

REFERENCES

REFERENCES

- [1] ขนิษฐา กาวี และ อติศักดิ์ ทาขุดี (2543). การศึกษาผลของไอออนฟอสเฟตที่มีต่อเสถียรภาพของน้ำยางข้น. สืบค้นเมื่อ 18 มิถุนายน 2554, จาก www.turpif.or.th/.../2550_-2008-06-30_C100_R50C02009_Complete.pdf
- [2] Karunanayake, L. and Perera, G.M.P. (2006). Effect of magnesium and phosphate ion on the stability of concentrated natural rubber latex and the properties of natural rubber latex-dipped products. **Journal of Applied Polymer Science**, 99, 3120-3124.
- [3] วิภาวี พัฒนกุล, สาวิตรี เขมวงศ์, สุธมนา แจ่มเหมือน และ จรัสศรี พันธุ์ไม้ (2552). การวิเคราะห์หอนุมูลสำคัญในยางธรรมชาติ. สืบค้นเมื่อ 23 พฤษภาคม 2554, จาก <http://it.do-a.go.th/rrit/web/index.php?p=p3&id=774>
- [4] Loadman, M.J.R. (1998). **Analysis of rubber and rubber-like polymers**. United States of America: Kluwer Academic Publishers.
- [5] Motomizu, S., Oshima, M. and Hirashima, A. (1988). Spectrophotometric determination of phosphorus in river water based on the reaction of vanadomolybdophosphate with malachite green. **Analytica Chimica Acta**, 211, 119-127.
- [6] American Public Health Association, American Water Works Association. (1992). **Water environment federation. Standard method for the examination of water and wastewater**. (18th ed.). United States of America: Victor Graphics.
- [7] Matusiewicz, H. (2003). **New horizons and challenges in environmental analysis and monitoring**. Chapter 13. Poland: Gdansk.
- [8] Velp Scientifica. (n.d.). **Instruction for use : thermoreactor ECO 16**. Italy: Velp Scientifica.
- [9] Benson, R.L., McKelvie, I.D., Hart, B.T., Truong, Y.B. and Hamilton, I.C. (1996). Determination of total phosphorus in waters and wastewaters by on-line UV/thermal induced digestion and flow injection analysis. **Analytica Chimica Acta**, 326, 29-39.

- [10] Tue-Ngeun, O., Sandford, R.C., Jakmune, J., Grudpan, K., McKelvie, I.D. and Worsfold, P.J. (2005). Determination of dissolved inorganic carbon (DIC) and dissolved organic carbon (DOC) in freshwaters by sequential injection spectrophotometry with on-line UV photo-oxidation. **Analytica Chimica Acta**, 544, 17-24.
- [11] Tue-Ngeun, O., Ellis, P., McKelvie, I.D., Worsfold, P., Jakmune, J. and Grudpan, K. (2005). Determination of dissolved reactive phosphorus (DRP) and dissolved organic phosphorus (DOP) in natural waters by the use of rapid sequenced reagent injection flow analysis. **Talanta**, 66, 453-460.
- [12] Tzanavaras, P.D. and Themelis, D.G. (2003). Novel flow injection spectrophotometric determination of fosinopril using UV-assisted digestion and an orthophosphates calibration graph. **Analytica Chimica Acta**, 481, 321-326.
- [13] Lyengar, G.V., Subramanian, K.S. and Woittiez, J.R.W. (1998). **Element analysis of biological sample: Principles and practice**. United States of America: CRC Press
- [14] Bock, R. (1979). **A handbook of decomposition method in analytical chemistry**. England: International Text Book Company.
- [15] Stewart, B.M. (2000). **The production of high-purity water in the clinical laboratory**. Retrieved March 1, 2011, from [http://www.millipore.com/-references/files/pmc_url/\\$file/clinicalh2o2000.pdf](http://www.millipore.com/-references/files/pmc_url/$file/clinicalh2o2000.pdf)
- [16] Welna, M., Szymczycha-Madeja, A. and Pohl, P. (n.d.). **Quality of the trace element analysis sample preparation steps**. Retrieved August 9, 2011, from http://cdn.intechopen.com/pdfs/23729/InTechQuality_of_the_trace_element_analysis_sample_preparation_steps.pdf
- [17] Eurachem. (1998). **The fitness for purpose of analytical method**. Retrieved May 11, 2011, from <http://www.eurachem.org/guides/pdf/valid.pdf>
- [18] Arruda, M.A.Z., Gallego, M. and Valcarcel, M. (1993). Determination of aluminum in slurry and liquid phase of juices by flow injection analysis graphite furnace atomic absorption spectrometry. **Analytical Chemistry**, 65(22), 3331-3335.

- [19] Novozamsky, I., Lee, H.J.V.D. and Houba, V.J.G. (1995). Sample digestion procedure for trace element determination. **Microchimica Acta**, 119, 182-189.
- [20] McHard, J.A., Foulk, S.J., Nikdel, S., Ullman, A.H., Pollard, B.D. and Winefordner, J.D. (1979). Comparison study of four atomic spectrometric method for the determination of metallic constituents in orange juice. **Analytical Chemistry**, 51(11), 1613-1616.
- [21] Braz, J., (2003). Sample preparation for atomic spectroscopy: evolution and future trends. **Journal of the Brazilian Chemical Society**, 14(2), 174-182.
- [22] Pinta, M., Scott, R.M. and Rengan, K. (1978). **Modern method for trace element analysis**. United States of America: Ann Arbor Science Publishers.
- [23] Skoog, D. A., West, D. M., Holler, F. J. and Crouch, S. R. (2004). **Fundamentals of Analytical Chemistry**. (8th ed.). Canada: Brooks/Cole.
- [24] Twyman, R.M. (2005). **Sample dissolution for elemental analysis/Wet digestion**. Retrieved March 25, 2011, from <http://www.writescience.com-/RMT%20PDFs/Elsevier/eans%20wetdig.pdf>
- [25] Thermo Scientific. (2009). **Orion COD165 Thermoreactor**. Singapore: Thermo Fisher Scientific Inc.
- [26] Velp Scientifica. (2010). **ECO Series Thermoreactors-ECO 16**. Retrieved August 25, 2011, from <http://www.ert.pt/downloads/Velp%20%20ECO-%20-series.pdf>
- [27] Cataldo, F. (1997). Effects of ultrasound on the electrolytic conductivity of simple halide salts. **Journal of Electroanalytical Chemistry**, 431(1), 61-65.
- [28] Mendez, H., Alava, F., Lavilla, I. and Bendicho, C. (2002). Ultrasonic extraction combined with fast furnace analysis as an improved methodology for total selenium determination in seafood by electrothermal-atomic absorption spectrometry. **Analytica Chimica Acta**, 452(2), 217-222.

