

เอกสารอ้างอิง

1. บุษยา บุณนาค, "แป้งและแป้งมอดิฟายด์," ว.วิจัยและพัฒนา สจ.ธ., หน้า 81-91, ปีที่ 9, ฉบับที่ 1, มิถุนายน, 2529.
2. ฝ่ายข้อมูลราคา, กรมเศรษฐกิจการพาณิชย์, ภาวะสินค้าที่สำคัญ ปี 2528 และแนวโน้ม, ฝ่ายบริการข้อมูลเศรษฐกิจการพาณิชย์, กระทรวงพาณิชย์, 2528.
3. สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา, "เรื่องวัตถุเจือปนอาหาร," ประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 84, กระทรวงสาธารณสุข, 2527.
4. The National Archives of the United States, "Food and Drugs," Code of Federal Regulations, No. 21, pp. 100-101, 1988.
5. Rutenberg, M.W., "Starch and Its Modification," Handbook of Water-Soluble Gums and Resins (Davidson, R.L. ed.), pp.22.1-22.73, McGraw-Hill Book Company, 1980.
6. Smith, P.R., "The Modified Food Starch," BFMIRA, 46; 12, 1966.
7. Senti, F.R., R.L. Melies, and C.L. Mehtretter, "Method of Cross-linking and Oxidizing Starch," U.S. Pat., 2,989,521, 1961.
8. เจริญศักดิ์ โรจนฤทธิพิเชษฐ์, มันสำปะหลัง, ภาควิชาพืชไร่ฯ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, หน้า 1-5, 2520.
9. Schoch, T.J., "Starches in Foods," Symposium on Foods: Carbohydrates and Their Roles, (Schultz, H.W. ed.) pp. 395-420, The AVI Publishing Inc., Westport, Connecticut, 1969.
10. Peat, S., "The Biological Function of Starch," Starch and Its Derivatives, (Radley, J.A.ed.), 3rd ed.(revised), vol 1, pp. 5-24, John and Wiley & Sons Inc., New York, 1954.

11. Pomeranz, Y., "Carbohydrate : Starch," Functional Properties of Food Components, pp.25-90, Academic Press, New York, 1985.
12. Hann, R.R., "Tailoring Starches for the Baking Industry," The Bakers Digest, 43 (4) , 48-52, 1969.
13. Whistler, R.L., E.G. Linke, and S. Kazeniac, "Action of Alkaline Hypochlorite on Corn Starch Amylose and Methyl-4-O-Methyl-D-gluconopyranosides," J. Am. Chem. Soc., 78, 4704-4709, 1956.
14. Konigsberg, M., "Ungelatinized Starch Ethers from Poly-functional Etherifying Agents , " Chem. Abstr. , 44, 6666, 1950.
15. คิวานร คิวเวซช, " การใช้ starch เป็นวัตถุดิบอาหาร , " วัตถุดิบอาหาร: เล่ม 2 , ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร, พิมพ์ครั้งที่ 4 , หน้า 145-182 , 2529.
16. Kite, F.E., "The Use of Phosphates in Food Products," Symposium : Phosphate in Food Processing (Deman, J.M., and P. Melynychyn, eds.), pp. 103-119, AVI Publishing. Co. Inc., Westport, Connecticut, 1971.
17. Pascall, E.F., "Phosphation with Inorganic-Phosphate Salts," Starch : Method in Carbohydrate Chemistry (Whistler, R.L., R.J., Smith, and J.N. BeMiller, eds.), Vol. IV, pp. 294-296, Academic Press, New York, 1964.
18. Wurzburg, O.B., "Cross-linked Starches," Modified Starches : Properties and Uses, pp. 41-73, CRC Press Inc., Boca Paton, Florida, 1987.
19. Srijesdark, V.,V. Tulyathan, and C. Thunpithayakul, " Modification of Potato (*Solanum tuberosum* var. *spunta*) Starch for Partial Substitution of Mung Bean Starch in Vermicelli, " J. Sci.

Soc. Thailand , 15 , 39-47 , 1989 .

