

บทที่ 7

ผลของการสังเคราะห์เคมี

7.1 ความสำคัญและประโยชน์ของวิชาเคมี

เคมีเป็นวิทยาศาสตร์ที่ว่าด้วยสสาร สมบัติของสสารและการเปลี่ยนแปลงของสสาร และคำว่าสสารนั้นหมายถึงสิ่งที่มีมวลและต้องการที่อยู่ ทุกอย่างที่มีน้ำหนักมีปริมาตรนับว่าเป็นสสารทั้งสิ้น ดังนั้นเคมีจึงเกี่ยวข้องกับสรรพสิ่งทั้งหลายทั้งมีชีวิตและไม่มีชีวิต ตัวมนุษย์เราเองนี้ประกอบขึ้นด้วยสารชนิดต่าง ๆ อันมีองค์ประกอบทางเคมีทั้งสิ้น และการมีชีวิตของเราขึ้นอยู่กับ การเปลี่ยนแปลงทางเคมีที่เกิดขึ้นตลอดเวลา เรารับประทานอาหารเข้าไปในร่างกาย อาหารย่อยเป็นสารประกอบเคมีที่เป็นองค์ประกอบของอาหาร แล้วนำไปใช้สร้างสิ่งต่าง ๆ อีกทีหนึ่งไม่ว่าจะเป็นเนื้อหนัง กระดูก เลือด และอื่น ๆ ความเจริญเติบโตจากเด็กเป็นผู้ใหญ่ สืบเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงทางเคมีภายในร่างกายมนุษย์ แม้กระทั่งการแก่ชราไปจนหมดอายุขัย ตลอดจนการเจ็บป่วยด้วยโรคใด ๆ ก็มีสาเหตุสืบเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงทางเคมีของสารในร่างกายทั้งสิ้น

ในการดำรงชีพของมนุษย์เรานั้น เราต้องการเครื่องนุ่งห่มเพื่อปกปิดร่างกายให้ดูเรียบร้อย และเพื่อป้องกันความหนาวเย็นของอากาศในบางฤดูกาล ต้องการบ้านเรือนที่อยู่อาศัย ต้องการอาหารให้ร่างกายยืนยงอยู่ และเมื่อเจ็บป่วยก็ต้องได้รับการบำบัดรักษาเหล่านี้เป็นความต้องการหลักและมีใช้แต่เท่านั้นเรายังต้องออกไปนอกบ้าน ไปประกอบอาชีพหรือมีธุรกิจติดต่อสังคมกับคนอื่นอีก ความเป็นอยู่ในสภาพปัจจุบันมิได้จำกัดตัวเราให้อยู่ในวงแคบ ดังนั้นความต้องการทางสสารวัตถุจึงมีอีกหลายประการนอกเหนือจากสิ่งที่ถือกันว่าจำเป็นสี่ประการที่กล่าวแล้ว

เคมีทำให้เรารู้จักวัตถุต่าง ๆ ที่เรานำมาใช้ให้เป็นประโยชน์ว่ามีองค์ประกอบและสมบัติอย่างไรและด้วยการค้นคว้าทางเคมีทำให้เราได้ใช้ผลิตภัณฑ์ชนิดใหม่ที่มีคุณสมบัติดีกว่าเดิม เคมีช่วยให้ชีวิตความเป็นอยู่สะดวกสบายขึ้น ทำให้คนส่วนใหญ่ไม่ว่ามั่งมีหรือ

ยากจน ได้รับความสะดวกสบายทั่วถึงกัน เวลานี้มีผงซักฟอกสำหรับทำความสะอาดในราคาพอสมควรใช้กันได้ทั่วทุกครัวเรือน คนมีรายได้น้อยสามารถใส่เสื้อผ้าราคาเยาที่แลดูคล้ายใหม่มีราคา ผลิตผลทางเคมีได้รับการปรับปรุงให้คุณสมบัติดีกว่าเดิมขึ้นเรื่อย ๆ สีทาบ้านสมัยนี้ทนแดดฝนทนความร้อนได้ดีกว่าสีทาบ้านสมัยก่อนมาก นอกจากนั้นเรายังได้ของใช้สอยที่มีราคาถูกคุณภาพดี เรามีของใช้พลาสติกหลายอย่างเข้ามาแทนที่ของใช้ที่เป็นโลหะ แก้วและกระเบื้อง ปัจจุบันเราอยู่ในสิ่งแวดล้อมที่สุขสบายกว่าแต่ก่อน ได้รับประทานอาหารที่ดี ใส่เสื้อผ้าสวยงามทนทาน มีสุขภาพดีอายุยืนกว่าคนโบราณ ไปไหนมาไหนสะดวกรวดเร็วด้วยรถยนต์ยานพาหนะที่ใช้เชื้อเพลิงมีประสิทธิภาพ รวมความแล้วเคมีช่วยให้เกิดการพัฒนาด้านวัตถุ แลเห็น รู้สึก สัมผัสได้รอบกายโดยทั่วไป

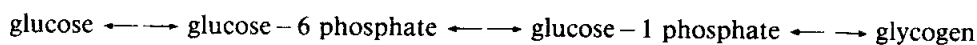
ความเป็นอยู่ของคนในสมัยโบราณเป็นแบบที่ต้องพึ่งตัวเองอยู่มาก ในแต่ละครอบครัวต้องผลิตสิ่งต่าง ๆ เพื่อกินเพื่อใช้ภายในครอบครัวของตน หรืออย่างน้อยที่สุดก็ช่วยเหลือกันภายในหมู่บ้าน ความเจริญทางวิทยาศาสตร์ทำให้คนในสมัยปัจจุบันไม่ต้องผลิตอะไรเองอุตสาหกรรมดำเนินการผลิตของต่าง ๆ ในปริมาณมากมายให้เราใช้กัน เราเสียเวลาที่จะต้องทำอะไรเองน้อยลง เอาเวลาไปประกอบอาชีพหรือทำงานอย่างอื่นเพื่อชาติบ้านเมืองได้มากขึ้น

7.2 อาหารเครื่องดื่ม

อาหารที่ได้จากพืชและสัตว์เมื่อเข้าไปในร่างกายของคนเราแล้วจะถูกย่อยลงไปเป็นองค์ประกอบส่วนย่อยซึ่งเป็นสารเคมี สารเหล่านั้นแปรเปลี่ยนทางเคมีต่อไปเป็นสารชนิดต่าง ๆ ที่ร่างกายต้องการเพื่อให้ร่างกายเจริญเติบโต ซ่อมแซมส่วนสูญเสีย เก็บไว้สำรองเป็นอาหาร หรือไปทำหน้าที่ควบคุมกลไกของอวัยวะบางชนิด ธาตุอาหารที่สำคัญคือ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน เกลือแร่ และวิตามิน

คาร์โบไฮเดรต คาร์โบไฮเดรตเป็นสารประกอบของคาร์บอน ไฮโดรเจน และออกซิเจน อัตราส่วนของไฮโดรเจนต่อออกซิเจนมักเป็น 2:1 เหมือนกับอัตราส่วนของธาตุทั้งสองในน้ำ ตัวอย่างของคาร์โบไฮเดรตคือแป้งและน้ำตาล แป้งมีมากในอาหารจำพวกธัญพืช ได้แก่ ข้าว ข้าวสาลี ข้าวบาร์เลย์ ข้าวโพด ข้าวฟ่าง แป้งประกอบขึ้นจากโมเลกุลน้ำตาลกลูโคสมาต่อเชื่อมโยงกันเป็นโมเลกุลใหญ่ เมื่อแป้งถูกย่อยจะได้น้ำตาลกลูโคส ส่วน

น้ำตาลทรายที่ใช้ประกอบอาหารเป็นน้ำตาลซูโครส ประกอบด้วยน้ำตาล 2 ชนิด คือ กลูโคส และฟรุคโตส กลูโคสหรือฟรุคโตส เป็นน้ำตาลโมเลกุลเล็ก ซึ่งร่างกายดูดเข้าไปได้ มีสูตรเคมีว่า $C_6H_{12}O_6$ ในเลือดมีกลูโคสประมาณ 90 มิลลิกรัมต่อ 100 มิลลิลิตร กลูโคสมีการเปลี่ยนแปลงทางเคมีหลายชั้นภายในร่างกายจนเป็นไกลโคเจน (glycogen) ซึ่งร่างกายเก็บสำรองไว้ใช้เวลาเกิดขาดแคลนคาร์โบไฮเดรต



เราได้อาหารคาร์โบไฮเดรตจากพืช โดยที่พืชสามารถสร้างน้ำตาลขึ้นได้เองจากคาร์บอนไดออกไซด์ น้ำ และพลังงานจากแสงแดด ตามกระบวนการที่เรียกว่าแสงสังเคราะห์ (photosynthesis) ดร.เมลวิน แคลวิน ได้ค้นคว้าจนทราบถึงการเปลี่ยนแปลงทางเคมีเป็นลำดับขั้นในกระบวนการแสงสังเคราะห์ตั้งแต่เริ่มต้นจนได้น้ำตาลชนิดต่าง ๆ โดยใช้คาร์บอน-14 ไอโซโทปกัมมันตรังสีของธาตุคาร์บอนเป็นสารประกอบการค้นคว้า

โปรตีน โปรตีนเป็นสารโมเลกุลใหญ่มาก ประกอบด้วยคาร์บอน ไฮโดรเจน ออกซิเจน ไนโตรเจน และบางครั้งมีกำมะถันด้วย สารที่เป็นองค์ประกอบย่อยของโปรตีนคือ กรดอะมิโน (amino acids) โปรตีนแต่ละโมเลกุลประกอบด้วยกรดอะมิโนชนิดต่าง ๆ หลายสิบโมเลกุล หรือนับร้อยโมเลกุลต่อเชื่อมโยงกัน กรดอะมิโนที่มีในโปรตีนจากพืชและสัตว์โดยทั่วไปมีรวมกัน 18 ชนิด แต่ที่จัดว่าเป็นกรดอะมิโนที่จำเป็นแก่ชีวิตมนุษย์มีอยู่เพียง 8 ชนิด คือ ไลซีน ลิวซีน ไอโซลิวซีน เมทไธโอนีน วาลีน ทริปโทเฟน ซีรีโอนีน และเฟนิลอะลานีน สำหรับทารกต้องการเพิ่มอีก 1 ชนิด คือ ฮิสติดีน กรดอะมิโน 8 ชนิดที่กล่าวมาจำเป็นต่อเรานี้หมายความว่าถ้าจะไม่มีให้พอเพียงในอาหาร จะขาดไปเสียไม่ได้ เพราะร่างกายทำขึ้นเองไม่ได้หรือทำได้ไม่พอกับความต้องการ

ความสำคัญของโปรตีนอยู่ที่กรดอะมิโนโดยแท้ โปรตีนในอาหารถูกย่อยออกเป็นกรดอะมิโนแล้วถูกดูดเข้าไปยังอวัยวะต่าง ๆ จากนั้นเลือดจึงพาไปยังอวัยวะต่าง ๆ แปรเปลี่ยนเป็นสารอย่างอื่นตามแต่ร่างกายต้องการนำไปใช้ หรืออาจถูกสังเคราะห์เป็นโปรตีนของร่างกาย ขบวนการสังเคราะห์โปรตีนจากกรดอะมิโนเป็นวิธีการละเอียดซับซ้อนที่น่าอัศจรรย์ยิ่ง นักชีวเคมีได้ศึกษาค้นคว้าในเรื่องนี้จนทราบเรื่องราวกันแล้ว

คนเราที่เป็นผู้ใหญ่แล้วต้องการ โปรตีนประมาณวันละ 1 กรัม ต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม เช่นคนที่หนัก 60 กิโลกรัม ควรได้รับโปรตีนราว 60 กรัมต่อวัน จำนวนที่กล่าวนี้เป็นปริมาณ

เหลือพอกับความต้องการ ไม่ใช่ปริมาณขั้นต่ำ สำหรับเด็ก โดยเฉพาะเด็กในวัยก่อนเข้าเรียน ต้องการโปรตีนมากกว่าผู้ใหญ่ราว 5-6 เท่า เราได้โปรตีนจากอาหารสัตว์และอาหารพืช ไข่ และเนื้อสัตว์เป็นอาหารโปรตีนที่มีคุณค่ามากกว่าโปรตีนจากพืช เนื่องจากความสำคัญของอาหารโปรตีนขึ้นอยู่กับชนิดและปริมาณของกรดอะมิโนที่เป็นองค์ประกอบของอาหารโปรตีน ชนิดนั้นมากกว่าปริมาณของโปรตีน การพิจารณาคูณค่าของอาหารโปรตีนจึงพึงเล็งไปที่ ปริมาณกรดอะมิโนที่เป็นส่วนประกอบโดยเฉพาะอย่างยิ่ง กรดอะมิโน 8 ชนิดที่เป็นสารจำเป็น

คนในบางประเทศและในบางท้องถิ่น ขาดแคลนอาหารเนื้อสัตว์ ต้องดำรงชีพอยู่ โดยอาศัยอาหารพืชเป็นส่วนใหญ่ อาหารพืชโดยปกติมีปริมาณโปรตีนน้อยอยู่แล้ว และถ้า เป็นโปรตีนพืชที่มีกรดอะมิโนไม่สมบูรณ์ คือมีกรดอะมิโนอย่างหนึ่งอย่างใดน้อยไปจะเกิด อาการขาดโปรตีน โรคขาดโปรตีนมักเกิดกับเด็กเพราะอยู่ในวัยที่ต้องการกรดอะมิโนจำนวนมากไปสร้างความเจริญเติบโตของร่างกาย ในประเทศที่กินข้าวโพดเป็นอาหารหลักประสบ ปัญหานี้มาก โปรตีนในธัญพืชส่วนใหญ่มักจะขาดกรดอะมิโนไลซีน แต่โปรตีนในข้าวซึ่งเป็น อาหารหลักของคนเอเชียมีปริมาณกรดอะมิโนชนิดต่าง ๆ ในเกณฑ์ที่นับว่าดีพอควร การ เพิ่มเติมกรดอะมิโนบางชนิดที่ขาดไปอาจทำได้โดยเติมกรดชนิดนั้นในสภาพสารเคมีบริสุทธิ์ ลงไปโดยตรงในอาหาร ในปัจจุบันนักโภชนาการพยายามศึกษาองค์ประกอบกรดอะมิโนใน โปรตีนจากอาหารพืชและสัตว์ชนิดต่าง ๆ และปรับปรุงประกอบอาหารที่มีคุณค่าโปรตีนแต่ ให้ราคาถูกพอที่ครอบครัวของคนรายได้น้อยรับประทานกันได้ทั่วถึง

