3

สารอินทรีย์และการใช้ประโยชน์

3.1 สารประกอบไฮโดรคาร์บอน

3.2 สารประกอบไฮโดรเจน คาร์บอน และออกซิเจน

3.3 กรดอินทรีย์

3.4 ผงซักฟอก และผลิตภัณฑ์สารเคมีอินทรีย์สังเคราะห์

บทนำ

สารอินทรีย์ เป็นสารที่มีธาตุคาร์บอนเป็นองค์ประกอบ ดังที่ได้กล่าวมาแล้วในหัวข้อที่ 1.4 โดยแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ สารประกอบอินทรีย์ที่มีเฉพาะอะตอมของคาร์บอนและไฮโดรเจนเป็นองค์ประกอบ เรียกสารประกอบนั้นว่า **"สารประกอบไฮโดรคาร์บอน"** และสารประกอบอินทรีย์ที่ประกอบด้วยอะตอมของธาตุคาร์บอนและอะตอมของธาตุอื่นที่นอกเหนือไปจากไฮโดรเจน เช่น ออกซิเจน ไนโตรเจน ซัลเฟอร์ คลอรีน ฟอสฟอรัส และโบรมีน จัดเป็นสารประกอบอินทรีย์ชนิด **"อนุพันธ์ของสารประกอบอินทรีย์"**

เรารู้จักสารอินทรีย์มาตั้งแต่สมัยโบราณ ทั้งนี้เพราะร่างกายเราก็ประกอบด้วยสารอินทรีย์เช่นกัน อีกทั้งเป็นอาหาร ของใช้ในชีวิตประจำวัน ตลอดจนเป็นแหล่งให้พลังงานเชื้อเพลิงที่สำคัญ

3.1 สารประกอบไฮโดรคาร์บอน

สารประกอบไฮโดรคาร์บอนเป็นสารประกอบอินทรีย์ที่พบมาก สามารถจัดแบ่งได้ 4 ประเภท ตามชนิดของพันธะที่เกิดขึ้นภายในโมเลกุล คือ

- อัลเคน (alkane)
- อัลคีน (alkene)
- อัลไคน์ (alkyne)
- อะโรเมติก (aromatic)

อัลเคน (alkane)

อัลเคน (alkane) หรือ พาราฟิน (paraffins) เป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่มีพันธะระหว่างอะตอมคาร์บอนเป็นพันธะเดี่ยว โมเลกุลของอัลเคนจัดเป็น *โมเลกุลอิ่มตัว (saturated molecule)* มีสูตรทั่วไปเป็น $\mathbf{C_nH_{2n+2}}$ (n = 1, 2, 3, ...) เช่น มีเทน (CH_4, methane) อีเทน (C_2H_6, ethane) โพรเพน (C_3H_8, propane) บิวเทน (C_4H_{10}, butane)

อัลเคนที่พบในธรรมชาติ มักเป็นแหล่งของเชื้อเพลิงให้พลังงาน คือ ในก๊าซธรรมชาติ หินน้ำมัน และน้ำมันปิโตรเลียม เป็นสารที่ทำปฏิกิริยากับสารอื่นได้ยาก มีสมบัติดังนี้

1. สารประกอบอัลเคน มีหลายสถานะ โดยขึ้นอยู่กับจำนวนอะตอมคาร์บอนในโมเลกุล

   C_1 - C_4 เป็นก๊าซไม่มีสี $C_5 - C_{17}$ เป็นของเหลวไม่มีสี

   ตั้งแต่ C_{18} ขึ้นไป เป็นของแข็ง

2. ไม่ละลายน้ำ แต่ละลายในตัวทำละลายอินทรีย์ เช่น คาร์บอนเตตระคลอไรด์ (CCl_4)
3. มีจุดเดือดและจุดหลอมเหลวต่ำ เนื่องจากพันธะระหว่างโมเลกุลยึดเหนี่ยวกันด้วยพันธะแวนเดอร์วาลส์ จุดเดือดและจุดหลอมเหลวจะเพิ่มขึ้นตามจำนวนอะตอมของคาร์บอน
4. สารประกอบอัลเคนสามารถเกิดปฏิกิริยาเผาไหม้ได้ (combustion reaction) เช่น ปฏิกิริยาเผาไหม้ของบิวเทนและมีเทน จะได้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และไอน้ำเป็นสารผลิตภัณฑ์

$$2\ C_4H_{10}(g) + 13\ O_2(g) \rightarrow 8\ CO_2(g) + 10\ H_2O(g)$$

$$CH_4(g) + 2\ O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2\ H_2O(g)$$

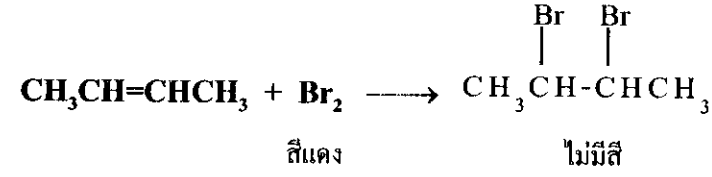
อัลคีน (alkene)

อัลคีน (alkene) หรือ โอลิฟิน (olefins) เป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่มีพันธะระหว่างคาร์บอนอะตอมเป็นพันธะคู่ มีสูตรทั่วไปเป็น $\mathbf{C_nH_{2n}}$ (n = 2, 3, 4, ...) เช่น เอทิลีน (C_2H_4, ethylene) บิวทีน (C_4H_8, butene)

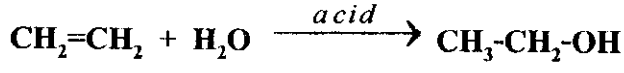
อัลคีนเป็นสารประกอบที่มีกลิ่นทั้งกลิ่นอ่อนๆ ไปจนถึงที่มีกลิ่นแรง ขึ้นอยู่กับปริมาณความเข้มข้นของสารประกอบนั้นด้วย อัลคีนที่รู้จักกันดี คือ เอทิลีน ผักและผลไม้หลายชนิดสามารถทำให้สุกได้โดยใช้เอทิลีน นอกจากนี้แล้วเอทิลีนยังถูกใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตพลาสติก เส้นใยสังเคราะห์ อัลคีนโดยทั่วไปมีสมบัติดังนี้

1. ไม่ละลายน้ำ (โมเลกุลไม่มีขั้ว)
2. จุดเดือดและจุดหลอมเหลวต่ำ

3. มีความว่องไวต่อปฏิกิริยาดีกว่าอัลเคน เกิดปฏิกิริยากับสารอื่นได้ดี เนื่องจากมีพันธะคู่ในโมเลกุล ทำให้เกิดปฏิกิริยาเพิ่มเข้า (addition reaction) ได้ เช่น *ปฏิกิริยาเพิ่มเข้าของฮาโลเจน (halogenation reaction)*



ปฏิกิริยาเพิ่มเข้าของน้ำ อัลเคนสามารถทำปฏิกิริยากับน้ำที่มีกรดอยู่ปริมาณเล็กน้อย ได้อัลกอฮอล์เกิดขึ้น



4. ปฏิกิริยาที่สำคัญอีกปฏิกิริยาคือ*ปฏิกิริยาการเกิดพอลิเมอร์ (polymerization)* เป็นการต่อกันให้เป็นโมเลกุลใหญ่ขึ้นจากโมเลกุลเล็กๆ เช่น การเกิดพอลิเมอร์ของพอลีเอทิลีน

5. เมื่อทำปฏิกิริยาเผาไหม้ จะเกิดขึ้นไม่สมบูรณ์ ได้ CO_2 และ H_2O ที่มีเขม่าและควัน

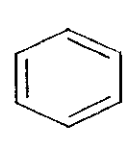
อัลไคน์ (alkyne)

