รายการอ้างอิง

กรรณิการ์ สิริสิงห์. 2525. เคมีของน้ำ น้ำโสโครก และการวิเคราะห์. พิมพ์ครั้งที่ 2. คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.

เกษตรและสหกรณ์, กระทรวง. 2538. ทิศทางการพัฒนาอุตสาหกรรมนมในแผนพัฒนาฯฉบับที่ 8. รายงานสัมมนาเศรษฐกิจการเกษตร 74: 23-36.

ทนง ภัครัชพันธุ์. 2524. อุตสาหกรรมเครื่องดื่ม. กรุงเทพ: ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะอุตสาหกรรม เกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

นิธิยา รัตนาปนนท์. 2527. เคมีนมและผลิตภัณฑ์นม. เชียงใหม่. ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางอาหาร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

นิรนาม. 20-22 ตุลาคม 2537. คุณค่าทางโภชนาการอาหารนมเพื่อใช้ในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์. ประชาชาติ: 9

นิรนาม. 1 พฤษภาคม 2538. เด็กไทยอย่างไรก็โค้ก. คู่แข่งธุรกิจ: 2

นิรนาม. 31 กรกฎาคม 2539. 10บริษัทแห่งชิงแชร์นม. ฐานเศรษฐกิจ: 2

นิรนาม. 4 สิงหาคม 2539. ตลาดนมพร้อมดื่มเติบโตอย่างต่อเนื่อง. แนวหน้า: 1

นิรนาม. 13 พฤศจิกายน 2538. ตลาดน้ำอัดลมหมื่นล้าน. เดลินิวส์: 3

บรรณาธิการ. 2537. น้ำอัดลม. วารสารฉลาดซื้อ 1: 15.

ไพโรจน์ วิริยจารี. 2535. เครื่องดื่ม. เชียงใหม่: ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

วิทยาศาสตร์, กรม. 2512. น้ำใช้ในอุตสาหกรรมน้ำอัดลม. ข่าวกรมวิทยาศาสตร์ 62: 3.

ศิวาพร ศิวเวชช. 2535. วัตถุเจือปนอาหารในผลิตภัณฑ์อาหาร. พิมพ์ครั้งที่ 1. นครปฐม: โรงพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรมการเกษตรแห่งชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน.

เสาวนีย์ จักรพิทักษ์. 2535. หลักโภชนาการปัจจุบัน. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช จำกัด.

อมรรัตน์ สวัสดิทัต มยุรี ภาคล่าเจียก และไชยวุฒิ เกตุหลิม. 2535. คู่มือการใช้แก้วเพื่อการทึบห่อ. กรุงเทพ. ศูนย์บรรจุทึบห่อไทย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย.

อุตสาหกรรม, กระทรวง. สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. 2527. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมคาร์บอนไดออกไซด์ที่ใช้ในการแพทย์(มอก.539). กรุงเทพมหานคร: สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม.

อุตสาหกรรม, กระทรวง. สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. 2528. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมคาร์บอนไดออกไซด์อุตสาหกรรม(มอก.568). กรุงเทพมหานคร: สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม.

อุตสาหกรรม, กระทรวง. สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. 2532. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมน้ำหวานเข้มข้น(มอก.155). กรุงเทพมหานคร: สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม.

A.O.A.C. 1984. Official Method of Analysis. The Association of Offical Analytical Chemists , 14th ed. U.S.A. : Association of Official Analytical Chemists.

A.O.A.C. 1990. Official Methods of Analysis. The Association of Official Analytical Chemists, 15th ed. U.S.A. : Association of Official Analytical Chemists.

Alford, J.A. (eds.), Fundamentals of dairy chemistry. 2nd ed., New York: AVI Publishing. Westport.

ASHRAE. 1971. ASHRAE Data Book. Applications, 437-440. ASHRAE, New York.

ASTM. 1968. Manual on sensory testing methods. ASTM STP 434. American Society for Testing and Materials, Philadephia, Pa.

Bendich A. 1988. The safety of β-carotene. Nutr. Cancer., 11: 207-214.

Buchheim,W., and Welsch.U. 1973. Evidence for the submicellar composition of casein micelles on the basis of electron microscopical studies. Neth. Milk Dairy J. 27 : 163.

Charles, W. S. 1992. Casein micelle structure; An examination of models. J. Dairy Sci. 59 : 1547.

Charley H. 1982. Food chemistry. 2 nd ed. New York: John Wiley & Sons Inc.

Chou, H. and Bree, W.M. 1972. Oxidative decoloration of β-carotene in low-moisture model system. J. Food Sci. 37. 66-68.

Dalgleish,G.D. and Law, J.R. 1988. pH-Induced dissociation of bovine casein micelles. 1. Analysis of liberated caseins. J. Dairy Res. 55 : 529.

Davidson, M.P.,and Juneja, K.V. 1989. Antimicrobial agents.In A.L. Branen (ed.), Food Additives, pp. 87-92. New York: Marcel Dekker,Inc.

Diliello, L.R. 1982. Methods in food and dairy microbiology. Westport : AVI Publishing.

Doores, S. 1984. Control agents & acidulant. In Branen, A. L. (ed.), Food Additives, pp. 477-510. New York: Marcel Dekkes, Inc.

Eusminger, H.A. 1994. Milk and milk products. Food and nutrition encyclopedia 2: 1460.

FAO/WHO. 1965. Requirements of vitamin A , thiamine, riboflavin and niacin. Report of a joint FAO/WHO expert group : FAO Nutrition Meetings Report Series no.41.

FAO/WHO . 1970. The technological efficacy of some antimicrobial agents Report of a joint FAO/WHO expert group : FAO Nutrition Meetings Report Series No.48c.

Fisher, R. A. and Yates, F. 1940. Statistical tables for biological agricultural and medical research. 3 rd ed. England: Oliver and Boyd Ltd.

Food and Nutrition Board. 1974. Recommended Dietary Allowances. 8th ed. Washington, D.C. : National Academy of Sciences.

Fox, P. F. 1982. Developments in dairy chemistry-1. London: Applied Science Publishing: 61.

Griffin, M.C., and Roberts, G.C. 1985 A H-MNR study of casein micelles. Biochem.J. 228: 273.

Harjinder, S. and Lowrence, K. C. 1991. Influence of concentration of milk solids on the dissociation of micella κ-casein on heating reconstituted milk at 120 °C. J. Dairy Res. 58: 99-105.

Harold, E.S. 1982. Chemistry of milk protein. In Fox, P. F.(ed.), Developments in dairy chemistry-1, pp.1-60. Newyork: Applied Science Publishing.

Harold, F.M., and Marvin, P.T. 1971. Biological significance of milk protein polymorphism. J. Dairy Sci. 54 : 1219.

Holt,C., and Dalgleish, G.D. 1986. Electrophoretic and hydrodynamic properties of bovine casein micelles interpreted in terms of particles with an outer hairy layer. J.Colloid Interface Sci. 114 : 513.

Horne, D.S., and Davidson, M.C. 1989. The effect of environmental conditions on the steric stabilization of casein micelles. Colloid.Pol.Sci. 264 : 727.

Ingenpass, P. 1980. Do sour milk drink have a future? Food. Flavorings. Ingredients.Packaging & Processing 2(1): 15.

Jenness, J., and Patton, S. 1959. Principles of dairy chemistry. New York: John Wiley & Sons, Inc.

Marriott, N.G. 1989. Principles of food sanitation. 2 nd ed. New York: AVI Publishing Co.

Marshall, R. T. 1992. Standard methods for the examination of dairy products. 13 rd ed. Washington, D.C.: American Public Health Association, Inc.

Morris, B. J. 1959. Manufacture and analysis of carbonated beverages. New York: Chemical Publishing Co.

National Research Council. 1968. Recommended Dietary Allowances. 7th ed. Washington D. C.: National Academy of Science.

Newsome, R.L. 1989. Natural and synthetic coloring agents.In A.L. Branen (ed.), Food Additives, pp. 327-340. New York: Marcel Dekker,Inc.

Oortwijn, H. and Walstra, P. 1979. The membranes of recombined fat globules.2.Composition. Neth. Milk and Dairy J. 33: 134-154.

Piggott, J. R. 1984. Sensory analysis of foods. England: Elsevier Applied Science Publishers.

Roehring, P.G., Pappas, N.C. and Durbin, R.E. 1974. Sterile carbonated beverage containing milk solids. United States Patent. 3,851,071.

Rollema,H.S., Brinkhuis, J.A., and Vreeman, H.J. 1988. H-NMR studies of bovine κ-casein and casein micelles. Neth.Milk and Dairy J. 42 : 233.

Rosenthal, L. 1993. Determination of nitrogen content in dairy product. In Focus. 17.

Ruiz, Z. J. 1966. Beverages softdrink bottles handbook. Mexico: Americas Publishers Service, Inc.

Salah, H. A., Kadlec, J. D. and Luksas, A. J. 1989. Carbonated liquid dairy product and method of production. United States Patent. 4,804,552.

Schipper,C.J.1961. The caseinate phosphate complex in milk. Ph.D.Diss.,Wageningen Agric. Univ.,Wageningen,Neth.

Schmidt,D.G. 1982. Association of casein and casein micelle structure. Page 61 *in* Development in dairy chemistry-1. Proteins. P.F.Fox,ed. Appl.Sci. Publ. London, UK.

Schwartz, M. E. 1970. Gasified product. United States Patent. 3,503,757.

Snedecor, G. W. and Cochran, W. G. 1967. Statistical methods. Ames, Iowa State University Press.

Sofos, J.N., and Busta, F.F. 1986. Antimicrobial activity of sorbate. J. Food Prot., 44(8), 614-620.

Technical Memorandum. (n.d.). Stability test for drinking yoghurt. (quick method) Grindsted Product A/S Edwin Rahrs Vej 38 DK 18220 Brebrand Denmark.

Thorner, M.E., and Herzberg, R.J. 1987. Non-alcoholic food service beverage handbook. 2nd ed. Westport: AVI Publishing.

Tracey, M. A. 1989. Carbonated milk. WO/89/02221.

White, A., Handler, P. and Smith, E. L. 1973. Principles of biochemistry. 5th ed. Tokyo: McGraw Hill Kogakusha, Ltd.

William, C.F., and Dennis, C.W. 1988. Food microbiology. 4 th ed. Singapore: McGraw-Hill Inc.

Wilson, E.D., Fisher, K.H. and Fagua, M.E. 1967. Principles of nutrition. 2nd ed. NewYork: John Wiley and Sons, Inc.

Woodroof, G. J. and Phillips, G. F. 1980. Beverages: carbonated & noncarbonated. USA: AVI Publishing Co.

Von Loesecke, H. W. 1949. Outline of food technology, 2nd. ed. New York: Reinhold.

ภาคผนวก ก

การวิเคราะห์และตรวจสอบ

ก 1. <u>การหาความกระด้างโดย EDTA Titrimetric Method</u> (กรรณิการ์, 2525)

<u>เครื่องมือ</u> 1.บุเรตขนาด 50 ml.

2. ขวดรูปกรวยขนาด 250 ml. 2 ใบ

3. บีกเกอร์ขนาด 150 ml.

<u>สารเคมี</u> 1. สารละลายบัฟเฟอร์

-ผสม conc.HCl 55 ml. กับน้ำกลั่น 400 ml. คนให้เข้ากันช้าๆ ค่อยๆเติม 2- amino ethanol 310 ml.ลงไป เสร็จแล้วเติมเกลือ Mgของ EDTA 5.0 g. ลงไป เติมน้ำกลั่นจนได้ปริมาตรเป็น 1 lit.

2. อินดิเคเตอร์ dye Eriochrome Black T เป็นเกลือโซเดียมของ 1-(1- hydroxy-2-naphthylazo)-5-nitro-2-naphthol-4-sulfonic acid เตรียมดังนี้

- ผสม Eriochrome Black T 0.5 -1.0g ใน triethanolamine หรือ 2-methoxyethanol 100 g

3. สารละลายมาตรฐาน EDTA 0.01 M. ละลาย ผง EDTA disodium salt 3.723 g ในน้ำกลั่นจนได้ปริมาตร 1 lit. เก็บสารละลายมาตรฐาน EDTA ในขวด polyethylene หรือ pyrex glass

4. สารละลายมาตรฐานแคลเซียม ชั่งผง $CaCO_3$ 1.000 g ใส่ในขวดรูปกรวยขนาด 500 ml. วางกรวยไว้ที่คอขวด ค่อยๆเติม 1+1 HCl ทีละน้อยจนกระทั่ง $CaCO_3$ ละลายหมด เติมน้ำกลั่น 200 ml. ต้มให้เดือด 2-3 นาที เพื่อไล่คาร์บอนไดออกไซด์ ทิ้งให้เย็น เติมเมทธิลเรดอินดิเคเตอร์ 2-3 หยด ปรับให้เป็นสีส้มกลางๆด้วย 3N NH_4OH หรือ 1+1 HCl ถ่ายลงในขวดวัดปริมาตรขนาด 1 lit. เติมน้ำกลั่นจนเต็ม สารละลายมาตรฐานนี้ 1.00 ml. สมมูลย์กับ 1.00 mg. แคลเซียมคาร์บอเนต

<u>วิธีการ</u>

1. ปิเปตน้ำตัวอย่างมา 25.0 ml. เติมน้ำกลั่นจนได้ปริมาตร 50 ml. ใส่ลงในขวดรูปกรวย

2. เติมสารละลายบัฟเฟอร์ 1-2 ml. และสารละลายอินดิเคเตอร์ 1-2 หยด

3.ค่อยๆไตเตรตด้วยสารละลายมาตรฐาน EDTA พร้อมทั้งเขย่า จนกระทั่งสีม่วงแดงหายไป กลายเป็นสีน้ำเงิน

การคำนวณ

$$\text{Hardness (EDTA) as mg/l } CaCO_3 = \frac{A \times B \times 1000}{\text{ml. sample}}$$

A = มิลลิลิตรของ EDTA ที่ใช้ในการทิเทรตตัวอย่าง

B = มิลลิกรัม $CaCO_3$ ซึ่งสมมูลย์กับ 1.00 มิลลิลิตร EDTA

ก 2. การหาเปอร์เซนต์ความเป็นกรด (titratable acidity) (AOAC 947.05, 1990)

สารเคมี

1. phenolphthalein indicator 1%

2. สารละลาย NaOH 0.1 N

วิธีการ

1. ชั่งตัวอย่างนมผงมา 5 g. ใส่ลงใน Erlenmeyer flask ขนาด 250 ml. เติมน้ำกลั่นประมาณ 100 ml. เพื่อให้สังเกตเห็นการเปลี่ยนแปลงของสีตัวอย่างได้ชัดเจน เขย่าส่วนผสมให้เข้ากันดี

2. เติม phenolphthalein indicator 2 ml. เขย่าให้เข้ากัน

3. ไตเตรตด้วยสารละลาย NaOH 0.1 N จนถึงจุดยุติซึ่งมีสีชมพูอ่อน ในกรณีที่สังเกตไม่ชัดสามารถใช้ pH meter วัดขณะไตเตรตจน pH = 8.3 ซึ่งเป็นจุดยุติของตัวอย่าง นำปริมาตรของสารละลาย NaOH ที่ใช้มาคำนวณหา % ความเป็นกรดในรูป lactic acid จากสูตร

$$\% \text{ lactic acid (by wt.)} = \frac{\text{N of NaoH x ml. NaoH x meq. wt.of lactic acid x 100}}{\text{wt.. of sample}}$$