ไขมัน ไขมันให้พลังงานแก่ร่างกายมากกว่าคาร์โบไฮเดรตและโปรตีน อาหารจำพวก ไขมันได้จากทั้งพืชและสัตว์ ไขมันที่ได้จากพืชมักสกัดได้จากเมล็ดพืช เช่น น้ำมันถั่วเหลือง น้ำมันข้าวโพด น้ำมันรำ น้ำมันเมล็ดฝ้าย เป็นต้น ส่วนไขมันที่ได้จากสัตว์ซึ่งนำมาเป็น อาหาร ได้แก่ น้ำมันหมู ไขวัว ไขมันเป็นสารประกอบเคมีจำพวกเอสเทอร์ ประกอบด้วย กรดไขมัน (fatty acid) ร่วมกับกลีเซอรอล (glycerol) หรือที่เรียกกันว่ากลีเซอริน กรดไขมัน มีหลายชนิดอาจเป็นกรดที่อิ่มตัว เช่น กรดปาล์มมิติก (palmitic acid) กรดสเตียริก (stearic acid) หรือเป็นกรดไม่อิ่มตัว* เช่น กรดโอเลอิก (oleic acid) กรดลินโนเลอิก (linoleic acid)

* สารประกอบอินทรีย์ที่ไม่อิ่มตัวหมายถึงสารประกอบที่มีการเชื่อมโยงระหว่างอะตอมคาร์บอนบางคู่เป็นแบบ บอนด์คู่ ซึ่งอะตอมคาร์บอนทั้งสองนั้นยังสามารถรับไฮโดรเจนเข้าไว้ได้อีก ส่วนบอนด์เดี่ยวเป็นบอนด์อิ่มตัว อะตอม คาร์บอนทั้งสองที่เชื่อมโยงกันด้วยบอนด์เดี่ยวไม่อาจรับไฮโดรเจนเข้าไปเพิ่มเติมอีกได้

กรดลินโนเลนิก (linolenic acid) โดยมากแล้วอาหารไขมันไม่ได้เป็นเอสเทอร์ของกรดไขมันเพียงชนิดเดียว แต่เป็นของผสมของเอสเทอร์ของกรดไขมันต่างชนิด เพียงแต่ว่ามีบางชนิดในปริมาณมากกว่ากัน น้ำมันพืชมีกรดไขมันชนิดไม่อิ่มตัวเป็นส่วนใหญ่ ส่วนน้ำมันสัตว์มีกรดอิ่มตัวเป็นองค์ประกอบส่วนใหญ่ น้ำมันพืชเป็นที่นิยมประกอบอาหารมากกว่าน้ำมันสัตว์ เนื่องจากกรดไม่อิ่มตัวช่วยลดปริมาณโคเลสเตอรอล (cholesterol) ในเลือด โดยที่ปริมาณโคเลสเตอรอล ถ้ามีมากเกินไปเป็นสาเหตุหนึ่งของโรคหัวใจ

อาหารสำคัญทั้งสามประเภทข้างต้น คือ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมัน เมื่ออยู่ในร่างกายสามารถเปลี่ยนจากชนิดหนึ่งไปเป็นอีกชนิดหนึ่งได้ ด้วยปฏิกิริยาทางเคมี โปรตีน \longleftrightarrow กรดอะมิโน \longleftrightarrow กรดคีโต \longleftrightarrow คาร์โบไฮเดรตหรือไขมันเมตาบอลิซึม หรือการเปลี่ยนแปลงของสารแต่ละชนิดภายในร่างกายไปสู่สารชนิดอื่นเป็นเรื่องที่กล่าวไว้โดยละเอียดในเคมีแขนงที่เรียกว่าชีวเคมี (biochemistry) การพิสูจน์ที่ยืนยันถึงการเปลี่ยนแปลงทั้งหลายได้อาศัยวิธีการใช้ไอโซโทปกัมมันตรังสีเป็นสสารประกอบ อะตอมที่มีกัมมันตภาพรังสีมีสมบัติเคมีเหมือนอะตอมธรรมดาที่ไม่มีรังสีทุกประการ ดังนั้น โมเลกุลที่มีอะตอมชนิดนี้จึงเปลี่ยนแปลงทางเคมีเหมือนกับโมเลกุลอื่น ทำให้เราติดตามได้โดยอาศัยกัมมันตภาพรังสีเป็นเครื่องหมาย เราจึงทราบว่าสารเคมีแต่ละอย่างในร่างกายมีการเปลี่ยนแปลงเป็นขั้น ๆ ไปอย่างไรบ้าง หรือสารหนึ่งเปลี่ยนไปเป็นอีกสารหนึ่งได้อย่างไร

เกลือแร่ นอกจากคาร์บอน ไฮโดรเจน ออกซิเจน และไนโตรเจนแล้ว ร่างกายยังต้องการธาตุอื่นอีก ซึ่งรวมเรียกว่าเกลือแร่ ธาตุที่จำเป็นแก่ร่างกายนอกจากสี่ชนิดที่กล่าวแล้วยังมี ฟอสฟอรัส กำมะถัน แคลเซียม แมกนีเซียม โพแทสเซียม โซเดียม คลอรีน เหล็ก ไอโอดีน สังกะสี แมงกานีส ทองแดง ซึ่งบางชนิดร่างกายต้องการในปริมาณเพียงเล็กน้อยเท่านั้น แต่ก็เป็นสิ่งจำเป็นต่อชีวิตจะขาดเสียมิได้ ธาตุเหล่านี้เข้าไปทำหน้าที่ต่าง ๆ กันภายในร่างกาย เช่น แคลเซียมและฟอสฟอรัสเข้าไปเป็นกระดูก เหล็กไปเป็นส่วนประกอบของเม็ดโลหิตแดง ไอโอดีนเป็นองค์ประกอบของฮอร์โมนในต่อมไทรอยด์ กำมะถันมีอยู่ในกรดอะมิโนบางชนิด คลอรีนเป็นส่วนประกอบของกรดน้ำย่อยในกระเพาะ ปฏิกิริยาเคมีบางปฏิกิริยาในร่างกายต้องการไอออน แมกนีเซียมหรือแมงกานีสเพียงเล็กน้อย ทำงานร่วมกับเอนไซม์ปฏิกิริยาจึงจะดำเนินไปได้

วิตามิน วิตามินเป็นสารซึ่งจำเป็นต่อการควบคุมระบบต่าง ๆ ในร่างกายให้ดำเนินไปด้วยดี ร่างกายเราต้องการวิตามินเพียงจำนวนเล็กน้อยเท่านั้น แต่ถึงกระนั้นวิตามินก็มีความสำคัญอย่างยิ่ง ถ้าขาดวิตามินขบวนการบางอย่างจะทำงานไม่ได้ และร่างกายจะผิดปกติเกิดอาการเจ็บป่วยอย่างหนึ่งอย่างใด

วิตามินเอ ช่วยป้องกันเชื้อโรค การขาดวิตามินชนิดนี้มักทำให้เกิดโรคตามัวตาบอดกลางคืน วิตามินบีมีหลายชนิด วิตามินบีหนึ่งหรือไทอามีน (thiamine) เป็นส่วนหนึ่งของเอนไซม์ ช่วยในการย่อยอาหาร ถ้าขาดทำให้เกิดโรคเหน็บชา การย่อยอาหารไม่ดี และมีผลต่อระบบประสาท วิตามินบีสอง หรือไรโบฟลาวิน (riboflavin) ทำให้ร่างกายเติบโต ผิวหนังไม่สมบูรณ์ถ้าขาดวิตามินบีสอง เป็นโรคปากเปื่อยโดยเฉพาะที่มุมปากและเกิดโรคตาบางชนิด นอกจากนี้ยังมีไพริดอกซิน (pyridoxin วิตามินบีหก) กรดแพนโทเทนิก (pantothenic acid) ไบโอติน (biotin) กรดโฟลิก (folic acid) ไสยาโนโคบาลามิน (cyanocobalamin วิตามินบีสิบสอง) ล้วนแต่จัดอยู่ในจำพวกวิตามินบี วิตามินซีหรือกรดแอสคอร์บิก (ascorbic acid) ป้องกันโรคเลือดออกตามไรฟัน วิตามินดีเป็นสารจำพวกสเตอรอล ควบคุมเมตาบอลิซึมของธาตุแคลเซียมและฟอสฟอรัส ช่วยป้องกันโรคกระดูกอ่อน วิตามินอีหรือแอลฟาโทโคเฟอรอล (alpha-tocopherol) เท่าที่ทราบมีความสัมพันธ์กับการสืบพันธุ์ของหนู แต่หน้าที่ในร่างกายคนยังไม่ทราบแน่ชัด วิตามินเคช่วยทำให้เลือดแข็งเป็นก้อน ถ้าขาดวิตามินเคเลือดไม่แข็งตัว หากมีบาดแผลเลือดจะไหลไม่หยุด วิตามินเอ ดี อี และเค ละลายในไขมัน ส่วนวิตามินชนิดอื่นละลายได้ในน้ำ

ปัจจุบันพลเมืองของโลกเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว จนเป็นที่ห่วงเกรงกันว่าอาหารจะไม่พอเพียง จึงได้พยายามกันทุกทางที่จะเพิ่มผลผลิตของพืชและสัตว์ที่ใช้เป็นอาหาร ตลอดจนพยายามเพิ่มคุณค่าทางอาหาร เพื่อที่ว่าคนเรานอกจากจะได้รับอาหารพอเพียงทั่วถึงกันแล้วยังได้รับอาหารที่มีคุณค่าครบถ้วนตามที่ร่างกายต้องการ การศึกษาค้นคว้าในเรื่องเหล่านี้ย่อมอาศัยเคมีเป็นพื้นฐาน การวิเคราะห์อาหารก็ปฏิบัติไปตามวิธีการวิเคราะห์ทางเคมี ชาวไร่ใช้สารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืช ชาวนาใส่ปุ๋ยเคมีในนาเพื่อเพิ่มผลผลิตข้าว เจ้าของคอกปศุสัตว์ต้องคำนึงถึงอาหารสัตว์ที่มีคุณค่าครบถ้วน นอกจากนั้นผลผลิตจากพืชและสัตว์ที่ยังขาดธาตุอาหารชนิดใดก็ได้รับการปรับปรุงคุณค่า เช่น ข้าวโพดที่เคยขาดกรดอะมิโนไลซีนในโปรตีน บัดนี้ได้มีข้าวโพดพันธุ์ใหม่ที่มีไลซีนสูงอันเป็นผลสำเร็จจากการค้นคว้าของนักผสมพันธุ์พืชร่วมกับนักชีวเคมี

อาหารบางชนิดมีอยู่เป็นจำนวนมากในบางฤดูกาล ไม่สามารถรับประทานให้หมดได้ โดยเร็ว ต้องหาวิธีเก็บรักษาเพื่อไม่ให้เสีย เก็บไว้รับประทานได้นาน วิธีการถนอมอาหาร อาจใช้วิธีกึ่งล เช่น ทำให้เย็นจัด เพราะจุลชีพที่ทำให้อาหารบูดเน่าหยุดชะงักความเจริญใน อุณหภูมิต่ำ หรือใช้ความร้อนฆ่าทำลายจุลชีพแล้วอัดอาหารเก็บไว้ในกระป๋องกันไม่ให้จุลชีพ จากอากาศเข้าไป หรือทำให้แห้งโดยที่ขาดน้ำแล้วจุลชีพเจริญไม่ได้ นอกจากนั้นอาจใช้เกลือ ดูดน้ำทำให้อาหารแห้ง เช่น ทำเนื้อเค็ม ปลาเค็ม หรือใส่สารกันบูดอย่างเช่นโซเดียมเบน- โซเอต ต้องระวังอย่าใส่สารกันบูดมากเกินไปจนเป็นพิษต่อร่างกาย

เครื่องดื่ม น้ำบริสุทธิ์เป็นเครื่องดื่มที่ดีที่สุด แต่คนเราไม่พอใจแค่นั้น ด้วยอยากจะ ได้เครื่องดื่มที่มีรสชาติให้เป็นที่ถูกใจ น้ำอัดลมเป็นเครื่องดื่มที่แพร่หลายทั่วไป ทั้งเด็กและ ผู้ใหญ่นิยมมาก มีรสต่างๆ เช่น รสน้ำผลไม้ เป็นต้น ทำจากน้ำผสมน้ำตาลและน้ำผลไม้ ให้มีกลิ่นและรสเปรี้ยวหวานตามใจชอบ แล้วอัดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ลงไปโดยใช้ความดัน แล้วปิดฝา ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ละลายน้ำได้ดีพอใช้ และเมื่อใช้ความดันจะละลายได้ มากขึ้น สารประกอบที่ได้จากปฏิกิริยาระหว่างคาร์บอนไดออกไซด์กับน้ำคือ กรดคาร์บอนิก ซึ่งมีรสเปรี้ยวฝาดเล็กน้อย น้ำโซดาที่นิยมผสมกับวิสก็คือ น้ำที่อัดคาร์บอนไดออกไซด์ละลาย ไว้ กรดคาร์บอนิกสลายตัวได้ง่ายให้คาร์บอนไดออกไซด์กลับคืน เมื่อเปิดฝาขวดน้ำอัดลม หรือขวดน้ำโซดาก็เท่ากับลดความดันลง ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์หนีออกจากสารละลาย เป็นพรายก๊าซพุ่งขึ้นมา