- [29] Nascentes, C.C., Korn, M., Sousa, C.S. and Arruda, M.A.Z. (2001). Use of Ultrasonic Baths for Analytical Applications: A New Approach for Optimisation Conditions. **Journal of the Brazilian Chemical Society**, 12(1), 57-63.
- [30] Kan, C., Cai, W., Li, C., Zhang, L. and Hofmeister, H. (2003). Ultrasonic synthesis and optical properties of Au/Pd bimetallic nanoparticles in ethylene glycol. **Journal of Physics D: Applied Physics**, 36, 1609-1614.
- [31] Campos, R.C., Curtius, A.J. and Berndt, H. (1990). Combustion and volatilisation of solid samples for direct atomic absorption spectrometry using silica or nickel tube furnace atomisers. **Journal of Analytical Atomic Spectrometry**, 5, 669-673.
- [32] Magalhaes, C.E.C., Krug, F.J., Fostier, A.H. and Berndt, H. (1997). Direct determination of mercury in sediments by atomic absorption spectrometry. **Journal of Analytical Atomic Spectrometry**, 12, 1231-1234.
- [33] Howard, A.G. and Statham, P.J. (1993). **Inorganic trace analysis, philosophy and practice**. United States of America: John Wiley and Sons.
- [34] Golimowski, J. and Golimowska, K. (1996). UV-photooxidation as pretreatment step in inorganic analysis of environmental samples. **Analytica Chimica Acta**, 325(3), 111-133.
- [35] Hautaniemi, M., Kallas, J., Munter, R., Trapido, M. and Laari, A. (1998). **Modelling of chlorophenol treatment in aqueous solutions: Ozonation under basic conditions**. *Ozone: Science & Engineering*, 20, 283-302.
- [36] Smith, F.E. (1996). Microwave-assisted sample preparation in analytical chemistry. **Talanta**, 43(8), 1207-1268.
- [37] Lamble, K.J. and Hill, S.J. (1998). Microwave digestion procedures for environmental matrices. **Analyst**, 123, 103R-133R.
- [38] Korsakova, N.V., Toropchenova, E.S., Krigman, L.V., Budarina, N.V. and Kubrakova, I.V. (2010). Analysis of silicate materials using the microwave-assisted sample preparation. **Inorganic materials**, 46(14), 1513-1517.

- [39] Zhang, X., Cornelis, R., De Kimpe, J. and Mees, L. (1996). Arsenic speciation in serum of uraemic patients based on liquid chromatography with hydride generation atomic absorption spectrometry and on-line UV photo-oxidation digestion. **Analytica Chimica Acta**, 319, 177-185
- [40] Nyburg, S.C. (1954). A statistical structure for crystalline rubber. **Acta Crystallographica**, 7, 385-392.
- [41] Tanaka, Y. (1989). Structure and biosynthesis mechanism of natural polyisoprene. **Progress in Polymer Science**, 14, 339-371.
- [42] Gautriaud, E. (2006). **Review of natural rubber biosynthesis of model intermediates for the preparation of a macroinitiator for the in vitro synthesis of polyisobutylene-polyisoprene diblock copolymer**. United States of America: University of Akron.
- [43] Galli, V., Olmo, N. and Barbas, C. (2002). Capillary electrophoresis for the determination of new markers of natural latex quality. **Journal of Chromatography A**, 949, 367-372
- [44] CPE, Environmental Engineering. (n.d.). **Phosphorus determination using the colorimetric ascorbic acid technique**. Retrieved May 29, 2011, from http://ceeserver.cce.cornell.edu/mw24/Archive/01/cce453/Lab_Manual/pdf/Phosphorus.pdf
- [45] Lim, S. (2011). **Determination of phosphorus concentration in hydroponics solution**. Retrieved May 20, 2011, from <http://www.chem.agilent.com/Library/applications/uv52.pdf>
- [46] **UV-Vis (Absorption) Spectrometry (Chapters 13, 14)**. (n.d.). Retrieved May 20, 2011, from <http://www.cem.msu.edu/~cem333/Week04.pdf>
- [47] **UV-Visible spectrometry**. (n.d.). Retrieved May 20, 2011, from http://ved-yadhara.ignou.ac.in/wiki/images/0/01/Unit_2_UV-Visible_Spectrometry-.pdf
- [48] Tigercolor. (2000). **Introduction to Color Theory**. Retrieved May 20, 2011, from <http://www.tigercolor.com/color-lab/color-theory/images/color-wheel-300.gif>

- [49] Trademart. (2001). **SellSmart Directory Services Site**. Retrieved May 20, 2011, from http://www.trademart.in/isbin/intershop.static/WFS/SellSmart-DirectoryServices-Site/SellSmart-DirectoryServicesSite/en_US/mark-zhao_-DSC_1789.jpg
- [50] Byrne, L., Barker, J., Pennarun-Thomas, G. and Diamond, D. (2000). Digital imaging as a detector for generic analytical measurements. **Trends in Analytical Chemistry**, 19, 517-522.
- [51] Giorgianni, E.J. and Madden, T.E. (1998). **Digital color management: encoding solutions**. United States of America: John Wiley and Sons.
- [52] Lied, T.T. and Esbensen K.H. (2001). Principles of MIR, multivariate Image regression I: regression typology and representative application studies; chemometrics and intelligent laboratory systems. **Chemometrics and Intelligent Laboratory Systems**, 58, 213-226.
- [53] Antonelli, A., Cocchi, M., Fava, P., Foca, G., Franchini, G.C., Manzini, D., et al. (2004). Automated evaluation of food colour by means of multivariate image analysis coupled to a wavelet-based classification algorithm. **Analytica Chimica Acta**, 515, 3-13.
- [54] Polder, G., Van der Heijden, G.W.A.M. and Young, I.T. (2002). Spectral image analysis for measuring ripeness of tomatoes. **Transactions of the American Society of Agricultural Engineers**, 45, 1155-1161.
- [55] Huo, D.Q., Zhang, G.P., Hou, C.J., Dong, J.L., Zhang, Y.C., Liu, Z., et al. (2010). A colorimetric sensor array for identification of natural amino acids. **Chinese Journal of Analytical Chemistry**, 38(8), 1115-1120.
- [56] Suzuki, Y., Endo, M., Jin, J., Iwase, K. and Iwatsuki, M. (2006). Tristimulus colorimetry using a digital still camera and its application to determination of iron and residual chlorine in water samples. **Analytical Sciences**, 22, 411-414.
- [57] Gaiao, E.N., Martins, V.L., Lyra, W.S., Almeida, L.F., Silva, E.C., and Araujo, M.C.U. (2006). Digital image-based titrations. **Analytica Chimica Acta**, 570, 283-290.