อัลไคน์ (alkyne) หรือ อะเซทิลีน (acetylene) เป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่มีพันธะระหว่างคาร์บอนอะตอมเป็นพันธะสาม มีสูตรทั่วไปเป็น $\mathbf{C_nH_{2n-2}}$ (n = 2, 3, 4, ...) เช่น อีไทน์ (C_2H_2, ethyne) โพรไพน์ (C_3H_4, propyne) สาร

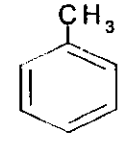
สารประกอบอัลไคน์มีสมบัติคล้ายสารประกอบอัลคีน แต่มีความเสถียรต่ำกว่าอัลคีน อะเซทิลีนเป็นสารประกอบอัลไคน์ที่มีคาร์บอนน้อยที่สุด คือ C_2H_2 เป็นสารที่ไวไฟ

อะโรเมติก (aromatic)

อะโรเมติก (aromatic) เป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่ประกอบด้วยคาร์บอนอะตอมที่ต่อกันเป็นวงปิดที่มีพันธะเดี่ยวสลับกับพันธะคู่ ดังเช่นที่รู้จักกันดีคือ เบนซีน (C_6H_6, benzene) มีลักษณะเป็นวงหกเหลี่ยม สารประกอบอะโรเมติกปัจจุบันใช้กันอย่างกว้างขวาง ใช้ในการผลิตพลาสติก โรงงานอุตสาหกรรมยา ยาฆ่าแมลง และก๊าซโซลีน เป็นต้น สารประกอบอะโรเมติกมักมีกลิ่น สำหรับเบนซีนและอนุพันธ์ของเบนซีนจัดเป็นสารพิษที่มีอันตราย ก่อให้เกิดมะเร็งได้ (carcinogenic) เมทิลเบนซีนหรือโทลูอีนเป็นตัวทำละลายที่สำคัญ ใช้ในการเตรียมสีย้อมและวัตถุระเบิด



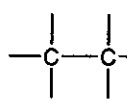
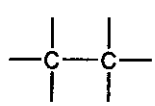
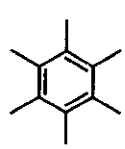
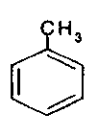
benzene



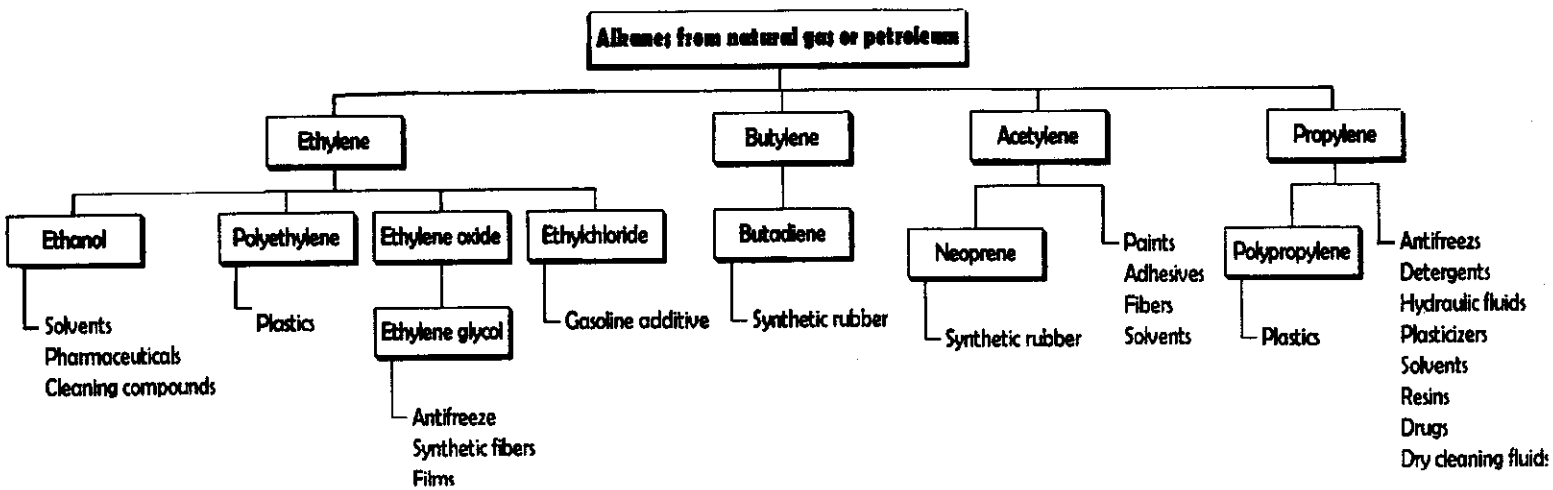
toluene

ทั้งอัลคีน อัลไคน์ และอะโรเมติก จัดเป็น *โมเลกุลชนิดไม่อิ่มตัว (unsaturated molecule)* การเกิดปฏิกิริยาเคมีกับสารประกอบไฮโดรคาร์บอนจะขึ้นอยู่กับชนิดของพันธะที่อยู่ในสารประกอบนั้นๆ เช่น สารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่เป็นสารประกอบอิ่มตัว อัลเคนจะเกิดปฏิกิริยาการเผาไหม้ (combustion) กับ O_2 ได้ แต่จะไม่เกิดปฏิกิริยากับรีเอเจนท์ ในขณะที่สารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่เป็นสารประกอบไม่อิ่มตัว (อัลคีนและอัลไคน์) ไม่ติดไฟ แต่จะเกิดปฏิกิริยาเพิ่มเข้า (addition) กับรีเอเจนท์ได้ที่พันธะคู่หรือพันธะสามของคาร์บอน เกิดเป็นสารประกอบชนิดอิ่มตัว

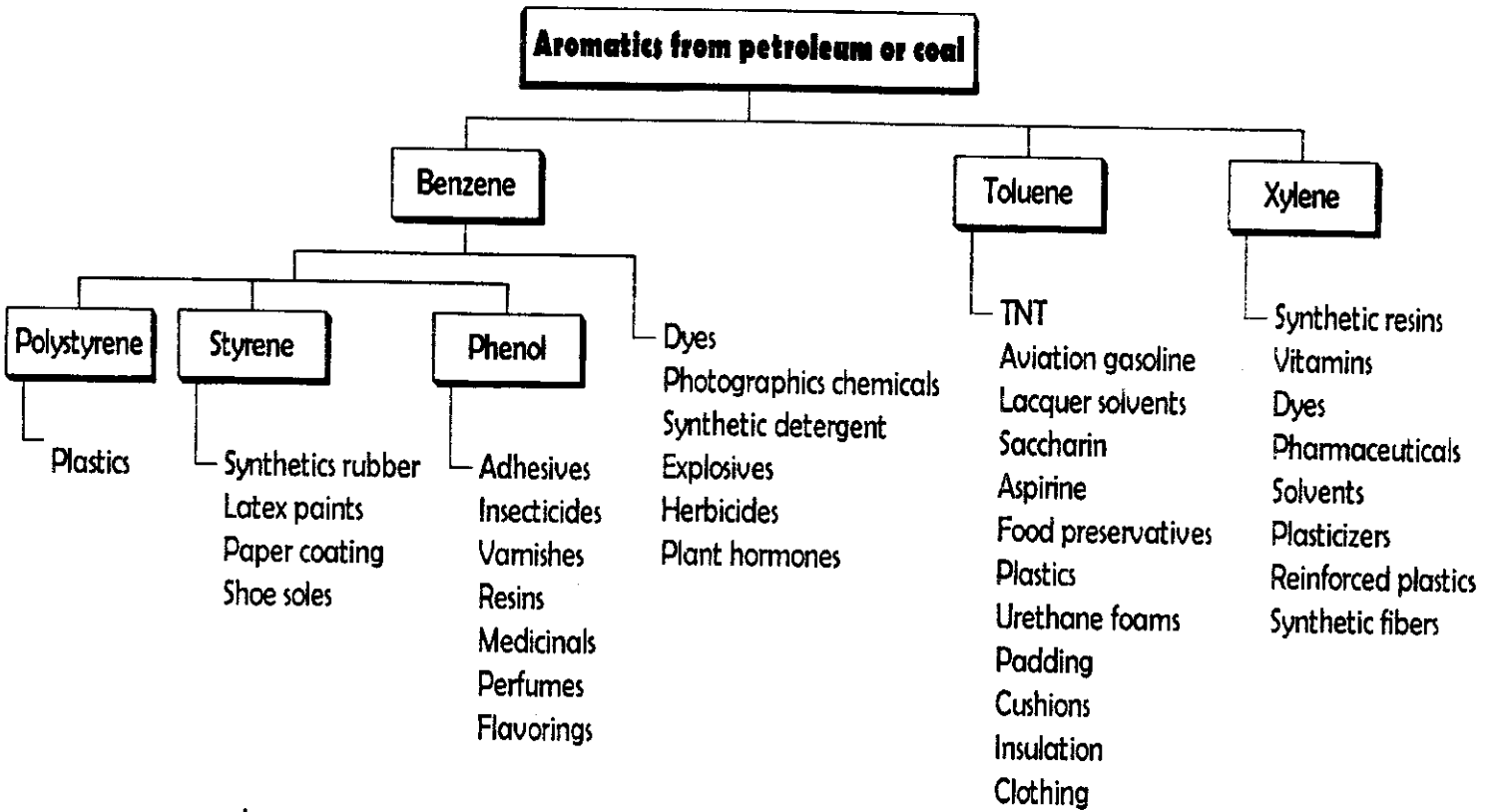
ตารางที่ 3.1 ประเภทของไฮโดรคาร์บอนตามวิธีการต่อของอะตอมคาร์บอน

