

ใบความรู้ที่ 3.1 สัญลักษณ์แบบจุดของลิวิสและกฎออกเตต

สูตรโครงสร้างแบบจุด

สูตรโครงสร้างแบบจุด (electron-dot structure) เป็นการเขียนสูตรโครงสร้างโดยวิธีของลิวิส (Lewis) โดยแสดงอิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะ 1 คู่ แทนพันธะเดี่ยว (single bond) 2 คู่แทนพันธะคู่ (double bond) และ 3 คู่แทนพันธะสาม (triple bond) โดยอะตอมแต่ละอะตอมต้องมีเวเลนซ์ อิเล็กตรอนครบ 8 ยกเว้นกรณีไฮโดรเจนมีเพียง 2 อิเล็กตรอน

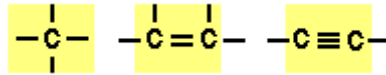
$\begin{array}{c} \text{H} \\ \vdots \\ \text{H} : \text{C} : \text{H} \\ \vdots \\ \text{H} \end{array}$	มีเทน	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \vdots \quad \vdots \\ \text{H} : \text{C} :: \text{C} : \text{H} \end{array}$	เอทิลีน หรือ อีthin
$\text{H} : \text{C} :: \text{C} : \text{H}$	อะเซทิลีน หรือ อีthin	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \vdots \quad \vdots \\ \text{H} : \text{C} : \text{C} : \text{O} : \text{H} \\ \vdots \quad \vdots \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	เอทานอล

สูตรโครงสร้างแบบเส้น

สูตรโครงสร้างแบบเส้น (extended structural formula) เป็นการเขียนสูตรโครงสร้างโดยวิธีของลิวิส (Lewis) อีกแบบหนึ่ง โดยแสดงพันธะโคเวเลนต์ที่อะตอมของธาตุยึดเหนี่ยวกัน ซึ่งในการเขียนสูตรโครงสร้างต้องมีความเข้าใจเกี่ยวกับความสามารถในการสร้างพันธะของอะตอมดังนี้

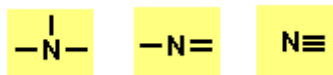
คาร์บอนอะตอม

มีอิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะได้ 4 คู่ ซึ่งพันธะที่เกิดขึ้น อาจเป็นพันธะเดี่ยว พันธะคู่ หรือ พันธะสามโดยมีข้อสังเกตว่า มีพันธะได้ 4 เส้น (รอบอะตอมคาร์บอนแต่ละอะตอม) ถ้ามากหรือน้อยกว่านี้แสดงว่าผิด



ไนโตรเจน

ไนโตรเจนอะตอมมีอิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะได้ 3 คู่ จึงเกิดพันธะเดี่ยว พันธะคู่ หรือพันธะสาม



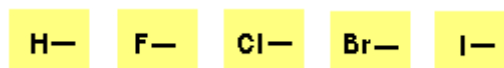
ออกซิเจนอะตอม

ออกซิเจนมีอิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะได้ 2 คู่จึงเกิดพันธะเดี่ยว หรือพันธะคู่



ไฮโดรเจนและแฮโลเจน

มีอิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะได้ 1 คู่จึงเกิดพันธะเดี่ยวเท่านั้น



หลักการเขียนสูตรโครงสร้างแบบเส้น

1. เขียน C อะตอมต่อเนื่องกันเป็นโซ่ อาจเป็นโซ่ตรง โซ่กิ่งหรือเป็นวง
2. O หรือ N เขียนต่อจาก C
3. เขียน H หรือ แฮโลเจนอะตอมล้อมรอบอะตอมของ C O หรือ N
4. เขียนพันธะระหว่างอะตอมตามหลักที่กล่าวมาแล้ว

สูตรโมเลกุล	การวางตำแหน่งอะตอม	สูตรโครงสร้างแบบเส้น
C_3H_8	<pre> H H H H - C - C - C - H H H H </pre>	<pre> H H H H - C - C - C - H H H H </pre>
C_3H_6	<pre> H H C H C H H H </pre>	<pre> H H C H C H H H </pre>
C_4H_8	<pre> H H H H H - C - C - C - C - H H H H H </pre>	<pre> H H H H H - C = C - C - C - H H H H H </pre>
	<pre> H H H - C - C - C - H H C H H </pre>	<pre> H H H - C = C - C - H H C H H </pre>
C_4H_8O	<pre> H H H O H - C - C - C - C - H H H H </pre>	<pre> H H H O H - C - C - C - C - H H H H </pre>
	<pre> H H O H H - C - C - C - C - H H H H H </pre>	<pre> H H O H H - C - C - C - C - H H H H H </pre>
C_3H_8O	<pre> H H H H - C - C - C - O - H H H H </pre>	<pre> H H H H - C - C - C - O - H H H H </pre>
C_3H_7ON	<pre> H H O H H - C - C - C - N - H H H </pre>	<pre> H H H H H - C - C - C - N - H H H H </pre>

สูตรโครงสร้างแบบย่อ(Condensed structural formula) เป็นสูตรโครงสร้างที่เขียนเฉพาะพันธะคู่หรือพันธะสามระหว่างอะตอมของคาร์บอน ส่วนอะตอมของธาตุอื่นที่สร้างพันธะกับอะตอมของคาร์บอนจะเขียนเฉพาะอะตอมและจำนวนอะตอมของธาตุนั้นโดยไม่เขียนพันธะ

ร่างพันธะกับอะตอมของคาร์บอนจะเขียนเฉพาะอะตอมและจำนวนอะตอมของธาตุนั้นโดยไม่เขียนพันธะ

สูตรโครงสร้างแบบย่อ

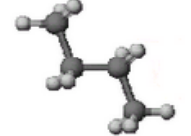

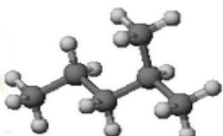
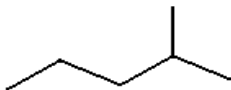
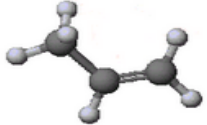
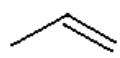
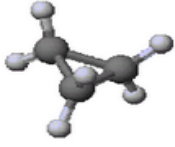
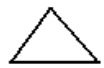
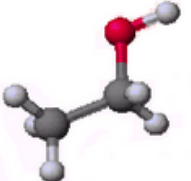
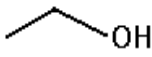
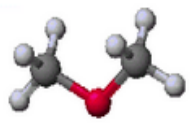
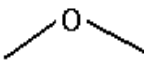
สูตรโครงสร้างลิวอิสผสมแบบย่อ

สูตรโครงสร้างลิวอิสผสมแบบย่อ (Partially extended structural formula) เป็นสูตรที่ใช้แสดงหมู่ฟังก์ชัน (หมู่อะตอมที่แสดงสมบัติเฉพาะ เช่น -OH, -COOH, -NH₂, -CHO, -CONH₂) หรือโครงสร้างให้เด่นชัด โดยเขียนพันธะระหว่างคาร์บอนอะตอมหรือระหว่างคาร์บอนอะตอมกับหมู่ฟังก์ชัน ส่วนไฮโดรเจนเขียนรวมไว้ทางขวาของคาร์บอนหรือธาตุอื่น

สูตรโครงสร้างลิวอิส	สูตรโครงสร้างลิวอิสผสมแบบย่อ	สูตรโครงสร้างแบบย่อ
	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}_3$
	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}}\text{H}$	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{CH}(\text{CH}_3)_2$
	$\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}\text{H}-\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}\text{H}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	$(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}(\text{CH}_3)_2$ C(H) เป็นอะตอมกลาง จะไม่ย่นรวมกัน
	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}}=\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}-\text{CH}_3$	$(\text{CH}_3\text{CH}_2)_2\text{C}=\text{C}(\text{CH}_3)_2$
	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{COOH}$
		-

สูตรโครงสร้างแบบเส้นและมุม

สูตรโครงสร้างแบบเส้นและมุม(Bond line convention) เป็นการเขียนโดยใช้เส้นแสดงโครงสร้างซึ่งสอดคล้องกับรูปร่างโมเลกุล จุดตัดของเส้นและปลายเส้นจะแทนตำแหน่งของคาร์บอน และถ้ามีหมู่ฟังก์ชันส่วนปลายเส้นจะต่อด้วยหมู่ฟังก์ชัน

แบบจำลองโครงสร้างโมเลกุล	สูตรโครงสร้างแบบเส้น	Bond line convention
	$ \begin{array}{cccc} \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} \\ & & & \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ & & & \\ \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} \end{array} $	
	$ \begin{array}{ccccccc} & & & \text{H} & & & \\ & & & & & & \\ & & & \text{H}-\text{C}-\text{H} & & & \\ & & & & & & \\ \text{H} & \text{H} & \text{H} & & \text{H} & \text{H} & \\ & & & & & & \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} & & & & & & \\ & & & & & & \\ \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \end{array} $	
	$ \begin{array}{cccc} \text{H} & \text{H} & \text{H} & \\ & & & \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}=\text{C}-\text{H} \\ & & & \\ \text{H} & & & \end{array} $	
	$ \begin{array}{ccc} \text{H} & \text{H} & \\ & & \\ & \text{C} & \\ & / \backslash & \\ \text{H} & & \text{H} \\ & / \backslash & \\ & \text{C} & \\ & & \\ & \text{H} & \end{array} $	
	$ \begin{array}{cccc} \text{H} & \text{H} & & \\ & & & \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{O}-\text{H} \\ & & & \\ \text{H} & \text{H} & & \end{array} $	
	$ \begin{array}{cccc} \text{H} & & \text{H} & \\ & & & \\ \text{H}-\text{C}-\text{O}-\text{C}-\text{H} \\ & & & \\ \text{H} & & \text{H} & \end{array} $	
	$ \begin{array}{cccc} \text{H} & \text{H} & & \\ & & & \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{H} \\ & & & \\ \text{H} & \text{H} & & \end{array} $	