- [58] Maleki, N., Safavi, A. and Sedaghatpour, F. (2004). Single-step calibration, prediction and real samples data acquisition for artificial neural network using a CCD camera. **Talanta**, 64, 830-835.
- [59] Suo, X.M., Jiang, Y.T., Yang, M., Li, S.K., Wang, K.R. and Wang, C.T. (2010). Artificial neural network to predict leaf population chlorophyll content from cotton plant images. **Agricultural Sciences in China**, 9(1), 38-45.
- [60] Goddijn, L.M. and White, M. (2006). Using a digital camera for water quality measurements in Galway Bay., **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, 66, 429-436.
- [61] Raja, A.S. and Sankaranarayanan, K. (2006). Use of RGB Color Sensor in Colorimeter for better Clinical measurement of Blood Glucose. **International Journal on Bioinformatics and Medical Engineering**, 6(1), 23-28.
- [62] Lopez-Molinero, A., Liñan, D., Sipiera, D. and Falcon, R. (2010). Chemometric interpretation of digital image colorimetry application for titanium determination in plastics., **Microchemical Journal**, 96, 380-385.
- [63] Chuang, L., Hwang, J.Y., Chang, H.C., Chang, F.M. and Jong, S.B. (2004). Rapid and simple quantitative measurement of α -fetoprotein by combining immunochromatographic strip test and artificial neural network image analysis system. **Clinica Chimica Acta**, 348, 87-93.
- [64] Graupe, D. (2007). **Principles of artificial neural networks**. Singapore: B&JO Enterprise.
- [65] Gershenson, C. (2003). **Artificial neural networks for beginners**. Retrieved May 20, 2011, from <http://arxiv.org/ftp/cs/papers/0308/0308031.pdf>
- [66] McCulloch, W. and Pitts, W. (1943). A Logical Calculus of the Ideas Immanent in Nervous Activity. **Bulletin of Mathematical Biophysics**, 5, 115-133.
- [67] McClelland, J.L. and Rumelhart, D. E. (1986). **A distributed model of memory. Vol II**. England: MIT Press.
- [68] Rojas, R. (1996). **Neural networks: A systematic introduction**. Germany: Springer.
- [69] Nazari, J. and Ersoy, O.K. (1992). **Implementation of back-propagation neural networks with MatLab**. United States of America: Purdue University.

- [70] Bang-iam, N. and Masawat, P. (2012). Development of digital image-based colorimeter for protein assay in natural rubber latex. **The proceeding of 50th Kasetsart University Conference on Science and Technology**, 6, 9-16.
- [71] กรมควบคุมมลพิษ. (2548). แนวทางปฏิบัติที่ดีด้านการป้องกันและลดมลพิษอุตสาหกรรมน้ำยางข้น. สืบค้นเมื่อ 23 กันยายน 2554, จาก <http://infofile.-pcd.go.th/water/rubbertree.pdf?CFID=9068764&CFTOKEN=88674802>
- [72] Jørgensen, B. and Goegebeur, Y. (2007). **Multivariate Data Analysis and Chemometrics**. Denmark: University of Southern Denmark.
- [73] Miller, J.C. and Miller, J.N. (1993). **Statistics for analytical chemistry**. (3rd ed.). England: Simon and Schuster International Group.

APPENDIX

APPENDIX A Calculation

Standard solution of phosphorus for the calibration curve

A stock of $1,000 \text{ mg mL}^{-1}$ standard phosphorus solution was prepared by dissolving 0.4390 g of KH_2PO_4 in 50 mL of de-ionized water (DI water). Then, a final volume was adjusted to 100 mL with DI water. The stock of standard phosphorus solutions ($1,000 \text{ mg L}^{-1}$) were used for preparation of a 100 mg L^{-1} stock solution in DI water. Various concentration solutions, 0.10 , 0.20 , 0.30 , 0.40 , 0.50 , 0.60 , 0.70 , 0.80 , 0.90 and 1.00 mg L^{-1} , of the stock solution were adjusted the volume to 10 mL . The accurate concentrations of each solution were analyzed by UV-Vis spectrophotometry.

The solution is based on the following useful relationship:

$$V_{\text{concd}} \times C_{\text{concd}} = V_{\text{dil}} \times C_{\text{dil}} \quad [23]$$

where the two terms on the left are the volume and molar concentration of a concentrated solution that is being used to prepare a diluted solution having the volume and concentration given by the corresponding terms on the right. This equation is based on the fact that the number of moles of solute in the diluted solution must equal the number of moles in the concentrated reagent. Note that the volumes can be in milliliters or liters as long as the same units are used for both solutions.

Represented in the formula; $(100 \text{ mg L}^{-1}) \times V_1 = (0.10 \text{ mg L}^{-1}) \times (10 \text{ mL})$

$$V_1 = 0.01 \text{ mL}$$

% Recovery

Recovery is similar to accuracy but includes the extraction efficiency of an analytical method. Percent recovery is used in cases where no chemical reaction is taking place, as in purification of a sample. It is calculated as follows:

$$\% \text{ Recovery} = \frac{\text{Amount of pure product recovered (g)}}{\text{Amount of crude material used (g)}} \times 100 \quad [23]$$

Mean ($\bar{X}$)

The most widely used measure of central value is the mean, $\bar{X}$. The mean, also called the arithmetic mean, or the average, is obtained by dividing the sum of replicate measurements by the number of measurements in the set:

$$\bar{X} = \frac{1}{(n)} \sum_{i=1}^n X_i \quad [23]$$

Where X_i represents the individual values of X making up the set of N replicate measurements.

Standard deviation (SD)

The most useful measure of spread is the standard deviation, SD. This is defined by the formula:

$$SD = \sqrt{\frac{1}{(n-1)} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2} \quad [23]$$

Where X_i = each value of data set
 $\bar{X}$ = the arithmetic mean of the n results considered
 n = the total number of data points

Relative standard deviation (RSD)

Scientists frequently quote standard deviation in relative rather than absolute terms. It calculate the relative standard deviation by dividing the standard deviation by the mean value of the data set.

$$RSD = \frac{100SD}{\bar{X}} \quad [23]$$

Where SD = standard deviation
 $\bar{X}$ = the arithmetic mean of the n results considered

Mean squared error (MSE) [23]

The MSE is the arithmetic mean of the sum of the squares of the prediction errors; this error measure is popular and corrects the 'canceling out' effects of the previous two error measures:

$$\text{MSE} = \frac{1}{(n)} \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2 \quad [72]$$

Where y_i = the value predicted

$\hat{y}_i$ = the target value for fitness case

n = the total number of data points

Limit of detection (LOD)

The limit of detection (LOD) is the smallest concentration that can be reported with a certain level of confidence. Every analytical technique has a LOD. LOD reported by researchers or instrument companies may not apply to real samples. The values reported are usually obtained on ideal standards with optimized instruments. These limits are useful, however, in comparing method or instruments.

$$\text{LOD} = \frac{3\text{SD}}{\text{Slope}} \quad [73]$$

Limit of quantitation (LOQ)

Limit of quantitation (LOQ) of an individual analytical procedure as the lowest amount of analyte in a sample which can be quantitatively determined with suitable precision and accuracy. The calculation method is again based on the standard deviation of the response (SD) and the slope of the calibration curve (S) according to the formula:

$$\text{LOQ} = \frac{10\text{SD}}{S} \quad [73]$$

APPENDIX B UV digestion unit



Figure 38 Outside view of UV digestion unit

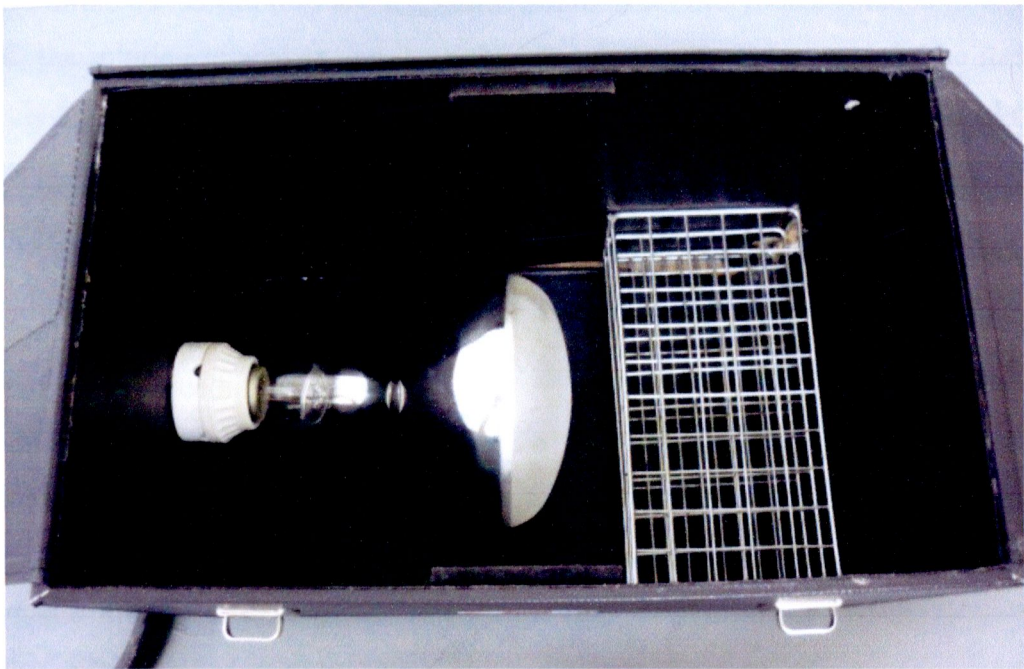


Figure 39 Inside view of UV digestion unit

APPENDIX C Phosphorus determination in rubber by Kjeldahl method [4]

A weight of sample (0.1-0.5 g) such that the phosphorus content is less than 100 µg is placed in a micro Kjeldahl flask (10 cm³ capacity), 2 cm³ of concentrated sulphuric acid is added, and the solution is warmed until charring just begins. Portions of concentrated nitric acid (0.2 cm³) are added, the solution being heated after each addition until reaction has ceased and then cooled, until a total of 10 cm³ has been used. A final addition of concentrated nitric acid (0.25 cm³) is made after which heating is continued until there is no further reaction. After cooling, distilled water (10 cm³) is added carefully and the solution is heated gently to boiling. It is boiled until acid fumes are observed at the mouth of the flask. This is repeated after the addition of a further 5 cm³ of distilled water. The solution should now be colourless; if not 60% perchloric acid (0.5 cm³) is added and the solution gently heated further, taking particular care and using a safety screen. The final clear solution is diluted to 50 cm³ with distilled water in a volumetric flask.

A suitable aliquot (initially 5 cm³) is neutralized to Congo Red paper with concentrated ammonia solution and transferred to a 50 cm³ flask, distilled water being used to dilute the solution to about 25 cm³. Ammonium molybdate solution (5 cm³) is added, the solution is shaken and the reducing solution (5 cm³) is added. The flask is then placed in a boiling water bath for 30 minutes, ensuring that the solution is below the water line. It is then cooled to ambient temperature and the final dilution to 50 cm³ made in the volumetric flask.

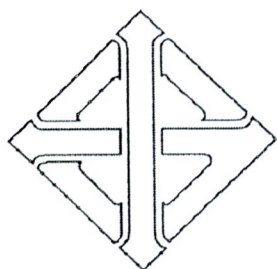
The absorbance of this solution is then measured at 700 nm against a blank solution prepared by taking all the reagents (with the exception of the rubber) through the complete procedure. The phosphorus content is calculated by reading from a calibration graph, prepared by measurement of the absorbencies of a series of standard phosphate solutions which have had their colours developed concurrently.

- Ammonium molybdate solution: a solution of 10 g ammonium molybdate in 100 cm³ distilled water is poured slowly into a cooled solution of 300 cm³ 50% aqueous sulphuric acid. This solution is stored in the dark.
- Reducing solution: sodium metabisulphite (40 g), sodium sulphite (1 g) and Metol (0.2 g) are dissolved in 100 cm³ distilled water. This solution has a shelf life

of no more than one week and ideally should be freshly prepared for each analysis. It is emphasized that many other procedures are published for developing the molybdenum blue color and these are equally valid but could well give an absorbance maximum at a wavelength different from the 700 nm found for this one.

A very convenient and substantially less time consuming procedure uses pressure bomb digestion of the rubber sample (0.2-0.25 g) with concentrated nitric acid (2 cm³) overnight at 100°C. The resulting solution is diluted with DI water to a convenient volume and the phosphorus measured by inductively coupled plasma-atomic emission spectroscopy (ICP-AES). This has the dynamic range capability (and linearity) to measure phosphorus concentrations from 1 mg kg⁻¹ to at least 1,000 mg kg⁻¹. As with other techniques which are capable of measuring several components within a single analytical run, the use of ICP-AES is particularly advantageous when other elements need to be determined for other purposes.