20. Robert, H.J., "Nondegradative Reaction of Starch," Starch : Chemistry and Technology (Whistler, R.L.ed.), Vol. I, Fundamental Aspects, pp. 469-478, Academic Press, New York, 1965.
21. Hough, L., and J.K.N. Jones, "The Chemical Evidence for the Structure of Starch," Starch and Its Derivatives (Radley , J.A. ed.) , 3rd ed. (revised) , vol 1 , pp. 49 , John Wiley & Sons Inc., New York , 1954.
22. Whistler, R.L., and R. Schweiger, "The Oxidation of Amylopectin with Hypochlorite at Different Hydrogen Ion Concentrations," J. Am. Chem. Soc., 79, 6460-6464, 1957.
23. AOAC., Official Method of Analysis , 13 th ed. Association of Official Analytical Chemists , Washington D.C., 1980.
24. สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. "มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแป้งข้าวโพด," มอก. 637-2529, กระทรวงอุตสาหกรรม, กรุงเทพมหานคร, 2529.
25. Smith, R.J., and J.L. Caruso, "Determination of Phosphorus," Starch : Method in Carbohydrate Chemistry (Whistler, R.L., R.J. Smith, and J.N. BeMiller, eds.), Vol. IV, pp. 42-46, Academic Press, New York, 1964.
26. Balagopalan, C., O. Padmaja, S.K. Nunda, and S.N. Morrthy, Cassava in Food, Feed, and Industry, pp. 189-196, CRC Press Inc., Boca Paton, Florida, 1988.
27. Schoch, T.J., "Swelling Power and Solubility of Granular Starches," Starch : method in Carbohydrate Chemistry (Whistler, R.L. ed.), Vol. IV, pp. 106-108, Academic Press Inc., London, 1964.

28. Watson, S.A., "Determination of Starch Gelatinization Temperatures," Starch : Method in Carbohydrate Chemistry. (Whistler, R.L. ed.), Vol. IV, pp. 240-241, Academic Press Inc., New York, 1964.
29. Cochran, W.G., and G.M. Cox, Experimental Designs, John Wiley & Sons Inc., New York, 1957.
30. จรัญ จันทลักขณา, สถิติวิเคราะห์และวางแผนวิจัย, ไทยวัฒนาพานิช, พิมพ์ครั้งที่ 4, 2523.
31. Herbert, C.C., C. Benjamin, and C.E. Weill, "Viscosity Behavior : Periodate and Hypochlorite Oxidized Starch," Industrial and Engineering Chemistry, 5(9), 1311-1314, 1958.
32. Mattison, M.F., and K.A. Legendre, "Determination of the Carboxyl Content of Oxidized Starch," Anal. Chem., 24(12), 1942-1944, 1952.
33. Kerr, R.W., and F.C., Cleveland, "Process for the Preparation of Distarch Phosphate and the Resulting Products," U.S. Pat., 2,081,242, July 30, 1957.
34. Wurzburg, O.B., "Starch in Food Industry," Handbook of Food Additives (Furia, T.E. ed.), 2nd ed., Vol. I, pp. 361-395, CRC Press, New York, 1972.
35. The Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives, "Modified Starches," Specification for Identity and Purity of certain Food Additives, FAO Food and Nutrition, No. 38, 142-165, 1988.
36. Mazurs, E.G., T.J. Schoch, and F.E. Kite, "Graphical Analysis of the Brabender Viscosity Curves of Various Starch," Cereal Chem., 34(3), 141-152, 1957.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก.

วิธีวิเคราะห์

ก.1 ปริมาณความชื้น A.O.A.C. 1980-14.004 (23)

- 1.1 ชั่งตัวอย่างแห้งประมาณ 2 กรัม ให้นำน้ำหนักแน่นอนใส่ในจานอลูมิเนียม (dish) ที่ชั่งน้ำหนักแน่นอนแล้ว
- 1.2 นำไปอบเพื่อหาความชื้นที่อุณหภูมิ 130 ± 3 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมง หรือจนได้น้ำหนักที่คงที่
- 1.3 ทิ้งให้เย็นในโถดูดความชื้น (desiccator) และชั่งน้ำหนัก

ก.2 ความเป็นกรด - ด่าง มอก. 637-2529 (24)