เครื่องดื่มจำพวกชาและคาเฟอีน (cafeine) ซึ่งจัดเป็นสารเสพติดชนิดหนึ่ง ชานั้น ทำจากใบของต้นชา ส่วนกาแฟได้จากเมล็ดของต้นกาแฟ ในใบชามีกาเฟอีนมากกว่าเมล็ดกาแฟ แต่โดยมากในการชงชาและกาแฟเป็นเครื่องดื่มมักใช้ชาจำนวนน้อยกว่ากาเฟอีนทำให้บางคน นอนไม่หลับ อย่างไรก็ตามนับว่ากาเฟอีนเป็นสารเสพติดที่ให้โทษน้อย

สุราเป็นเครื่องดื่มที่ให้โทษแก่ร่างกายมาก เพราะส่วนประกอบสำคัญของสุราคือ เอทิลแอลกอฮอล์ ซึ่งเมื่อเข้าไปในร่างกายจะมีปฏิกิริยาต่อระบบรวมของประสาท ทำให้ บังคับอารมณ์และจิตใจไม่ได้ คนที่ดื่มสุราจำนวนมากและเป็นประจำจะมีปริมาณแอลกอฮอล์ ในเลือดมากเกินไป ร่างกายขับถ่ายไม่ทัน ทำให้เป็นพิษ อาจเป็นโรคเกี่ยวกับตับได้ในที่สุด

แอลกอฮอล์ได้จากการหมักแป้งหรือน้ำตาลด้วยยีสต์ แป้งหรือน้ำตาลมีการเปลี่ยน- แปลงทางเคมีเป็นแอลกอฮอล์ แป้งที่ใช้หมักทำแอลกอฮอล์มาจากเมล็ดธัญพืช เช่น ข้าว

ข้าวสาลี ข้าวบาร์เลย์ เป็นต้น และเมื่อเกิดแอลกอฮอล์แล้วนำมากลั่นอีกทีหนึ่งเพื่อให้ได้แอลกอฮอล์เปอร์เซ็นต์สูงขึ้น เหล้าพวกนี้เป็นเหล้ากลั่น เช่น วิสกี้ เหล้าผลไม้เช่นเหล้าองุ่นไม่ได้กลั่น เพียงแต่หมักองุ่นกับยีสต์ น้ำตาลในองุ่นเปลี่ยนเป็นแอลกอฮอล์ น้ำที่หมักได้เป็นเหล้าองุ่น ส่วนเบียร์ทำจากข้าวมอลต์ซึ่งได้จากเมล็ดข้าวมาหมักในถังออกพอสวมควรรแล้วปล่อยให้แห้งบดให้ละเอียด เอาข้าวมอลต์ผสมกับน้ำแล้วต้ม แป้งเปลี่ยนเป็นน้ำตาลมอลโตส ไสยีสต์ลงไป น้ำตาลมอลโตสกลายเป็นแอลกอฮอล์ ใส่ต้นฮอปให้มีรสขม ในที่สุดกรองเอากากทิ้งก็จะได้เบียร์ เป็นเครื่องดื่มจำพวกของเมาชนิดหนึ่งที่คนนิยม

7.3 ยารักษาโรค

เชื้อโรคเป็นสิ่งมีชีวิต อาจเป็นพืชหรือสัตว์หรือไวรัสที่เข้าไปอาศัยอยู่ในร่างกายเจริญเติบโตขึ้น และทำให้เกิดโรคต่าง ๆ เชื้อโรคทำให้เกิดโรคโดยการขับสารมีพิษบางอย่างออกมา ส่วนมากสารมีพิษที่ขับออกมาจากเชื้อโรคเป็นเพียงผลที่เกิดขึ้นเองในวัฏจักรของชีวิตเชื้อโรค เชื้อโรคบางชนิดมีสารเป็นพิษอยู่ภายใน ถ้าเชื้อโรคยังมีชีวิตอยู่ก็ไม่มีอันตรายเกิดขึ้น แต่เมื่อเชื้อโรคตายหรือแตกสลาย สารมีพิษนั้นก็จะมีผลออกไปทำอันตรายต่ออวัยวะบางส่วนในร่างกาย สารที่เป็นพิษอันเป็นสาเหตุของการเกิดโรคเป็นสารเคมี และการรักษาผู้ป่วยก็ต้องใช้สารเคมีเช่นกัน

คนไทยเราใช้สมุนไพรเป็นยามานาน แม้อันกระทั่งปัจจุบันก็ยังใช้สมุนไพรรักษาโรคบางชนิดอยู่ ในสมุนไพรซึ่งเป็นพืชมีสารเคมีบางชนิดที่รักษาโรคได้ ได้มีการวิจัยในสถาบันหลายแห่งเกี่ยวกับสารเคมีในสมุนไพรที่มีสมบัติรักษาโรคบางอย่าง ต่างก็ได้พยายามสกัดสารนั้นออกมาและค้นคว้าว่าเป็นสารเคมีที่มีสูตรโครงสร้างเช่นใด สารเคมีที่มีผลโดยตรงในทางรักษาโรคนั้น ๆ เป็นเพียงส่วนหนึ่งของสมุนไพร ซึ่งอาจมีสารอยู่หลายชนิดด้วยกันที่ไม่มีผลต่อการรักษาโรคเลย ดังนั้นการใช้สมุนไพรรักษาโรคจึงให้ผลช้า แต่ก็มีข้อดีที่ราคาถูกและให้โทษน้อย ถ้าสกัดตัวยาในสมุนไพรออกมาใช้เป็นประโยชน์โดยตรงก็จะสะดวกขึ้น ยาที่ใช้รักษาโรคนั้นโดยทั่วไปในปัจจุบันนี้ส่วนมากเป็นสารเคมีที่บริสุทธิ์ที่นักเคมีสังเคราะห์ขึ้นมา และในเมื่อเป็นสารบริสุทธิ์จึงใช้ในปริมาณไม่มากและยังแสดงผลอย่างรวดเร็ว มีข้อเสียที่ราคาค่อนข้างแพงเพราะต้องผ่านกรรมวิธีเคมีสังเคราะห์ และบางทีก็เป็นโทษมากถ้าผู้ใช้ยาไม่ถูกต้อง ดังนั้นการใช้ยาควรจะทำตามคำแนะนำหรือคำสั่งของแพทย์ สารเคมี

ซึ่งใช้เป็นยาควรมีสสมบัติในการทำละลายหรือยับยั้งเชื้อโรคโดยตรง ไม่ควรมีปฏิกิริยาหรือทำอันตรายต่อคน ยาบางอย่างถึงแม้รักษาโรคนั้น ๆ ได้ แต่ทำให้เกิดอาการแทรกซ้อนอย่างอื่นที่เป็นอันตรายก็ไม่ควรใช้

ยานิตต่าง ๆ ที่ใช้กันอยู่ทุกวันนี้ ไม่ใช่เพื่อทำลายเชื้อโรคเพียงอย่างเดียว ยาบางชนิดเป็นพวกเพิ่มหรือลดการทำงานของอวัยวะหรือเซลล์บางอย่าง ยาบางชนิดทำให้เกิดการระคายเคืองต่อเซลล์ สารบางอย่างที่เข้าไปช่วยให้การทำงานของระบบต่าง ๆ ดีขึ้นก็อาจเรียกรวมเป็นจำพวกยาเหมือนกัน เช่น วิตามิน และยังมียาจำพวกทำให้ย่อยรับประทานอาหาร ยาทำลายกรดในกระเพาะ ยาช่วยย่อยอาหาร ยาทำให้อาเจียน เป็นต้น

ยาแอนตี้เซปติกและยามาเชื้อโรค แอนตี้เซปติกเป็นสารที่หยุดยั้งความเจริญของเชื้อโรค ส่วนยามาเชื้อโรค เป็นสารที่ฆ่าทำลายเชื้อโรค ทิงเจอร์ไอโอดีนซึ่งเป็นสารละลายของไอโอดีนในแอลกอฮอล์เข้มข้นราว 3% และยาแดงหรือเมอร์คิวโรโครม สารละลายชั้น 1% ใช้เป็นยามาเชื้อโรค ใช้ทาแผลสดได้ สารบางอย่างเมื่อทำเป็นสารละลายเข้มข้นใช้เป็นยามาเชื้อโรค และเมื่อเป็นสารละลายเจือจางใช้เป็นแอนตี้เซปติก เช่น กรดคาร์บอริกหรือฟีนอล

ยาระงับปวดและยาแก้ไอ ยาระงับอาการปวด เช่น ปวดกล้ามเนื้อ ปวดศีรษะ มักใช้สารประกอบพวกซาลิไซเลต เช่น แอสไพริน (Aspirin) คือ กรดอะซิติลซาลิไซลิก (acetyl salicylic acid) และสารจำพวกอนุพันธ์ของแอนนิลีน เช่น เฟนาซีติน (Phenacetin) หรือสารจำพวกอนุพันธ์ของไพราโซโลน เช่น อะมิโนไพรีน (aminopyrine) เอพีซี (A.P.C. ยาเม็ดสี่ชมพู) ซึ่งเป็นยาแก้ปวดแก้ไอที่แพร่หลายประกอบด้วยแอสไพริน เฟนาซีติน และกาเฟอีน ยาระงับปวดเหล่านี้มักมีสรรพคุณในทางลดไข้โดยไปมีปฏิกิริยาต่อศูนย์ควบคุมความร้อน ยาดังกล่าวมานี้เป็นยาระงับปวดที่ไม่เสพติด ส่วนยาระงับปวดซึ่งเป็นยาเสพติด เช่น มอร์ฟีน ฝิ่น ใช้ระงับอาการปวดที่รุนแรงได้ แต่เป็นยาเสพติดซึ่งมีอันตราย

ยาเกี่ยวกับทางเดินอาหาร ยาขับปาก ยาอมกล้วยคอก ใช้ฆ่าหรือหยุดยั้งความเจริญของเชื้อโรคในปากและคอ มักมีแอนตี้เซปติกเล็กน้อย เช่น ฟีนอล แล้วผสมสี กลิ่นด้วยสารที่ระเหยได้ เช่น เปปเปอร์มินท์ ยาที่ช่วยให้ย่อยรับประทานอาหาร ซึ่งบางทีเรียกว่า โทนิค มักได้แก่ทิงเจอร์ที่มีรสขม เช่น ทิงเจอร์เยนเซียน (tincture gentian) ยาทำลายกรดในกระเพาะที่มีมากเกินไป บางคนที่มีความกังวลใจอาจเป็นโรคกระเพาะ กรดไฮโดรคลอริก

ในกระเพาะถูกกระตุ้นออกมามาก ต้องใช้สารที่ไปทำลายกรดซึ่งมักได้แก่เกลืออนินทรีย์ที่มีปฏิกิริยาเป็นด่าง เช่น โซเดียมไบคาร์บอเนต บางชนิดก็เป็นคอลลอยด์ไม่ละลายน้ำ ช่วยเคลือบลำไส้ด้วย เช่น อะลูมิเนียมไฮดรอกไซด์เจล (aluminum hydroxide gel) ยาทำให้อาเจียนได้แก่ เกลืออนินทรีย์ เช่น ซิงค์ซัลเฟตคอปเปอร์ซัลเฟตซึ่งทำให้เกิดการระคายเคืองเฉพาะที่

ยาระบายและยาถ่าย บางชนิดไปหล่อลื่นลำไส้ ทำให้กากอาหารในลำไส้อ่อนนุ่มถ่ายง่าย ได้แก่ พาราฟิน หรือไดออกซิลโซเดียมซัลโฟซัคซิเนต (dioctyl sodium sulfosuccinate) ให้กับคนที่ท้องผูกเป็นประจำ หรือเป็นริดสีดวงทวาร ยาถ่ายบางอย่างได้จากพืช เข้าไปทำให้เกิดการระคายเคือง ทำให้ลำไส้มีการเคลื่อนไหว เช่น น้ำมันละหุ่ง น้ำมันสลอด เป็นยาถ่ายที่รุนแรง ยาถ่ายจำพวกเกลืออนินทรีย์ที่ละลายน้ำได้ดี ถ้าต้องการให้ถ่ายเร็วก็ใช้ยาพวกนี้ ตัวอย่างได้แก่ ดีเกลือซึ่งเป็นชื่อเรียกแมกนีเซียมซัลเฟต (magnesium sulfate) มิลค์ออฟแมกนีเซีย (milk of magnesia) สารเคมีบางจำพวก เช่น ฟีนอล์ฟทาลีน (phenolphthalein) และอนุพันธ์ของไอซาติน (isatin) ก็ใช้เป็นยาถ่าย บางทีผสมกับช็อกโกแลต

ยาแก้ท้องเสีย ถ้าท้องเดินธรรมดาที่ใช้ยา เช่น เคาลินเปกเตต (kaolin pectate) ซึ่งนิยมกันมาก หรือบิสมัทซัลคาร์บอเนต (bismuth subcarbonate) หรือทิงเจอร์ ผื่น การบูร ถ้าเป็นท้องเสียที่เกิดจากเชื้อก็ใช้พวกซัลฟา เช่น ซัลฟากัวนิดีน (sulfaguanidine) หรือใช้ยาปฏิชีวนะที่มีผลต่อเชื้อในลำไส้

ยาจำพวกซัลฟา ยาพวกซัลโฟนาไมด์ (sulfonamide) เริ่มใช้กันมาก่อนสงครามโลกครั้งที่สอง ยาพวกนี้เป็นสารอินทรีย์ที่มีกำมะถัน ใช้รักษาโรคปอดบวม โรคท้องเสีย ฆ่าเชื้อโรคตามบาดแผล เป็นต้น มีปฏิกิริยาต่อเชื้อ streptococci pneumococci ยาซัลฟาเป็นยาที่มีค่าและให้ประโยชน์ต่อมนุษย์มามาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสมัยที่ยังไม่มียาปฏิชีวนะ ตัวอย่างยาซัลฟา คือ ซัลฟานิลาไมด์ (sulfanilamide) ซัลฟาไพริดีน (sulfapyridine) ซึ่งอยู่ในพวกที่ออกใช้แต่แรก บัดนี้ซัลฟาจะเลิกใช้ไปแล้ว ซัลฟาไดอาซีน (sulfadiazine) ใช้รักษาโรคได้กว้างขวาง ซัลฟากัวนิดีน ซัลฟาซัคซิดีน (sulfasuxidine) และซัลฟาไรอาโซล (sulfathiazole) ใช้รักษาโรคท้องร่วง โรคบิด