APPENDIX D Thai industrial standard for natural rubber latex concentrate



มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

THAI INDUSTRIAL STANDARD

มอก.980—2552

น้ำยางข้นธรรมชาติ

NATURAL RUBBER LATEX CONCENTRATE

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

กระทรวงอุตสาหกรรม

ICS 83.040.10

ISBN 978-974-292-783-7

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม นำอย่างชั้นธรรมชาติ

มอก.980—2552

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
กระทรวงอุตสาหกรรม ถนนพระรามที่ 6 กรุงเทพฯ 10400
โทรศัพท์ 0 2202 3300

ประกาศในราชกิจจานุเบกษา ฉบับประกาศและงานทั่วไป เล่ม 126 ตอนที่ 150 ง
วันที่ 12 ตุลาคม พุทธศักราช 2552

คณะกรรมการวิชาการคณะที่ 608
มาตรฐานน้ำยางชั้น

ประธานกรรมการ
นางวราภรณ์ ชจรไชยกุล

กรรมการ
นายพยับ นามประเสริฐ
ดร.อรสา อ่อนจันทร์
นายพลชิต บัวแก้ว
นายไพบุลย์ หอมเกตุ
นายวรเทพ วงศาสุทธิกุล
นางสาวมาลา ธนากรนิธิกุล
นายสุเทพ เตชานุรักษ์
นางสุขจิตร ชลายนนาวิน
นายธีชาญ ทมวงศ์
นางสาวทิพวรรณ ประทุมถิ่น

กรรมการและเลขานุการ
นางกิ่งแก้ว อริยเดช

สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย

กรมวิทยาศาสตร์บริการ

กรมวิชาการเกษตร

องค์การสวนยาง

สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

สมาคมผู้ผลิตยางมือยางไทย

สมาคมยางชั้นไทย

บริษัท แอนเซลส์ (ประเทศไทย) จำกัด

บริษัท รอยัลอินดัสตรีส์ (ประเทศไทย) จำกัด

บริษัท เอช วี ฟิลลา จำกัด

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมน้ำยางชั้นธรรมชาตินี้ ได้ประกาศใช้ครั้งแรกเป็นมาตรฐานเลขที่ มอก.980-2533 ในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 107 ตอนที่ 142 วันที่ 9 สิงหาคม พุทธศักราช 2533 ต่อมาได้พิจารณาเห็นสมควรแก้ไขปรับปรุงคุณลักษณะทางฟิสิกส์และทางเคมีบางรายการ เช่น ขอบแข็งทั้งหมด ของแข็งที่ไม่ใช่น้ำยาง ยางจับก้อน เป็นต้น เพื่อให้เหมาะสมกับความต้องการของผู้ใช้ สอดคล้องตามมาตรฐานระหว่างประเทศ และความสามารถของผู้ทำในประเทศ จึงได้แก้ไขปรับปรุงโดยยกเลิกมาตรฐานเดิมและกำหนดมาตรฐานนี้ขึ้นใหม่

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้กำหนดขึ้น โดยใช้ข้อมูลจากผู้ทำผู้ใช้ และเอกสารต่อไปนี้เป็นแนวทาง

ISO 35-2004	Natural rubber latex concentrate – Determination of mechanical stability
ISO 123-2001	Rubber latex – Sampling
ISO 124-1997	Latex, rubber – Determination of total solids content
ISO 125-2003	Natural rubber latex concentrate – Determination of alkalinity
ISO 126-1995	Latex, rubber, natural concentrate – Determination of dry rubber content
ISO 127-1995	Rubber, natural latex concentrate – Determination of KOH number
ISO 506-1992	Rubber latex, natural, concentrate – Determination of volatile fatty acid number
ISO 706-2004	Rubber latex – Determination of coagulum content (sieve residue)
ISO 2005-1992	Rubber latex, natural, concentrate – Determination of sludge content
ISO 7780-1998	Rubbers and rubber latices – Determination of manganese content – Sodium periodate photometric methods
ISO 8053-1995	Rubber and latex – Determination of copper content – Photometric method

คณะกรรมการมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมได้พิจารณามาตรฐานนี้แล้ว เห็นสมควรเสนอรัฐมนตรีประกาศตาม มาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511



ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

ฉบับที่ 4033 (พ.ศ. 2552)

ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

พ.ศ. 2511

เรื่อง ยกเลิกและกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

นํ้ายางชั้นธรรมชาติ

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม นํ้ายางชั้นธรรมชาติ มาตรฐานเลขที่ มอก. 980-2533

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ.2511 รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรมออกประกาศยกเลิกประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 1651 (พ.ศ. 2533) ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ.2511 เรื่อง กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์ อุตสาหกรรม นํ้ายางชั้นธรรมชาติ ลงวันที่ 16 กรกฎาคม พ.ศ.2533 และออกประกาศกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม นํ้ายางชั้นธรรมชาติ มาตรฐานเลขที่ มอก.980-2552 ขึ้นใหม่ ดังมีรายการละเอียดต่อท้ายประกาศนี้

ทั้งนี้ให้มีผลเมื่อพ้นกำหนด 90 วัน นับแต่วันที่ประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ 15 มิถุนายน พ.ศ. 2552

ชาญชัย ชัยรุ่งเรือง

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

น้ำยางชั้นธรรมชาติ

1. ขอบข่าย

- 1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ครอบคลุมเฉพาะน้ำยางชั้นธรรมชาติที่ทำจากน้ำยางธรรมชาติโดยวิธีหมุนเหวี่ยงและโดยวิธีแยกครีม

2. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ มีดังต่อไปนี้

- 2.1 น้ำยางธรรมชาติ (natural rubber latex) หมายถึง สารคอลลอยด์ที่มีลักษณะเป็นของเหลวสีขาวที่กรีดได้จากต้นยางพาราที่มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *ฮีเวีย บราซิลเลียนซิส* (*Hevea brasiliensis*)
- 2.2 น้ำยางชั้นธรรมชาติ (natural rubber latex concentrate) หมายถึง น้ำยางธรรมชาติที่ทำให้เข้มข้นโดยการหมุนเหวี่ยงหรือการแยกครีม ซึ่งต่อไปในมาตรฐานนี้จะเรียกว่า “น้ำยางชั้น”
- 2.3 น้ำยางชั้นจากการหมุนเหวี่ยง (centrifuged rubber latex concentrate) หมายถึง น้ำยางธรรมชาติที่ทำให้เข้มข้นโดยใช้แรงหมุนเหวี่ยง เพื่อแยกเซรัม (serum) บางส่วนออกไป
- 2.4 น้ำยางชั้นจากการแยกครีม (creamed rubber latex concentrate) หมายถึง น้ำยางธรรมชาติที่ทำให้เข้มข้นโดยใช้สารช่วยทำให้เนื้อยางเป็นครีมลอยแยกตัวออกจากเซรัม
- 2.5 เซรัม (serum) หมายถึง ตัวกลางในการกระจายตัวสำหรับอนุภาคยาง

