

เอกสารอ้างอิง

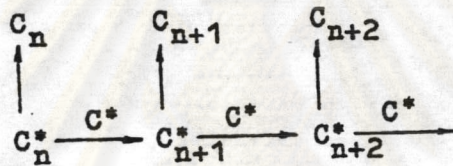
1. Anderson, R.B., Catalysis, Vol.4, Ch. 1-3, P. Emmett, Ed., Reinhold, New York, 1956
2. Anderson, R.B., Krieg, A. & Friedel, R.A. "Fischer-Tropsch Synthesis" Ind.Eng.Chem. 41(10),(1949):2189-2197
3. Babu, S.P. in An Overview of the Status of Coal Conversion Processes US-ASEAN Seminar on Energy Technology, Nov 1982, pp. 231-263
4. Berkowitz, N. "Coal Liquefaction - A case for the Flexibility of Coal" Engineering J., June 1980 : 7-11
5. Dry, M.E. "The Sasol Route to Fuels" Chemtech , Dec 1982 : 744-750
6. Ergun, S. "Fluid Flow through Packed Columns" Chem.Eng. Progress 48(2),(1952):89-94
7. Hoogendoorn, J.C. "Gasoline from Coal - The Pioneering South African Experience" Energy Progress 2(1), (1982):32-36
8. Kunii, D., Levenspiel, O., in Fluidization Engineering Ch. 1-3, Robert E. Krieger Publishing Co., Inc., 1969
9. Lewis, W.K., Gilliland, E.R., & Bauer, W.C. "Characteristics of Fluidized Particles" Ind.Eng.Chem. 41(6), (1949):1104-1117
10. Morrell, C.E., et.al "Products from Hydrocarbon Synthesis" Ind.Eng.Chem. 44(1952):2839-2843
11. Perry, R.H., & Chilton, C.H. in Chemical Engineers' Handbook , 5 th ed., Ch. 3 , McGraw-Hill Kogakusha, 1973

12. Reblett, E.W., & McGrath, H.G. "Synthesis of Organic Compounds" U.S. Pat. 2,702,814 Feb.22,1955
13. Rubin, L.C., & McGrath, H.G. "Synthesis of Organic Compounds" U.S. Pat. 2,448,279 Aug.31,1948
14. Rubin, L.C., & McGrath, H.G. "Synthesis of Organic Compounds" U.S. Pat. 2,620,346 Dec.2,1952
15. Satterfield, C.N., Huff, G.A. & Longwell, J.P. "Product Distribution from Iron Catalysts in Fischer-Tropsch Slurry Reactors" Ind.Eng.Chem.Process Des.Dev. 21(3),(1982):465-470
16. Schroeder, W.C., Benson, H.E. & Field, J.H. in Unit Processes in Organic Synthesis Ch. 11 , P.H. Groggins, Ed., McGraw-Hill Kogakusha, Ltd., 1958
17. Shah, Y.T., & Perrotta, A.J. "Catalysts for Fischer-Tropsch and Isosynthesis" Ind.Eng.Chem.Prod.Res.Dev. 15(2), (1976):123-129
18. Simbeck, D.R., Dickenson, R.L., & Moll, A.J. "Coal Liquefaction: Direct Versus Indirect - Making a Choice" Oil & Gas J. May 4, 1981:254-268
19. Storch, H.H., Golumbic, N. & Anderson, R.B. in The Fischer-Tropsch and Related Synthesis Wiley, New York,1951
20. Underwood, A.J.V. "Industrial Synthesis of Hydrocarbons from from Hydrogen and Carbon Monoxide" Ind.Eng.Chem. 32(4),(1940):449-454
21. Ward, C.C., Schwartz, F.G. & Adams, N.G. "Composition of Fischer-Tropsch Diesel Fuel" Ind.Eng.Chem. 43(5), (1951):1117-1119

ภาคผนวก ก

การกระจายของซุสต์-พลอวี

การกระจายของซุสต์-พลอวีซึ่งปกติใช้กับปฏิกิริยาโพลีเมอไรเซชัน (polymerization reaction) สามารถนำมาใช้กับปฏิกิริยาฟิสเชอร์-โทรป (Fischer-Tropsch reaction) พิจารณามวลของตัวเร่งปฏิกิริยาซึ่งคาร์บอนที่ว่องไวชนิด C_1^* จำนวน N_0 ถูกดูดซับ (adsorb) ขณะเริ่มต้น ซึ่งอาจจะสิ้นสุด (terminate) และกลายเป็นผลิตภัณฑ์ C_2^* C_1 หรืออาจจะโพรเพเกต (propagate) กลายเป็น C_2^* เนื่องจากชนิดของคาร์บอนที่โตขึ้นก็มีทางเลือกในทำนองเดียวกัน ดังนั้นจึงอาจเขียนแบบของปฏิกิริยาเป็น (15)



โดยที่ n เป็นจำนวนอะตอมของคาร์บอน ความเป็นไปได้อันหนึ่งของ C_n^* ทั่วทุกที่ตามที่จะเพิ่มคาร์บอนอีกหนึ่งตัว และกลายเป็น C_{n+1}^* เท่ากับ และเมื่อสมมติให้ มีค่าเท่ากับตลอดทั้งช่วงของการกระจายของตัวเลขคาร์บอน (carbon number distribution) จะได้ว่า

$$\alpha = r_p / (r_p + r_t) \quad \dots(1)$$

เมื่อ r_p เป็นอัตราเร็วของการโพรเพเกต

r_t เป็นอัตราเร็วของการสิ้นสุด

จำนวนโมเลกุลของ C_1 ที่เกิดขึ้นจึงเป็น

$$N_1 = N_0(1-\alpha) \quad \dots(2)$$

โดยทำนองเดียวกัน จำนวนโมเลกุลของ C_2 ที่เกิดขึ้นเป็น

$$N_2 = (N_0 - N_1)(1-\alpha) = N_0(1-\alpha)^2 \quad \dots(3)$$

และสามารถเขียนเป็นสมการทั่วไปเป็น

$$N_n = N_0^{n-1} (1-\alpha) \quad \dots(4)$$

หรือ

$$m_n = \frac{N_n}{N_0} = (1-\alpha)^{n-1} \quad \dots(5)$$

โดยที่ m_n คือเศษส่วนโมล

สมการที่ 5 เมื่อเขียนอยู่ในรูปของลอการิทึมจะได้

$$\ln(m_n) = n \ln(\alpha) + \ln\left(\frac{1-\alpha}{\alpha}\right) \quad \dots(6)$$

เห็นได้ว่าความสัมพันธ์ของ $\ln(m_n)$ และ n เป็นเส้นตรงโดยที่ความชันเป็น

$\ln(\alpha)$

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข

การวิเคราะห์การกระจายของผลิตภัณฑ์ไฮโดรคาร์บอน

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ไฮโดรคาร์บอนจากการสังเคราะห์โดยใช้ตัวอย่างก๊าซที่เก็บจากระบบทดลองสองจุด จุดแรกคือจุดเก็บตัวอย่างก๊าซขณะร้อน จุดที่สองคือจุดที่เก็บตัวอย่างก๊าซที่อุณหภูมิห้อง ผลการวิเคราะห์สำหรับก๊าซตัวอย่างที่จุดแรกแสดงไว้ในตารางที่ ม.ข.1 โดยที่น้ำหนักคาร์บอนของ C_1 ถึง C_{10} รวมกันเป็นร้อยละหน่วยน้ำหนัก (การที่ไม่ต้องระบุหน่วยน้ำหนักเพราะเป็นการเปรียบเทียบปริมาณของไฮโดรคาร์บอนแต่ละชนิดเท่านั้น การวิเคราะห์นี้ไม่ได้คำนึงถึงปริมาณที่มีอยู่จริง) สำหรับผลการวิเคราะห์ก๊าซตัวอย่างจากจุดที่สองได้แสดงในตารางที่ ม.ข.2 โดยที่น้ำหนักคาร์บอนของ C_1 ถึง C_4 รวมกันเป็นร้อยละหน่วยน้ำหนัก

จากตารางที่ ม.ข.1 และตารางที่ ม.ข.2 จึงสามารถคำนวณน้ำหนักคาร์บอน C_1 จนถึง C_{10} ได้ และผลการคำนวณได้แสดงไว้ในตารางที่ 4.11 ในบทที่ 4

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ม.ช.1 แสดงผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบการเกิดไฮโดรคาร์บอนของตัวอย่างก๊าซจากแรก

อุณหภูมิ, °C	H ₂ /CO	น้ำหนักคาร์บอน (%)						
		C ₁ -C ₄	C ₅	C ₆	C ₇	C ₈	C ₉	C ₁₀
242	2.79	78.40	10.38	5.67	2.82	1.68	0.67	0.37
211	2.87	63.39	14.29	9.13	5.48	3.84	2.25	1.63
181	2.94	42.09	13.33	11.66	9.44	9.96	6.99	6.54
241	1.84	70.60	12.64	7.66	4.31	2.46	1.43	0.89
211	1.82	50.01	16.58	11.48	7.39	6.11	4.87	3.56
179	1.84	42.06	12.77	12.61	10.60	9.04	8.43	3.49

ตารางที่ ม.ช.2 แสดงผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบการเกิดไฮโดรคาร์บอน
ของตัวอย่างก๊าซที่จุดเก็บตัวอย่างที่สอง

อุณหภูมิ, °C	H ₂ /CO	น้ำหนักคาร์บอน (%)			
		C ₁	C ₂	C ₃	C ₄
242	2.79	59.6	9.4	19.2	11.8
211	2.87	48.6	7.9	23.6	19.9
181	2.94	55.4	3.8	20.6	20.2
241	1.84	54.4	9.5	21.4	14.7
211	1.82	48.3	7.1	23.4	21.2
179	1.84	50.0	4.9	23.7	21.4

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียน

นายเนื่อง นาย พรธวัช สำเร็จปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมเคมี
จากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีพ.ศ. 2524



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย