

รถยนต์กับสิ่งแวดล้อม

อรรถา นาคไวยิง*

ในปัจจุบันรถยนต์ได้กลายมาเป็นสิ่งจำเป็นอย่างหนึ่งที่เราไม่ได้ในการดำเนินชีวิต ทั้งนี้เพื่อความสะดวกสบายในการเดินทาง การติดต่อสื่อสาร จากความจำเป็นดังกล่าว ทำให้ปริมาณรถยนต์สูงขึ้นในระยะ 40 ปีที่ผ่านมา อัตราการผลิตรถยนต์ของโลกปริมาณเพิ่มขึ้นมาก จากผลิตประมาณ 8 ล้านคันต่อปี ในปี พ.ศ.2493 มาเป็นมากกว่า 35 ล้านคันต่อปีในปัจจุบัน ความต้องการใช้รถยนต์ยังมีอีกมาก ประเทศที่คาดว่าจะมีความต้องการรถยนต์สูงขึ้นคือ ประเทศในแถบยุโรปตะวันออกและประเทศอุตสาหกรรมทางเอเชียบางประเทศ

จากความต้องการรถยนต์ที่เพิ่มขึ้น ปัญหาที่จะเกิดตามมาก็คือ ปัญหาด้านการจราจรและปัญหาที่เป็นผลกระทบโดยตรงจากการเพิ่มปริมาณรถยนต์ก็คือปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะอย่างยิ่งเรื่องมลภาวะทางอากาศ เนื่องจากการปล่อยสารมลพิษจากรถยนต์เข้าสู่อากาศ

มลภาวะทางอากาศที่เกิดจากการใช้รถยนต์นั้น เป็นผลมาจากการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงภายในเครื่องยนต์ทั้งน้ำมันเบนซินและน้ำมันดีเซล ของเสียที่เกิดจากเชื้อเพลิงทั้ง 2 ชนิด ได้แก่ ไฮโดรคาร์บอน (HC) คาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) ไนโตรเจนออกไซด์ (NO) ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO₂) และเขม่า ซึ่งของเสียเหล่านี้ทำให้เกิดมลภาวะในระดับพื้นผิว (ground level) ซึ่งจะมีผลต่อมนุษย์ที่ได้รับสารเหล่านี้โดยตรง นอกจากนี้ยังมีแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ซึ่งเกิดจากการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงจะมี

ผลกระทบต่อบรรยากาศของโลกโดยทำให้เกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก (green house effect) ซึ่งทำให้อุณหภูมิของโลกสูงขึ้น

ปัจจุบันน้ำมันที่นิยมใช้กับรถยนต์มีอยู่ 2 ชนิดด้วยกันคือ น้ำมันเบนซินและน้ำมันดีเซล เพราะเป็นเชื้อเพลิงเหลวที่มีความหนาแน่นสูง การเก็บและการขนส่งทำได้ง่ายและมีคุณสมบัติในการขับเคลื่อนดี

น้ำมันเบนซิน เป็นของผสมของสารไฮโดรคาร์บอน 200-300 ชนิด กลั่นได้ที่อุณหภูมิปกติถึง 220°ซ. คุณสมบัติของน้ำมันเบนซินที่ดีคือ ต้องกลาย เป็นไอไม่สูงและไม่ค้างเกินไปในช่วงกลั่น และต้องมีค่าออกเทนนิมเบอร์ (octane number) สูงเพียงพอในการเผาไหม้อย่างสม่ำเสมอและมีประสิทธิภาพ

ของเสียจากรถยนต์ ที่ใช้น้ำมันเบนซิน ประกอบด้วยไอเสีย (exhaust emissions) และสารระเหย (evaporative emissions)