- 2.1 ชั่งตัวอย่างแห้งประมาณ 20 กรัม
- 2.2 เติมน้ำกลั่น 100 มิลลิลิตร กวนอย่างสม่ำเสมอเป็นเวลา 5 นาที แล้วทิ้งให้ตกตะกอน 10 นาที
- 2.3 วัดค่าความเป็นกรด-ด่าง ของสารละลายส่วนใส โดยใช้เครื่อง pH meter

ก.3 ปริมาณฟอสฟอรัส (25)

เตรียมสารละลายมาตรฐานฟอสฟอรัส

- ชั่ง potassium dihydrogen phosphate (KH_2PO_4 , A.R. grade) 0.439 กรัม (ต่อน้ำหนักแน่นอน) ละลายด้วยน้ำกลั่นและปรับปริมาตรให้ครบ 1 ลิตร สารละลาย KH_2PO_4 ที่ได้จะใช้เป็นสารละลายมาตรฐานฟอสฟอรัสที่มีความเข้มข้นของฟอสฟอรัส 0.1 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร

เตรียมกราฟมาตรฐาน

1. ปิเปตสารละลายมาตรฐานฟอสฟอรัส 1, 3, 5, 10, 15, 20 และ 25 มิลลิลิตร ลงในขวดตวงปริมาตรขนาด 100 มิลลิลิตร และปิเปตน้ำกลั่น 25 มิลลิลิตร ลงในขวดตวง ปริมาตรขนาด 100 มิลลิลิตร เพื่อใช้เป็น reagent bank
2. เติมกรด nitric (HNO_3) ความเข้มข้นร้อยละ 29 (โดยปริมาตร) ammonium vanadate (NH_4VO_3 , A.R. grade) ความเข้มข้นร้อยละ 0.25 (น้ำหนักต่อปริมาตร) และ ammonium molybdate ($(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, A.R. grade) ความเข้มข้นร้อยละ 5 (น้ำหนักต่อปริมาตร) อย่างละ 10 มิลลิลิตร ลงในขวดข้อ 1 และ เขย่าหลังการเติม reagent แต่ละชนิด
3. เติมน้ำกลั่นจนมีปริมาตรเป็น 100 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากันและทิ้งไว้ 20 นาที
4. นำสารละลายจากข้อ 3 ไปวัดค่าดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 460 นาโนเมตร ด้วยเครื่อง spectrophotometer (Shimadzu, UV 240 (P/N 204-58000))
5. เขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าการดูดกลืนแสงกับปริมาณของฟอสฟอรัส

วิธีวิเคราะห์ปริมาณฟอสฟอรัสในตัวอย่างแป้ง

- 3.1 ชั่งตัวอย่างแป้งแห้งประมาณ 2 กรัม ให้น้ำหนักแน่นอนใส่ในครุซีเบล เติม zinc acetate ($\text{Zn}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, A.R. grade) ความเข้มข้นร้อยละ 10 จำนวน 1 มิลลิลิตร กระจายสารละลายให้ทั่วตัวอย่าง
- 3.2 นำตัวอย่างไประเหยบน steam bath แล้วให้ความร้อนด้วย hot plate จนตัวอย่างแห้งไหม้เกรียม แล้วนำไปเผาในเตาเผา (muffle) ที่อุณหภูมิ 550 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง แล้วจึงนำออกจากเตาอบ และทิ้งให้เย็นในโถดูดความชื้น
- 3.3 เติมกรด nitric ความเข้มข้นร้อยละ 29 (โดยปริมาตร) จำนวน 0.3 มิลลิลิตร แล้วนำไประเหยบน steam bath แล้วให้ความร้อนด้วย hot plate จนไหม้เกรียมอีก แล้วนำไปเผาในเตาเผาที่อุณหภูมิ 550 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที แล้วจึงนำออกจากเตาเผาและทิ้งให้เย็นในโถดูดความชื้น
- 3.4 ชะล้างตรงด้านในครุซีเบล ด้วยกรด nitric ความเข้มข้นร้อยละ 29

จำนวน 1 มิลลิลิตร เติมน้ำกลั่น 1.5 มิลลิลิตร นำไปต้มให้เดือดนาน 10 นาที และทิ้งให้เย็น