3. ชนิด

- 3.1 น้ำยางชั้นแบ่งเป็น 5 ชนิด คือ
- 3.1.1 ชนิด HA เป็นน้ำยางชั้นจากการหมุนเหวี่ยง ซึ่งรักษาสภาพด้วยแอมโมเนียแต่เพียงอย่างเดียว และมีค่าความเป็นด่างไม่น้อยกว่าร้อยละ 0.60 โดยน้ำหนักน้ำยางชั้น
- 3.1.2 ชนิด LA เป็นน้ำยางชั้นจากการหมุนเหวี่ยง ซึ่งรักษาสภาพด้วยแอมโมเนียร่วมกับสารรักษาสภาพน้ำยางชั้นชนิดอื่น และมีค่าความเป็นด่างไม่เก็บริ้อยละ 0.29 โดยน้ำหนักน้ำยางชั้น
- 3.1.3 ชนิด MA เป็นน้ำยางชั้นจากการหมุนเหวี่ยง ซึ่งรักษาสภาพด้วยแอมโมเนียร่วมกับสารรักษาสภาพน้ำยางชั้นชนิดอื่น และมีค่าความเป็นด่างร้อยละ 0.30 ถึงร้อยละ 0.59 โดยน้ำหนักน้ำยางชั้น
- 3.1.4 ชนิด HA ครีม เป็นน้ำยางชั้นจากการแยกครีม ซึ่งรักษาสภาพด้วยแอมโมเนียแต่เพียงอย่างเดียว และมีค่าความเป็นด่างไม่น้อยกว่าร้อยละ 0.55 โดยน้ำหนักน้ำยางชั้น
- 3.1.5 ชนิด LA ครีม เป็นน้ำยางชั้นจากการแยกครีม ซึ่งรักษาสภาพด้วยแอมโมเนียร่วมกับสารรักษาสภาพน้ำยางชั้นชนิดอื่น และมีค่าความเป็นด่างไม่เก็บริ้อยละ 0.35 โดยน้ำหนักน้ำยางชั้น

4. คุณลักษณะที่ต้องการ

- 4.1 ลักษณะทั่วไป
ต้องเป็นของเหลวชั้น ไม่จับตัวกันเป็นก้อน และไม่มีสิ่งแปลกปลอม
การทดสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ
- 4.2 สี
ต้องมีสีขาวตามธรรมชาติของน้ำยางชั้น ไม่เป็นสีเทา หรือสีเทาอมฟ้า
การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 8.1
- 4.3 กลิ่น
ต้องไม่มีกลิ่นบูดเน่า
การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 8.2
- 4.4 คุณลักษณะทางฟิสิกส์และทางเคมี
ให้เป็นไปตามตารางที่ 1
และถ้ามีการใช้สารรักษาสภาพชนิดอื่นนอกจากแอมโมเนียให้ระบุชนิดและปริมาณ

ตารางที่ 1 คุณสมบัติทางฟิสิกส์และทางเคมี
(ข้อ 4.4)

รายการที่	คุณลักษณะ	เกณฑ์ที่กำหนด					วิธีทดสอบตาม
		ชนิด HA	ชนิด LA	ชนิด MA ³⁾	ชนิด HA คริม	ชนิด LA คริม	
1	ของแข็งทั้งหมด ร้อยละโดยน้ำหนัก ไม่น้อยกว่า	61.0 หรือให้เป็นไปตามข้อตกลงระหว่างผู้ซื้อกับผู้ขาย			65.0	65.0	ISO 124
2	เนื้อยางแห้ง ร้อยละโดยน้ำหนัก ไม่น้อยกว่า	60.0	60.0	60.0	64.0	64.0	ISO 126
3	ของแข็งที่ไม่ใช่ยาง ¹⁾ ร้อยละโดยน้ำหนัก ไม่เกิน	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	-
4	ความเป็นด่าง (คำนวณเป็น NH ₃) ร้อยละโดยน้ำหนักถ้าขายชั้น	ไม่น้อยกว่า 0.60	ไม่เกิน 0.29	0.30 - 0.59	ไม่น้อยกว่า 0.55	ไม่เกิน 0.35	ISO 125
5	เสถียรภาพต่อการปั่น ²⁾ (mechanical stability) วินาที ไม่น้อยกว่า	650	650	650	650	650	ISO 35
6	ยางจับก้อน (coagulum) ร้อยละโดยน้ำหนัก ไม่เกิน	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	ISO 706
7	ทองแดง มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมของของแข็งทั้งหมด ไม่เกิน	8	8	8	8	8	ISO 8053
8	แมงกานีส มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมของของแข็งทั้งหมด ไม่เกิน	8	8	8	8	8	ISO 7760
9	แมกนีเซียม มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมของของแข็งทั้งหมด ไม่เกิน	40 หรือให้เป็นไปตามข้อตกลงระหว่างผู้ซื้อกับผู้ขาย					ข้อ 8.3
10	ตะกอน (sludge) ร้อยละโดยน้ำหนัก ไม่เกิน	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	ISO 2005
11	ค่ากรดไขมันที่ระเหยได้ (VFA number) ไม่เกิน	0.06 หรือให้เป็นไปตามข้อตกลงระหว่างผู้ซื้อกับผู้ขาย					ISO 506
12	ค่าโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ (KOH number) ไม่เกิน	0.7 หรือให้เป็นไปตามข้อตกลงระหว่างผู้ซื้อกับผู้ขาย					ISO 127

หมายเหตุ ¹⁾ คำนวณจากผลต่างระหว่างปริมาณของแข็งทั้งหมดกับปริมาณเนื้อยางแห้ง
²⁾ เสถียรภาพต่อการปั่น เป็นค่าที่วัดภายหลัง 21 วันนับจากวันที่ทำ
³⁾ “MA” หรือ “XA” หมายถึง Medium Ammonia Latex

5. การบรรจุ

- 5.1 ให้บรรจุน้ำยางชั้นในภาชนะที่เหมาะสม สะอาด แห้ง และปิดได้สนิท ในกรณีที่ภาชนะบรรจุทำด้วยโลหะ ควรเคลือบผนังด้านในเพื่อป้องกันการปนเปื้อนจากวัสดุที่ใช้ทำภาชนะบรรจุ เช่น เคลือบด้วยบิโทเมนหรืออีพ็อกซีเรซิน
- 5.2 น้ำหนักสุทธิของน้ำยางชั้นในแต่ละภาชนะบรรจุต้องไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ที่ฉลาก การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 8.4

6. เครื่องหมายและฉลาก

- 6.1 ที่ภาชนะบรรจุน้ำยางชั้นทุกหน่วย อย่างน้อยต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ให้เห็นได้ง่าย ชัดเจน
 - (1) ชื่อผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานนี้หรือคำว่า “น้ำยางชั้นไทย (Standard Thai Latex)” หรือ “STL”
 - (2) ชนิด
 - (3) น้ำหนักสุทธิ น้ำหนักภาชนะบรรจุ และน้ำหนักรวม เป็นกิโลกรัม โดยให้อยู่ในตำแหน่งใกล้เคียงกัน
 - (4) วัน เดือน ปีที่ทำ และรหัสรุ่นที่ทำ
 - (5) ชื่อผู้ทำ หรือโรงงานที่ทำ พร้อมสถานที่ตั้ง หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน
 ในกรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศ ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น

7. การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

- 7.1 การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน ให้เป็นไปตามภาคผนวก ก.