ไอเสียจากเครื่องยนต์ที่ใช้น้ำมันเบนซิน ประกอบด้วยไฮโดรคาร์บอน คาร์บอนมอนอกไซด์ และไนโตรเจนออกไซด์ ซึ่งมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในระดับพื้นผิว นอกจากนี้ยังมีแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งมีผลกระทบต่อบรรยากาศของโลก เราสามารถลดไอเสียจากรถยนต์ได้โดยติดตั้งอุปกรณ์ แคตตาไลติกคอนเวอร์เตอร์ อุปกรณ์ดังกล่าวมีตัวเร่งปฏิกิริยาประกอบด้วย พลาทินัม (Pt) แพลเลเดียม (Pd) และโรเดียม (Rh) ทำหน้าที่เปลี่ยนองค์ประกอบของไอเสียให้มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยลง

ปัจจุบันได้มีการสนับสนุนให้ติดตั้งอุปกรณ์ แคตตาไลติกคอนเวอร์เตอร์ในรถยนต์รุ่นใหม่ รวมทั้ง มีการเผยแพร่ ผลเสียของสารตะกั่วต่อสุขภาพ

* กองการศึกษาเคมีปฏิบัติ กรมวิทยาศาสตร์บริการ
กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

ประชาชนอันเป็นการกระตุ้นให้มีการพัฒนาน้ำมันเบนซินไร้สารตะกั่วมากขึ้น ปัจจุบันมีหลายประเทศรวมทั้งประเทศไทยด้วยที่รัฐบาลส่งเสริมให้ใช้น้ำมันเบนซินไร้สารตะกั่วเพื่อลดมลภาวะทางอากาศ

ของเสียอีกประเภทหนึ่งที่เกิดจากน้ำมันเบนซินคือสารระเหย เป็นสารประกอบอินทรีย์ที่ระเหยง่าย ซึ่งมีไฮโดรคาร์บอนเป็นองค์ประกอบสามารถลดปริมาณสารระเหยนี้ลงได้โดยใช้เครื่องกรองไอเสียซึ่งประกอบด้วยถ่านกัมมันต์ซึ่งทำหน้าที่ดูดซับของเสียที่ปล่อยออกมา

น้ำมันดีเซล ประกอบด้วยสารไฮโดรคาร์บอนซึ่งได้จากการกลั่นน้ำมันดิบโดยตรง (ช่วง 150-400°C) คุณภาพของน้ำมันดีเซลขึ้นกับประเภทของน้ำมันดิบที่ใช้ในการผลิต

รถยนต์ที่ใช้เครื่องยนต์ดีเซลต้องการเชื้อเพลิงที่มีการเผาไหม้ที่ดีซึ่งแสดงด้วยค่าออกเทนนับเบอรส์ ค่านี้นี้ได้จากการทดสอบมาตรฐานเชื้อเพลิง ปัจจุบันได้มีการพัฒนาคุณภาพของน้ำมันดีเซลโดยการเพิ่มสารเติมแต่ง เช่น สารป้องกันการกัดกร่อน สารกำจัดกลิ่น ฯลฯ สารเหล่านี้จะช่วยให้การเผาไหม้ดีขึ้น จากการปรับปรุงคุณภาพของน้ำมันดีเซล ทำให้รถยนต์ที่ใช้เครื่องยนต์ดีเซลประหยัดเชื้อเพลิงกว่าเครื่องยนต์เบนซิน

ของเสียจากเครื่องยนต์ดีเซลเหมือนกับเครื่องยนต์เบนซิน แต่ต่างกันที่เครื่องยนต์ดีเซลไม่มีสารระเหย เครื่องยนต์ดีเซลมีการเผาไหม้สูง เพราะเชื้อเพลิงเกือบทั้งหมดถูกเผาไหม้เปลี่ยนเป็นแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์และน้ำอย่างสมบูรณ์ ปริมาณแก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์และไฮโดรคาร์บอนที่เกิดจากเครื่องยนต์ดีเซลจะต่ำกว่าเครื่องยนต์เบนซิน นอกจากนี้ยังมีสารอื่นๆ อีก เช่น ไนโตรเจนออกไซด์ เขม่า และซัลเฟอร์ (S)