3.5 กรองสารละลายด้วยกระดาษกรอง (Whatman No. 1) ใ้เก็บในขวดตวง ปริมาตร 100 มิลลิลิตร แล้วเติมน้ำกลั่น 25 มิลลิลิตร

3.6 เติมกรด nitric ความเข้มข้นร้อยละ 29 ammonium vanadate ความเข้มข้นร้อยละ 0.25 และ ammonium molybdate ความเข้มข้นร้อยละ 5 อย่างละ 10 มิลลิลิตร ลงในขวดข้อ 3.5 และเขย่าหลังการเติม reagent แต่ละชนิด

3.7 เติมน้ำกลั่นและปรับปริมาตรให้ได้ 100 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากันและตั้งทิ้งไว้ 10 นาที

3.8 นำสารละลายจากข้อ 3.7 ไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 460 นาโนเมตร

3.9 อ่านค่าปริมาณของฟอสฟอรัสของตัวอย่างจากกราฟมาตรฐานฟอสฟอรัส แล้วนำค่าที่อ่านได้มาคำนวณหาปริมาณฟอสฟอรัสในตัวอย่างแป้ง

การคำนวณ

$$\text{ฟอสฟอรัส (ร้อยละ)} = \frac{P \times 100}{\text{น้ำหนักตัวอย่าง (กรัม)} \times 1000}$$

P = ปริมาณฟอสฟอรัสที่อ่านจากกราฟมาตรฐาน (มิลลิกรัม ต่อ 100 มิลลิลิตร)

ก.4 ปริมาณอะไมโลส (26)

เตรียมสารละลายมาตรฐานอะไมโลส

1. ละลายอะไมโลส (อะไมโลสจาก potato type III, Sigma) 100 มิลลิกรัม ในสารละลาย sodium hydroxide 1.0 M. จำนวน 10 มิลลิลิตร กวนให้เข้ากันและเติมน้ำกลั่นจำนวน 50 มิลลิลิตร

2. ปรับ pH ของสารละลายอะไมโลสเป็น 7.00 ด้วยกรด hydrochloric
3. เติมน้ำกลั่นและปรับปริมาตรเป็น 100 มิลลิลิตร
4. ถ้ายังไม่นำสารละลายอะไมโลสที่เตรียมได้ไปใช้ ให้เก็บไว้ในตู้เย็น

เตรียมกราฟมาตรฐาน

1. บีบสารละลายมาตรฐานอะไมโลส 0.5, 1.0, 1.5, 2.0 และ 2.5 มิลลิลิตร ใส่ในขวดตวงปริมาตรขนาด 100 มิลลิลิตร
2. เติมสารละลาย iodine ความเข้มข้นร้อยละ 0.2 (โดยปริมาตรของสารละลาย potassium iodine ความเข้มข้นร้อยละ 2.0) จำนวน 2 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากันและปรับปริมาตรเป็น 100 มิลลิลิตร ด้วยน้ำกลั่น
3. นำสารละลายจากข้อ 2 ไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 630 นาโนเมตร
4. เขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าดูดกลืนแสงกับปริมาณอะไมโลส

วิธีวิเคราะห์ปริมาณอะไมโลสในตัวอย่าง

- 4.1 ชั่งตัวอย่างแห้งประมาณ 100 มิลลิกรัม ให้น้ำหนักแน่นอนในขวดชั่งน้ำหนัก (weighing bottle) แล้วถ่ายใส่ในขวดตวงปริมาตรขนาด 100 มิลลิลิตร เติม ethyl alcohol ความเข้มข้นร้อยละ 95 (โดยปริมาตร) จำนวน 1 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากันเติม NaOH 1.0 M. 10 มิลลิลิตร และตั้งทิ้งไว้ 1 คืน
- 4.2 นำสารละลายข้อ 4.1 มาปรับปริมาตรเป็น 100 มิลลิลิตร ด้วยน้ำกลั่น และตั้งทิ้งไว้อีก 1 คืน
- 4.3 บีบสารละลายข้อ 4.2 จำนวน 5 มิลลิลิตร ใส่ในขวดตวงปริมาตรขนาด 100 มิลลิลิตร เติม phenolphthalein 3 หยด และน้ำกลั่น 50 มิลลิลิตร
- 4.4 ทิตเรตด้วย กรด hydrochloric 0.1 M. จนสารละลายไม่มีสี
- 4.5 เติมสารละลาย iodine ความเข้มข้นร้อยละ 0.2 (โดยปริมาตร) จำนวน 2 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากัน ปรับปริมาตรเป็น 100 มิลลิลิตร ด้วยน้ำกลั่น