ยาปฏิชีวนะ (antibiotics) คือ สารเคมีที่ได้จากเชื้อราและแบคทีเรียบางชนิด สามารถทำลายหรือยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ชนิดอื่น ยาปฏิชีวนะชนิดหนึ่งใช้ได้กับเชื้อโรคจำพวกหนึ่งเท่านั้น ต้องใช้ยาเหล่านี้ให้ถูกจึงจะได้ผลดีเราทราบสูตรทางเคมีของ

ยาปฏิชีวนะหลายชนิด และสามารถสังเคราะห์ได้ ในปัจจุบันมียาปฏิชีวนะจำนวนมากมาย มีความสำคัญครอบคลุมยาแทบทุกประเภท ได้นำมารักษาโรคให้ผลดีเป็นอันมาก

ตัวอย่างยาปฏิชีวนะมีดังนี้

เพนิซิลลิน (penicillins) เพนิซิลลินเองก็ยังมีหลายชนิด เช่น เพนิซิลลินจี เพนิซิลลินวี แต่ละอย่างมีอำนาจต่อเชื้อไม่เหมือนกัน เพนิซิลลินเป็นสารจำพวกกรด ที่ใช้กันมักอยู่ใน สภาพเกลือโซเดียม โพแทสเซียม หรือแคลเซียม เพื่อให้ละลายในน้ำได้ และเก็บรักษา คงทนขึ้น เพนิซิลลินใช้เป็นยารักษาโรคปอดบวม โรคคอติบ ชิฟิลิส และโกโนเรีย

สเตรปโตไมซิน (streptomycin) ได้จากแบคทีเรียชนิดหนึ่งในดิน เป็นสารเบสิจำพวก อะมิโนไกลโคไซด์ (aminoglycoside) มักใช้ในสภาพเกลือซัลเฟตซึ่งละลายน้ำได้ และเก็บไว้ในอุณหภูมิธรรมดาได้นาน ใช้รักษาวัณโรค โดยสามารถหยุดยั้งการเจริญของ tubercle bacillus แต่เชื้อโรคนี้มีความต้านทานต่อยาในเวลาไม่นาน จึงควรใช้ยาให้ได้ผลในเวลาอันสั้น นอกจาก วัณโรค ยังใช้สเตรปโตไมซินรักษาโรคที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรียในลำไส้ สเตรปโตไมซินมัก ทำให้คนไข้เกิดอาการแพ้ต่อยา

คลอแรมเฟนิคอล (chloramphenicol) หรือ คลอโรไมซีติน (chloromycetin) สามารถ ทำลายจุลินทรีย์ได้หลายชนิด ใช้รักษาโรคท้องเดิน โรคบิด โรคไทฟอยด์ ยาปฏิชีวนะชนิดนี้ ทำให้เกิดพิษแก่ร่างกายเป็นผลตามมามากภายหลังได้

เตตราไซคลีน (tetracycline) มีประโยชน์มากในการรักษาโรค เช่น หวัด นิวมอเนีย ไทฟัส กามโรคชนิดต่าง ๆ ตัวอย่างยาพวกนี้ เช่น เทอราไมซิน (terramycin) ออริโอไมซิน (aureomycin)

ยังมียาปฏิชีวนะอื่น ๆ อีกที่ใช้กันมาก เช่น นีโอไมซิน (neomycin) และกานาไมซิน (kanamycin) ซึ่งเป็นพวกอะมิโนไกลโคไซด์ เช่นเดียวกับสเตรปโตไมซิน บาซิทราคิน (bacitracin) ซึ่งเป็นสารพวกโพลีเปปไทด์ (polypeptide) อีริธโรไมซิน (erythromycin) ซึ่งเป็นสารพวกแลคโตน (lactone) แอคติโนไมซิน (actinomycin) เป็นต้น

การใช้ยาปฏิชีวนะเป็นเรื่องพึงระวังให้มาก ควรใช้ต่อเมื่อแพทย์สั่งหรือในความดูแล ของแพทย์เท่านั้น การใช้ยามากไปหรือน้อยไปอาจทำให้แบคทีเรียบางชนิดมีภูมิต้านทาน ซึ่งต่อไป ยาจะไม่บังเกิดผลในทางปราบปรามเชื้อโรคนั้น ๆ อีก

ประโยชน์ของยาปฏิชีวนะอีกอย่างหนึ่งคือ ผสมกับอาหารเลี้ยงสัตว์โดยใช้ขนาด เล็กน้อยเท่านั้น ทำให้สัตว์เจริญเติบโต และน้ำหนักดีขึ้น

ยารักษาไข้มาเลเรีย

ควินิน เป็นยารักษาไข้มาเลเรียที่รู้จักกันมานานมาก ควินินเป็นอัลคาลอยด์ที่ได้จาก เปลือกต้นซินโคนา (cinchona) มีรสขมจัด มักใช้ในสภาพเกลือซัลเฟต หรือเกลือไฮโดร- คลอไรด์

สารเคมีอย่างอื่นที่ใช้รักษามาเลเรียยังมีอีก เช่น ควินาครีน (quinacrine) หรืออาตาบรีน (atabrine) ซึ่งเป็นสารจำพวกอะครีดีน (acridine) คลอโรควีน (chloroquine) หรืออาราเลน (aralen) ซึ่งเป็นสารจำพวกอะมิโนควิโนลีน (aminoquinoline)

7.4 เสื้อผ้า

เดิมมนุษย์เราใช้แต่เส้นใยธรรมชาติมาประกอบเป็นเสื้อผ้าเครื่องนุ่มห่ม เส้นใย ธรรมชาติเป็นผลผลิตจากพืชและสัตว์ เช่น ฝ้าย ลินิน ไหม ขนสัตว์ มาในสมัยนี้มีเส้นใย- สังเคราะห์หลายชนิด เช่น ไนลอน เดครอน ออร์ลอน เป็นต้น สังเคราะห์จากสารเคมี นำมาทอเป็นผืนผ้า สิ่งทอบางประเภททำขึ้นจากการผสมเส้นใยสังเคราะห์กับเส้นใยธรรมชาติ เข้าด้วยกัน

เส้นใยธรรมชาติ ไหมและขนสัตว์ ซึ่งเป็นผลผลิตจากสัตว์เป็นสารจำพวกโปรตีน เป็นเส้นใยที่เหนียวนิ่ม แข็งแรงและทนทาน เครื่องนุ่มห่มที่ทำด้วยขนสัตว์ให้ความอบอุ่น แก่ร่างกาย เหมาะที่จะใช้เป็นเสื้อผ้าเมืองหนาว ส่วนฝ้ายกับลินินซึ่งได้จากพืชเหมาะสำหรับ ทำเสื้อผ้าเมืองร้อน ฝ้ายเป็นเซลลูโลสเกือบบริสุทธิ์ เซลลูโลส คือ คาร์โบไฮเดรตชนิดหนึ่ง มีโมเลกุลประกอบด้วยน้ำตาลกลูโคสเรียงเชื่อมโยงกันเป็นเส้นยาว เป็นองค์ประกอบที่ สำคัญของต้นไม้ ฝ้ายเป็นเส้นใยที่บิดเป็นเกลียวไม่เหมือนไหมกับขนสัตว์ซึ่งเป็นเส้นกลม ลินินนั้นเป็นเส้นใยจากต้นป่าน (flax) องค์ประกอบทางเคมีคือเซลลูโลสเช่นเดียวกับฝ้าย ลักษณะเส้นใยเป็นแผ่นใสบาง และมีข้อต่อเป็นระยะคล้ายปล้องไม้ไผ่ ถึงแม้เส้นใยสังเคราะห์ จะเป็นที่แพร่หลาย แต่เส้นใยธรรมชาติก็ยังมีคุณภาพที่ดีเยี่ยมอยู่ในความนิยมของคนทั่วไป

เส้นใยสังเคราะห์ เราสามารถทำเส้นใยได้โดยการดันของเหลวหลอดเล็ก ๆ ลงไปในของเหลวอีกชนิดหนึ่งหรือออกไปถูกอากาศ เมื่อของเหลวนั้นกลายเป็นของแข็ง เราก็จะได้เส้นใยละเอียดซึ่งนำมาทอแล้วทำเสื้อผ้าได้ เส้นใยที่มนุษย์ทำขึ้นเป็นครั้งแรกคือ เรยอน (rayon) ทำจากเซลลูโลส โดยเปลี่ยนให้เป็นเซลลูโลสแซนเธต (cellulose xanthate) ด้วยปฏิกิริยากับคาร์บอนไดซัลไฟด์ แล้วละลายต่างโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่เข้มข้นได้ของเหลวข้นเหนียว เรียกว่าวิสโคส (viscose) อัดของเหลวข้นหลอดเล็ก ๆ ในโลหะให้พุ่งเป็นเส้นเข้าไปในสารละลายกรดซัลฟูริกก็ได้เส้นวิสโคสเรยอนที่ละเอียด เส้นเรยอนขาดสมบัติยืดหยุ่น และเมื่อเปียกน้ำจะไม่เหนียว อย่างไรก็ตามเรยอนเป็นเส้นใยที่เรียบ เป็นมันวาว และข้อมสียง่าย

ไนลอน (nylon) ไนลอนเป็นผลิตภัณฑ์อันเกิดจากความพยายามของคนเราที่จะทำเส้นใยให้เทียมไม่หมักรวมชาติ ไนลอน เดครอน หรือออร์ลอน เป็นโพลิเมอร์ประกอบด้วยโมเลกุลขนาดเล็กต่างชนิดหรือชนิดเดียวกันมาเกาะเกี่ยวต่อเนื่องกันเป็นโมเลกุลใหญ่หุ้มหีมา อันที่จริงแล้วสารสังเคราะห์เหล่านี้จัดว่าเป็นวัตถุประเภทพลาสติก ไนลอนทำจากเฮกซะเมทิลีนไดอามีน (hexamethylene diamine) ควบเข้ากับกรดอะดิปีค (adipic acid) ไนลอนที่หลอมเหลวถูกบีบอัดผ่านรูเล็ก ๆ พุ่งออกมาเป็นเส้นซึ่งจะแข็งเมื่อเย็นลง เส้นใยไนลอนเหนียวและยืดได้มาก ไม่ติดไฟง่ายเหมือนเรยอน เมื่อถูกความร้อนจะเหนียวติดเป็นก้อน ดูดความชื้นได้น้อยมากไม่เหมือนฝ้าย เสื้อผ้าที่ทำด้วยไนลอนจึงสวมใส่แล้วไม่เย็นสบายเหมือนเสื้อผ้าฝ้าย ฝ้ายลินิน ผลิตภัณฑ์ไนลอนไม่ได้ใช้ทำแต่เครื่องนุ่งห่มเท่านั้น แต่ยังทำของใช้หลายอย่าง เช่น ผ้าร่ม เชือก พรหม ขนแปรงหวีผม ขนแปรงสีฟัน ถุงเท้า เป็นต้น

เดครอน (dacron) หรือเทอริลีน (terylene) ทำจากกรดฟทาลิก (phthalic acid) ควบเข้ากับเอทิลีนไกลคอล (ethylene glycol) ความทนทานของเส้นใยเดครอนสู่นีลอนไม่ได้ การทนความร้อนก็ต่ำกว่าไนลอน มีสมบัติดีตรงที่ไม่ยับ ไม่ยืดเสียรูป นอกจากนั้นยังซักได้ง่าย เสื้อผ้าที่ทำด้วยเดครอนอาจไม่ต้องรีดเลย บางทีเอาเส้นเดครอนไปผสมกับขนสัตว์ หรือผสมกับฝ้าย หรือกับเรยอน ทำให้สิ่งทอมีสมบัติที่ดีของวัสดุทั้งสองอย่างรวมกัน

ออร์ลอน (orlon) เป็นโพลิเมอร์ของอครีโลไนไตรล์ (acrylonitrile) หรือไวนิลไซยาไนด์ (vinyl cyanide) เป็นเส้นใยที่ต้านทานการยัด ออร์ลอนคล้ายเดครอนที่ไม่ยับย่น ไม่เสียหายเมื่อถูกน้ำยาซักแห้งซึ่งเป็นตัวทำลายสารอินทรีย์ ไม่ทนความร้อนเช่นเดียวกับไนลอนและเดครอน ทั้งยังข้อมสียง่าย ทำเสื้อกันหนาวได้ดีคุณภาพเหมือนขนสัตว์ เพราะมี

เนื้อนุ่ม และรักษารูปร่างไว้ได้ดีหลังการซักรีด ผ้ายืดเสื่อสุททำจากออร์ลอนผสม
ขนสัตว์เป็นที่นิยม เพราะมีสมบัติไม่ยับ ออร์ลอนทนทานต่อแสงแดดและดินฟ้าอากาศ
จึงใช้ทำผ้าเตนท์ และผ้ากระโจม

ยังมีเส้นใยอีกหลายชนิดที่สร้างขึ้นให้เทียมขนสัตว์ เป็นเส้นใยจำพวกโปรตีน เช่น
อะราแลค (aralac) ไฟโบรเลน (fibrolane) ทำจากเคซีน (casein) ซึ่งมีในน้ำนม เส้นใย
เหล่านี้มีสมบัติสู้ขนสัตว์ไม่ได้ โดยมากนำไปผสมกับขนสัตว์หรือเส้นใยชนิดอื่น ไวคารา
(vicara) ทำจากซีอิน (zein) ซึ่งเป็นโปรตีนของข้าวโพด ไวคาราดูดความชื้นได้และซักรีดได้ดี
มักเอาไปผสมกับเรยอน ไนลอน และฝ้าย