ซัลเฟอร์ มีผลกระทบต่อมลภาวะทางอากาศเนื่องจากซัลเฟอร์ในน้ำมันดีเซลจะถูกออกซิไดซ์เป็น

ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ซึ่งบางตัวจะทำปฏิกิริยากับออกซิเจนเกิดเป็นซัลเฟอร์ไตรออกไซด์ (SO₃) ซึ่งจะทำปฏิกิริยากับน้ำก่อให้เกิดเกลือของซัลเฟตซึ่งอาจก่อให้เกิดมะเร็งได้

อันตรายของอากาศเสียอาจแบ่งได้ตามชนิดของสารที่ปล่อยออกจากท่อไอเสียรถยนต์ดังนี้

1. **แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์** เป็นสารไม่มีสี ไม่มีกลิ่น ปกติคาร์บอนไดออกไซด์ไม่จัดเป็นแก๊ส แต่ถ้าแก๊สมีปริมาณมากเกินไปในบรรยากาศจะมีผลต่ออุณหภูมิของโลกเนื่องจากคุณสมบัติเฉพาะตัวของแก๊สนี้คือกักเก็บไม่ให้ความร้อนจากผิวโลกผ่านขึ้นไปสู่อากาศได้ ปรากฏการณ์เช่นนี้เรียกว่า ปรากฏการณ์เรือนกระจก ซึ่งทำให้อุณหภูมิของโลกสูงขึ้นเรื่อยๆ

2. **แก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์** เป็นแก๊สไม่มีสี ไม่มีกลิ่น จัดเป็นแก๊สพิษ อันตรายของแก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์ต่อมนุษย์และสัตว์ก็คือ ทำให้เม็ดเลือดแดงไม่สามารถรับแก๊สออกซิเจนจากปอดไปยังส่วนต่างๆ ของร่างกายได้ตามปกติ ดังนั้นเมื่อร่างกายได้รับแก๊สนี้เพียงเล็กน้อยก็สามารถทำให้เวียนศีรษะ ปวดหัว คลื่นไส้ อาเจียน แต่ถ้าได้รับปริมาณมากอาจเสียชีวิตได้

3. **ซัลเฟอร์ไดออกไซด์** เป็นแก๊สพิษที่ไม่มีสี มีกลิ่นเฉพาะตัว สารนี้สามารถรวมตัวกับไอน้ำหรือน้ำฝนเกิดปฏิกิริยาเป็นกรดซัลฟูรัส (H₂SO₃) ซึ่งจะถูกออกซิไดซ์โดยอากาศเป็นกรดซัลฟูริก (H₂SO₄) อันเป็นสารอันตราย มีคุณสมบัติในการกัดกร่อน

4. **ไนโตรเจนออกไซด์** แก๊สที่สำคัญในกลุ่มนี้มี 2 ชนิด คือ ไนตริกออกไซด์ (NO) และไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO₂) แก๊สชนิดแรกไม่มีสี ไม่มีกลิ่น ไม่จัดเป็นแก๊สพิษ แต่เมื่อถูกออกซิไดซ์โดยอากาศจะเปลี่ยนเป็นแก๊สไนโตรเจนไดออกไซด์ ซึ่งเป็นแก๊สพิษ มีสีน้ำตาลแกมแดง มีกลิ่นฉุน เมื่อรวม

ตัวกับน้ำจะเกิดกรดไนตริก (HNO_3) ซึ่งมีคุณสมบัติในการกัดกร่อนเช่นเดียวกับกรดซัลฟุริก

5. **ไฮโดรคาร์บอน** สารประกอบนี้มีหลายรูปแบบทั้งสภาพแก๊สและของเหลว เช่น มีเทน (CH_4) บิวเทน (C_4H_{10}) เมทานอล (CH_3OH) เป็นต้น สารเหล่านี้ก่อให้เกิดการระคายเคืองต่อตาและจมูกและอาจเสพติดได้