4.6 นำสารละลายข้อ 4.5 ไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 630 นาโนเมตร

4.7 อ่านค่าปริมาณของอะไมโลสของตัวอย่างแบ่งจากกราฟมาตรฐาน แล้วนำมาคำนวณหาปริมาณอะไมโลสของตัวอย่างแบ่ง

การคำนวณ

$$\text{อะไมโลส (ร้อยละ)} = \frac{10^5 M}{5B}$$

B = น้ำหนักตัวอย่างแบ่งแห้งที่ใช้ (มิลลิกรัม)

M = ความเข้มข้นของอะไมโลสที่อ่านจากกราฟมาตรฐาน (มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร)

ก.5 การละลายและกำลังการพองตัวของแป้ง (27)

5.1 ชั่งตัวอย่างแป้งประมาณ 1-2 กรัม ให้น้ำหนักที่แน่นอนในขวดชั่งน้ำหนักแล้วถ่ายใส่ในขวดรูปชมพู่ขนาด 250 มิลลิลิตร และเติมน้ำกลั่นจนสารละลายแป้งมีน้ำหนักเป็น 180 กรัม

5.2 นำไปต้มในอ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิที่ 65, 75, 85 และ 95 องศาเซลเซียส กวนเบา ๆ ตลอดเวลาเป็นเวลา 30 นาที จึงยกออกจากอ่างน้ำ

5.3 เติมน้ำกลั่นจนสารละลายแป้งมีน้ำหนักเป็น 200 กรัม ผสมให้เข้ากัน

5.4 เทสารละลายแป้งลงในขวดสำหรับใช้กับเครื่องเหวี่ยง นำไปเหวี่ยงในเครื่องเหวี่ยง (Heraeus Sepatech, Varifuge K) ที่ความเร็วรอบ 2,200 รอบต่อนาที เป็นเวลา 20 นาที

5.5 เทส่วนที่เป็นน้ำใส (supernatant) ด้านบนทิ้งส่วนที่เหลือคือแป้งเปียกจากแป้งที่พองตัว นำไปทำให้เย็นแล้วชั่งน้ำหนัก

5.6 นำแป้งเปียกที่ได้ไปอบแห้งในตู้อบที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมง หรือจนได้น้ำหนักที่คงที่

การคำนวณ

$$\text{กำลังการพองตัว} = \frac{\text{น้ำหนักของแป้งที่พองตัว (ข้อ 5.5)}}{\text{น้ำหนักของแป้งที่พองตัวและอบแห้งแล้ว (ข้อ 5.6)}}$$

$$\begin{aligned} \text{การละลาย} &= 100 - \frac{\text{น้ำหนักของแป้งที่พองตัว} \times 100}{\text{น้ำหนักตัวอย่างแป้งแห้ง} \times \text{กำลังการพองตัว}} \\ \text{(ร้อยละ)} & \end{aligned}$$

ก.6 ความหนืดและอุณหภูมิแป้งสุก (28)

6.1 ชั่งตัวอย่างแป้งแห้ง 40 กรัม เติมน้ำกลั่นลงในแป้งจนมีปริมาตรรวมเท่ากับ 500 มิลลิลิตร (คิดเป็นร้อยละของแป้ง = 40 โดยน้ำหนักต่อปริมาตร)

6.2 นำน้ำแป้งใส่ภาชนะบรรจุที่สะอาดบนเครื่อง Brabender Visco-Amylograph ซึ่งมีหลักการทำงาน 2 ช่วง ดังนี้ ช่วง heating เริ่มจากเพิ่มอุณหภูมิของสารละลายที่อุณหภูมิห้องเป็น 50 องศาเซลเซียส จากนั้นเพิ่มอุณหภูมิของสารละลายเป็น 95 องศาเซลเซียส ในอัตรา 1.5 องศาเซลเซียสต่อนาที และควบคุมอุณหภูมิของสารละลายที่ 95 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที ส่วนช่วง cooling เริ่มจากลดอุณหภูมิของสารละลายที่ 95 องศาเซลเซียส เป็น 50 องศาเซลเซียส ในอัตรา 1.5 องศาเซลเซียสต่อนาที และควบคุมอุณหภูมิของสารละลายที่ 50 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที โดยตลอดการทำงานมีการกวนสารละลายแป้งที่ความเร็วรอบ 75 รอบต่อนาที