หรือ 1 ml. 0.1 N NaOH = 0.009 g. lactic acid

ก 3. การวิเคราะห์หาปริมาณไขมันในนมโดยวิธีใช้ Soxhlet (Marshall, 1992)

สารเคมี

-petroleum ether boiling point 40-60 $^{\circ}C$

วิธีการ

1.นำ flask ที่สะอาดเข้าอบในตู้อบที่ 100 °C เป็นเวลา 2 ชั่วโมง แล้วทิ้งให้เย็นใน desiccator จึงนำมาชั่งจนได้น้ำหนักคงที่

2. ชั่งตัวอย่างที่ได้จากการหาเปอร์เซนต์ความชื้นประมาณ 2 กรัม ห่อด้วยกระดาษกรองเบอร์ 4ใส่ลงใน thimble แล้วใส่ลงใน soxhlet ซึ่งต่อกับ condensor

3. ใส่ petroleum ether ประมาณ 180 มล. ใน flask แล้วต่อเข้ากับ Soxhlet ให้ความร้อน 40-60 °C เป็นเวลาประมาณ 6 ชั่งโมง

4. เมื่อครบ 6 ชั่งโมงแล้วให้ความร้อนต่อจนกระทั่งเหลือ ether เล็กน้อย ในflask และ Soxhlet ออกจากเครื่องให้ความร้อน

5. อบ flask ในเตาอบ 100 °C เป็นเวลา 4 ชั่วโมง ทิ้งให้เย็นใน desiccator แล้วชั่งหาน้ำหนักที่ถูกต้อง

การคำนวณ

$$\% \text{ ไขมัน} = \frac{B-A}{W} \times 100$$

A = น้ำหนักของ flask ที่สะอาดและอบแห้งจนได้น้ำหนักคงที่

W = น้ำหนักของตัวอย่างนมผง ที่ใส่ใน thimble

B = น้ำหนักของ flask + ไขมันหลังจากการอบแห้งแล้ว

ก 4. การทดสอบความคงตัว (stability test) (Technical Memorandam, n.d.)

1. นำตัวอย่างนม 50 มิลลิลิตร ใส่ลงในหลอด centrifuge

2. ใช้ความเร็วรอบ 1,200 rpm. ที่อุณหภูมิ 25-30 องศาเซลเซียส

3. นำส่วนของเหลวด้านบน(supernatant) 20 มิลลิลิตร

4. นำมาวิเคราะห์โปรตีนด้วยวิธี Kjeildahl method

$$\text{คำนวณค่าความคงตัว} = \frac{\text{ปริมาณโปรตีนส่วน supernatant}}{\text{ปริมาณโปรตีนก่อน centrifuge}} \times 100$$

ก 5. การวิเคราะห์โปรตีน (Rosenthal, 1993)

เครื่องมือ 1. เครื่องย่อยสลายแบบ Kjeldahl

2. เครื่องกลั่น
3. หลอด Kjeldahl ขนาด 300 มิลลิลิตร
4. ขวดรูปกรวย 500 มิลลิลิตร
5. กระบอกตวง 100 มิลลิลิตร
6. บูเรต 50 มิลลิลิตร

สารเคมี : น้ำกลั่น และสารเคมีที่ใช้ต้องปราศจากไนโตรเจน (nitrogen free)

1. Kjeltabs (ประกอบด้วย K_2SO_4 3.5 กรัม $CuSO_4$ กรัม)
2. กรดซัลฟุริคเข้มข้น
3. สารละลายอิ่มตัวของกรดบอริค
4. สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH 400 กรัม ละลายในน้ำกลั่น 1 ลิตร)
5. กรดซัลฟุริคมาตรฐาน 0.1 N
6. modified methyl red indicator (methy red 1.25 กรัม และ methylene blue 0.825 กรัม ละลายในเอทานอล 90% 1 ลิตร)

วิธีการ

1. preheat เครื่องย่อยสลายก่อนใช้
2. ชั่งตัวอย่าง 0.5-0.2 กรัมใส่ในหลอดทดลอง
3. เติม Kjeltabs 2 เม็ด
4. เติมกรดซัลฟุริคเข้มข้น 25 มิลลิลิตร
5. นำหลอดทดลองไปใส่ในเครื่องย่อยสลาย (ให้สังเกตว่าไม่มีฟองล้น จึงค่อยๆเพิ่มความร้อนที่ให้ (ให้อุณหภูมิภายในหลอดทดลองประมาณ 330 °C) ย่อยสลายตัวอย่างจนกระทั่งสารละลายใส แล้วย่อยสลายต่ออีก 20-30 นาที เพื่อให้การย่อยเป็นไปอย่างสมบูรณ์ แล้วตั้งทิ้งไว้ให้เย็น
6. ตวงสารละลายอิ่มตัวของกรดบอริค 50-100 มิลลิลิตร ใส่ในฟลาส์ค เติม modified methy red indicator ลงไป 2-3 หยด แล้วนำไปวางใต้ condensor ของเครื่องกลั่น โดยให้สายยางที่นำแอมโมเนียมจุ่มอยู่ใต้สารละลายบอริค
7. นำสารละลายในหลอด Kjeldahl ที่ย่อยสลายจนใสและเย็นแล้วในข้อ 5 มาวางในเครื่องกลั่น
8. ปรับปุ่มที่เติมน้ำและด่างที่เครื่องกลั่น ให้เติมน้ำ 100 มิลลิลิตร และสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 80-100 มิลลิลิตร

9. ปรับเวลาที่ใช้กลั่นตามความเหมาะสมแล้วเริ่มกลั่น
10. รองรับแอมโมเนียมที่เกิดขึ้นในสารละลายกรดบอริคที่เตรียมไว้(ให้ได้ประมาณ 200 มิลลิลิตร)ในข้อ 6 จนกระทั่งครบเวลาที่กำหนดไว้ นำขวดรูปกรวยที่รองรับแอมโมเนียมออก ให้ปลายสายยางพ้นระดับของเหลวในขวดรูปกรวย ล้างปลายสายยางด้านนอกด้วยน้ำกลั่นจำนวนเล็กน้อยลงในขวดที่รองรับ
11. นำไปไตเตรตด้วยสารละลายมาตรฐานกรดซัลฟุริค 0.1 N
12. คำนวณหาปริมาณโปรตีนในตัวอย่าง ดังนี้

%โปรตีน = %ไนโตรเจน x Empirical factor

$$= \frac{0.014 \times N \times V \times 100}{\text{น้ำหนักตัวอย่าง(กรัม)}} \times \text{factor}$$

N = Normality ของกรดซัลฟุริคที่ใช้ไตเตรต

ก 6. <u>การวัด pH</u>

<u>วิธีการ</u>

1. ปรับเครื่องวัด pH ด้วย buffer 7 และ buffer 4
2. จุ่ม electrode ลงในตัวอย่าง
3. อ่านค่า pH

ก 7. <u>การตรวจสอบปริมาตรก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในผลิตภัณฑ์บรรจุขวดแก้วปิดฝาจีบ</u> (Ruiz, 1966)

<u>อุปกรณ์</u> 1. เครื่องวัดปริมาตรก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (gas volume tester) ประกอบด้วย

1.1 clamp Cup แสดงดังรูปที่ 10

1.2 อุปกรณ์วัดความดัน ประกอบด้วย pressure gauge , punch assembly และ punch tube แสดงดังรูปที่ 10

2. เครื่องวัดอุณหภูมิ (thermometer) แสดงดังรูปที่ 11

3. ตารางอ่านค่าปริมาตรก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (carbonic gas volume testing chart) แสดงดังตารางที่ 70

<u>วิธีการ</u> 1.ทิ้งให้ฟองในผลิตภัณฑ์หายไป

2. ใช้ clamp cup จับปากขวดไว้ และหมุน clamp ให้แน่น

3. แทง pressure gauge , punch assembly เข้าไปบริเวณฝาขวดจน punch tube สัมผัสกับฝาขวด

4. หมุนวาล์วรอบ punch tube ให้แน่น

5. ปิด snift valve ให้แน่น

6. กด punch tube ให้ทะลุผ่านเข้าไปในขวด

7. เปิด snift valve โดยเร็ว จนเข็มของ pressure gauge ลงมาที่ศูนย์ แล้วปิด snift valve

8. เขย่าขวดจนเข็มความดันขึ้นสูงสุดจนได้ค่าคงที่ และบันทึกไว้

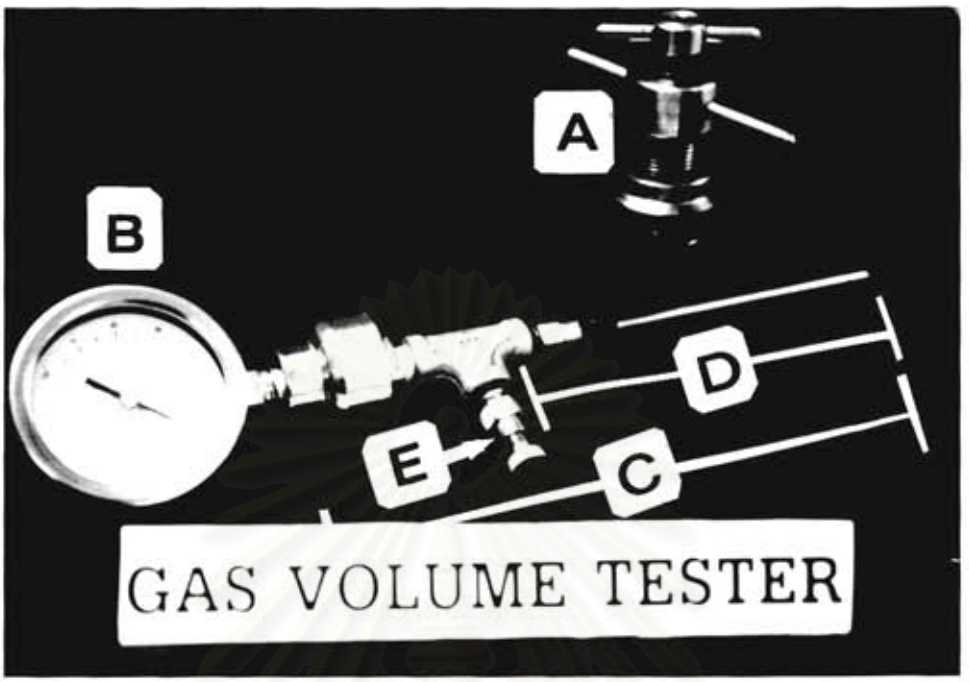
9. เปิด snift valve เพื่อปล่อยความดันในขวดออก แล้วถอด gauge และclamp ออก

10. เปิดฝาจีบออก และวัดอุณหภูมิในขวดทันที อ่านอุณหภูมิ

11. เมื่อได้ค่าความดันและอุณหภูมิในขวดแล้ว นำมาอ่านค่าปริมาตรก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในขวดจาก carbonic gas volume testing chart (carbonation chart)

ขั้นตอนต่างๆแสดงดังรูปที่ 12

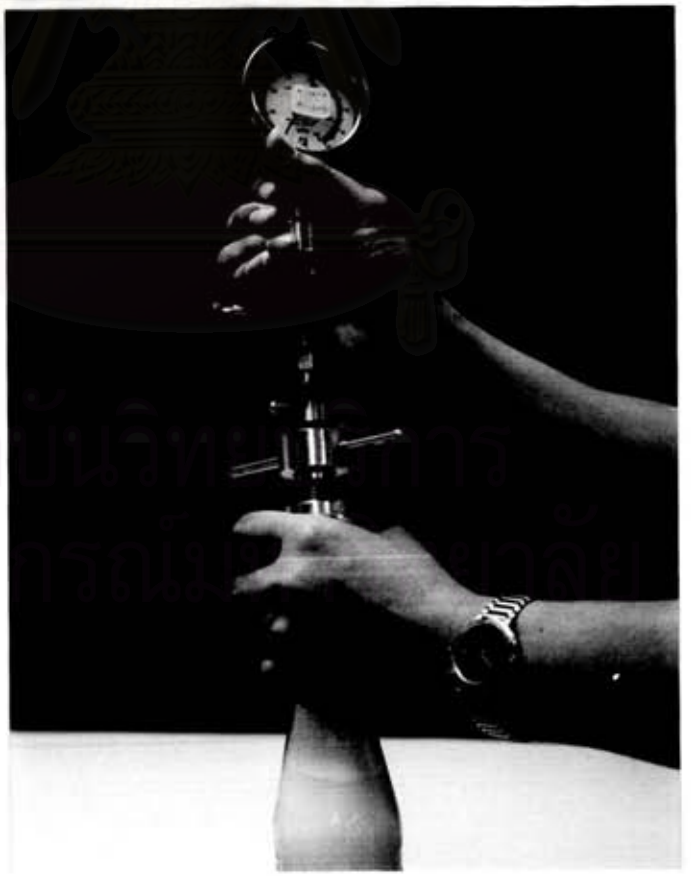
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 10 เครื่องวัดปริมาตรก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (gas volume tester)
(A) clamp cup (B) pressure gauge (C) punch assembly (D) punch tube
(E) snift valve

รูปที่ 11 เครื่องวัดอุณหภูมิ (thermometer)

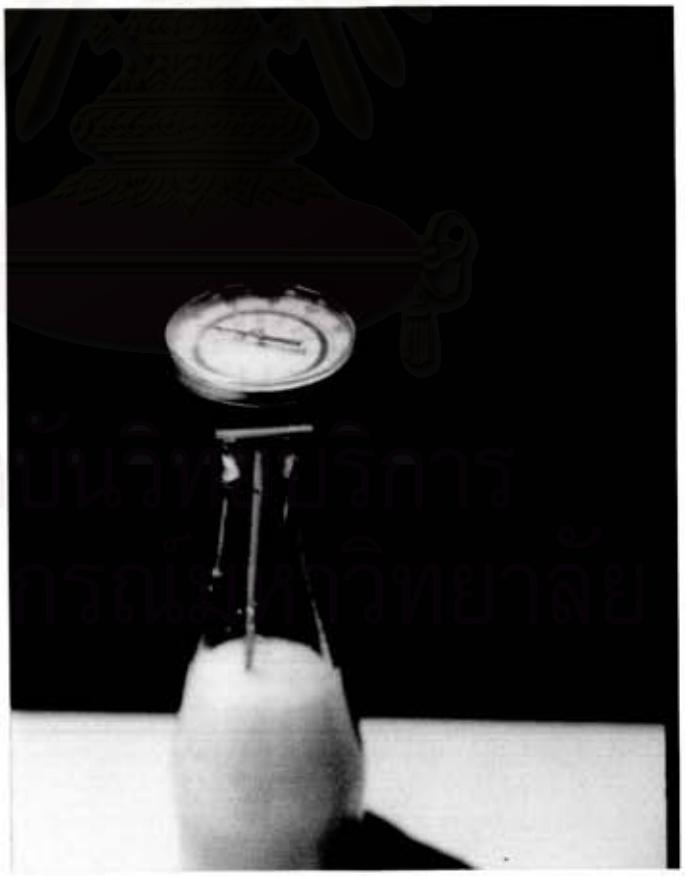
ขั้นที่ 1-2



ขั้นที่ 3-6

รูปที่ 12 ขั้นตอนการวัดปริมาตรก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในขวด (Vol.CO_2 in bottle)

ขั้นที่ 7-8



ขั้นที่ 9-11

รูปที่ 12 ขั้นตอนการวัดปริมาตรก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในขวด (Vol.CO_2 in bottle)(ต่อ)

ตารางที่ 71 ตารางค่าปริมาตรก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่วัดได้ในขวดที่อุณหภูมิต่างๆ

(carbonic gas volume testing chart)

TEMPERATURE--DEGREES FAHRENHEIT--IN BOTTLE

	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80	
40°	1.5	1.6	1.8	2.0	2.2	2.4	2.6	2.8	3.0	3.2	3.4	3.6	3.8	4.0	4.2	4.3	4.5	4.7	4.9	5.1	5.3	5.5	5.7	5.9	6.1	6.3	6.5	6.7	6.9	7.1	7.3	7.5	7.7	7.9	8.1	8.3	8.5	8.7	8.8	9.0	9.2	40°
41	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.4	2.6	2.8	2.9	3.1	3.3	3.5	3.7	3.9	4.1	4.2	4.4	4.6	4.8	5.0	5.2	5.4	5.6	5.8	6.0	6.2	6.4	6.6	6.8	7.0	7.1	7.3	7.5	7.7	7.9	8.1	8.3	8.5	8.7	8.9	9.1	41
42	1.4	1.6	1.8	2.0	2.1	2.3	2.5	2.8	2.9	3.1	3.3	3.5	3.6	3.8	4.0	4.2	4.4	4.6	4.7	4.9	5.1	5.3	5.5	5.7	5.9	6.1	6.3	6.4	6.6	6.8	7.0	7.2	7.4	7.6	7.8	8.0	8.2	8.3	8.5	8.7	8.9	42
43	1.4	1.6	1.7	1.9	2.1	2.3	2.5	2.7	2.8	3.0	3.2	3.4	3.6	3.8	3.9	4.1	4.3	4.5	4.7	4.8	5.0	5.2	5.4	5.6	5.8	6.0	6.1	6.3	6.5	6.7	6.9	7.0	7.2	7.4	7.6	7.8	8.0	8.2	8.3	8.5	8.7	43
44	1.3	1.5	1.7	1.9	2.1	2.2	2.4	2.6	2.8	3.0	3.1	3.3	3.5	3.7	3.9	4.0	4.2	4.4	4.6	4.8	5.0	5.1	5.3	5.5	5.7	5.9	6.0	6.2	6.4	6.6	6.7	6.9	7.1	7.3	7.5	7.6	7.8	8.0	8.2	8.4	8.6	44
45	1.3	1.5	1.7	1.8	2.0	2.2	2.4	2.5	2.7	2.9	3.1	3.3	3.4	3.6	3.8	4.0	4.1	4.3	4.5	4.7	4.8	5.0	5.2	5.4	5.6	5.7	5.9	6.1	6.2	6.4	6.6	6.8	6.9	7.1	7.3	7.5	7.7	7.8	8.0	8.2	8.4	45
46	1.3	1.5	1.6	1.8	2.0	2.2	2.3	2.5	2.7	2.8	3.0	3.2	3.4	3.5	3.7	3.9	4.0	4.2	4.4	4.6	4.7	4.9	5.1	5.3	5.4	5.6	5.8	6.0	6.1	6.3	6.4	6.6	6.8	7.0	7.2	7.4	7.5	7.7	7.9	8.0	8.2	46
47	1.3	1.4	1.6	1.8	1.9	2.1	2.3	2.4	2.6	2.8	2.9	3.1	3.3	3.5	3.6	3.8	4.0	4.1	4.3	4.5	4.6	4.8	5.0	5.2	5.3	5.5	5.7	5.9	6.0	6.2	6.3	6.5	6.7	6.9	7.0	7.2	7.4	7.6	7.7	7.9	8.0	47
48	1.2	1.4	1.6	1.7	1.9	2.1	2.2	2.4	2.6	2.7	2.9	3.1	3.2	3.4	3.6	3.7	3.9	4.1	4.2	4.4	4.6	4.7	4.9	5.1	5.2	5.4	5.6	5.7	5.9	6.1	6.2	6.4	6.6	6.8	6.9	7.1	7.2	7.4	7.6	7.7	7.9	48
49	1.2	1.4	1.5	1.7	1.9	2.0	2.2	2.4	2.5	2.7	2.8	3.0	3.2	3.3	3.5	3.7	3.8	4.0	4.1	4.3	4.5	4.6	4.8	5.0	5.1	5.3	5.5	5.6	5.8	6.0	6.1	6.3	6.4	6.6	6.8	6.9	7.1	7.2	7.4	7.6	7.8	49
50°	1.2	1.4	1.5	1.7	1.8	2.0	2.2	2.3	2.5	2.6	2.8	2.9	3.1	3.3	3.4	3.6	3.7	3.9	4.0	4.2	4.4	4.5	4.7	4.9	5.0	5.2	5.4	5.5	5.7	5.9	6.0	6.2	6.3	6.5	6.6	6.8	7.0	7.1	7.3	7.4	7.6	50°
51	1.2	1.3	1.5	1.6	1.8	2.0	2.1	2.3	2.4	2.6	2.7	2.9	3.1	3.2	3.4	3.5	3.7	3.8	4.0	4.2	4.3	4.5	4.6	4.8	5.0	5.1	5.3	5.4	5.6	5.7	5.9	6.1	6.2	6.4	6.5	6.7	6.8	7.0	7.2	7.3	7.5	51
52	1.2	1.3	1.5	1.6	1.8	1.9	2.1	2.2	2.4	2.5	2.7	2.8	3.0	3.2	3.3	3.5	3.6	3.8	3.9	4.1	4.2	4.4	4.5	4.7	4.9	5.0	5.2	5.3	5.5	5.6	5.8	5.9	6.1	6.3	6.4	6.6	6.7	6.9	7.0	7.2	7.3	52
53	1.1	1.3	1.4	1.6	1.7	1.9	2.0	2.2	2.3	2.5	2.6	2.8	2.9	3.1	3.3	3.4	3.6	3.7	3.8	4.0	4.2	4.3	4.4	4.6	4.8	4.9	5.1	5.2	5.4	5.5	5.7	5.9	6.0	6.1	6.3	6.4	6.6	6.7	6.9	7.0	7.2	53
54	1.1	1.3	1.4	1.6	1.7	1.9	2.0	2.2	2.3	2.4	2.6	2.7	2.9	3.0	3.2	3.3	3.5	3.6	3.8	3.9	4.1	4.2	4.4	4.5	4.7	4.8	5.0	5.2	5.3	5.4	5.6	5.7	5.9	6.0	6.2	6.3	6.5	6.6	6.8	6.9	7.1	54
55	1.1	1.2	1.4	1.5	1.7	1.8	2.0	2.1	2.3	2.4	2.6	2.7	2.8	3.0	3.1	3.3	3.4	3.6	3.7	3.9	4.0	4.1	4.3	4.4	4.6	4.7	4.9	5.1	5.2	5.3	5.5	5.6	5.8	5.9	6.1	6.2	6.3	6.5	6.6	6.8	6.9	55
56	1.1	1.2	1.4	1.5	1.6	1.8	1.9	2.1	2.2	2.4	2.5	2.6	2.8	2.9	3.1	3.2	3.4	3.5	3.7	3.8	3.9	4.1	4.2	4.4	4.5	4.7	4.8	5.0	5.1	5.2	5.4	5.5	5.7	5.8	6.0	6.1	6.2	6.4	6.5	6.7	6.8	56
57	1.1	1.2	1.3	1.5	1.6	1.8	1.9	2.0	2.2	2.3	2.5	2.6	2.7	2.9	3.0	3.2	3.3	3.5	3.6	3.7	3.9	4.0	4.1	4.3	4.4	4.6	4.7	4.9	5.0	5.2	5.3	5.4	5.6	5.7	5.9	6.0	6.1	6.3	6.4	6.6	6.7	57
58	1.0	1.2	1.3	1.5	1.6	1.7	1.9	2.0	2.1	2.3	2.4	2.6	2.7	2.8	3.0	3.1	3.3	3.4	3.6	3.7	3.8	3.9	4.1	4.2	4.4	4.5	4.6	4.7	4.9	5.1	5.2	5.3	5.5	5.6	5.8	5.9	6.0	6.2	6.3	6.4	6.6	58
59	1.0	1.2	1.3	1.4	1.6	1.7	1.8	2.0	2.1	2.2	2.4	2.5	2.7	2.8	2.9	3.1	3.2	3.3	3.5	3.6	3.7	3.9	4.0	4.2	4.3	4.4	4.6	4.7	4.8	5.0	5.1	5.3	5.4	5.5	5.7	5.8	5.9	6.1	6.2	6.3	6.5	59
60°	1.0	1.1	1.3	1.4	1.5	1.7	1.8	1.9	2.1	2.2	2.3	2.5	2.6	2.7	2.9	3.0	3.1	3.3	3.4	3.5	3.7	3.8	3.9	4.1	4.2	4.3	4.5	4.6	4.7	4.9	5.0	5.2	5.3	5.4	5.5	5.7	5.8	6.0	6.1	6.2	6.3	60°
61	1.0	1.1	1.2	1.4	1.5	1.6	1.8	1.9	2.0	2.2	2.3	2.4	2.6	2.7	2.8	3.0	3.1	3.2	3.3	3.5	3.6	3.7	3.9	4.0	4.1	4.3	4.4	4.5	4.7	4.8	4.9	5.1	5.2	5.3	5.5	5.6	5.7	5.9	6.0	6.1	6.2	61
62	1.0	1.1	1.2	1.4	1.5	1.6	1.7	1.9	2.0	2.1	2.3	2.4	2.5	2.6	2.8	2.9	3.0	3.2	3.3	3.4	3.6	3.7	3.8	4.0	4.1	4.2	4.3	4.4	4.6	4.7	4.8	5.0	5.1	5.3	5.4	5.5	5.6	5.8	5.9	6.0	6.1	62
63	1.0	1.1	1.2	1.3	1.5	1.6	1.7	1.8	2.0	2.1	2.2	2.4	2.5	2.6	2.7	2.9	3.0	3.1	3.2	3.4	3.5	3.6	3.8	3.9	4.0	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.8	4.9	5.0	5.2	5.3	5.4	5.5	5.7	5.8	5.9	6.1	63
64	0.9	1.1	1.2	1.3	1.4	1.6	1.7	1.8	1.9	2.1	2.2	2.3	2.4	2.6	2.7	2.8	2.9	3.1	3.2	3.3	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9	4.1	4.2	4.3	4.4	4.6	4.7	4.8	4.9	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	5.7	5.8	6.0	64
65	0.9	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.7	1.8	1.9	2.0	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.8	2.9	3.0	3.1	3.3	3.4	3.5	3.6	3.8	3.9	4.0	4.1	4.2	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	5.0	5.1	5.2	5.4	5.5	5.6	5.7	5.9	65
66	0.9	1.0	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	3.0	3.1	3.2	3.3	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.7	4.8	4.9	5.0	5.2	5.3	5.4	5.5	5.6	5.8	66
67	0.9	1.0	1.1	1.2	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	4.0	4.1	4.2	4.3	4.4	4.6	4.7	4.8	4.9	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	5.7	67
68	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.9	3.0	3.1	3.2	3.3	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9	4.0	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	5.0	5.1	5.2	5.3	5.4	5.6	68
69	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.8	3.9	4.0	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.7	4.8	4.9	5.0	5.1	5.3	5.4	5.5	69
70°	0.8	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.7	2.8	2.9	3.0	3.1	3.2	3.3	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9	4.0	4.1	4.2	4.3	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9	5.1	5.2	5.3	5.4	70°
71	0.8	0.9	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.9	4.0	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.9	5.0	5.1	5.2	5.3	71
72	0.8	0.9	1.0	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	3.1	3.2	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9	4.0	4.1	4.2	4.3	4.4	4.6	4.7	4.8	4.9	5.0	5.1	5.2	72
73	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.8	2.9	3.0	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9	4.0	4.1	4.2	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9	5.0	5.1	73
74	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	3.1	3.2	3.3	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9	4.0	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9	5.0	74
75	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9	4.0	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.7	4.8	4.9	5.0	75
76	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.4	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	3.1	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9	4.0	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9	76
77	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9	4.0	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	77
78	0.7	0.9	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	3.1	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9	4.0	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	78
79	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9	4.0	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	79
80°	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6												
81	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5												
82	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5												
83	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	3.1	3.2	3.3	3.4												
84	0.7	0.8	0.9	1.0	1.0	1.1	1.2	1.4	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	3.1	3.1	3.2	3.3												
85	0.7	0.8	0.9	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.7	2.8	2.9	3.0	3.1	3.2	3.3												
86	0.7	0.8	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	3.1	3.2	3.2												
87	0.7	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.5	2.6	2.7	2.8	2.8	2.9	3.0	3.1												
88	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	3.1	3.1												
89	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	2.9	3.0	3.1												
90°	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.7	2.8	2.9	3.0	3.1												
91	0.6	0.7	0.8	0.9	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	2.9	3.0												
92	0.6	0.7	0.8	0.9	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.7	2.8	2.9	3.0												
93	0.6	0.7	0.8	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.4	1.5	1.6	1.7	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	2.9												
94	0.6	0.7	0.8	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.0	2.1	2.2	2.3	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.8	2.9												