ประเภท	ชนิดของพันธะ	ตัวอย่าง
1. อะลิฟาติก		
1. อัลเคน[a]	 พันธะเดี่ยว	$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_3$ n-pentane
2. อัลคีน[b]	พันธะคู่	$CH_3CH_2CH_2CH{=}CH_2$ 1-pentene
3. อัลไคน์[b]	พันธะสาม	$CH_3CH_2CH_2C{\equiv}CH$ 1-pentyne
2. ไซคลิก		
1. ไซโคลอัลเคน[a]	 พันธะเดี่ยว	cyclohexane
2. ไซโคลอัลคีน[b]	พันธะคู่	cyclohexene
3. อะโรเมติก		benzene
		 toluene

[a]Saturated [b]Unsaturated



รูปที่ 3.1 สารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่ได้จากปิโตรเลียมหรือก๊าซธรรมชาติ จะได้เอทิลีน บิวทิลีน อะเซทิลีน และโพรพิลีน ที่สามารถผลิตเป็นสารประกอบอื่นและวัสดุต่างๆ ได้

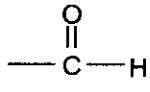
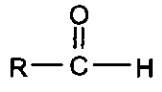
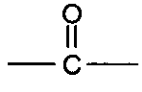
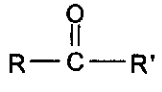
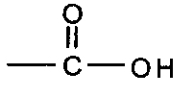
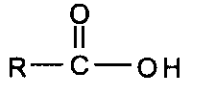
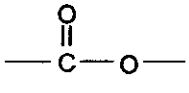
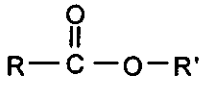


รูปที่ 3.2 สารประกอบอะโรมาติกที่ได้จากปิโตรเลียมหรือถ่านหิน และประโยชน์การใช้งาน

3.2 สารประกอบไฮโดรเจน คาร์บอน และออกซิเจน

นอกจากจะพบว่ามีอะตอมของคาร์บอนและไฮโดรเจนในสารประกอบอินทรีย์ บางชนิดยังมีอะตอมของออกซิเจนประกอบอยู่ด้วย เราเรียกสารประกอบไฮโดรคาร์บอนชนิดนี้ว่า สารอนุพันธ์ไฮโดรคาร์บอน และส่วนที่มีการเพิ่มธาตุอื่นลงไปนี้เรียกว่า *หมู่ฟังก์ชันนัล (functional group)* ซึ่งจะทำให้สารประกอบเหล่านี้มีสมบัติทางเคมีและทางกายภาพแตกต่างกันไป ดังตารางที่ 3.2

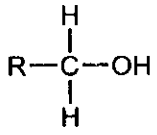
ตารางที่ 3.2 หมู่ฟังก์ชันนัลของสารอนุพันธ์ไฮโดรคาร์บอนที่มีออกซิเจน

ประเภท	หมู่ฟังก์ชันนัล	สูตรทั่วไป	ตัวอย่าง
Alcohols	—OH	R—OH	CH_3OH Methanol (methyl alcohol)
Ethers	—O—	R—O—R'	CH_3OCH_3 Dimethyl ether
Aldehydes			CH_2O Methanal (formaldehyde)
Ketones			CH_3COCH_3 Popanone (dimethyl ketone or acetone)
Carboxylic acids			CH_3COOH Ethanoic acid (acetic acid)
Esters			$CH_3COOCH_2CH_3$ Ethyl acetate

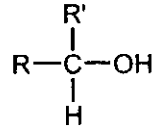
R and R' represent hydrocarbon fragments

แอลกอฮอล์ (alcohols)

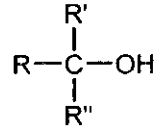
แอลกอฮอล์เป็นสารอนุพันธ์ไฮโดรคาร์บอนที่สำคัญใช้เป็นตัวทำละลายในอุตสาหกรรมต่างๆ แอลกอฮอล์จะมี*หมู่ไฮดรอกซิล* (hydroxyl group, -OH) เป็นหมู่ฟังก์ชันัล เกาะกับคาร์บอนอะตอมในหมู่อัลคิล (ไฮโดรคาร์บอนที่มีไฮโดรเจนหายไป 1 อะตอม, alkyl group) จะแบ่งออกได้ 3 ประเภท ตามจำนวนของหมู่อัลคิลที่เกาะอยู่กับคาร์บอนที่มีหมู่ไฮดรอกซิลเกาะอยู่



Primary alcohol

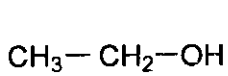


Secondary alcohol

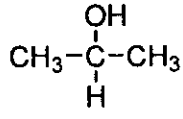


Tertiary alcohol

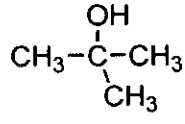
โดยที่ R, R′, R′′ เป็นหมู่อัลคิลที่อาจเหมือนหรือแตกต่างกันก็ได้ เช่น



Ethyl alcohol
(primary alcohol)



Isopropyl alcohol
(secondary alcohol)



t-Butyl alcohol
(tertiary alcohol)

แอลกอฮอล์ที่รู้จักกันดีคือเมทานอล (methanol, CH_3OH) และเอทานอล (ethanol, CH_3CH_2OH) ***เมทานอลหรือเมทิลแอลกอฮอล์*** จัดเป็นสารที่มีพิษ เป็นอันตรายต่อร่างกาย ถ้าดื่มเพียงเล็กน้อย (10-15 มิลลิลิตร) จะทำให้ตาบอดได้ และถ้าดื่มเข้าไปมากกว่า 20 มิลลิลิตร อาจเป็นเหตุให้เสียชีวิตได้ เมทานอลมีจุดหลอมเหลวที่ –97.8°ซ และจุดเดือด 67°ซ ละลายในน้ำได้ดี เดิมนั้นเมทานอลเรียกว่า *แอลกอฮอล์ไม้ (wood alcohol)* เพราะได้มาจากการกลั่นเนื้อไม้ภายใต้สภาวะสูญญากาศ ปัจจุบันการผลิตทาง