6. **เขม่า** เป็นอนุภาคขนาดเล็กที่ฟุ้งกระจายในอากาศ อันตรายโดยตรงจากเขม่าคือทำให้เกิดโรคเกี่ยวกับหลอดลม

จะเห็นว่าเชื้อเพลิงมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ทำให้เกิดมลพิษในอากาศ ซึ่งมีผลกระทบโดยตรงต่อมนุษย์ นักวิจัยหลายกลุ่มจึงศึกษาถึงความเป็นไปได้ ในการหาเชื้อเพลิงอื่นมาทดแทนน้ำมันเบนซินและน้ำมันดีเซล ซึ่งใช้กันอยู่ในปัจจุบัน เชื้อเพลิงทดแทนดังกล่าว ได้แก่ แก๊สธรรมชาติ แก๊สปิโตรเลียมเหลวหรือแอลพีจี ไฮโดรเจน เมทานอล พลังงานไฟฟ้า เป็นต้น

ความสนใจในเรื่องเชื้อเพลิงทดแทนไม่ใช่เรื่องใหม่ ในปี พ.ศ.2522 ทั่วโลกสนใจหาเชื้อเพลิงทดแทน เพื่อลดความกดดันด้านพลังงานจากประเทศผู้ผลิตในแถบตะวันออกกลาง เพื่อนำทรัพยากรอื่นที่มีอยู่ในท้องที่มาใช้ให้เป็นประโยชน์ และเพื่อสงวนทรัพยากรธรรมชาติคือน้ำมัน ในเร็ว ๆ นี้ความสนใจที่จะหาเชื้อเพลิงทดแทนได้เปลี่ยนเป็นเพื่อรักษาภาวะแวดล้อมให้ได้ดีกว่าการใช้ น้ำมันเบนซินและดีเซลเป็นเชื้อเพลิง โดยเฉพาะอย่างยิ่งเพื่อลดปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ปัจจุบันมีรถประมาณ 8 ล้านคันทั่วโลกที่ใช้เชื้อเพลิงทดแทน

เชื้อเพลิงทดแทนที่น่าสนใจมีดังนี้

แก๊สธรรมชาติ มีราคาถูกกว่าน้ำมัน แต่ข้อเสียคือแก๊สธรรมชาติต้องบรรจุในถังอัดความดันสูงซึ่งหนักและต้องใช้พื้นที่มาก

แอลพีจี ส่วนประกอบที่สำคัญคือ บิวเทนและโพรเพน อาจกล่าวได้ว่าแอลพีจีไม่ใช่เชื้อเพลิงทดแทนที่แท้จริง เพราะเป็นเชื้อเพลิงที่ได้มาจากการผลิตน้ำมันดิบนั่นเอง อย่างไรก็ตาม แอลพีจีก็ถูกนำมาใช้กับรถยนต์มากที่สุด การใช้ แอลพีจีในรถยนต์ จะช่วยลดการระเหยไฮโดรเจนออกไซด์ และคาร์บอนมอนอกไซด์ในระดับเดียวกับการใช้แก๊สธรรมชาติ

ไฮโดรเจน เป็นเชื้อเพลิงทดแทนที่แท้จริง เป็นเชื้อเพลิงที่สะอาดปราศจากคาร์บอนมอนอกไซด์ และคาร์บอนไดออกไซด์ มีเพียงไฮโดรเจนออกไซด์เล็กน้อย แต่ปัญหาการใช้ไฮโดรเจนคือเรื่องถังเก็บ ไฮโดรเจนมีปัญหาทางเทคนิค ราคาแพงและไม่ปลอดภัยอันเนื่องมาจากความร้อนของเครื่องยนต์ ฉะนั้นการใช้ไฮโดรเจนในช่วงนี้ยังคงไม่จำเป็น แต่ในอนาคตเมื่อปัญหาเรื่องสิ่งแวดล้อมมีมากขึ้นและเทคนิคต่างๆ ได้รับการพัฒนามากขึ้น การใช้ไฮโดรเจนก็จะเป็นทางเลือกทางหนึ่ง