Temperature Correction

40° F.	Subtract	0.1 Volumes
50° F.	Subtract	0.0 Standard
60° F.	Add	0.1 Volumes
70° F.	Add	0.2 Volumes
80° F.	Add	0.3 Volumes
90° F.	Add	0.4 Volumes

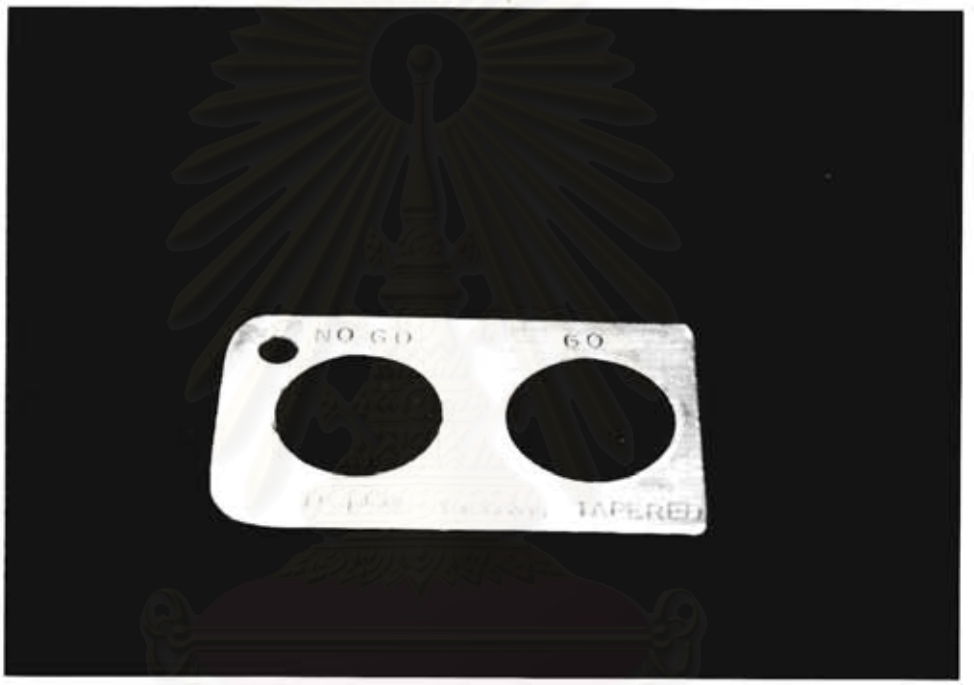
The reading in the section where the column and line meet will be the correct gas volume in the sample tested.

ก 8. การตรวจสอบมาตรฐานการปิดผนึกฝาจีบ

อุปกรณ์ เครื่องมือตรวจสอบที่เรียกว่า inter crown tapered แสดงดังรูปที่ 13

วิธีการ นำ inter crown tapered ด้าน NO GO และ GO วางบนฝาจีบที่ปิดผนึกแล้ว (crimped crown) ตามลำดับ

การประเมินผล ฝาจีบต้องไม่ผ่านด้าน NO GO และต้องผ่านด้าน GO แสดงดังรูปที่ 14



รูปที่ 13 เครื่องมือตรวจสอบมาตรฐานการปิดฝาจีบ (inter crown tapered)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 14 ขั้นตอนการตรวจสอบมาตรฐานการปิดผนึกฝาจีบ (A) NO GO (B) GO

ก 9. การวิเคราะห์ทางจุลินทรีย์

การตรวจหาจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดโดยวิธี standard plate count method (Diliello, 1982)

อาหารเลี้ยงเชื้อ

- plate count agar

วิธีการ

1. เตรียม dilution สำหรับหาจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดในเครื่องดื่มอัดกาซ ที่ dilution 10^{-4} , 10^{-5} และ 10^{-6} ด้วยวิธี aseptic technique

2. ปิเปตตัวอย่างนมในแต่ละ dilution มา 1 ml. ใส่ลงใน จานเพาะเชื้อที่เตรียมไว้ ทำ 2 ซ้ำ

3. เติมอาหารเลี้ยงเชื้อ standard plate count agar ที่มีอุณหภูมิ 45-50 ° C ประมาณ 15-20 ml. ในแต่ละจานเพาะเชื้อ และทำให้เข้ากันเพื่อให้ตัวอย่างกระจายไปทั่วจาน โดยหมุนไปทางซ้ายและขวา

4. รอให้อาหารเลี้ยงเชื้อแข็งตัว จากนั้นนำไปเข้าตู้บ่มที่มีอุณหภูมิ 37±1 ° C เป็นเวลา 48 ± 3 ชั่วโมง

5. นำจานเพาะเชื้อทั้งหมดมานับจำนวน colony โดยเลือกเฉพาะที่มี colony อยู่ในช่วง 30-300 colony

การคำนวณ

จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด = จำนวน colony ที่นับได้ x dilution factor

ก 10. การตรวจหาจำนวน ยีสต์และราโดยวิธี yeast - mold plate count (Diliello, 1982)

อาหารเลี้ยงเชื้อ

- potato dextrose agar

วิธีการ

1. เตรียม dilution สำหรับหาจำนวนยีสต์และราในเครื่องดื่มอัดกาซ ที่ dilution 10^{-1} , 10^{-2} และ 10^{-3} ด้วยวิธี aseptic technique

2. ปิเปตตัวอย่างนมในแต่ละ dilution มา 1 ml. ใส่ลงใน จานเพาะเชื้อที่เตรียมไว้ ทำ 2 ซ้ำ

3. เติมอาหารเลี้ยงเชื้อ potato dextrose agar ที่มีอุณหภูมิ 45-50 ° C ประมาณ 15-20 ml. ในแต่ละจานเพาะเชื้อ และทำให้เข้ากันเพื่อให้ตัวอย่างกระจายไปทั่วจาน โดยหมุนไปทางซ้ายและขวา

4. รอให้อาหารเลี้ยงเชื้อแข็งตัว จากนั้นนำไปเข้าตู้บ่มที่มีอุณหภูมิ 37 ± 1 ° C เป็นเวลา 48 ± 3 ชั่วโมง

5. นำจานเพาะเชื้อทั้งหมดมานับจำนวน colony โดยเลือกเฉพาะที่มี colony อยู่ในช่วง 30-300 colony

การคำนวณ

จำนวนยีสต์และรา = จำนวน colony ที่นับได้ x dilution factor

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข

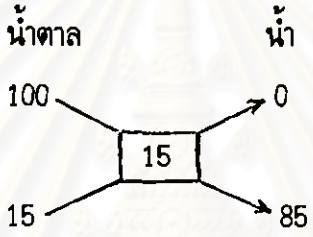
<u>การเตรียมสารละลายน้ำตาล</u>

การคำนวณความเข้มข้นของน้ำเชื่อม สามารถคำนวณได้จาก

1) สูตรของ Pearson square

ตัวอย่างการคำนวณ

ต้องการเตรียมน้ำเชื่อม 15° brix 5 lit. จากน้ำตาลทรายและน้ำ สามารถคำนวณสัดส่วนได้ดังนี้



<u>วิธีคำนวณ</u> นำองศาบริกส์ของน้ำตาลทรายลบออกจากค่าองศาบริกส์ของสารละลายที่ต้องการเตรียม จะได้ค่าทางมุมล่างขวาคือ (100-15 = 85) จากนั้นนำค่าองศาบริกส์ของน้ำลบออกจากค่าองศาบริกส์ของสารละลายที่ต้องการเตรียม จะได้ค่าทางมุมล่างซ้าย คือ (0-15 = 15) โดยไม่คิดเครื่องหมาย และนำมาเทียบบัญญัติไตรยางค์ดังนี้

เตรียมน้ำเชื่อม 15° brix 100 lit. ใช้น้ำตาล 15 Kg. ผสมน้ำ 85 lit.

ถ้าต้องการเตรียมน้ำเชื่อม 15° brix 5 lit.ใช้น้ำตาล $\frac{15 \times 5}{100} = 0.75$ Kg.ผสมน้ำ $\frac{85 \times 5}{100} = 4.25$ lit.

ดังนั้นจะใช้น้ำตาล 750 g. ผสมน้ำ 4.25 lit. ในการเตรียมสารละลายที่มีความหวาน 15° brix จำนวน 5 lit .

คำนวณจากการคาดคะเน° brix ของสารละลาย โดยมีสูตรดังนี้

2) $$A = \frac{100\ B}{100 + B}$$

เมื่อ A = ค่าคาดคะเนของความเข้มข้นสารละลาย (° brix)

B = จำนวนน้ำตาลเป็นกรัมในน้ำบริสุทธิ์ 100 มิลลิลิตร

ตัวอย่างเช่น ต้องการเตรียมสารละลายน้ำตาลที่มีความหวาน 15 $^{\circ}$ brix ต้องใช้น้ำตาล ดังนี้

$$15 = \frac{100\ B}{100 + B}$$

B = 17.65 กรัมในน้ำบริสุทธิ์ 100 มิลลิลิตร

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ค

แบบทดสอบทางประสาทสัมผัส

(Scaling Test)

ชื่อผู้ทดสอบ_____ วันที่ _____

คำชี้แจง

1. กรุณาชิมตัวอย่างเครื่องดื่มอัดก๊าซและประเมินลักษณะดังนี้
   -ลักษณะปรากฏ ได้แก่ ความขุ่นขาว ลักษณะตะกอนแขวนลอย
   -ความรู้สึกตกค้างในปากภายหลังการดื่ม (mouthfeel) ได้แก่ การมี body
   -รสชาติ ได้แก่ รสหวาน
2. ลากเส้นตั้งฉากบนสเกล เพื่อแสดงการประเมินของท่านและเขียน รหัสตัวอย่าง กำกับเส้นตั้งฉากนั้นๆด้วย

ความขุ่นขาว

ใสและหรือมีตะกอนแยกชั้น ขุ่นขาวพอดีและไม่มีตะกอน ทึบและมีตะกอนแยกชั้น

การมี body

มี body น้อย มี body พอดี มี body มาก

รสหวาน

หวานน้อย หวานพอดี หวานมาก

ข้อเสนอแนะ _____

แบบทดสอบทางประสาทสัมผัส

(Ranking Test)

ชื่อ_____ วันที่ _____

<u>คำชี้แจง</u> กรุณาชิมตัวอย่างเครื่องดื่มอัดก๊าซเสริมนม และประเมินระดับความชอบดังนี้