การย้อมสีเสื่อผ้า คนเราชอบใส่เสื่อผ้าที่มีสีสวยสดงดงามด้วยทำให้จิตใจผ่องใส
ในชุมชนชนที่มีสตรีจำนวนมากอยู่รวมกันเช่นในงานรื่นเริง สีต่าง ๆ จากเสื่อผ้าแลดูมากมาย
หลากสีไปหมด ทำให้กลุ่มชนนั้นมีชีวิตชีวา ในปัจจุบันแม้แต่บุรุษก็ยังใส่เสื่อผ้าชุดลำลอง
ที่มีสีสันด้วยเหมือนกัน

การทำให้สิ่งทอมีสิ่งงดงามต่าง ๆ เป็นกรรมวิธีทางเคมี และสีที่ใช้ย้อมเป็นสีสังเคราะห์
แทบทั้งสิ้น มนุษย์เรารู้จักย้อมสีเสื่อผ้าด้วยสีธรรมชาติซึ่งมักได้จากพืช เช่น สีนํ้าเงินได้จาก
คราม สีดำจากลูกมะเกลือ สีเหลืองจากขมิ้น สีแดงจากก้านดอกกรรณิการ์ เป็นต้น สีธรรมชาติ
ส่วนมากมักเป็นสีทึบ ๆ ไม่สดใส ตกจางง่าย และมีไม่มากนัก วิธีย้อมก็ลำบาก ส่วนสี
สังเคราะห์มักเป็นสีสดสวย ทนทาน ไม่ตก และมีหลายหลากสี ทั้งสีอ่อนสีแก่ตามต้องการ

สีย้อมที่สังเคราะห์ขึ้นโดยวิธีทางเคมี เพิ่งเริ่มมีใช้เมื่อประมาณร้อยปีเศษมานี้ คือ
ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1856 นักเคมีอังกฤษชื่อเพอร์กิน (Perkin) พบว่าสารเคมีที่เรียกว่าแอนิลิน
(aniline) อาจเปลี่ยนแปลงทางเคมีให้เป็นสารสีม่วง (mauve) ซึ่งย้อมผ้าติดได้ ตั้งแต่นั้นมา
จนปัจจุบันนักเคมีได้สังเคราะห์สีย้อมขึ้นมาอีกจำนวนมากไม่ต่ำกว่า 2000 ชนิด วัตถุประสงค์ที่
เป็นสารตั้งต้นในการสังเคราะห์ ได้แก่ เบนซีน โทลูอิน ไซลีน ฟีนอล เครซอล แนพทาลีน
และแอนทราซีน เป็นต้น ล้วนเป็นสารอินทรีย์ที่ได้จากน้ำมันถ่านหิน (coal tar) และยังใช้
สารเคมีอย่างอื่นอีก เช่น กรดซัลฟูริก กรดไฮโดรคลอริก เอทิลแอลกอฮอล์ เมทิลแอลกอฮอล์
อาซิโตน ฟอर्मาลดีไฮด์ โซเดียมไฮดรอกไซด์ คลอรีน เป็นต้น

การแบ่งชนิดของสีสังเคราะห์อาจแบ่งตามประเภทสูตรโครงสร้างที่คล้ายคลึงกัน
หรือแบ่งตามวิธีย้อมโดยไม่คำนึงถึงสูตรทางเคมี ตัวอย่างของชนิดสีที่แบ่งตามสูตรโครงสร้าง

เช่น สีอาโซ (azo dyes) สีแอนทราควิโนน (anthraquinone dyes) สีอาซีน (azine dyes) เป็นต้น ส่วนสีที่แบ่งตามวิธีย้อมนั้นเป็นดังนี้ สีสังเคราะห์ที่มีปฏิกิริยากับเส้นใยหรือผ้าที่ย้อมโดยตรงทำให้เกิดเป็นสีติดอยู่ที่วัตถุย้อม เรียกว่าสีย้อมโดยตรง (direct dyes) ส่วนสีที่ไม่มีปฏิกิริยากับเส้นใยโดยตรง ต้องมีสารเคมีที่เรียกว่ามอร์แดนท์ (mordant) ช่วยจึงทำให้สีติดวัตถุย้อม เรียกว่าสีมอร์แดนท์ แม้จะใช้สีชนิดเดียวกัน แต่ถ้าใช้มอร์แดนท์ต่างกันจะได้สีบนวัตถุย้อมต่างกันไปด้วย มอร์แดนท์มักเป็นไฮดรอกไซด์ของโลหะซึ่งไม่ละลายน้ำ สีเบสิกมักใช้กรดแทนนิกเป็นมอร์แดนท์ สีอีกประเภทหนึ่งเกิดจากปฏิกิริยาระหว่างสาร 2 สารซึ่งไม่ใช่สีย้อม เกิดเป็นตะกอนสีติดอยู่ที่วัตถุย้อม หรือทำให้สารเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันได้สีติดบนผ้า สีชนิดนี้เรียกสีวัต (vat dyes) เป็นสีที่ทนทานมาก ไม่ตกซีด เท่ากับการสังเคราะห์สีบนเส้นใยหรือผืนผ้าในระหว่างทำการย้อม ดังนั้นวิธีการย้อมจึงมักต้องใช้ความละเอียดถี่ถ้วน กะส่วนสัดของสีและควบคุมอุณหภูมิให้ถูกต้อง

7.5 อาคารบ้านเรือน

คนไทยเราใช้ไม้ทำที่พำนักอาศัยตลอดมา แม้จนกระทั่งปัจจุบัน เพราะประเทศเราอุดมสมบูรณ์ด้วยป่าไม้ และเมืองเราไม่ใช่เมืองหนาวย้อมไม่ต้องการบ้านที่มีกำแพงและฝาหนาเตอะตะ บ้านของคนไทยเป็นบ้านไม้มีลักษณะโปร่งอากาศถ่ายเทสะดวกเย็นสบาย ในทางเคมีไม้ประกอบด้วยเซลลูโลสเป็นส่วนใหญ่ เซลลูโลส (cellulose) คือ คาร์โบไฮเดรตชนิดหนึ่ง เป็นสารโมเลกุลใหญ่ประกอบด้วยโมเลกุลของน้ำตาลกลูโคสจำนวนมากต่อเชื่อมกัน ไม้ยังมีเฮมิเซลลูโลส (hemicellulose) และลิกนิน (lignin) ด้วย เมืองไทยเรามีไม้สักซึ่งมีคุณภาพยอดเยี่ยม ใช้ทำฝา ประตูหน้าต่างและพื้นได้สวยงามทนทาน นอกจากนั้นไม้สักยังมีลายไม้ที่สวยงามเหมาะสำหรับทำเครื่องเรือนภายใน ตัวแมลงและปลวกไม่กัดกินไม้สัก มาในสมัยนี้ไม้สักราคาแพงมาก บ้านที่ปลูกด้วยวัสดุก่อสร้างอย่างอื่นจึงราคาถูกกว่าบ้านปลูกด้วยไม้สัก นอกจากไม้สักเรายังมีไม้เนื้อแข็งหลายชนิด ซึ่งทนทานต่อดินฟ้าอากาศ และแข็งแรงรับน้ำหนักได้ดี

สมัยปัจจุบันอาคารสถานที่ต่าง ๆ ในเมือง ตลอดจนบ้านที่อยู่อาศัยที่ปลูกใหม่มักใช้วัสดุก่อสร้างชนิดอื่นนอกจากไม้ โดยมากเป็นอาคารก่ออิฐถือปูน หรืออาคารคอนกรีต บางบ้านทำเป็นครึ่งตึกครึ่งไม้ ส่วนประกอบของอาคารและบ้านก็เป็นวัสดุนานาชนิด ล้วนแต่เป็นผลิตภัณฑ์ที่อาศัยสารเคมี และเอาประโยชน์จากสมบัติและปฏิกิริยาเคมีของสารทั้งนั้น

อิฐทำจากดินเหนียวซึ่งเป็นไฮเดรตของอะลูมิเนียมซิลิเกต เมื่อดินเหนียวเปียกน้ำ จะจับกันแน่น ปั้นเป็นรูปต่าง ๆ ได้ และเมื่อนำไปเผาจะได้วัตถุแข็ง อิฐทำจากดินผสมกับน้ำ ททราย และบางทีมีแกลบ เฟลด์สปาร์ด้วย ทำเป็นแท่งสี่เหลี่ยมผืนผ้า นำมาเผา ปกติดิน มักมีออกไซด์ของเหล็กปนเมื่อเผาแล้วอิฐจึงมีสีแดง

ส่วนซีเมนต์นั้น ทำขึ้นด้วยการเอาหินปูนกับดินเหนียวบดผสมให้เข้ากันแล้วเผา ของผสมจะรวมตัวกันเกิดเป็นปูนเม็ด เอาปูนเม็ดที่ได้ผสมกับเกลือจืด (gypsum) ประมาณ 2% แล้วบดให้ละเอียด ก็จะได้ปูนซีเมนต์ เมื่อซีเมนต์ถูกน้ำจะดูดน้ำเข้าไปในตัว แล้วเกิดเป็นผลึกเกาะติดกัน เกลือจืดทำให้ซีเมนต์แข็งตัวช้าลง สารเคมีในซีเมนต์มีทั้งแคลเซียมซิลิเกต และแคลเซียมอะลูมิเนต ซีเมนต์ที่ใช้กันเป็นมาตรฐานสากลคือปอร์ตแลนด์ซีเมนต์ซึ่งมี องค์ประกอบของสารต่าง ๆ ในสัดส่วนเฉพาะอันหนึ่ง องค์ประกอบของปอร์ตแลนด์ซีเมนต์ มีดังนี้

ซิลิกอนไดออกไซด์	20 - 22%
อะลูมิเนียมออกไซด์	5 - 6%
เฟอร์ริกออกไซด์ ประมาณ	3%
แมกนีเซียมออกไซด์ ประมาณ	1%
ซัลเฟอร์ไตรออกไซด์	1.5 - 2.5%
ไตรแคลเซียมซิลิเกต	54 - 58%
ไตรแคลเซียมอะลูมิเนต	8.5 - 10%

เรานำซีเมนต์มาทำคอนกรีตเพื่อก่อสร้างอาคารบ้านเรือน คอนกรีตทำจากซีเมนต์ ททรายและหินตามอัตราส่วน 1 : 2 : 4 โดยตวงวัด ใส่ส่วนผสมให้เข้ากัน ถ้าต้องการให้แข็งแรง รับน้ำหนักและแรงได้ก็ใส่เหล็กเส้นเป็นโครงไว้ภายในเรียกว่าคอนกรีตเสริมเหล็ก ถ้าจะทำปูนถือก็ใช้ซีเมนต์ผสมปูนขาวและทรายตามอัตราส่วน 1 : 1 : 6 หรือ 1 : 2 : 9 ใส่ น้ำพอควรให้ได้ส่วนผสมที่นุ่มพอที่จะฉาบปูนได้สะดวกโดยเกาะติดกับอิฐได้ดี

วัสดุก่อสร้างที่ใช้ซีเมนต์ยังมีอีกหลายชนิด เช่น คอนกรีตบล็อก มีลักษณะเป็นแท่ง เหมาะสำหรับนำมาเรียงก่อเป็นผนังทั้งภายนอกและภายในอาคาร กระเบื้องแผ่นเรียบซึ่งผลิตจากใยหิน (asbestos) กับซีเมนต์ ทำเป็นแผ่นเรียบ เหมาะสำหรับทำฝ้าห้องทั้งภายนอก และภายในอาคาร และทำฝ้าเพดาน นอกจากนั้นยังทำกระเบื้องลอนสำหรับมุงหลังคา วัสดุ

อย่างอื่นที่ใช้มุงหลังคาอาจเป็นกระเบื้องดินเผา กระเบื้องซีเมนต์ สังกะสี ลูกฟูกซึ่งเป็นเหล็ก อานสังกะสี จากซึ่งทำด้วยใบจากเอามาเย็บติดกันเป็นแผงเป็นต้น เคยใช้เป็นหลังคาบ้านใน สมัยก่อน

ปัจจุบันกระจกเป็นส่วนประกอบของอาคารบ้านเรือนมากยิ่งขึ้นกว่าแต่ก่อน ใช้ทำ หน้าต่าง ประตู ทำส่วนตกแต่งเพื่อความสวยงาม และบางที่ฝ้าห้องใช้กระจกแผ่นใหญ่ ผู้ที่อยู่ภายในมองเห็นทิวทัศน์ข้างนอกอาคารได้ ทั้งยังทำให้ห้องสว่างด้วยแสงที่ผ่านกระจก เข้าไปภายใน กระจกหรือแก้วทำจากทรายบริสุทธิ์ หินปูน และโซเดียมคาร์บอเนต หลอม ปนกันในอุณหภูมิสูงให้เหลวเป็นของเหลวชั้น แล้วปล่อยให้เย็นลงก็จะได้แก้ว องค์ประกอบ ของแก้วจึงเป็นโซเดียมซิลิเกตและแคลเซียมซิลิเกต

กระเบื้องเคลือบและเครื่องสุขภัณฑ์ที่ใช้ในห้องน้ำทำจากดินเกาลินเนื้อละเอียด นำมาเผา และเคลือบด้วยสารบางชนิดเป็นฟิล์มบาง ๆ เผาแล้วทำให้ผิวหน้าเป็นมันสวยงาม สำหรับวัสดุทำพื้นบ้านที่อยู่อาศัย คนไทยเรายังนิยมใช้ไม้ เพราะขัดด้วยน้ำมันหรือขี้ผึ้งแล้ว ดูสะอาดสวยงามด้วย เรายังนิยมไม้ไผ่รองเท้าที่ใช้นอกบ้านเข้ามาเดินภายในบ้านเรือนของเรา ส่วนพื้นอาคารสถานที่ทำงานเรามักใช้พื้นหินขัด หรือพื้นกระเบื้องยาง กระเบื้องยางทำได้ โดยเอายางหรือสารสังเคราะห์ที่คล้ายยางลาดลงบนกระดาษเหนียวทำเป็นแผ่นนำมาปูลง บนพื้นซีเมนต์ จะได้ผิวพื้นที่ยืด นุ่ม มีสีและลวดลายต่าง ๆ