เมทานอล เป็นของเหลวใส ไม่มีสี สามารถผลิตได้จากแก๊สธรรมชาติ น้ำมันดิบ ถ่านหินหรือมวลชีวภาพ (biomass) เมทานอลเป็นพิษเมื่อใช้งาน อีกทั้งเป็นสารกัดกร่อนทำให้ยุ่งยากในการเก็บบรรจุกับตัวรถ อายุการใช้งานของเครื่องยนต์ก็สั้น เมทานอลเป็นเชื้อเพลิงที่สะอาด ปราศจากตะกั่ว polycyclic aromatics เบนซินและสารอื่นๆ ที่ทำลายภาวะแวดล้อม แต่อย่างไรก็ตามการใช้เมทานอลทำให้เกิดฟอร์เมลดีไฮด์หลายๆ ตัว ซึ่งเป็นที่ทราบกันดีว่าเป็นสารก่อมะเร็ง (carcinogen)

เอทานอล ผลิตจากพืช เช่น อ้อย ประเทศที่ใช้เอทานอลเป็นเชื้อเพลิงในรถยนต์กันมากคือ ประเทศบราซิล แต่การใช้ลดน้อยลงเนื่องจากน้ำตาลมีราคาสูงขึ้น การใช้อ้อยผลิตเป็นน้ำตาลมีราคาสูงขึ้น การใช้อ้อยผลิตเป็นน้ำตาลจึงคุ้มค่ากว่าจะนำมาผลิตเป็นเอทานอล

รถยนต์ไฟฟ้า อุปสรรคสำคัญของรถไฟฟ้า คือการใช้แบตเตอรี่ขนาดใหญ่และหนัก และต้องชาร์จแบตเตอรี่ทุก 8 ชั่วโมงเมื่อใช้งาน การพัฒนาแบตเตอรี่ให้มีขนาดเล็กลง เบา และมีอายุการใช้งานเพิ่มมากขึ้น จะทำให้การใช้รถยนต์ไฟฟ้าได้รับความสนใจมากขึ้น แต่อย่างไรก็ตามการที่จะนำเชื้อเพลิงมาทดแทนเหล่านี้มาใช้ต้องทำการทดลองและศึกษาอีกมาก ทั้งนี้เพื่อให้ได้เชื้อเพลิงคุณภาพดี ช่วยลดปัญหามลภาวะจากอากาศ

ในปัจจุบันการสนองตอบเรื่องผลกระทบจากเชื้อเพลิงต่อสิ่งแวดล้อมมีเพิ่มขึ้น จึงได้มีการพัฒนาเทคโนโลยีทางด้านรถยนต์และการปรับปรุงคุณภาพเชื้อเพลิงกันอย่างแพร่หลาย รวมทั้งประเทศไทยทั้งภาครัฐบาลและเอกชนได้ร่วมกันรณรงค์ลดปัญหาภาวะมลพิษดังกล่าว ซึ่งสามารถทำได้โดยการปรับปรุงและบำรุงรักษาเครื่องยนต์ให้อยู่ในสภาพดี รวมถึงขั้นตอนการผลิตและเชื้อเพลิงที่ใช้ เพื่อลดปริมาณแก๊สพิษจากท่อไอเสียรถยนต์ นอกจากนี้ยังมีมาตรการตรวจจับรถควันดำควบคู่ไปกับการบริหารจัดการด้านจราจรจากผลกระทบที่มีต่อสิ่งแวดล้อม ถ้าผู้ใช้รถใช้ถนนทุกคนให้ความร่วมมือกันในไม่ช้า กรุงเทพมหานครของเราก็คงมีอากาศที่ดีขึ้น

เอกสารอ้างอิง

1. Energy World. The magazine of The Institute of Energy. 1992.
2. วารสารเทคโนโลยี 2534; 17.
3. จดหมายข่าวสิ่งแวดล้อม สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ 2527;3.