ค่าความหนืดที่ปรากฏบนกระดาษบันทึกของเครื่อง Brabender Visco-Amylograph ถ้าเส้นกราฟแสดงความหนืดขึ้นสูงจนสุดสเกล ก็จะถ่วงด้วยตุ้มน้ำหนัก 125 กรัม ซึ่งมีค่าเท่ากับ ความหนืด 500 บี.ยู. และหากความหนืดยังคงมากขึ้นจนเส้นกราฟสเกลอีกก็จะถ่วงด้วยตุ้มน้ำหนักเพิ่มอีก 125 กรัม การอ่านค่าความหนืดหลังจากนี้ให้อ่านจุดที่ต้องการบันทึกค่าความหนืด และบวกอีก 1,000 บี.ยู. (เท่ากับตุ้มน้ำหนักที่ถ่วงไว้ 2 ต้มคือ 250 กรัม)

ก.7 ปริมาณคาร์บอกซิลของแป้งดัดแปร (32)

7.1 ชั่งตัวอย่างแป้งดัดแปรประมาณ 3 กรัม ใ้รู้น้ำหนักที่แน่นอน ใส่ในบีกเกอร์ขนาด 125 มิลลิลิตร เติมกรด hydrochloric 0.1 M. จำนวน 25 มิลลิลิตร คนให้ทั่วแล้วตั้งทิ้งไว้ประมาณ 30 นาที พร้อมทั้งคนเป็นครั้งคราว

7.2 นำสารละลายแป้งไปกรองด้วยกระดาษกรอง (Whatman No. 1) แล้วล้างแป้งที่กรองได้ด้วยน้ำกลั่น จนกระทั่งน้ำล้างปราศจาก chloride ion (ทดสอบด้วยสารละลาย silver nitrate ความเข้มข้นร้อยละ 0.1 โดยน้ำหนักต่อปริมาตร)

7.3 นำแป้งที่กรองได้ ใส่ในบีกเกอร์ขนาด 600 มิลลิลิตร เติมน้ำกลั่น 300 มิลลิลิตร แล้วต้มประมาณ 5 - 7 นาที จนกระทั่งแป้งสุก จากนั้นนำไปติเตรตด้วยสารละลาย sodium hydroxide 0.1 M. (C) โดยใช้ phenolphthalein เป็นอินดิเคเตอร์

7.4 ชั่งตัวอย่างแป้งธรรมชาติ ประมาณ 3 กรัม ใ้รู้น้ำหนักที่แน่นอน ใส่ในบีกเกอร์ขนาด 600 มิลลิลิตร

7.5 เติมน้ำกลั่น 300 มิลลิลิตร คนให้ทั่วแล้วต้มประมาณ 5-7 นาที จนกระทั่งแป้งสุกเช่นเดียวกัน จากนั้นนำไปติเตรตด้วยสารละลาย sodium hydroxide 0.1 M. (D) โดยใช้ phenolphthalein เป็นอินดิเคเตอร์

การคำนวณ

$$\text{ปริมาณคาร์บอกซิล (ร้อยละ)} = \frac{(C-D) \times M \times 100 \times 0.045}{\text{น้ำหนักตัวอย่างแป้งดัดแปร (กรัม)}}$$

C และ D = ปริมาณ sodium hydroxide ที่ใช้ในการติเตรต

M = ความเข้มข้นที่แน่นอนของ sodium hydroxide

ประวัติผู้เขียน

นายสมเกียรติ เกียรติภิตติกุล เกิดวันที่ 23 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2506 ที่จังหวัดเพชรบูรณ์
สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีวิทยาศาสตร์บัณฑิต ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
ในปีการศึกษา 2528