อาคารบ้านเรือนเมื่อปลูกสร้างขึ้นมาแล้วก็ทาสี การทาสีทำให้เกิดประโยชน์ถึง 2 ประการ คือ นอกจากทำให้แลดูสวยงามแล้ว ยังช่วยป้องกันรักษาผิวของตัวอาคารให้อยู่ใน สภาพคงทนไม่เสื่อม สีทาอาจแบ่งได้ 2 ประเภท คือ สีน้ำมัน (oil paint) และสีน้ำ (emulsion paint) สีทาประกอบด้วยตัวสี เวกิเกิล (vehicle) ทินเนอร์ (thinner) และตัวชักแห้ง (drier) ผู้ทาสีต้องผสมสิ่งเหล่านี้เข้าด้วยกัน แต่ก็มีสีทาที่ผสมมาเสร็จเรียบร้อยแล้วเพื่อความสะดวกของผู้ใช้ พอเปิดกระป๋องใช้ไม้คนให้เข้ากันก็ทำได้ทันที

ตัวสี เป็นผงสี มักเป็นสารอนินทรีย์ คือ สารประกอบของโลหะ เช่น สีเหลือง (chrome yellow) เป็นเลดโครเมต สีน้ำเงิน (cobalt blue) ได้จากโคบอลต์ไฮดรอกไซด์เผา กับอะลูมิเนียมไฮดรอกไซด์สีขาว (zinc white) เป็น ซิงค์ออกไซด์ (lithopone) เป็นบาเรียม-ซัลเฟตผสมกับซิงค์ซัลไฟด์ สีขาวทั้งสองที่กล่าวนี้เป็นที่นิยมมาก อาจจะมีผสมสีต่าง ๆ ได้

ตามความพอใจ โดยใช้สีขาวเป็นสีย่นพื้น แล้วใส่สีอื่นผสมลงไป สีส่วนใหญ่ต้องมีสีขาวปน ด้วยเสมอไม่มากก็น้อย สีบางชนิดเป็นสารอินทรีย์ เช่น สีแดง (toluidine red)

เวอิกิล คือ ส่วนที่เป็นของเหลว ที่ใช้กันอยู่มากคือน้ำมันชักแห้ง (drying oil) น้ำมันที่ใช้ผสมสีต้องมีสมบัติแห้งเร็ว เมื่อแห้งแล้วจับตัวเป็นฟิล์มบาง ๆ ปกคลุมผิววัตถุที่ทาสี ป้องกันไม่ให้ความชื้นและอากาศผ่านทะลุเข้าไปได้ ตัวสีไม่ละลายในน้ำมัน เพียงแต่แขวนลอยอยู่ในน้ำมัน โดยที่น้ำมันเป็นตัวเชื่อมยึดสีซึ่งเป็นผงให้เข้ากันดีและติดแน่นกับวัตถุที่ทา น้ำมันที่ใช้มากในการผสมสี คือ น้ำมันลินสีด (linseed oil) สกัดได้จากเมล็ดลินสีด และบางทีใช้น้ำมันจำพวก semidrying oil เช่น น้ำมันถั่วเหลือง นอกจากน้ำมันชักแห้งแล้ว สีจำพวก latex paint ใช้น้ำยางสังเคราะห์เป็นเวอิกิล และสีพวก alkyd paint ใช้แอลคายด์เรซิน (alkyd resin) ซึ่งเป็นโพลีเมอร์ที่ประกอบด้วย polyhydric alcohol และ dicarboxylic acid เวอิกิลที่เป็นเรซินสังเคราะห์ นอกจากแอลคายด์เรซินยังมี อีพอกซีเรซิน (epoxy resin) อมิโนเรซิน (amino resin) เป็นต้น

ทินเนอร์ เป็นตัวทำให้สีหรือให้จาง ถ้าสีที่ผสมข้นเกินไปก็ใช้ทินเนอร์เติมลงไปได้ ทินเนอร์มักได้แก่น้ำมันสน หรือน้ำมันแร่ ที่ใช้มากคือ ปิโตรเลียมแนพทา (petroleum naphtha) ซึ่งกลั่นแยกได้จากน้ำมันปิโตรเลียม

ตัวชักแห้ง น้ำมันชักแห้ง บางที่ยังแห้งไม่ทันใจต้องเติมตัวชักแห้งลงไปช่วยให้สีที่ทาแห้งรวดเร็ว ตัวชักแห้งเป็นของผสมของสารประกอบของตะกั่ว โคมอลด์ แมงกานีส นอกจากองค์ประกอบทั้งสี่ที่สำคัญแล้ว สีน้ำมันยังมีสารอื่นผสมอยู่อีก เช่น สารที่มีสมบัติที่ทำให้ตัวสีไม่ตกตะกอน สารกันรา พลาสติคไซเซอร์ (plasticizer) ซึ่งทำให้สีทายึดติดพื้นที่ไม่เปราะล่อนง่าย

บ้านไม้ทาสีน้ำมัน แต่ตีกทาสีน้ำมันทับลงไปบนปูนโดยตรงไม่ได้ถ้ามีน้ำมันชักแห้งเป็นส่วนผสม เพราะปูนมีฤทธิ์เป็นด่าง น้ำมันชักแห้งทำปฏิกิริยาถูก (saponify) กับด่าง ทำให้น้ำมันไม่แห้งเหมือนทาบนไม้ ตีกต้องทาสีน้ำเป็นพื้น ถ้าต้องการทาสีน้ำมันจึงทาทีหลังได้ สีน้ำมันผสมอยู่หลายชนิด นอกจากตัวสีและน้ำ เช่น binder ชนิดละลายน้ำได้ เป็นต้น พวกขาว โพลีไวนิลแอลกอฮอล์ ไฮดรอกซีเอทิลเซลลูโลส binder ที่ไม่ละลายน้ำ เช่น อครีไนด์ไนไตรล์ (acrylonitrile) ไวนิลคลอไรด์ (vinyl chloride) อครีเลตเอสเทอร์ (acrylate ester) สารควบคุม pH สารที่ทำให้สีกระจายตัว emulsifying agent เช่น สบู่โซเดียม

ของกรดไขมัน เกลือของกรดซัลโฟนิก สารที่ทำให้สีขึ้น พลาสติกไซเซออร์ซึ่งโดยมากเป็นพวก ฟธาเลต (phthalate) สารกันรา สารกันเกิดฟอง สารกันสนิม เป็นต้น สีน้ำแห้งโดยการที่ น้ำระเหยออกไปเหลือเนื้อสีติดอยู่ที่พื้นทา

นอกจากสีดังกล่าวแล้ว ยังมีสีซิลิโคน สีน้ำปูน สีน้ำปูนประกอบด้วยน้ำผสมกับ ปูนขาว และสี ปูนขาวที่ละลายในน้ำเมื่อถูกอากาศจะค่อย ๆ ดูดคาร์บอนไดออกไซด์จาก อากาศเป็นแคลเซียมคาร์บอเนต ซึ่งเมื่อน้ำระเหยหมดไปก็จับเกาะติดที่ผิวปูนซีเมนต์เป็น สีขาวและเมื่อมีสีอื่นผสมอยู่ด้วยก็ทำให้สีติดบนพื้นที่ทา นอกจากนี้ยังมีสารอื่นเช่นเคซีน (casein) ช่วยเสริมคุณภาพให้ติดผิวได้ดียิ่งขึ้น สีน้ำปูนผสมเสร็จทำมาเป็นการป้องกัน สะดวก แก่การใช้ ไม่ต้องผสมเองก็มี บางชนิดทำมาเป็นการสำเร็จ เวลาจะใช้ผสมกับน้ำแล้วทำได้ทันที

7.6 ของใช้สอยในบ้าน

ของใช้สอยโดยรอบตัวเราภายในบ้านล้วนแต่เป็นสิ่งที่ผลิตขึ้นมา หรือปรุงแต่งให้มี สมบัติและประโยชน์ดังที่เราต้องการโดยอาศัยวิชาการทางเคมี เคมีทำให้เรารู้จักสมบัติของ สารต่าง ๆ คนเรามีความสามารถในการเลือกสารแต่ละอย่าง เอาสมบัติของมันมาใช้ให้เป็น ประโยชน์แก่เรา หัวข้อต่อไปนี้เป็นเรื่องราวของเครื่องใช้สอยบางสิ่งบางอย่างภายในบ้าน

เครื่องเรือน ไม้สักของไทยเราเป็นไม้ที่ทำเครื่องเรือนได้สวยงามมาก มีความทนทาน ต่ออากาศร้อนหนาว อากาศชื้น แห้ง ปลวกไม่ขึ้น และยังมีลายไม้ที่สวยงาม เรานิยมทำโต๊ะ ตู้ เตียง เก้าอี้ และเครื่องเรือนอื่น ๆ ด้วยไม้สัก เครื่องเรือนเหล่านี้เราทาด้วยน้ำมันซึ่งแห้ง แล้วเป็นฟิล์มบาง ๆ ปกคลุมผิวเนื้อไม้ป้องกันมิให้ความชื้นซึมเข้าได้เป็นการรักษาเนื้อไม้ และยังทำให้เป็นเงางามสวย น้ำมันทาเครื่องเรือนจะไม่ปกปิดลายไม้ เรายังสามารถเห็น ลายไม้ได้เด่นชัด

สิ่งที่เราเรียกว่าน้ำมันทาเครื่องเรือนนี้ไม่จำเป็นต้องมีน้ำมันผสมอยู่ด้วยเสมอไป แต่ เราเรียกกันมาอย่างนั้นจนชิน อย่างเช่นน้ำมันชักเงา ประเภทใช้แอลกอฮอล์ (spirit varnish) ไม่มีน้ำมันเลยก็ยังคงเรียกน้ำมันชักเงา น้ำมันเซลลูลอสเป็นตัวอย่างน้ำมันชักเงา หรือน้ำมัน วาณิชประเภทนี้ เซลลูลอสเป็นเนื้ออย่างครั้งได้จากตัวแมลงครั้ง จัดเป็นเรซินชนิดหนึ่ง เมื่อ เอามาละลายในแอลกอฮอล์แล้วทาเครื่องเรือนทำให้เงางามเป็นสีเหลือง น้ำมันชักเงาชนิด

ที่มีน้ำมันประกอบด้วยยางไม้ธรรมชาติหรือยางไม้สังเคราะห์ผสมกับน้ำมันลินสีดหรือน้ำมันสน น้ำมันชักเงาอาจมีตัวชักแห้ง (drier) ผสมอยู่ด้วยเพื่อให้แห้งเร็วขึ้น ถ้าเติมตัวสีลงไปให้น้ำมันชักเงาชนิดมีน้ำมันก็จะได้สีเคลือบ (enamel paint)

คนจำนวนมากนิยมพ่นหรือทาเครื่องเรือนด้วยแลคเกอร์ (lacquer) สีแลคเกอร์เป็นเซลลูโลสไนเตรต ละลายในตัวทำละลายเป็นสารละลาย มีเอสเทอร์บางชนิดผสมด้วย และมีตัวสีซึ่งโดยมากเป็นสีจำพวกสารอินทรีย์ใส่พลาสติกไซเซอร์ด้วย ป้องกันการแห้งแตก ในแลคเกอร์ไม่มีตัวชักแห้ง แลคเกอร์แห้งด้วยการระเหยของตัวทำละลาย ปัจจุบันมีโพลิเมอร์พวกอครีลิก (acrylic polymer) มาใช้แทนเซลลูโลสไนเตรต แลคเกอร์สีก็มี ไม่มีตัวสีผสม ทำให้เห็นลายไม้ได้ชัดเจน และถูกน้ำไม่ต่างขา

เครื่องครัว และเครื่องใช้ในห้องอาหาร

เครื่องครัวที่ใช้หุงต้มอาหาร ได้แก่ หม้อ กระทะ เหล่านี้มักทำด้วยโลหะ และต้องเป็นโลหะที่นำความร้อนได้ดี ถ้ามีน้ำหนักเบา ชัดขึ้นเป็นมัน ทำความสะอาดง่ายอีกด้วย แม้บ้านก็จะพอใจมากขึ้น นอกจากนั้นต้องเป็นโลหะที่ไม่มีพิษต่อร่างกาย มิเช่นนั้นโลหะอาจละลายปนไปกับอาหารแล้วเข้าไปเป็นอันตรายต่อร่างกาย

อะลูมิเนียมเป็นโลหะที่เราใช้ทำเครื่องครัวกันอย่างแพร่หลาย นำความร้อนได้ดี เบา ชัดมันทำความสะอาดง่าย ราคาก็ไม่แพง ทองแดงนำความร้อนได้ดีมากเช่นกัน ชัดมันเงา และสีสวยงาม แต่ราคาแพงกว่า ในเมืองไทยเราไม่มีใครมีคนใช้เครื่องครัวที่ทำด้วยทองแดง ภาชนะทำด้วยโลหะเคลือบเราก็กู้กันมาก เพราะล้างขัดง่าย ผิวเคลือบ ไม่ทำปฏิกิริยากับกรดหรือด่าง สารเคลือบอาจประกอบด้วยทราย บอแรกซ์ และถ้ากระดูก (แคลเซียมฟอสเฟต) หรือดินขาว ภาชนะโลหะเคลือบไม่ได้ทำเป็นหม้อหุงต้มอาหารเท่านั้น หากแต่ยังทำของใช้อย่างอื่นอีกมาก เช่น ชามกอละมัง ปิ่นโต จานข้าว หม้อข้าว ถาด ช้อน เป็นต้น