การค้านั้นเมทานอลได้มาจากก๊าซธรรมชาติและถ่านหิน โดยการเกิดปฏิกิริยาของถ่านหินกับไอน้ำ ทำให้ได้ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์กับก๊าซไฮโดรเจน เรียกว่าการสังเคราะห์ก๊าซ (synthesis gas) ที่สามารถทำปฏิกิริยาต่อได้เมทานอล ที่อุณหภูมิและความดันสูง โดยมีตัวเร่งปฏิกิริยา จะได้เมทานอล

$$\underset{\text{ถ่านหิน}}{C(s)} + \underset{\text{ไอน้ำ}}{H_2O(g)} \longrightarrow \underset{\text{Synthesis gas}}{CO(g) + H_2(g)}$$

$$CO(g) + 2\,H_2(g) \xrightarrow{ZnO,Cr_2O_3,300^\circ C.} CH_3OH(g)$$

เมทานอลใช้เป็นตัวทำละลายในโรงงานอุตสาหกรรมหลายประเภท และใช้เป็นวัตถุดิบตั้งต้นสำหรับผลิตฟอร์มาลดีไฮด์ พลาสติก สี เชื้อเพลิงเครื่องบินและเครื่องยนต์ต่างๆ ปัจจุบันมีการผสมแอลกอฮอล์ในน้ำมันเชื้อเพลิงจำพวกก๊าซโซลีน ได้เป็น *ก๊าซโซฮอล*★ *(gasohol)* เพื่อประหยัดเชื้อเพลิงและเพิ่มค่าออกเทน ป้องกันการน็อคของเครื่องยนต์

ส่วน***เอทานอลหรือเอทิลแอลกอฮอล์*** เป็นสารที่ระเหยได้เร็ว มีจุดหลอมเหลวที่ -117.3°ซ และจุดเดือดที่ 78.5°ซ ละลายได้ดีในน้ำ บางครั้งเรียกว่า *แอลกอฮอล์ข้าว (grain alcohol)* เนื่องจากเตรียมได้จากการหมักของคาร์โบไฮเดรต (แป้งและน้ำตาล) ที่มีกลูโคสอยู่ เช่น ในข้าว ข้าวโพด ข้าวบาร์เลย์ และองุ่น

$$\underset{\text{glucose}}{C_6H_{12}O_6} \xrightarrow{\text{ยีสต์}} \underset{\text{ethanol}}{2CH_3CH_2OH} + 2CO_2$$

★ ก๊าซโซฮอล ได้มาจากการผสมก๊าซโซลีนกับแอลกอฮอล์ (90%gasoline และ 10%ethanol หรือ 97%gasoline และ 3%methanol)

เอทานอลจึงใช้ในการผลิตเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ ทั้งหลาย เช่น เบียร์ ไวน์ และ วิสกี้ โดยการหมักคาร์โบไฮเดรตจากพืช ดังในตารางที่ 3.3 การเจริญเติบโตของยีสต์จะถูกยับยั้งด้วยความเข้มข้นของแอลกอฮอล์ที่ประมาณ 10% (หรือ 20 proof☆) กระบวนการหมักก็จะสิ้นสุดลงด้วย สำหรับเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์สูงๆ เตรียมได้จากการกลั่นหรือโดยการกลั่นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการหมักอีกครั้ง

ตารางที่ 3.3 เครื่องดื่มแอลกอฮอล์

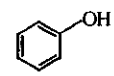
ประเภท	หมักจาก	ปริมาณเอทานอล	Proof
เบียร์	ข้าวบาร์เลย์ ข้าวสาลี	5%	10
ไวน์	องุ่น ผลไม้ต่างๆ	ไม่เกิน 14%	20-28
บรั่นดี	กลั่นจากไวน์	40-45%	80-90
วิสกี้	ข้าวบาร์เลย์, ข้าวไร, ข้าวโพด	45-55%	90-110
เหล้ารัม	น้ำอ้อย (น้ำตาล)	~45%	90
วอดก้า	มันฝรั่ง	40-45%	80-100

เอทานอลยังใช้เป็นตัวทำละลายใน อุตสาหกรรมสี ใช้เป็นสารตั้งต้นสำหรับผลิตสารที่ใช้กับร่างกาย เช่น ยา (เช่น ยาฆ่าเชื้อ ทิงเจอร์ไอโอดีน✪) น้ำหอม เครื่องสำอาง และใช้เติมผสมในการผลิตก๊าซโซฮอล ในทางการแพทย์ถือว่าเอทานอลเป็นสารที่ทำให้หลับได้ ถึงแม้ว่าเอทานอลเป็นแอลกอฮอล์ที่มีอันตรายน้อยกว่าแอลกอฮอล์ประเภทอื่นๆ แต่ถ้าพบในกระแสเลือดมากกว่า 0.5% อาจทำให้เสียชีวิตได้

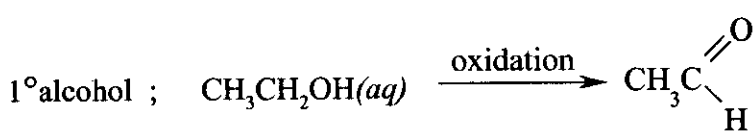
☆ proof เป็นค่าความเข้มข้นของแอลกอฮอล์ในเครื่องดื่ม ที่มีค่าเป็นสองเท่าของเปอร์เซนต์ความเข้มข้นของเอทานอล

✪ ทิงเจอร์ไอโอดีน เป็นสารที่ได้จากการละลายไอโอดีนในเอทานอล

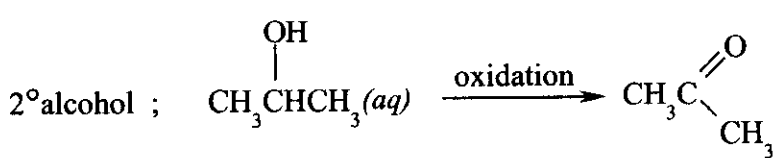
คนที่ดื่มเบียร์ที่มี 4.5% เอทานอล เข้าไป 12 ออนซ์ (0.335 ลิตร) พบว่ามีแอลกอฮอล์ในกระแสเลือด 0.05% หรือเท่ากับดื่มไวน์ 14%เอทานอล 4 ออนซ์ (0.118 ลิตร) หรือดื่มสุรา 45% เอทานอล 1-1.5 ออนซ์ (0.029-0.044 ลิตร) เอทานอลที่เข้าสู่ร่างกาย จะผ่านเข้าไปในกระบวนการกำจัดของเสียด้วยเอนไซม์ที่อยู่ในตับ ในอัตราการกำจัดเอทานอลเพียง 1 ออนซ์ ต่อชั่วโมงเท่านั้น เอทานอลถูกออกซิไดส์ได้อะซีตาลดีไฮด์ก่อน แล้วถูกออกซิไดส์ได้คาร์บอนไดออกไซด์และน้ำเป็นผลิตภัณฑ์สุดท้าย ซึ่งจะถูกกำจัดออกทางปอดและไต

แอลกอฮอล์อีกตัวที่น่าสนใจคือฟีนอล (phenol, ) มีหมู่ไฮดรอกซิลเกาะอยู่กับวงเบนซีน (benzene ring) เป็นผลึกสีขาว มีจุดหลอมเหลวที่ 41°ซ และจุดเดือดที่ 182°ซ มีฤทธิ์เป็นกรดอ่อนเมื่อละลายในน้ำ ใช้ในการสังเคราะห์ยา ยาฆ่าแมลง

