

KONTROLNÉ METÓDY PRI VÝROBE KYSELINY MLIEČNEJ (V) SPRESNENÉ STANOVENIE ČISTOTY KYSELINY MLIEČNEJ

ANDREJ ŠEPITKA

Oddelenie glycidov a biochémie Chemického ústavu Slovenskej akadémie vied
v Bratislave

Dôležitým meradlom kvality látok, okrem ich chemických a fyzikálnych vlastností, je aj meradlo čistoty. Podobné meradlo je zavedené v cukrovarníckom priemysle.

Stanovením čistoty vodných roztokov kyseliny mliečnej sa zaoberal M. Gärtner [1]. Pre približný výpočet čistoty roztoku kyseliny mliečnej udáva tento vzorec:

$$Q = 0,2433 \cdot M : (s-1), \quad (1)$$

kde 0,2433 je špecifická váha 100 % kyseliny mliečnej — 1, M = váh. % kyseliny mliečnej v meranom roztoku (celková acidita), s = špecifická váha roztoku pri 17,5 °C.

Tento vzorec predpokladá lineárnu závislosť špecifickej váhy a koncentrácie kyseliny mliečnej. Špecifická váha 1,2433 nezodpovedá skutočnej špecifickej váhe 100 % kyseliny mliečnej pri uvedenej teplote 17,5 °C. Preto tento vzorec sa nehodí na presné stanovenie čistoty kyseliny mliečnej lepšej akosti. Za účelom presnejšieho stanovenia čistoty kyseliny mliečnej uvádzame výpočet čistoty z koncentrácie kyseliny mliečnej v roztoku a jeho špecifickej váhy pomocou tabuľky špecifickej váhy kyseliny mliečnej rôznej koncentrácie.

Experimentálna časť

1. Príprava čistej kyseliny mliečnej a stanovenie špecifických váh

Čistú 100 % kyselinu mliečnu sme pripravili z kyseliny, ktorú sme získali destiláciou potravinárskej kyseliny mliečnej vodnou parou pri zníženom tlaku. Svojou kvalitou vyhovovala podmienkam pre farmaceutickú kyselinu mliečnu.

Takto získanú 90 % kyselinu mliečnu sme koncentrovali odparovaním za prítomnosti benzénu. Benzén s vodou (prítomnou v kyseline mliečnej) tvorí binárnu zmes, ktorá vrije pri značne nižšej teplote, ako je bod varu. Takto voda sa lahko odstráni a zanecháva viac alebo menej bezvodú kyselinu s celkovým obsahom kyseliny mliečnej 100 % alebo aj viac (koncentrovaním kyseliny mliečnej vytvárajú jej dve molekuly jednu molekulu kyseliny laktylmiečnej, ktorú pri stanovení acidity stanovujeme ako kyselinu mliečnu). Stopy benzénu sme odstránili zahrievaním bezvodej kyseliny za vákua. Takto sme získali bezvodú kyselinu mliečnu o acidite 108 %, ktorá sa potom destilovanou vodou nastavila presne na koncentráciu 100 %. Z čistej 100 % kyseliny mliečnej sme pripravili kyselinu mliečnu o rôznej koncentrácii (tab. 1) a stanovili sme príslušné špecifické váhy.

Tabuľka 1

Koncentrácia (váh. %)	—	10,8	19,7	30,1	39,9	—
Špecifická váha pri 20 °C (20°/4°)	0,9982	1,0211	1,0427	1,0684	1,0925	—
Koncentrácia (váh. %)	50,4	59,6	70,7	80,8	91,5	100,0
Špecifická váha pri 20 °C (20°/4°)	1,1183	1,1392	1,1641	1,1861	1,2074	1,2243

Špecifické váhy sme stanovili pyknometricky pri teplote 20 °C. Priemery z dvoch stanovení sú pre príslušné koncentrácie uvedené v tab. 1, ktorú sme pre vlastnú potrebu interpolovali na 0,1 % kyseliny mliečnej.

2. Stanovenie čistoty vodných roztokov kyseliny mliečnej

Pre presné stanovenie čistoty roztokov kyseliny mliečnej odporúčame používať tento vzorec:

$$Q = 100 \cdot (s-1) : (s'-1), \quad (2)$$

kde s = špecifická váha čistej kyseliny mliečnej, ktorú pre koncentráciu meraného roztoku (celková acidita) nájdeme v tabuľke získanej interpoláciou tab. 1, s' = špecifická váha meraného roztoku pri 20 °C.

Je dôležité, aby pri stanovení špecifickej váhy sa dodržiavala teplota 20 °C. Chyba pri výpočte čistoty kyseliny mliečnej, ak jej špecifickú váhu stanovujeme pri teplote rozdielnej od 20 °C o 1 °C, je 0,31 %. Vplyv teploty na špecifickú váhu 100 % kyseliny mliečnej ukazujú tab. 2.