ถ้วย จาน ชาม ซึ่งใช้ใส่อาหารรับประทานจัดอยู่ในประเภทเครื่องกระเบื้องเคลือบ ทำจากดินเนื้อละเอียดอย่างดีหรือดินเกาลิน (kaolin) ผสมเฟลด์สปาร์ (feldspar) ปั่นตบแต่งเป็นภาชนะตามรูปที่ต้องการ และจุ่มลงในซัสเพนชัน (suspension) ของเฟลด์สปาร์ ฟลินท์ (flint) หรือโลหะออกไซด์บางชนิด แล้วเผา น้ำเคลือบนี้บางทีใช้น้ำถ้าไม้บางชนิด เผาแล้วได้ภาชนะกระเบื้องเคลือบเป็นมันสวย

ส่วนถ้วย จาน ชาม แก้วน้ำ ขวด และของใช้ทั้งหลายที่เป็นแก้วนั้นทำจากทราย-
บริสุทธิ์ที่ปราศจากเหล็ก หินปูน และโซเดียมคาร์บอเนต หลอมรวมกันพอเย็นลงก็เป็น
แก้ว แก้วจึงเป็นสารเคมีพวกซิลิเกต และถ้าใช้ออกไซด์ของโบรอน แทนซิลิกา หรือทราย
บ้างบางส่วน และลดโซเดียมคาร์บอเนต ก็จะได้ทั้งบอเร็ตและซิลิเกตเป็นส่วนผสมในเนื้อ
แก้ว แก้วชนิดหลังนี้ทนความร้อนได้สูงเรียกว่าแก้วทนไฟ ใช้ทำภาชนะใส่อาหารร้อนได้
อาจใช้ในการอบ นึ่งอาหารได้โดยไม่ต้องกลัวแตก ถ้าจะทำแก้วสีต่างๆ ก็เติมออกไซด์ของ
โลหะบางชนิดลงไปเล็กน้อย เช่น สีเขียวมีออกไซด์ของทองแดง และสีน้ำเงินมีออกไซด์
ของโคบอลต์

เครื่องโลหะ เครื่องใช้บนโต๊ะอาหาร เช่น ช้อนช้อม มีด เป็นวัสดุจำพวกโลหะ
โลหะที่นำมาทำเป็นของใช้มักเป็นโลหะชุบและโลหะเจือ วิธีการชุบโลหะ (electroplating) นั้น
ใช้กระแสไฟฟ้าชักพาให้โลหะที่ชุบออกจากขั้วไฟฟ้าขั้วหนึ่ง ผ่านสื่อกลางไปเกาะที่อีกขั้วหนึ่ง
ซึ่งเป็นวัตถุที่เราต้องการชุบ เช่น จะชุบช้อนด้วยเงินก็ใช้เงินบริสุทธิ์เป็นขั้วแอโนด และใช้
ช้อนที่จะชุบเป็นขั้วแคโทด ทั้งสองขั้วจุ่มลงในสารละลายของสารประกอบของเงิน แล้ว
ผ่านกระแสไฟฟ้าเข้าไป เงินจะละลายจากขั้วแอโนด และไอออนเงินเคลื่อนที่ไปเกาะที่ช้อน

โลหะเจือหมายถึงโลหะผสมกันตั้งแต่สองอย่างขึ้นไป โดยทั่วไปแล้วเราใช้โลหะเจือ
กันมากกว่าโลหะบริสุทธิ์ เพราะโลหะบริสุทธิ์มีสมบัติเฉพาะตัวมัน แต่โลหะเจือมีสมบัติ
ของโลหะทุกชนิดที่เอามาผสมกัน เรานิยมใช้เหล็กกล้ากันสนิม (stainless steel) ว่ามันไม่เป็น
สนิม เหล็กกล้ากันสนิมเป็นเหล็กกล้าที่มีโครเมียมและนิกเกิลผสมอยู่ ตัวเหล็กกล้าเองก็เป็น
โลหะเจืออยู่แล้วคือมีคาร์บอนปนกับเหล็ก เราเอาเหล็กกล้ากันสนิมมาทำมีด ช้อนช้อม
และภาชนะบางอย่าง อย่างล้างมือในห้องอาหารควรใช้อ่างเหล็กกล้ากันสนิม ถึงจะมีราคาแพง
แต่ความทนทานดีกว่าวัสดุอย่างอื่นมาก โมเนลเมทัล (Monel metal) ซึ่งเป็นโลหะเจือของเหล็ก
ทองแดงและ นิกเกิลเป็นโลหะเจืออีกอย่างหนึ่งทำอ่างล้างมือชนิดคุณภาพดี

ทองบรอนซ์ คือ ทองแดงผสมดีบุก เราใช้ทำช้อน มีด ของใช้เบ็ดเตล็ดเหมือนกัน
แต่โดยมากไม่ใช่เป็นของใช้ประจำวันในครอบครัว มักเก็บไว้ใช้รับรองแขก หรือในงานเลี้ยง
เพื่อต้องการความสวยงามทำนองเดียวกับเครื่องเงิน ทองบรอนซ์ยังใช้ทำพาน ถาด เชงเทียน
และอื่น ๆ ทองเหลืองเป็นโลหะเจือของทองแดงและสังกะสี ใช้ทำถาด พาน กระจุก
หัวเข็มขัด และของใช้หลายชนิด สมัยนี้ความนิยมทองเหลืองดูลดลงไป แต่ก่อนเรานิยมใช้

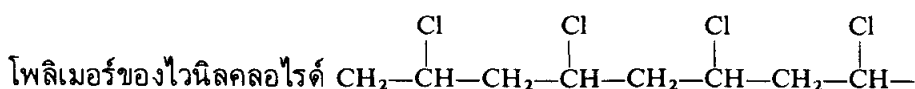
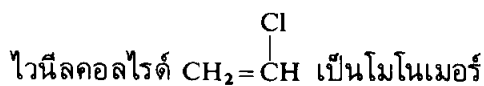
ทองเหลืองทำบานพับ ขอสับ กลอนประตูหน้าต่าง ฤกษ์แจ ปัจจุบันโลหะเจืออย่างอื่นเข้ามาแทนที่มากขึ้น โลหะเจือของเงินที่มาทำของใช้ที่นิยมกันคือ เงินสเตอร์ลิง (sterling silver) เป็นเงินเจือทองแดง 7.5%

ของใช้ที่เป็นเครื่องเงินแท้เป็นสิ่งสวยงามมาก และมีราคาสูง ชันเงิน ถาดเงิน ช้อนช่อมเงิน มีดเงิน เครื่องชุดน้ำชาเงิน เหล่านี้ล้วนแต่เป็นของนำใช้ น่าทะนุถนอม ช่างเงินของไทยเรามีฝีมือเป็นที่ร่ำลือ สามารถทำเครื่องเงินยกลวดลายต่าง ๆ อย่างประณีต สมัยนี้ช่างเงินฝีมือดีเหลือน้อยลงมาก เพราะคนรุ่นใหม่ไม่สนใจงานช่างฝีมือละเอียดเช่นนั้น

ของใช้พลาสติก

พลาสติกเข้ามาแทรกแซงทั่วไปในชีวิตประจำวันของเราจนไม่ว่าจะหันไปทางไหน หนีพลาสติกไม่พ้น ตามที่มีผู้เรียกยุคนี้ว่ายุคพลาสติก ดูจะไม่ผิดความจริงไปเลย พลาสติกได้เข้ามาแทนที่โลหะ ทำให้โลหะหมดความสำคัญลงไปมาก

พลาสติก หมายถึง วัสดุสังเคราะห์ที่มีสมบัติที่อาจถูกปั้น หล่อ บีบ รีดเป็นแผ่น เป็นเส้น เป็นรูปต่าง ๆ มักเป็นโพลิเมอร์ (polymer) ประกอบขึ้นด้วยสารโมเลกุลเล็ก หรือ โมโนเมอร์ (monomer) เชื่อมต่อกันเองเป็นสายยาว เช่น



พลาสติกมีหลายชนิด และมีสมบัติต่าง ๆ กัน บางอย่างแข็ง บางอย่างนิ่มอ่อนนุ่ม บางอย่างเหนียว และบางอย่างบางใส เทอร์โมพลาสติก (thermoplastics) อ่อนตัวลงได้เมื่อได้รับความร้อน ยิ่งเพิ่มความร้อนสูงยิ่งอ่อนตัวมากขึ้น เมื่อทำเป็นวัตถุอย่างใดแล้ว อาจเอามาหลอมให้อ่อนเหลวและเปลี่ยนรูปร่างใหม่ได้อีก พลาสติกจำพวกนี้มักลุกไหม้ง่าย ถูกเคมีภัณฑ์ก็เสีย ตัวอย่างพลาสติกพวกนี้ได้แก่ เซลลูโลสอะซิเตต (cellulose acetate) ทำด้ามแปรงหวี ของเล่นเด็ก พวกโพลิไวนิล เช่น โพลิไวนิลคลอไรด์ (polyvinyl chloride) โพลิไวนิลอะซิเตต (polyvinyl acetate) มีทั้งอย่างอ่อนและอย่างแข็ง ทำสายไฟ ฉ้าม่าน เสื้อผืน แผ่นเสียง ด้ามปากกา ด้ามแปรง กล่องเครื่องสำอาง ทำสายไฟ ฉ้าม่าน เสื้อผืน แผ่นเสียง ด้ามปากกา ด้ามแปรง กล่องเครื่องสำอาง สันรองเท้า เป็นต้น โพลิไวนิลคลอไรด์หรือที่

เรียกกันย่อ ๆ ว่า พี.วี.ซี. นั้นเป็นพลาสติกที่ใช้กันแพร่หลาย ท่อแก๊ส ท่อน้ำ การหล่อแบบ หุ้มสายไฟสายเคเบิล ใช้ พี.วี.ซี. กันมาก ผ้าพลาสติกทำจากพลาสติกจำพวกไวนิลผสม พลาสติกไซเซออร์มาริดเป็นแผ่น จะทำให้มีดอกลดลายสีอย่างไรก็แต่งเติมเอาได้คล้ายพิมพ์ผ้า ที่เราเรียกว่าหนังเทียมนั้นใช้พลาสติกพวกเอทิลเซลลูโลส และพวกไวนิลผสมพลาสติกไซเซออร์ ทำให้เหลวแล้วฉาบบนผืนผ้า อาจต้องฉาบหลาย ๆ ครั้ง ถ้าจะทำลดลายคล้ายหนังก็เอาไป รีดด้วยลูกกลิ้งร้อน ทำให้เกิดลดลายทาบฝังบนพลาสติก พลาสติก พวกโพลีเอทิลีน (polyethylene) ทำสาย ท่อ ขวด ครอบประจุกของ พลาสติกขาวใสบางที่ทำถุงใส่อาหาร แพร่หลายทั่วไปทุกวันนี้ส่วนมากทำจากพลาสติกชนิดโพลีเอทิลีน ขณะนี้พลาสติกกำลัง แทรกตัวเข้ามาในวงการห่อของต่าง ๆ มากขึ้นทุกวันจนอุตสาหกรรมกระดาษต้องล่าถอย พวกโพลีสไตรีน (polystyrene) ทำของเด็กเล่น ภาชนะใส่ของ เครื่องใช้ประจำบ้าน กระจก หน้าต่าง มีสีใสผสมสีได้สวย พวกเมทิลเมทาคริเลต (methyl methacrylate) เป็นพลาสติกที่ เหมือนกระจกใส แสงสว่างผ่านได้มากกว่าแก้ว นอกจากนั้นยังเหนียวและแข็งแรง น้ำหนัก เบา นำมาใช้แทนกระจกได้ดี และยังมีชนิดผ้าทำเป็นแผ่นเรียบหรือเป็นแผ่นลอนลูกฟูก มุงหลังคา ทำส่วนต่าง ๆ ของเครื่องเรือน พลาสติก พวกอะคริลิก (acrylics) ก็มีสมบัติคล้าย เมทิลเมทาคริเลต

ส่วนพลาสติกจำพวกเทอร์โมเซตติง (thermosetting plastics) เมื่อได้รับความร้อนสูง จะแข็งตัว และเมื่อแข็งแล้วถูกความร้อนอีกจะไม่เปลี่ยนรูปร่าง เมื่อหล่อให้เป็นรูปอะไรแล้ว ก็คงอยู่ในรูปร่างนั้น แดกหักยาก แข็ง เหนียว ทนทานต่อเคมีภัณฑ์ ตัวอย่างพลาสติกเทอร์โม-เซตติงได้แก่พวกฟีนอลฟอร์มาลดีไฮด์ (phenol formaldehyde) หรือทั่วไปเรียกกันว่าเบเคไลต์ (bakelite) ใช้ทำสวิตช์ไฟฟ้า ปลั๊กตู้วิทยุ ฝาขวด พวกเมลามีนฟอร์มาลดีไฮด์ (melamine formaldehyde) และยูเรียฟอร์มาลดีไฮด์ (urea formaldehyde) ใช้ทำ ถ้วย ชาม ถาด กระจด

สบู่และผงซักฟอก

เราใช้สบู่เป็นสารชำระล้างความสกปรก คราบไขมัน สบู่ทำให้ความตึงผิวของน้ำ ต่ำลง วัตถุที่ถูกซักล้างเปียกน้ำได้ง่ายขึ้น และสบู่ทำให้ไขมันซึ่งมีความสกปรกหลุดปนกับ น้ำออกจากวัตถุได้

สบู่เป็นเกลือของกรดไขมัน (fatty acid) ทำจากน้ำมันพืชหรือไขมันสัตว์ น้ำมันหรือ ไขมันเป็นกรีเซอริลเอสเทอร์ของกรดไขมัน เพื่อเอามาต้มกับโซดาแผลดเผา (โซเดียมเฮด-