ตัวอย่างที่ท่านชอบมากที่สุด ตัวอย่างที่ท่านชอบน้อยที่สุด

① ----------→ ④

(ถ้าตัดสินไม่ได้ ให้ใช้ลำดับซ้ำกันได้)

คุณลักษณะที่ประเมิน	ตัวอย่าง			
ด้านกลิ่น ด้านสี				

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบทดสอบทางประสาทสัมผัส

(Multiple Comparison Test)

ชื่อ_____ วันที่ _____

คำชี้แจง -กรุณาชิมตัวอย่างเครื่องดื่มอัดก๊าซเสริมนม และประเมินลักษณะดังนี้
ความคงตัวได้แก่ การแยกชั้นหรือการตกตะกอน , สี และ กลิ่นรส
-โดยในตัวอย่างที่ให้นี้ มีตัวอย่างที่เขียนกำกับ " R " รวมอยู่ด้วย
" R " หมายถึง ตัวอย่างเปรียบเทียบหรือตัวอย่างอ้างอิง
-ให้ ทดสอบตัวอย่าง "R" ก่อน แล้วจึงตามด้วย_การทดสอบตัวอย่างที่มีรหัส
และเปรียบเทียบไปทีละครั้งกับตัวอย่าง " R "
-ตัวอย่างใดที่มีคุณลักษณะแตกต่างไปจากตัวอย่าง " R " ให้ระบุความแตกต่างนั้นด้วย

ลักษณะที่ระบุ	โปรดใส่เครื่องหมาย ✓ ใน _____ กำกับรหัส ตย. ที่มีคุณลักษณะแตกต่างไปจาก " R "			
<u>ความคงตัว</u> คงตัวกว่า " R " คงตัวเท่ากับ " R " คงตัวน้อยกว่า " R "				
<u>ระดับความแตกต่าง</u> 1 น้อย 2 ปานกลาง 3 มาก 4 มากที่สุด				

ลักษณะที่ระบุ	โปรดใส่เครื่องหมาย ✓ ใน ____ กำกับรหัส ตย. ที่มีคุณลักษณะแตกต่างไปจาก " R "			
สี เข้มกว่า " R " เข้มเท่ากับ " R " เข้มน้อยกว่า " R "				
ระดับความแตกต่าง 1 น้อย 2 ปานกลาง 3 มาก 4 มากที่สุด				
กลิ่นรส เหมือนกับ " R " แตกต่างจาก " R " กลิ่นรสปกติ - เข้มกว่า " R " - อ่อนกว่า " R " กลิ่นรสผิดปกติ (โปรดระบุกลิ่นที่ผิดปกตินั้นด้วย)				
ระดับความแตกต่าง 1 น้อย 2 ปานกลาง 3 มาก 4 มากที่สุด				

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 72 ค่าทางสถิติสำหรับการเปลี่ยนอันดับไปเป็นคะแนนในการประเมินผลแบบ Ranking

(Scores for ranked data)

The mean deviations of the 1st, 2nd, 3rd ... largest members of samples of different sizes; zero and negative values omitted.

Ordinal number	Size of Sample									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1		0.56	0.85	1.03	1.16	1.27	1.35	1.42	1.49	1.54
2				0.30	0.50	0.64	0.76	0.85	0.93	1.00
3						0.70	0.35	0.47	0.57	0.66
4								0.15	0.27	0.38
5										0.12
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	1.59	1.63	1.67	1.70	1.74	1.76	1.79	1.82	1.84	1.87
2	1.06	1.12	1.16	1.21	1.25	1.28	1.32	1.35	1.38	1.41
3	0.73	0.79	0.85	0.90	0.95	0.99	1.03	1.07	1.10	1.13
4	0.46	0.54	0.60	0.66	0.71	0.76	0.81	0.85	0.89	0.92
5	0.22	0.31	0.39	0.46	0.52	0.57	0.62	0.67	0.71	0.75
6		0.10	0.19	0.27	0.34	0.39	0.45	0.50	0.55	0.59
7				0.09	0.17	0.23	0.30	0.35	0.40	0.45
8						0.08	0.15	0.21	0.26	0.31
9								0.07	0.13	0.19
10										0.06
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	1.89	1.91	1.93	1.95	1.97	1.98	2.00	2.01	2.03	2.04
2	1.43	1.46	1.48	1.50	1.52	1.54	1.56	1.58	1.60	1.62
3	1.16	1.19	1.21	1.24	1.26	1.29	1.31	1.33	1.35	1.36
4	0.95	0.98	1.01	1.04	1.07	1.09	1.11	1.14	1.16	1.18
5	0.78	0.82	0.85	0.88	0.91	0.93	0.96	0.98	1.00	1.03
6	0.63	0.67	0.70	0.73	0.76	0.79	0.82	0.85	0.87	0.89
7	0.49	0.53	0.57	0.60	0.64	0.67	0.70	0.73	0.75	0.78
8	0.36	0.41	0.45	0.48	0.52	0.55	0.58	0.61	0.64	0.67
9	0.24	0.29	0.33	0.37	0.41	0.44	0.48	0.51	0.54	0.57
10	0.12	0.17	0.22	0.26	0.30	0.34	0.38	0.41	0.44	0.47
11		0.06	0.11	0.16	0.20	0.24	0.28	0.32	0.35	0.38
12				0.05	0.10	0.14	0.19	0.22	0.26	0.29
13						0.05	0.09	0.13	0.17	0.21
14								0.04	0.09	0.12
15										0.04

Tests of psychological preference and some other experimental data suffice to place a series of magnitudes in order of preference, without supplying metrical values. Analyses of variance, correlations, etc., can be carried out on such data by using the normal scores, appropriate to each position in order, in a sample of the size observed. Ties may be scored with the means of the ordinal values involved, but in such cases the sums of squares given will require correction.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

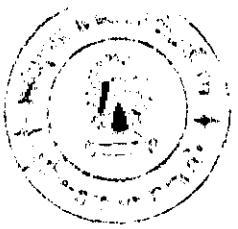
ภาคผนวก ง

การประมาณต้นทุนด้านวัตถุดิบในการผลิตเครื่องดื่มอัดก๊าซเสริมนมขาดมันเนย (ขนาดบรรจุ 280 ml.)

ส่วนประกอบ	ปริมาณ/ขวด (280ml.)	ราคา(บาท) /หน่วย	ราคาต้นทุน (บาท)/ขวด
น้ำ	250.50 ml.	7 บาท / lit.	1.75
น้ำตาล	25.20 g.	13 บาท / Kg.	0.33
นมผงขาดมันเนย	14 g.	90 บาท / Kg.	1.26
กรดซิตริก	0.1 g.	45 บาท / Kg.	0.00045
โพแตสเซียมซอร์เบท	0.52 g.	240 บาท / Kg.	0.13
กลิ่นสับปะรด	0.43 g.	550 บาท / Kg.	0.24
กลิ่นส้ม	0.34 g.	550 บาท / Kg.	0.19
เบตาแคโรทีน	0.01 g	950 บาท / Kg.	0.0093
ไรโบฟลาวิน	0.01 g.	770 บาท / Kg.	0.0077
รวม	-	-	3.92

สรุปราคาต้นทุนของเครื่องดื่มอัดก๊าซเสริมนมขาดมันเนยประมาณ 4 บาท / ขวด

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ประวัติผู้เขียน

นางสาวชุติมา ศีลประชาวงศ์ เกิดเมื่อวันที่ 7 กรกฎาคม พ.ศ.2515 ที่จังหวัดตรัง สำเร็จการศึกษาปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกษตร) จากคณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ในปีพ.ศ.2536 และได้เข้าศึกษาต่อปริญญามหาบัณฑิต ภาคเทคโนโลยีทางอาหาร คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยในปี พ.ศ. 2537

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย