,1	12,7	7,5	6,5	13,9	11,1	1,92	9,6	17,1	10,1	8,7	18,8	15,1				
1,44	7,2	12,8	7,6	6,6	14,1	11,3	1,94	9,7	17,3	10,2	8,8	19,0	15,2				
1,46	7,3	13,0	7,7	6,6	14,3	11,5	1,96	9,8	17,5	10,3	8,9	19,2	15,4				
1,48	7,4	13,2	7,8	6,7	14,5	11,6	1,98	9,9	17,7	10,4	9,0	19,4	15,5				
1,50	7,5	13,4	7,9	6,8	14,7	11,8	2,00	10,0	17,8	10,5	9,1	19,6	15,7				

*) 1 of zodpovedá farebnosti 1 cm³ n/10 jódu po doplnení na 1000 cm³ vodou.

3. Meranie

Do skúmavky priemeru ca 15 mm napipetujeme 10 cm³ skúšaného roztoku (kyseliny mliečnej, mliečnanu sodného alebo vápenatého atď.), čím kvapalina dosahuje výšku 5—6 cm. Do ďalšej skúmavky rovnakého priemeru dáme do tej istej výšky destilovanú vodu. Do skúmavky, ktorou krúžime, pridávame potom z dielkovej pipety obsahu 2 cm³, pri-

padne z mikrobyrety po kvapkách $n/200$ jódový roztok tak dlho, až dosiahneme farebný odtieň meraného roztoku.

Spotrebované $\text{cm}^3 n/200$ jódového roztoku násobíme 5 a dostaneme $^{\circ}f$. Musíme však dbať na to, aby sme farebnosť porovnávali stále v prehľade celou vrstvou kvapaliny, t. j. vo svislom pohľade na obsah skúmaviek, lebo len tak sa vyrovná chyba, spôsobená zväčšením objemu (pridaním jódového roztoku).

Takmer vodojasné roztoky porovnávajme v skúmavkách s menším priemerom, čím dostaneme presnejšie meranie.

4. *Prepočítavanie stupňov farebnosti na rovnakú koncentráciu kyseliny mliečnej*

Na porovnanie roztokov rôznych koncentrácií treba prepočítať farebnosť na určitú rovnakú koncentráciu. Farbu kyseliny mliečnej a jej solí môžeme vyjadriť na 100 dielov kyseliny mliečnej (obdobne ako pri vyjadrovaní údajov farebnosti cukorných roztokov v $^{\circ}St$ na 100 $^{\circ}Bg$ alebo na 100 Pol, prípadne na 100 dielov necukrov). Ale farbu solí kyseliny mliečnej by nebolo účelné prepočítavať na 100 dielov príslušnej soli, pretože farebnosť je podmienená celým výrobným procesom kyseliny mliečnej.

Farbu v $^{\circ}f$ stanovujeme v odmeranom množstve tekutiny a nie v odváženom množstve. Preto musíme $^{\circ}f$ prepočítať na váhu roztoku delením špecifickou váhou. Ďalej delíme percentuálnym obsahom kyseliny mliečnej a násobíme 100. Potom

$$^{\circ}f \text{ na } 100 \text{ dielov } M = \frac{100 \times ^{\circ}f}{\text{špec. váha} \times \% \text{ kyseliny mliečnej}}$$

Na prepočítanie farebnosti na 100 dielov kyseliny mliečnej potrebujeme poznať špecifickú váhu a percentuálny obsah kyseliny mliečnej v roztoku. Pri čistejších roztokoch, ako je to v prípade kyseliny mliečnej a jej solí pre potravinárske a farmaceutické účely, netreba osobitne stanoviť špecifickú váhu, keďže táto v porovnaní s chemicky čistým roztokom kyseliny mliečnej vykazuje odchýlky, ktoré prakticky nemajú vplyv na výpočet. Preto potrebnú špecifickú váhu odpočítame z krivky hustoty.

Takýmto spôsobom sa vypočítaly hodnoty, ktoré sú shrnuté v nasledujúcej tabuľke pre bežné obchodné koncentrácie kyseliny mliečnej a mliečnanu sodného čistej kvality.

P r í k l a d

Pri stanovení farebnosti 80%-nej kyseliny mliečnej pre potravinárske účely podľa uvedeného predpisu bola spotreba $0,64 \text{ cm}^3 n/200$ jódu. V tabuľke nájdeme príslušnú farebnosť:

$$^{\circ}f = \underline{3,2}, \quad ^{\circ}f \text{ na } 100 \text{ M} = \underline{3,4}$$

Šúhrň

Pre výrobky priemyslu kyseliny mliečnej sa ako jednotka farebnosti navrhuje 1 °f. Túto hodnotu dostaneme, keď 1 cm³ n/10 J-KJ-roztoku doplníme vodou na 1 l.

V práci je opísaná jednoduchá metóda stanovenia farebnosti vodného roztoku kyseliny mliečnej, ako aj jej solí, ktorá je osobitne vhodná pre čistejšie výrobky, ako sú výrobky pre potravinárske a farmaceutické účely.

Na porovnávanie výrobkov rôznych koncentrácií treba prepočítať farebnosť na 100 dielov kyseliny mliečnej podľa vzorca:

$$\text{°f na 100 dielov M} = \frac{100 \times \text{°f}}{\text{špec. váha} \times \% \text{ kyseliny mliečnej}}$$

Pre bežné obchodné koncentrácie kyseliny mliečnej a mliečnanu sodného pre potravinárske účely bola zostavená tabuľka, ktorá umožňuje prepočítanie farebnosti na 100 dielov kyseliny mliečnej.

Методы контроля при производстве молочной кислоты *Цветность молочной кислоты и ее солей*

Макс Гертнер

Исследовательский институт сахарной промышленности, филиал
в Братиславе

В ы в о д ы

Для продуктов промышленности молочной кислоты предлагается единицей цветности считать 1 f°. Эту величину мы получим, если 1 мл 0,1 н, J-KJ раствора разбавим до 1 л водой.

В статье изложен простой метод определения цветности раствора молочной кислоты в воде, а так же и ее солей. Метод в частности пригоден для более чистых продуктов, как напр. для потребностей пищевой и фармацевтической промышленности.

Для сравнения продуктов разных концентрации нужно произвести пересчет цветности на 100 частей молочной кислоты по уравнению:

$$f^{\circ} \text{ на } 100 \text{ частей M} = \frac{100 \times f^{\circ}}{\text{удельный вес } x\% \text{ молочной кислоты}}$$

Для коммерческих обычных концентраций молочной кислоты и натриевой соли этой кислоты для потребностей пищевой промышленности была составлена таблица, позволяющая вычисление цветности на 100 частей молочной кислоты.

Ноступило в Редакцию 23-го июня 1952 г.

KONTROLLMETHODEN BEI DER HERSTELLUNG VON MILCHSÄURE (II) FARBE DER MILCHSÄURE UND IHRER SALZE

MAX GÄRTNER

Forschungsinstitut für Zuckerindustrie, Zweigstelle in Bratislava

Zusammenfassung

Es wird für Erzeugnisse der Milchsäureindustrie als Farbeinheit 1^{of} vorgeschlagen. Diesen Farbton erhält man, wenn man 1 cm³ n/10 Jod-Jodkaliumlösung auf 1 Liter mit Wasser verdünnt.

Es wird eine einfache Methode zur Messung der Farbe von Milchsäure und milchsauren Salzen beschrieben, welche sich besonders gut für reinere Waren, z. B. für Genussmilchsäure und für pharmaceutische Erzeugnisse eignet.

Beim Vergleich von Produkten verschiedener Konzentration ist es nötig die Farbe auf 100 Teile Milchsäure nach der Formel

$$^{\circ}f \text{ auf } 100 \text{ Teile M} = \frac{100 \times ^{\circ}f}{\text{specif. Gewicht} \times \% \text{ Milchsäure}}$$

umzurechnen.

Für die handelsüblichen Konzentrationen der Milchsäure und des Natriumlactats für Genusszwecke wird eine Tabelle zur Umrechnung der Farbe auf 100 Teile Milchsäure angeführt.

In die Redaktion eingelangt den 23. VI. 1952.