8. การทดสอบ

- 8.1 สี
 - 8.1.1 เครื่องมือ
จานแก้วกันแบนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 เซนติเมตร
 - 8.1.2 วิธีทดสอบ
เทตัวอย่างประมาณ 5 ลูกบาศก์เซนติเมตร ลงในจานแก้วกันแบน แล้วตรวจพินิจ
- 8.2 กลิ่น
 - 8.2.1 สารละลายและวิธีเตรียม
 - 8.2.1.1 สารละลายกรดบอริกอิ่มตัว
ละลายกรดบอริกประมาณ 60 กรัม ในน้ำกลั่น 1 000 ลูกบาศก์เซนติเมตร จนอิ่มตัวที่อุณหภูมิห้อง

8.2.2 วิธีทดสอบ

เทตัวอย่างประมาณ 20 ลูกบาศก์เซนติเมตร ลงในบีกเกอร์ขนาด 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร เติมน้ำละลายยาคาร์บอนิกอิมิตัว 10 ลูกบาศก์เซนติเมตร ผสมให้เข้ากันโดยการเขย่าบีกเกอร์ ถ้ายังมีกลิ่นแอมโมเนียอยู่ ให้เติมน้ำละลายยาคาร์บอนิกอิมิตัวลงไปอีกจนไม่มีกลิ่นแอมโมเนีย แล้วตรวจว่ามีกลิ่นบูดเน่าหรือไม่ ยืนยันผลการทดสอบอีกครั้งหนึ่งโดยตั้งบีกเกอร์ไว้ที่อุณหภูมิห้องประมาณ 10 นาที จุ่มกระดาษกรองลงในตัวอย่างปล่อยให้แห้ง แล้วดมกลิ่นที่กระดาษกรอง

8.3 แมกนีเซียม

8.3.1 สารละลายและวิธีเตรียม

8.3.1.1 สารละลายบัฟเฟอร์แอมโมเนีย/แอมโมเนียมคลอไรด์ ($\text{NH}_3/\text{NH}_4\text{Cl}$)

ซึ่งแอมโมเนียมคลอไรด์ (NH_4Cl) 67.5 กรัม ละลายในน้ำ 250 มิลลิลิตร ผสมกับสารละลาย
แอมโมเนีย (ความหนาแน่นสัมพัทธ์ 0.880) 570 มิลลิลิตร* เจือจางให้ส่วนผสมทั้งหมดเป็น
1 ลิตร สารละลายที่ได้ควรมีค่าความเป็นกรด-ด่าง 10.5

หมายเหตุ : ถ้าใช้แอมโมเนียที่มีความหนาแน่นสัมพัทธ์ ต่างไปจาก 0.880 (สารละลายแอมโมเนีย ร้อยละ 33 โดยน้ำหนัก) เช่น แอมโมเนีย ความหนาแน่นสัมพัทธ์ 0.91 (สารละลายแอมโมเนีย ร้อยละ 25 โดยน้ำหนัก) ต้องใช้ปริมาณแอมโมเนียมากกว่า 570 มิลลิลิตร ปริมาณที่เพิ่มขึ้นใช้ค่าความเป็นกรด-ด่าง 10.5 เป็นตัวกำหนด

8.3.1.2 แอมโมเนีย ความหนาแน่นสัมพัทธ์ 0.880

8.3.1.3 สารละลายมาตรฐานอีดีทีเอ (EDTA) 0.005 โมลต่อลิตร

ซังไดโซเตียม เอทิลีน ไดเอมีน เททระแอซิดิก แอซิด (disodium ethylene diamine tetraacetic acid -EDTA) 1.86 กรัม ละลายในน้ำ ทำให้มีปริมาตรเป็น 1 000 มิลลิลิตร หาคความเข้มข้นที่แน่นอน โดยไทเทรตกับสารละลายมาตรฐานแมกนีเซียม 0.005 โมลต่อลิตร (เตรียมสารละลาย มาตรฐานแมกนีเซียมโดยใช้ $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ 1.2325 กรัม ละลายในน้ำและทำให้มีปริมาตรเป็น 1 000 มิลลิลิตร)

8.3.1.4 สารละลายโพแทสเซียมไซยาไนด์ (KCN) 40 กรัมต่อ 1 000 มิลลิลิตร

8.3.1.5 อินดิเคเตอร์ อีริโอโครม แบล็ก ที (Eriochrome Black T)

ซังอิริโอโครม แบล็ก ที่ 0.3 กรัม และโพแทสเซียมคลอไรด์ 100 กรัม บดผสมให้เข้ากัน

8.3.2 วิธีทดสอบ

ชั่งน้ำยางข้นอย่างละเอียดประมาณ 10 กรัม ใส่ในบีกเกอร์ขนาด 100 มิลลิลิตร เติมน้ำกลั่น 10 มิลลิลิตร แล้วเติมกรดแอซิดทริกอรี่ละ 25 โดยน้ำหนัก 5 มิลลิลิตร เมื่อยางจับตัวเป็นก้อนนำออกจากเซรุ่มบีเปดต์ เซรุ่ม 10 มิลลิลิตร ใส่ลงในบีกเกอร์อีกใบหนึ่ง เติมสารละลายบัฟเฟอร์ปรับความเป็นกรด-ด่าง ของสารละลายให้อยู่ในช่วง 10.0 ถึง 10.2 แล้วเติมโพแทสเซียมไฮยาไนด์ 4 มิลลิลิตร เติมนินดิเคเตอร์ อิริโอโครม แบบสีที่ 0.1 กรัม แล้วไทเทรตกับสารละลายมาตรฐานอิตีทีเอ จุดยุติการไทเทรต คือ จุดที่สารละลายเปลี่ยนจากสีม่วงเป็นสีฟ้า

$$\text{แมกนีเซียมร้อยละโดยน้ำหนัก} = \frac{24.31 \times B \times D \times 100}{1000 \times 10 \times C}$$

เมื่อ 24.31 คือ มวลอะตอมของแมกนีเซียม

A คือ น้ำหนักของน้ำยางชั้นที่ใช้ เป็นกรัม

B คือ ความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐานอีดีทีเอ เป็นโมลต่อลิตร × ปริมาตรของสารละลายมาตรฐานอีดีทีเอที่ใช้ เป็นมิลลิลิตร

C คือ $\frac{A \times TSC}{100}$

D คือ $(A - C) + 15$

TSC คือ น้ำหนักของของแข็งทั้งหมด เป็นกรัม

$$\text{ปริมาณแมกนีเซียม (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)} = \frac{\text{แมกนีเซียมร้อยละโดยน้ำหนัก} \times 1\,000\,000}{100}$$

8.4 น้ำหนักสุทธิ

ชั่งน้ำหนักน้ำยางชั้นรวมภาชนะบรรจุด้วยเครื่องชั่งที่เหมาะสม แล้วหักด้วยน้ำหนักภาชนะบรรจุเปล่า ผลต่างที่ได้คือน้ำหนักสุทธิ

ภาคผนวก ก.

การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

(ข้อ 7.1)

ก.1 รุ่น

ก.1.1 กรณีภาชนะบรรจุขนาดเล็ก (ขนาดบรรจุไม่เกิน 210 ลูกบาศก์เดซิเมตร)

รุ่นในที่นี้ หมายถึง น้ำยางชั้นชนิดเดียวกัน ทำโดยกรรมวิธีเดียวกัน บรรจุในภาชนะบรรจุชนิดและขนาดเดียวกัน ที่ทำหรือส่งมอบหรือซื้อขายในระยะเวลาเดียวกัน

ก.1.2 กรณีภาชนะบรรจุขนาดใหญ่ (ขนาดบรรจุเกิน 210 ลูกบาศก์เดซิเมตร)

รุ่นในที่นี้ หมายถึง น้ำยางชั้นในภาชนะบรรจุเดียวกัน

ก.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับ ให้เป็นไปตามแผนการชักตัวอย่างที่กำหนดต่อไปนี้ หรืออาจใช้แผนการชักตัวอย่างอื่นที่เทียบเท่ากันทางวิชาการกับแผนที่กำหนดไว้

ก.2.1 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบคุณลักษณะที่ต้องการ

ก.2.1.1 กรณีภาชนะบรรจุขนาดเล็ก

(1) ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวนร้อยละ 10 ของขนาดรุ่น แล้วกลึงหรือเขย่าภาชนะบรรจุ หรือกวนตัวอย่างให้ทั่วถึงด้วยเครื่องกวนติดมอเตอร์หรือเครื่องกวนชนิดอื่นที่เหมาะสม จนกระทั่งตัวอย่างผสมเป็นเนื้อเดียวกัน ควรหลีกเลี่ยงการกวนตัวอย่างมากเกินไป และหลีกเลี่ยงการให้ตัวอย่างสัมผัสอากาศโดยไม่จำเป็น แล้วใช้เครื่องมือที่เหมาะสม เช่น ท่อแก้วหรือท่อเหล็กกล้าไร้สนิม ที่สะอาดและแห้ง ชักตัวอย่างในแต่ละภาชนะบรรจุจากผิวหน้าถึงก้นภาชนะทันที โดยชักตัวอย่างมาภาชนะบรรจุละเท่า ๆ กัน ให้ได้ตัวอย่างรวมไม่น้อยกว่า 2 ลูกบาศก์เดซิเมตร เก็บไว้ในขวดที่สะอาด แห้ง และปิดได้สนิท แล้วแสดงวัน เดือน ปีที่ชักตัวอย่าง และรายละเอียดที่จำเป็นอื่นๆ เกี่ยวกับการชักตัวอย่างไว้ที่ขวดด้วย

(2) ตัวอย่างน้ำยางชั้นต้องเป็นไปตามข้อ 4. ทุกรายการ จึงจะถือว่าน้ำยางชั้นรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

ก.2.1.2 กรณีภาชนะบรรจุขนาดใหญ่

(1) ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีใดวิธีหนึ่งดังต่อไปนี้

(1.1) การชักตัวอย่างจากภาชนะบรรจุ

เมื่อกวนน้ำยางชั้นเข้ากันอย่างทั่วถึงดีแล้ว ใช้เครื่องมือที่เหมาะสมชักตัวอย่างจากระดับต่าง ๆ 3 ระดับ คือ ระดับบน กลาง และล่าง ในปริมาณเท่า ๆ กัน ให้ได้ตัวอย่างรวมไม่น้อยกว่า 2 ลูกบาศก์เดซิเมตร เก็บไว้ในขวดที่สะอาด แห้ง และปิดได้สนิท แล้วแสดงวัน เดือน ปีที่ชักตัวอย่าง และรายละเอียดที่จำเป็นอื่นๆ เกี่ยวกับการชักตัวอย่างไว้ที่ขวดด้วย

(1.2) การชักตัวอย่างขณะที่มีการถ่ายหรือบรรจุน้ำยางชั้นจากถังเก็บ (storage tank) ลงภาชนะบรรจุ
เมื่อกวนน้ำยางชั้นในถังเก็บจนเข้ากันดีแล้ว ให้ชักตัวอย่างน้ำยางชั้น 3 ครั้ง แต่ละครั้ง ควรเป็นน้ำยางชั้นที่มาจากระดับลึกประมาณ $\frac{1}{4}$ $\frac{1}{2}$ และ $\frac{3}{4}$ จากผิวน้ำยางชั้นใน ปริมาณ เท่า ๆ กัน ให้ได้ตัวอย่างรวมไม่น้อยกว่า 2 ลูกบาศก์เดซิเมตร เก็บไว้ในขวด ที่สะอาด แห้ง และปิดได้สนิท แล้วแสดงวัน เดือน ปีที่ชักตัวอย่าง และรายละเอียด ที่จำเป็นอื่นๆ เกี่ยวกับการชักตัวอย่างไว้ที่ขวดด้วย

(2) ตัวอย่างน้ำยางชั้นต้องเป็นไปตามข้อ 4. ทุกรายการ จึงจะถือว่าน้ำยางชั้นรูนนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ ที่กำหนด

ก.2.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบน้ำหนักรูสุทธิต และเครื่องหมายและฉลาก (เฉพาะกรณี ภาชนะบรรจุขนาดเล็ก)

ก.2.2.1 ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกันตามจำนวนที่กำหนดในตารางที่ ก.1

ก.2.2.2 จำนวนตัวอย่างที่ไม่เป็นไปตามข้อ 5.2 และข้อ 6. ต้องไม่เกินเลขจำนวนที่ยอมรับที่กำหนดในตารางที่ ก.1 จึงจะถือว่าน้ำยางชั้นรูนนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

ตารางที่ ก.1 แผนการชักตัวอย่างสำหรับการทดสอบน้ำหนักรูสุทธิตและเครื่องหมายและฉลาก
(เฉพาะกรณีภาชนะบรรจุขนาดเล็ก)
(ข้อ ก.2.2.1 และข้อ ก.2.2.2)

ขนาดรุ่น หน่วยภาชนะบรรจุ	ขนาดตัวอย่าง หน่วยภาชนะบรรจุ	เลขจำนวนที่ยอมรับ
ไม่เกิน 150	2	0
151 ถึง 500	8	1
500 ถึง 1 200	13	2
1 201 ขึ้นไป	20	3

ก.3 เกณฑ์ตัดสิน

ตัวอย่างน้ำยางชั้นต้องเป็นไปตามข้อ ก.2.1.1 (2) และข้อ ก.2.2.2 ทุกข้อ หรือเป็นไปตามข้อ ก.2.1.2 (2) แล้วแต่กรณี จึงจะถือว่าน้ำยางชั้นรูนนั้นเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้



BIOGRAPHY



BIOGRAPHY

Name - Surname	Benyanan Panwong
Date of Birth	March 21, 1988
Address	269 M.5 Tambon Janjawa Amphur Maechan Chaingrai Province Thailand 57270
Education background	
2009	B.S. (Chemistry) Naresuan University Phitsanulok, Thailand.