สำหรับ 1° alcohol และ 2° alcohol จะถูกออกซิไดส์เป็นอัลดีไฮด์ (aldehyde) และคีโตน (ketone) ได้ ตามลำดับ



aldehyde



ketone

1°alcohol + [O]------> aldehyde ------> carboxylic acid

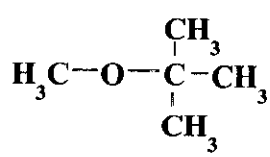
2°alcohol + [O]------> ketone

[O] = oxidation reaction

อีเทอร์ (ethers)

อีเทอร์เป็นสารอนุพันธ์ไฮโดรคาร์บอนที่มีสูตรทั่วไป คือ R-O-R' โดยที่ R และ R' เป็นหมู่อัลคิล ที่อาจเหมือนหรือไม่เหมือนกันก็ได้ อีเทอร์มีจุดเดือดต่ำและระเหยได้ง่ายกว่าแอลกอฮอล์ที่มีน้ำหนักโมเลกุลใกล้เคียงกัน อีเทอร์เป็นตัวทำละลายที่ดีสำหรับสารประกอบอินทรีย์อื่นๆ เช่น ไขมันและน้ำมัน อีเทอร์เตรียมได้จากการขจัดน้ำโดยให้ความร้อนกับแอลกอฮอล์ในกรดซัลฟุริก

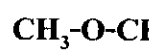
Methyl-*tertiary*-butyl ether (MTBE) เป็นอีเทอร์ที่สำคัญที่สุดทางการค้า เพราะใช้ในการเติมออกซิเจนและปรับปรุงคุณภาพน้ำมันเชื้อเพลิง (ค่าออกเทน) แต่จะมีผลต่อสิ่งแวดล้อม และเป็นสารก่อมะเร็ง MTBE ระเหยได้ที่อุณหภูมิห้อง ทางการค้าเตรียมได้จากปฏิกิริยาของเมทานอล (จากก๊าซธรรมชาติ) กับไอโซบิวทิลีน



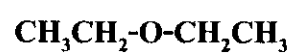
MTBE

ไดเมทิลอีเทอร์ (dimethyl ether, DME) เป็นอีเทอร์ที่มีสถานะก๊าซที่อุณหภูมิห้อง ใช้สำหรับเป็นสารให้ความเย็น

ไดเอทิลอีเทอร์ (diethyl ether) ใช้เป็นตัวทำละลาย ที่ระเหยง่าย มีจุดเดือดที่ 35°ซ และใช้เป็นยาสลบในห้องผ่าตัด



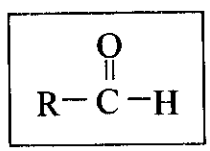
dimethyl ether



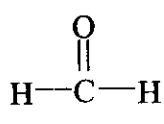
diethyl ether

อัลดีไฮด์ (aldehyde) และ คีโตน (ketone)

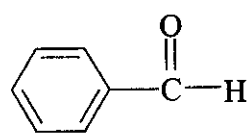
สารประกอบที่มีหมู่คาร์บอนิล (carbonyl, $-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-$) เป็นหมู่ฟังก์ชันัล ในโมเลกุล ถ้ามีไฮโดรเจนอะตอมเกาะอยู่กับหมู่คาร์บอนิลสารประกอบประเภทนั้นจะเป็น**อัลดีไฮด์ (aldehyde)** โครงสร้างทั่วไป คือ



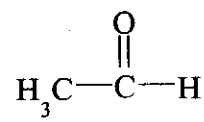
โดย R เป็นหมู่อัลคิลหรืออะโรเมติก เช่น



formaldehyde

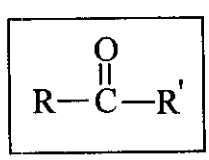


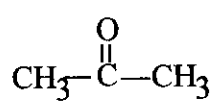
benzaldehyde



acetaldehyde

สำหรับสารประกอบที่มีหมู่คาร์บอนิลไม่อยู่ตรงปลายโซ่ และมีอะตอมของคาร์บอนอื่นเกาะอยู่ทั้งสองข้างของคาร์บอนในหมู่คาร์บอนิล จัดเป็นสารประกอบ**คีโตน (ketone)** ที่มีโครงสร้างทั่วไปคือ



เช่น  อะซิโตน (acetone)

ทั้งสารประกอบอัลดีไฮด์และคีโตนสามารถเตรียมได้จากแอลกอฮอล์ สารประกอบอัลดีไฮด์เกิดจากปฏิกิริยาออกซิเดชันของแอลกอฮอล์ปฐมภูมิ (1° alcohol) ซึ่งถูกออกซิไดส์ต่อเป็นกรดคาร์บอกซิลิกได้ง่าย (ดังสมการหน้า 113)

สารประกอบอัลดีไฮด์ที่ควรรู้จัก ได้แก่

➞ *ฟอร์มาลดีไฮด์ หรือ เมทานาล (formaldehyde or methanal,* HCHO) เป็นอัลดีไฮด์ที่มีโครงสร้างง่ายที่สุด คือ ที่มีจุดเดือด –21°ซ และจุดหลอมเหลว -92°ซ ละลายได้ดีในน้ำ แอลกอฮอล์ และอีเทอร์ เป็นก๊าซมีพิษ สามารถติดไฟได้ ไม่มีสี แต่มีกลิ่นแรง ทำให้เกิดการระคายเคืองต่อตา จมูก และภายในลำคอได้ ฟอร์มาลดีไฮด์ใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมสี พลาสติกและการสังเคราะห์เรซิน โดยปกติจะไม่พบก๊าซฟอร์มาลดีไฮด์บริสุทธิ์ในธรรมชาติ เพราะสามารถเกิดปฏิกิริยาพอลิเมอไรซ์เป็น*พาราฟอร์มาลดีไฮด์ (paraformaldehyde)* ซึ่งเป็นผลึกสีขาว พาราฟอร์มาลดีไฮด์ที่อยู่ในรูปของโฟมใช้ทำควันในห้องได้ ซึ่งจะเปลี่ยนเป็นฟอร์มาลดีไฮด์ได้เมื่อถูกความร้อน *ฟอร์มาลีน (formalin)* เป็นสารละลายฟอร์มาลดีไฮด์ 40%ในน้ำ ฟอร์มาลีนที่นำมาผสมกับเมทานอลเล็กน้อย ใช้เป็นยาฆ่าเชื้อโรค และใช้เป็นน้ำยารักษาสภาพของพืชและสัตว์

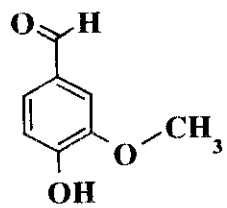
ฟอร์มาลดีไฮด์เตรียมได้จากปฏิกิริยาออกซิเดชันของเมทานอลโดยผ่านไอของเมทานอลผสมกับไอของทองแดง (ตัวเร่งปฏิกิริยา) สามารถเตรียมได้จากก๊าซธรรมชาติ ในระบบ IUPAC จึงเรียกฟอร์มาลดีไฮด์ว่า เมทานาล (methanal)

➞ *อะซิตาลดีไฮด์ หรือ เอทานาล (acetaldehyde or ethanal* ; CH_3CHO) เป็นของเหลวไม่มีสี บางครั้งเรียกว่าอัลดีไฮด์ ที่มีจุดหลอมเหลว -123°ซ และจุดเดือด 20.8°ซ ละลายได้ในน้ำและเอทานอล อะซิตาลดีไฮด์เกิดจากปฏิกิริยาออกซิเดชันของเอทานอล ในทางการค้าอะซิตาลดีไฮด์เตรียมได้จากปฏิกิริยาออกซิเดชันของเอทิลีนในพาราเดียม (ตัวเร่งปฏิกิริยา) อะซิตาลดีไฮด์ใช้เป็นตัวรีดิวซ์ในโรงงานที่ผลิตเรซินและสีย้อม เมื่อเติมกรดซัลฟุริกลงในอะซิตาลดีไฮด์เล็กน้อยจะเกิดการเชื่อมต่อกันของสามโมเลกุลของอะซิตาลดีไฮด์เป็น*พาราลดีไฮด์ (paraldehyde,* $(CH_3CHO)_3$) ที่ใช้เป็นยานอนหลับ