รอกโซลด์) ก็จะได้เกลือโซเดียมของกรดไขมันหรือสบู่แยกออกมา นำเอาสบู่ที่แยกออกจากเกลือโซเดียมแล้วมาเติมสารต่าง ๆ ตามแต่ชนิดของสบู่และประโยชน์ของสบู่ที่จะนำไปใช้ เช่น เติมน้ำมันหรือโซดาซักผ้าเล็กน้อยเพื่อให้เป็นฟองดีกับน้ำที่ค่อนข้างกระด้าง เพราะสารดังกล่าวนี้ทำให้น้ำกระด้างเป็นน้ำอ่อนได้ หรือใส่โซเดียมซิลิเกตเพื่อช่วยให้สบู่จับตัวเป็นก้อนแข็งดี สบู่ตัวต้องใส่น้ำหอม ยาฆ่าเชื้อโรคเล็กน้อย และสีเพื่อให้สบู่มีสี เราอาจเติมน้ำมันบริสุทธิ์บางอย่างเช่นลาโนลิน น้ำมันมะกอกลงไปเล็กน้อย สบู่ตัวต้องบริสุทธิ์ไม่มีต่างเหลืออยู่ และไม่ใส่โซเดียมคลอไรด์ในการทำสบู่แยกตัว เมื่อเติมสารต่าง ๆ แล้วเอาสบู่มาทำให้แห้งในสุญญากาศ แล้วทำให้เป็นแท่งตัดเป็นก้อน สำหรับสบู่ตัว เมื่อเติมสารต่าง ๆ แล้วทำให้แห้งเป็นชิ้นเล็ก ๆ อาจใส่น้ำหอมตอนนี้ บดให้เข้าเป็นเนื้อเดียวกัน แล้วทำให้เป็นแท่งและก้อน สบู่ตัวมีเนื้อสบู่มากกว่าสบู่ที่ใช้ซักฟอกธรรมดา

ถ้าต้องการสบู่เหลว ใช้โพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ทำปฏิกิริยากับน้ำมันและไขมันแทนโซดาเผาเผา จะได้สบู่ที่เหลวไม่แข็งเป็นก้อน สบู่เหลวมีเกลือโซเดียมผสมอยู่ สบู่เกล็ดทำจากสบู่ธรรมดาโดยเอามาทำให้แห้งจนปริมาณเนื้อสบู่สูงขึ้น แล้วเอามาตัดให้เป็นเกล็ดด้วยเครื่อง

น้ำมันที่เอามาทำสบู่ได้แก่น้ำมันมะพร้าว น้ำมันเมล็ดฝ้าย น้ำมันปาล์ม น้ำมันถั่วเหลือง เป็นต้น ส่วนไขสัตว์ก็มักใช้ไขวัว น้ำกระด้างทำให้สบู่ไม่เป็นฟองและเกิดโคลสบู่ เพราะน้ำกระด้างมีเกลือแคลเซียม หรือแมกนีเซียมบางชนิดอยู่ซึ่งจะเข้าไปแทนที่โซเดียมในสบู่ ได้เกลือแคลเซียมหรือแมกนีเซียมของกรดไขมันไม่ละลายน้ำเป็นตะกอนที่เรียกว่าโคลสบู่

สมัยก่อนสงครามโลกครั้งที่สอง เราใช้สบู่ซักผ้าและชำระล้างสิ่งต่าง ๆ แต่มาภายหลังนี้เราใช้ผงซักฟอกแทนสบู่ในการซักผ้าและชำระล้างทั่ว ๆ ไป ส่วนสบู่หอมสบู่ตัวยังคงใช้อยู่ตามเดิม สบู่เหลว สบู่เกล็ดใช้ในกิจการบางอย่างเท่านั้น ผงซักฟอกเป็นดีเทอร์เจนต์ที่ปราศจากสบู่ (soapless detergent) กล่าวคือไม่ได้เกี่ยวข้องกับไขมันเลย แต่ผงซักฟอกมีสมบัติคล้ายสบู่ และไม่ทำให้เกิดโคลสบู่เมื่อใช้กับน้ำกระด้าง

ผงซักฟอกมีองค์ประกอบที่สำคัญ คือ

(1) สารอินทรีย์ จำพวกแอลคิล แอริลซัลโฟเนต (alkyl aryl sulfonate) เช่น โดเดซิลเบนซีนซัลโฟเนต (dodecyl benzene sulfonate)

(2) ฟอสเฟต เช่น โซเดียมฟอสเฟต ช่วยเสริมประสิทธิภาพของซัลโฟเนต

(3) ซิลิเกต เช่น โซเดียมซิลิเกต เสริมประสิทธิภาพของซัลโฟเนต เช่นเดียวกับฟอสเฟต

(4) คาร์บอกซิเมทิลเซลลูโลส (carboxy methyl cellulose) ทำหน้าที่ไม่ให้ตะกอนเกิดขึ้นในระหว่างสารองค์ประกอบ

(5) ซัลเฟต เช่น โซเดียมซัลเฟต เพิ่มปริมาตรของผงซักฟอก เป็น filler

นอกจากนั้นอาจใส่เพอร์โบเรตเพื่อช่วยฟอกขาว ใส่สารที่ทำให้เกิดสีสะท้อนช่วยให้ผ้าดูขาวขึ้น และใส่น้ำหอมเล็กน้อย อาจใส่เอนไซม์ (enzyme) ลงไปด้วยเล็กน้อย เพื่อช่วยย่อยสารโปรตีน เช่น โลหิต เหงื่อไคล นม ที่เป็นคราบติดแน่นอยู่ที่ผ้า กับช่วยให้ฟองหายไปโดยเร็ว เวลาที่น้ำที่มีผงซักฟอกลงไปใต้น้ำ หนองน้ำ ลำคลอง อาจทำให้เกิดฟองมากจากผงซักฟอกที่หลงไป หากฟองค้างอยู่นาน จะปกคลุมผิวหน้ากันไม่ให้อากาศสัมผัสกับน้ำ ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำน้อยลงไป สิ่งที่มีชีวิตในน้ำไม่สามารถจะดำรงชีวิตหรือแพร่พันธุ์ได้ตามปกติ

แชมพูสระผม เป็นสบู่ที่ทำขึ้นสำหรับฟอกล้างผมโดยเฉพาะ เป็นฟองง่ายและล้างออกได้ง่าย เป็นต่างมากกว่าสบู่ธรรมดา มีน้ำมันพืชและแอลกอฮอล์บางชนิดผสมอยู่ด้วย แชมพูที่ไม่เป็นสบู่ก็มี พวกนี้เป็นเกลือซัลเฟตของน้ำมัน เช่น น้ำมันมะกอก ผสมน้ำมันแร่บางอย่างลงไปด้วยเพื่อกันไม่ให้ผมแห้ง เนื่องจากไม่ใช่สบู่จึงเป็นฟองได้ดีกับน้ำกระด้าง

7.7 เชื้อเพลิง

เชื้อเพลิงคือสารที่เผาไหม้แล้วให้ความร้อน ให้พลังงานที่นำไปใช้เป็นประโยชน์ต่าง ๆ องค์ประกอบทางเคมีที่สำคัญของเชื้อเพลิงคือคาร์บอนและไฮโดรเจน ซึ่งเมื่อมีการเผาไหม้แล้วให้คาร์บอนไดออกไซด์และน้ำ สารที่ประกอบด้วยธาตุเพียง 2 ชนิดคือ คาร์บอนและไฮโดรเจนเท่านั้นเรียกว่าไฮโดรคาร์บอน เชื้อเพลิงส่วนใหญ่เป็นไฮโดรคาร์บอน แต่มีเชื้อเพลิงหลายชนิดเป็นสารประกอบของคาร์บอน ไฮโดรเจนและออกซิเจน

เราอาจแบ่งเชื้อเพลิงออกได้สามประเภทคือ เชื้อเพลิงที่เป็นของแข็ง ของเหลว และก๊าซ ทั้งสามชนิดได้เข้ามาพัวพันอยู่กับชีวิตประจำวันของเราอย่างแยกไม่ออก ฟืนและถ่านไม้เป็นเชื้อเพลิงของแข็งที่คนไทยใช้หุงต้มอาหารกันมาตั้งแต่โบราณกาล ด้วยว่าเมืองไทย

เราอุดมสมบูรณ์ด้วยไม้ ถึงแม้ปัจจุบันในกรุงเทพฯ หาบ้านใดใช้ฟืนหุงข้าวแทบไม่มี แต่ในชนบทก็ยังใช้ฟืนกันอยู่มาก ถ่านไม้ได้จากการเผาไม้บางชนิดในเตาที่ปิดไม่ให้อากาศเข้าหรือที่เรียกว่ากลั่นสลาย มีไอของสารบางอย่างออกมา เหลือกากเป็นถ่านไม้ ในต่างประเทศใช้ถ่านหินเป็นเชื้อเพลิง ถ่านหินเกิดจากการฟุ้งของพืชทับถมอยู่ลึกในดินเป็นเวลานานจนจับแข็งเป็นถ่านหิน และเมื่อเผาถ่านหินในที่ที่ไม่มีอากาศจะได้ถ่านโค้ก

เชื้อเพลิงของเหลว เช่น น้ำมันเบนซินหรือก๊าซโซลีน (gasoline) ที่ใช้กับรถยนต์ น้ำมันก๊าด เป็นผลิตผลจากน้ำมันปิโตรเลียม น้ำมันปิโตรเลียมมีอยู่ในธรรมชาติซึ่งเป็นบ่อน้ำมันอยู่ลึกลงไปใต้ดิน ต้องทำการเจาะขุดเอาขึ้นมา ปิโตรเลียมเป็นของผสมของไฮโดรคาร์บอนหลายชนิด เขานำมากลั่นแยกเป็นส่วน ๆ ตามที่อธิบายแล้วในบทที่ 5

น้ำมันก๊าดเป็นเชื้อเพลิงที่ใช้ประโยชน์ทั่วไป เช่น ใส่ตะเกียงจุดให้แสงสว่างในห้องที่ที่ยังไม่มีไฟฟ้าใช้หรือเมื่อไม่ต้องการใช้แสงจากโคมไฟฟ้า เตา น้ำมันก๊าดใช้หุงต้มอาหารสะดวกกว่าเตาถ่าน

ขณะนี้ตามบ้านและภัตตาคารนิยมใช้ก๊าซหุงต้มอาหาร การใช้ถ่านไม้หุงต้มอาหารค่อยลดน้อยลง เนื่องจากถ่านมีราคาแพงขึ้นกว่าแต่ก่อนมาก เพราะไม้ที่นำมาเผาถ่านหายากขึ้นทุกวัน ประกอบกับถ่านติดไฟช้าไม่สะดวกต่อการใช้ ทั้งยังให้ควันดำและฝุ่นสกปรกตามบ้านจึงเปลี่ยนไปใช้เตาน้ำมันก๊าด หรือเตาก๊าซแทนเตาถ่านที่เคยใช้แต่เดิม การใช้ก๊าซเป็นเชื้อเพลิงหุงต้มอาหารสะดวกมาก เขาอัดก๊าซใส่ท่อหรือถังมาจำหน่ายและส่งถึงบ้านเรา ก๊าซที่ใช้มักเป็นผลพลอยได้จากการกลั่นน้ำมัน ส่วนใหญ่เป็นก๊าซบิวเทน (butane) หรือโพรเพน (propane) บางทีเอาก๊าซดังกล่าวที่ได้จากการกลั่นน้ำมันมาทำให้เป็นของเหลวในท่อหรือถัง ใช้ความดันสูง เวลาต้องการใช้ก๊าซก็ผ่อนลดความดันของเหลวจะกลายเป็นก๊าซจุดไฟใช้ได้ต่อไป

ในต่างประเทศมีก๊าซธรรมชาติ (natural gas) ซังอยู่ใต้พื้นดินบางแห่งเป็นบ่อก๊าซ เมื่อเจาะขึ้นมาแล้วต่อท่อจ่ายไปใช้ตามบ้าน องค์ประกอบส่วนใหญ่ของก๊าซธรรมชาติเป็นก๊าซมีเทน (methane) ในบ่อน้ำมันปิโตรเลียมก็มีก๊าซเชื้อเพลิงเหล่านี้ด้วย เพราะบ่อน้ำมันเป็นแหล่งของสารไฮโดรคาร์บอน ทั้งโมเลกุลเล็กโมเลกุลใหญ่ ไฮโดรคาร์บอนโมเลกุลเล็กเป็นก๊าซ เช่น มีเทน อีเทน (ethane) โพรเพน บิวเทน เป็นต้น โมเลกุลใหญ่จึงจะเป็นของเหลว นอกจากก๊าซธรรมชาติในบางประเทศใช้ก๊าซถ่านหิน (coal gas) เป็นก๊าซเชื้อเพลิง

ตามบ้าน ก๊าซถ่านหินได้จากการกลั่นสลายถ่านหินซึ่งจะให้ก๊าซถ่านหิน น้ำมันถ่านหิน (coal tar) ถ่านโค้ก (coke) ก๊าซถ่านหินมีก๊าซไฮโดรคาร์บอน เช่น มีเทน อีเทน เอทิลีน (ethylene) เป็นองค์ประกอบส่วนใหญ่

เท่าที่กล่าวมาในบทนี้ เป็นเพียงเรื่องราวส่วนหนึ่งของเคมีที่สัมพันธ์กับชีวิตความเป็นอยู่และสิ่งแวดล้อมของคนเรา ยังมีเรื่องราวของสิ่งอื่นอีกมากที่เกี่ยวกับเราไม่โดยตรงก็ทางอ้อม เป็นต้นว่าพืชผักที่มาเป็นอาหารของเรานั้น เจริญขึ้นมาด้วยปุ๋ยซึ่งเป็นสารเคมีชนิดใด ออกงามปราศจากแมลงและสัตว์รบกวนด้วยยาปราบชนิดใด น้ำใช้น้ำดื่มได้ผ่านการทำให้สะอาดปราศจากแร่ธาตุบางอย่างและปราศจากแบคทีเรียได้อย่างไร น้ำกระด้างกลายเป็นน้ำอ่อนได้อย่างไร เหล่านี้เป็นต้น ซึ่งเป็นเรื่องราวอีกมากเกินกว่าที่จะนำมารวบรวมไว้หมดในบทเรียนเพียงบทเดียวนี้