Tabuľka 2

Teplota °C	Špecifická váha	Teplota °C	Špecifická váha
15	1,2285	21	1,2236
16	1,2277	22	1,2228
17	1,2269	23	1,2219
18	1,2260	24	1,2211
19	1,2252	25	1,2203
20	1,2243	—	—

3. Príklady výpočtu čistoty

1. Čistá kyselina mliečna má aciditu 91,75 % a špecifickú váhu pri 20 °C 1,2086 g/ml. Obsahu 91,76 % kyseliny mliečnej odpovedá špecifická váha 1,2079 g/ml (podľa tabuľky získanej interpoláciou).

Čistota podľa rovnice (2) je: $Q = 100 \cdot (1,2079 - 1) : (1,2086 - 1) = 99,7$.

Približný výpočet podľa rovnice (1) dáva čistotu $Q = 106,8$.

2. Technická kyselina mliečna má celkovú aciditu 44,35 % a špecifickú váhu pri 20 °C 1,1815 g/ml. Obsahu 44,35 % kyseliny mliečnej odpovedá špecifická váha 1,1034 g/ml (podľa tabuľky získanej interpoláciou).

Čistota podľa rovnice (2) je: $Q = 100 \cdot (1,1034 - 1) : (1,1815 - 1) = 56,9$.

Približný výpočet podľa rovnice (1) dáva čistotu $Q = 59,5$.

Súhrn

V tejto práci uvádzame spôsob výpočtu čistoty kyseliny mliečnej z jej koncentrácie a špecifickej váhy pri 20 °C pomocou tabuľky špecifických váh kyseliny mliečnej o rôznej koncentrácii. Tento výpočet dáva presnejšie výsledky než dosiaľ používaný približný výpočet navrhnutý M. Gärtnerom. Čistota sa počíta podľa rovnice

$$Q = 100 \cdot (s - 1) : (s' - 1),$$

kde s = špecifická váha čistej kyseliny mliečnej, ktorá odpovedá percentuálnemu obsahu kyseliny v roztoku, s' = špecifická váha meraného roztoku pri 20 °C.

КОНТРОЛЬНЫЕ МЕТОДЫ РПИ ПРОИЗВОДСТВЕ МОЛОЧНОЙ
КИСЛОТЫ (V)
УТОНЧЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЧИСТОТЫ МОЛОЧНОЙ КИСЛОТЫ
АНДРЕЙ ШЕПИТКА

Отделение глицидов и биохимии Химического института Словацкой Академии Наук
в Братиславе

Выводы

В работе приводится способ вычисления чистоты молочной кислоты из её концентрации и удельного веса при 20 °C при помощи таблиц удельных весов молочной кислоты различной концентрации. Этот расчет дает более точные результаты, чем до сего времени применяемый приблизительный расчет, предложенный Г е р т н е р о м. Чистота высчитывается по формуле:

$$Q = 100 \cdot (s - 1) : (s' - 1),$$

где s = удельный вес чистой молочной кислоты, которая отвечает процентному содержанию кислоты в растворе, s' = удельный вес исследуемого раствора при 20 °C.

Поступило в редакцию 20. 5. 1958 г.

KONTROLLMETHODEN BEI DER ERZEUGUNG
VON MILCHSÄURE (V)
PRÄZISIERTE BESTIMMUNG DER REINHEIT VON MILCHSÄURE

ANDREJ ŠEPITKA

Abteilung für Glycide und Biochemie des Chemischen Instituts an der Slowakischen
Akademie der Wissenschaften in Bratislava

Zusammenfassung

Der Autor führt eine Berechnung der Reinheit von Milchsäure aus deren Konzentration und dem spezifischen Gewicht an, u. zw. unter Zuhilfenahme einer Tabelle des spezifischen Gewichts reiner Milchsäure verschiedener Konzentration bei 20 °C. Diese Berechnung wird nach folgender Formel durchgeführt:

$$Q = 100 \cdot (s-1) : (s'-1)$$

worin bedeutet: s = das spezifische Gewicht reiner Milchsäure, welches dem gefundenen Milchsäuregehalt der Lösung (in %) entspricht, s' = das spezifische Gewicht der gemessenen Lösung bei 20 °C. Diese Formel liefert genauere Ergebnisse, als die ursprünglich von Gärtner vorgeschlagene.

In die Redaktion eingelangt den 20. 5. 1958

LITERATÚRA

1. Gärtner M., Chem. zvesti 4, 375 (1952).

Došlo do redakcie 20. 5. 1958