➙ *เบนซาลดีไฮด์ หรือ เบนซีนคาร์บอนาล (benzaldehyde or benzenecarbona ;* C_6H_5CHO*)* เป็นสารประกอบอะโรเมติกอัลดีไฮด์ที่เป็นของเหลวกลิ่นคล้ายอัลมอลด์ มีจุดเดือดที่ 180°ซ ละลายได้ในเอทานอล แต่ไม่ละลายในน้ำ เกิดจากปฏิกิริยาออกซิเดชันของเบนซิลแอลกอฮอล์ บางครั้งเรียกน้ำมันอัลมอลด์ จึงใช้เป็นหัวน้ำหอม เบนซาลดีไฮด์เตรียมได้จากปฏิกิริยาออกซิเดชันของโทลูอีนหรือเบนซิลคลอไรด์กับโซเดียมไฮดรอกไซด์ เบนซาลดีไฮด์ใช้ในการเตรียมสีย้อมแอนิลีน น้ำหอมและสารปรุงแต่งกลิ่นอัลมอลด์

➙ *เฟอร์ฟูราล หรือ เฟอร์ฟูราลดีไฮด์ (furfural or furfuraldehyde ;* C_4H_3OCHO*)* เป็นของเหลวลักษณะเหนียวข้น ไม่มีสี มีกลิ่นหอม แต่ถ้าทิ้งไว้ในอากาศจะเปลี่ยนเป็นสีดำหรือน้ำตาล มีจุดเดือดที่ 160°ซ ละลายได้ดีในเอทานอลและอีเทอร์ ละลายได้บ้างในน้ำ ในทางการค้าเตรียมได้จากน้ำตาลเพนโตส* ใช้ในการผลิตยาฆ่าศัตรูพืชและสัตว์ ผลิตฟีนอลเฟอร์ฟูราลเรซิน และเตตระไฮโดรฟูราน (ใช้เป็นตัวทำละลายและใช้ในการเตรียมไนลอน)

➙ *วานิลลาลดีไฮด์ หรือ วานิลลิน (vanillaldehyde or vanillin ;* $C_8H_8O_3$*)* ลักษณะเป็นผลึกสีขาว มีกลิ่นวานิลลา



vanillin หรือ vanillaldehyde

---

* ได้จาก ต้นและซังข้าวโพด เปลือกของข้าวโอ๊ตและถั่วลิสง

สำหรับคีโตน เป็นสารประกอบที่พบในร่างกาย ซึ่งเกิดขึ้นในขณะที่มีการแตกหักของพันธะในไขมันและกรดไขมัน ไปเป็นคาร์บอนไดออกไซด์และน้ำ ในเมตาโบลิซึมของพืชและสัตว์ สารประกอบคีโตนที่ควรรู้จัก ได้แก่

➙ *แอซิโตน หรือ ไดเมทิลคีโตน (acetone or dimethyl ketone,* CH_3COCH_3) หรือเรียกว่า 2-propanone เป็นสารปะกอบอะลิฟาติกคีโตนที่มีครงสร้างง่ายที่สุด เป็นของเหลว ใส ติดไฟได้ มีจุดเดือด 56.2°ซ และจุดหลอมเหลว –94.8°ซ ใช้เป็นตัวทำละลายสารประกอบอินทรีย์ เช่น ไขมัน น้ำมัน สีและน้ำมันวานิช จึงใช้เป็นน้ำยาล้างเล็บ ใช้ในการสังเคราะห์เรซิน แอซิโตนในทางการค้าเตรียมได้จากไอโซโพรพานอล

➙ *เมทิลเอทิลคีโตน หรือ 2-บิวทาโนน (methyl ethyl ketone (MEK) or 2-butanone;* $CH_3COC_2H_5$) เป็นของเหลว ใส มีจุดเดือด 80°ซ ระเหยได้ง่าย สามารถติดไฟได้ มีกลิ่นคล้ายแอซิโตน ละลายในน้ำได้น้อย ใช้เป็นตัวทำละลายได้ดีเช่นเดียวกับแอซิโตน พบในผักผลไม้บางชนิดและพบในเลือด ปัสสาวะและในอากาศ

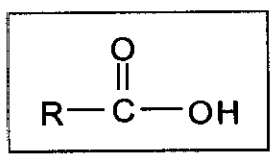
➙ *แอซิโตนฟีโนน (acetophenone ;* $C_6H_5COCH_3$) เป็นสารประกอบอะโรเมติกคีโตน เป็นของเหลว ใส ระเหยได้ง่าย มีกลิ่นหอมคล้ายดอกส้มหรือดอกมะลิ จึงใช้เป็นหัวน้ำหอม ในสบู่ ครีม โลชั่น และน้ำหอม และใช้เป็นตัวปรุงแต่งกลิ่นในอาหาร เครื่องดื่ม และยาสูบ แอซิโตฟีโนนเป็นตัวทำละลายที่ดีใช้ในการผลิตพลาสติกและเรซิน และใช้เป็นยานอนหลับ

➙ *การบูร (camphor;* $C_6H_{10}O$) เป็นคีโตนที่เป็นผลึกสีขาว มีกลิ่นและรส มีจุดหลอมเหลวที่ 176°ซ และจุดเดือดที่ 204°ซ สกัดได้จากต้นการบูร พบมากในประเทศจีน ญี่ปุ่น ไต้หวัน และอินเดีย การบูรสังเคราะห์ได้จาก *alpha*-pinene ทางการแพทย์ใช้เป็นยากระตุ้นการหายใจ การบูรไม่ละลายในน้ำ แต่ละลายในแอลกอฮอล์ อีเทอร์

คลอโรฟอร์มและตัวทำละลาย ใช้เป็นสารแต่งกลิ่นในสบู่ เครื่องสำอาง สารดับกลิ่น ใช้เป็นตัวทำละลายของสี ไขมัน หมึก และใช้เป็นยาไล่แมลงและฆ่าแมลงได้

3.3 กรดอินทรีย์ (Organic acid)

กรดอินทรีย์หรือกรดคาร์บอกซิลิก (carboxylic acid) เป็นสารประกอบอินทรีย์ที่มีหมู่คาร์บอนิลเป็นหมู่ฟังก์ชันนัล มีสูตรโครงสร้างทั่วไปคือ



เช่น CH_3COOH (acetic acid)

สารประกอบกรดคาร์บอซิลิกเตรียมได้จากปฏิกิริยาออกซิเดชันของสารประกอบแอลกอฮอล์หรืออัลดีไฮด์ ซึ่งเป็นปฏิกิริยาที่สามารถเกิดขึ้นได้ง่าย ดังเช่นปฏิกิริยาที่เห็นได้ชัด คือ การเปลี่ยนไวน์ไปเป็นกรดน้ำส้ม (กรดแอซิติก) สำหรับปฏิกิริยาของกรดคาร์บอกซิลิกที่สำคัญ คือ

1. ปฏิกิริยาการเกิดเอสเทอร์ (Esterification) เป็นปฏิกิริยาของกรดคาร์บอกซิลิกกับแอลกอฮอล์เกิดเอสเทอร์

2. ปฏิกิริยากับอัลคาไล เกิดเป็นเกลือที่ละลายน้ำได้ เช่น

$$CH_3COOH(aq) + NaOH(aq) \rightarrow CH_3COO^-Na^+(aq) + H_2O(l)$$

Acetic acid — Sodium acetate

กรดคาร์บอกซิลิกเป็นกรดอ่อน ที่มีจุดเดือดและจุดหลอมเหลวสูงกว่าแอลกอฮอล์ที่มีน้ำหนักโมเลกุลใกล้เคียงกัน เช่น กรดฟอร์มิก (กรดมด) (MW = 46) มีจุดเดือดที่ 101°ซ ในขณะที่เอทานอล (MW = 46) มีจุดเดือดเพียง 78°ซ

กรดคาร์บอกซิลิกเป็นสารอนุพันธ์ไฮโดรคาร์บอนที่รู้จักกันมานาน และมีหลายชนิด ทั้งที่พบในธรรมชาติและสังเคราะห์ขึ้น ดังตัวอย่างที่แสดงในตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4 ตัวอย่างของกรดคาร์บอกซิลิก

ชื่อตามระบบ IUPAC	ชื่อสามัญ	สูตรโครงสร้าง
methanoic acid	formic acid	HCOOH
ethanoic acid	acetic acid	CH_3COOH
propanoic acid	propionic acid	CH_3CH_2COOH
butanoic acid	butyric acid	$CH_3CH_2CH_2COOH$
pentanoic acid	valeric acid	$CH_3CH_2CH_2CH_2COOH$
benzoic acid	benzoic acid	$(C_6H_5)COOH$
ethanedioic acid*	oxalic acid	HOOC-COOH
propanedioic acid*	malonic acid	$HOOCCH_2COOH$
butanedioic acid*	succinic acid	$HOOCCH_2CH_2COOH$
pentanedioic acid*	glutaric acid	$HOOCCH_2CH_2CH_2COOH$
hexanedioic acid*	adipic acid	$HOOCCH_2CH_2CH_2CH_2COOH$

* เป็นกรดคาร์บอกซิลิกที่มี หมู่ –COOH สองหมู่ เรียก dicarboxylic acid

กรดคาร์บอกซิลิก ที่น่าสนใจ ได้แก่

➙ *กรดฟอร์มิกหรือกรดเมทาโนอิก* (formic acid หรือ methanoic acid ; HCOOH) เป็นกรดคาร์บอกซิลิกที่มีน้ำหนักโมเลกุลน้อยที่สุด เป็นของเหลว ใส มีกลิ่นแสบจมูก จุดเดือดที่ 100.7°ซ และจุดหลอมเหลวที่ 8.4°ซ จากโครงสร้างมีสมบัติทั้งกรดและอัลดีไฮด์ สามารถทำปฏิกิริยากับแอลกอฮอล์ได้เอสเทอร์ และเหมือนกับอัลดีไฮด์ทั่วไป คือ ถูกออกซิไดซ์ได้ง่าย ในธรรมชาติพบกรดฟอร์มิกในมดแดงและเหล็กไนของผึ้ง เมื่อกรดนี้เข้าสู่เนื้อเยื่อจะทำให้เกิดอาการเจ็บและบวม กรดฟอร์มิกสามารถเตรียมได้จากปฏิกิริยาออกซิเดชันของ*ฟอร์มาลดีไฮด์* ในทางการค้าเตรียมได้จากปฏิกิริยาของคาร์บอนมอนนอกไซด์และโซเดียมไฮดรอกไซด์ เกิดเป็นโซเดียมฟอร์เมตก่อน แล้วนำมา

เติมกรดซัลฟุริกลงไป เพื่อให้ได้กรดฟอร์มิก สำหรับกรดฟอร์มิกใช้ในอุตสาหกรรมสีย้อม เครื่องหนัง และการจับตัวให้แข็งของยางพารา

➙ *กรดแอซิติก* (acetic acid ; CH_3COOH) เป็นของเหลว ใส มีกลิ่นฉุน จุดเดือดที่ 118°ซ เป็นกรดอ่อน แตกตัวในน้ำได้เล็กน้อย *กรดกลาเชียลแอซิติก* (glacial acetic acid) เป็นกรดแอซิติกที่มีความเข้มข้น 99.5% ที่สามารถแข็งตัวได้ที่ 17°ซ เป็นผลึกคล้ายน้ำแข็ง กรดแอซิติกเป็นองค์ประกอบที่ใช้ทำน้ำส้มสายชู ที่ใช้ปรุงอาหาร ในโรงงานอุตสาหกรรมกรดแอซิติกเตรียมได้จากปฏิกิริยาออกซิเดชันของ*แอซิตาลดีไฮด์* กรดแอซิติกเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการกลั่นไม้บางชนิด กรดแอซิติกใช้เป็นสารตั้งต้นสำหรับสารประกอบที่สำคัญหลายชนิด เช่น เซลลูโลสแอซิเตต ใช้สำหรับผลิตแอซิเตตเรยอน แลคเกอร์ พลาสติก เกลืออนินทรีย์ (เช่น ตะกั่ว โพแทสเซียม และคอปเปอร์แอซิเตต) และสารประกอบแอซิเตตอีกหลายชนิด (เช่น เอมิล บิวทิล เอทิล เมทิล และโพรพิลแอซิเตต) สำหรับเอมิลแอซิเตตบางครั้งเรียกน้ำมันกล้วยหอม เพราะกลิ่นคล้ายกล้วยหอม

➙ *กรดซิตริก* (citric acid หรือ 2-hydroxy-1,2,3-propanetricarboxylic acid ; $HO_2CCH_2C(OH)(CO_2H)CH_2CO_2H$) เป็นสารประกอบกรดอินทรีย์ที่ประกอบด้วยหมู่คาร์บอกซิลสามหมู่และหมู่ไฮดรอกซิล มีสถานะเป็นของแข็งที่อุณหภูมิห้อง มีจุดหลอมเหลวที่ 153°ซ และสลายตัวเมื่อถูกความร้อนสูง พบในผลไม้ที่มีรสเปรี้ยว เช่น มะนาว ส้ม และสับปะรด การสกัดกรดซิตริกออกจากน้ำผลไม้ทำได้ โดยการเติมแคลเซียมออกไซด์ (ปูนขาว) เพื่อให้อยู่ในรูปของแคลเซียมซิเตรต ที่ไม่ละลายในน้ำ จึงสามารถกรองออกมาได้ และเปลี่ยนเป็นกรดซิตริกเมื่อเติมกรดซัลฟุริกลงไป นอกจากนี้ยังพบกรดซิตริกได้จากการหมักของน้ำตาลกลูโคสด้วยราชนิดหนึ่ง คือ *Aspergillus niger* และกรดซิตริกยังเตรียมได้จากแอซิโตนหรือกลีเซอรอล กรดซิตริกใช้ในเครื่องดื่มที่ไม่มีแอลกอฮอล์และในยาถ่าย สำหรับเกลือของกรดซิตริกคือ*เกลือซิเตรต* สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้หลายอย่าง เช่น เฟอริกแอมโมเนียมซิเตรต ใช้ทำกระดาษบลูพริ้น

➙ *กรดแลคติก* (lactic acid ; $CH_3CHOHCOOH$) เป็นของเหลว ใส ผสมได้กับน้ำหรือแอลกอฮอล์ กรดแลคติกเป็นกรดที่เกิดจากการหมักของแลคโตส (milk sugar) ที่เรารู้จักในชื่อ*นมเปรี้ยว โยเกิร์ตและชีส* กรดแลคติกเป็นสาเหตุที่ทำให้โปรตีนในนมสามารถจับตัวกันเป็นก้อนได้ กรดแลคติกจะถูกสร้างขึ้นมาในระหว่างที่กล้ามเนื้อทำงาน *แคลเซียมแลคเตรต* (สารละลายเกลือของกรดแลคติก) เป็นแหล่งที่ให้แคลเซียมในผู้ควบคุมอาหาร กรดแลคติกในทางการค้าถูกผลิตเพื่อใช้ทำยาและอาหาร นอกจากนี้ยังใช้สำหรับงานย้อมหนังและการทำให้แห้งของยาง ใช้ทำพลาสติก ตัวทำละลาย น้ำหมึก และแลคเกอร์

➙ *กรดออกซาลิกหรือกรดเอเทนไดโออิค* (oxalic acid หรือ ethanedioic acid ; HOOCCOOH) เป็นกรดที่มีหมู่คาร์บอกซิลิกสองหมู่ที่ต่อกัน ทำให้เป็นกรดที่แรง เป็นของแข็ง ที่มีจุดหลอมเหลวที่ 189°ซ จัดเป็นสารพิษทั้งกรดออกซาลิกและเกลือออกซาเลต กรดออกซาลิกพบในพืชและผักบางชนิด และพบในรูปของเกลือแคลเซียมและโพแทสเซียม กรดออกซาลิกสามารถถูกออกซิไดซ์ได้ง่าย จึงใช้เป็นตัวรีดิวซ์สำหรับงานถ่ายภาพ สารฟอกขาว และสารที่ใช้ลบหมึก กรดออกซาลิกเตรียมได้จากปฏิกิริยาของโซเดียมโฟรเมตกับโซเดียมไฮดรอกไซด์ จะได้*โซเดียมออกซาเลต* เมื่อเติมกรดซัลฟุริกจะได้กรดออกซาลิก สำหรับเกลือของกรดออกซาลิกใช้ป้องกันไม่ให้เลือดแข็งตัว

➙ *กรดทาร์ทาริก* (tartaric acid ; HOOCCHOHCHOHCOOH) เป็นกรดคาร์บอกซิลิกที่มีหมู่คาร์บอกซิลสองหมู่ เป็นผลึกสีขาว พบในผลไม้จำพวกองุ่น กรดทาร์ทาริกสามารถสังเคราะห์ได้จากกรดเมลิอิกหรือกรดฟูมาริกในสารละลายโพแทสเซียมเปอร์มังกาเนต กรดทาร์ทาริกมักใช้ในครัวในรูปของเกลือ เช่น ครีมออฟทาณ์ทา เกลือโรเชลลี (Rochelle salt)

➞ *กรดเบนโซอิค* (benzoic acid ; C_6H_5COOH) เป็นผลึกที่หลอมเหลวที่ 122°ซ และมีจุดเดือดที่ 249°ซ จัดเป็นอะโรเมติกคาร์บอกซิลิกที่เล็กที่สุด สามารถเตรียมได้จากสารประกอบหลายชนิด เช่น เบนซิลแอลกอฮอล์ เบนซาลดีไฮด์ โทลูอีน และกรดแพทาลิก และยังเตรียมได้จากเรซิน (gum benzoi) กรดเบนโซอิกใช้สำหรับเตรียมเกลือเบนโซเอตและเอสเทอร์ ที่สำคัญคือใช้เตรียมโซเดียมเบนโซเอต (sodium benzoate) ที่ใช้เป็นสารถนอมอาหารในอาหารและเครื่องดื่ม ใช้เป็นสารกันเสีย และใช้ทำยาสีฟันและน้ำยาบ้วนปาก เนื่องจากสารที่ใช้ฆ่าเชื้อโรคได้

➞ *กรดไขมัน* (fatty acid)* เป็นสารประกอบคาร์บอกซิลิกที่อยู่ในไขมันและน้ำมันและจัดเป็นเอสเทอร์ของกลีเซอรอล กรดไขมันมีทั้งกรดไขมันอิ่มตัวและไม่อิ่มตัว เมื่อกรดไขมันถูกไฮโดรไลซ์ด้วยโลหะอัลคาไล จะได้เกลือโลหะ ที่ใช้สำหรับทำสบู่ได้

➞ *กรดอะมิโน* (amino acid)* เป็นสารประกอบอินทรีย์ที่ประกอบด้วยทั้งคาร์บอน ออกซิเจน ไฮโดรเจน ไนโตรเจน และกรดอะมิโนบางตัวประกอบด้วยซัลเฟอร์ กรดอะมิโนเป็นสารที่เป็นองค์ประกอบของโปรตีน มีสมบัติหลายอย่างเพราะมีหมู่ฟังก์ชันนัลทั้งหมู่คาร์บอกซิล (COOH) และหมู่อะมิโน (NH_2) เกาะอยู่ที่คาร์บอนตัวเดียวกัน กรดอะมิโนที่พบในสัตว์มี 20 ชนิด* และมีกรดอะมิโนมากกว่า 100 ชนิดที่พบในพืช

---

* โครงสร้างดังที่กล่าวมาแล้วในบทที่ 1

* โครงสร้างดังที่กล่าวมาแล้วในบทที่ 1

* alanine, arginine, asparagine, aspartic acid, cysteine, glutamic acid, glutamine, glycine, histidine, isoleucine, leucine, lysine, methionine, phenylalanine, proline, serine, threonine, tryptophan, tyrosine, และ valine

➙ *กรดซาลิไซลิก* (salicylic acid หรือ 2-hydroxybenzoic acid; $C_6H_4(OH)COOH$) เป็นของแข็งที่มีจุดหลอมเหลวที่ 159°ซ ละลายได้ในเอทานอลและอีเทอร์ *แต่* ละลายได้เล็กน้อยในน้ำ ในทางการค้าเตรียมได้จากปฏิกิริยาของโซเดียมฟีโนเลต (เกลือโซเดียมของฟีนอล) กับคาร์บอนไดออกไซด์ ภายใต้ความดัน จะได้*โซเดียมซาลิไซเลต* ที่สามารถเปลี่ยนเป็นกรดซาลิไซลิกได้เมื่อเติมกรดซัลฟุริก กรดซาลิไซลิกและสารอนุพันธ์ของซาลิกไซลิกอาจเป็นอันตรายได้ถ้าใช้ในปริมาณมาก โซเดียมซาลิไซเลตในปริมาณเล็กน้อยใช้ทำยาฆ่าเชื้อโรคในปากและทำยาสีฟัน สำหรับกรดซาลิไซลิกปกติมักใช้ในการเตรียมอนุพันธ์ของเอสเทอร์ เพราะโครงสร้างของกรดซาลิไซลิกมีทั้งหมู่ไฮดรอกซิล (-OH) และคาร์บอนิล (-COOH) สามารถทำปฏิกิริยาได้ทั้งกรดและแอลกอฮอล์ ดังเช่น เมื่อทำปฏิกิริยาที่หมู่ไฮดรอกซิลกับกรดแอซิติก จะได้ แอซิเตตเอสเทอร์ (แอซิติลซาลิไซลิก) ใช้ในการเตรียมยาแอสไพริน เมื่อทำปฏิกิริยากับหมู่คาร์บอนิลด้วยแอลกอฮอล์ เช่น เมทานอล จะได้เอสเทอร์ของเมทิล (เมทิลซาลิกไซเลต) หรือน้ำมันระกำ ซึ่งใช้ในน้ำมันทานวดตัว สำหรับปฏิกิริยากับฟีนอลจะได้*ฟีนิลซาลิไซเลตหรือซาลออล* ใช้ในทางการแพทย์ใช้เป็นยาระงับเชื้อและยาลดไข้ *เมนทิลซาลิไซเลต* (เกิดจากปฏิกิริยากับเมนทอล★) ใช้เป็นส่วนประกอบในโลชั่นกันแดด

★ เมนทอล เป็นแอลกอฮอล์ มีลักษณะเป็นผลึกสีขาว มีกลิ่นหอม พบในต้น pepermint และสังเคราะห์ได้จากถ่านหิน ละลายในเอทานอล อีเทอร์และคลอโรฟอร์ม ใช้เป็นยาฆ่าเชื้อโรคและช่วยระงับการคัน จึงมักพบในโลชั่น ยาอมต่างๆ