บทที่ 1

มลพิษทางอากาศและเสียงจากยานพาหนะทางบก

สิ่งแวดล้อมกับมนุษย์มีความสัมพันธ์เป็นอย่างมาก ในอดีตสิ่งแวดล้อมยังไม่ก่อให้เกิดพิษภัยแก่มนุษย์ เนื่องจากประชากรของโลกมีจำนวนไม่มาก แต่ในปัจจุบันจำนวนประชากรของโลกเพิ่มขึ้นมากเป็นหลายเท่าตัว การพัฒนาเทคโนโลยีสมัยใหม่เพื่อความเป็นอยู่ของมนุษย์ที่ดีขึ้นได้รับความสนใจในทุก ๆ ด้านอันเป็นเหตุให้สภาพแวดล้อมถูกทำลายลงไปทุกขณะ การขาดความระมัดระวังในการใช้ทรัพยากรธรรมชาติก็เป็นสาเหตุของการทำลายสภาพแวดล้อมเช่นเดียวกัน มลพิษจากยานพาหนะทางบกหรือรถยนต์เป็นตัวอย่างหนึ่งที่แสดงให้เห็นว่าการใช้ทรัพยากรธรรมชาติโดยขาดความระมัดระวังก่อให้เกิดความเสียหายต่อสุขภาพร่างกาย และทรัพย์สินตลอดจนระบบนิเวศน์วิทยา ซึ่งเราเรียกสภาวะนี้ว่า "มลพิษในสิ่งแวดล้อม" ซึ่งก่อให้เกิดผลกระทบต่อคุณภาพอากาศและเสียงในระบบนิเวศน์ที่เราเรียกว่า "มลพิษทางอากาศ" และ "มลพิษทางเสียง"

ความหมายของมลพิษทางอากาศ

มลพิษทางอากาศ[1] หมายถึง สภาวะอากาศที่มีสารมลพิษ (Pollutant) เจือปนอยู่ในปริมาณมากจนเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต ตลอดจนทำความเสียหายให้แก่สภาพบ้านเรือน สิ่งปลูกสร้างและสิ่งแวดล้อม สารพิษที่ถูกปล่อยให้เจือปนอยู่ในอากาศได้แก่ คาร์บอนไดออกไซด์ คาร์บอนมอนอกไซด์ ไนโตรเจนออกไซด์ ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ละอองตะกั่ว ไอโครคาร์บอน ฝุ่นละออง เขม่าควัน เป็นต้น สารเหล่านี้ส่วนใหญ่เกิดจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงของรถยนต์ และโรงงานอุตสาหกรรม แต่ในเมืองใหญ่ ๆ อากาศเสียมักจะมีสาเหตุมาจากรถยนต์เป็นส่วนใหญ่ ในกรุงเทพมหานครประมาณ 70 เปอร์เซ็นต์ของอากาศเสียมีสาเหตุมาจากรถยนต์ สารพิษเหล่านี้สามารถแพร่กระจายไปในบรรยากาศได้เร็วและทั่วถึง และจะลดปริมาณจากบรรยากาศได้โดยการละลายไปกับฝน และละอองไอน้ำในอากาศ หรือถูกพัดพาให้กระจายไปกับมวลอากาศ

โดยทั่วไปอากาศบริสุทธิ์ประกอบด้วย[2] ไนโตรเจน 78.09% ออกซิเจน 20.90% ก๊าซอาร์กอน คาร์บอนไดออกไซด์ และไอน้ำประมาณ 1-3% ปริมาณก๊าซอินทรีย์ และอนินทรีย์จะเปลี่ยนแปลงไปตามสภาพการณ์ของแต่ละแห่ง มลพิษทางอากาศจะเกิดขึ้นเมื่อองค์ประกอบของอากาศส่วนใดส่วน

---

1. นิตยา เลาหะจินดา , นิเวศวิทยา (กรุงเทพมหานคร : ห้างหุ้นส่วนจำกัดบูรพาสาส์น จำกัด) , หน้า 259

2. ธีระ เกรอต, นิตยา มหาผล และวงศ์พันธ์ ลิมปเสนีย์ , มลภาวะอากาศ (กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์ , 2525) หน้า 3

หนึ่งมีระดับผิดปกติจนทำให้ระบบนิเวศน์วิทยาเปลี่ยนแปลงไปจนกลายสภาพเป็นพิษต่อร่างกาย สุขภาพ และสิ่งแวดล้อม ซึ่งองค์การอนามัยโลกได้ให้ความหายของคำว่า"มลพิษทางอากาศ" ไว้ในลักษณะเดียวกัน โดยให้ความหมายมลพิษทางอากาศว่า "เป็นสภาพอากาศที่มีสารต่างๆ ปะปนอยู่เป็นจำนวนมาก จนเป็นอันตรายต่อร่างกายเราเมื่อหายใจเข้าไป หรือเป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมรอบตัวเรา

ประเภทของมลพิษทางอากาศ

สิ่งแปลกปลอมที่ก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ[3]

1. อนุภาคมลสาร (particulates)
2. ก๊าซและไอ (gas and vapour)

1. อนุภาคมลสาร ได้แก่ อณูเม็ดเล็ก ๆ ของวัตถุที่ฟุ้งกระจายเข้าสู่บรรยากาศ ยกเว้นไอน้ำ อุทกภูมิ และความดันปกติ เป็นอนุภาคที่เราสามารถมองเห็นได้ ส่วนมากถูกปล่อยมาจากการเผาไหม้ อนุภาคมลสารจะมีขนาดตั้งแต่ต่ำกว่า 0.1 ไมครอน จนถึง 2000 ไมครอน (หนึ่งไม่ครอนเท่ากับหนึ่งในล้านของเมตร) ขนาดของอนุภาคจะเป็นตัวการควบคุมความเร็วในการตกสู่พื้น อนุภาคที่มีขนาดเล็กมาก ๆ จะล่องลอยไปในอากาศเป็นเวลานาน ในบางครั้งจะถูกกระแสลมพัดพาไปยังที่ไกล ๆ ทำให้ใช้ระยะเวลาในการตกสู่พื้นดินนานกว่าอนุภาคขนาดใหญ่ ขนาดของอนุภาคมลสารอาจแบ่งออกเป็น 3 ประเภทใหญ่ ๆ ดังนี้[4]

1. อนุภาคมลสารที่มีขนาดเล็กที่สุด (Smallest) มีเส้นผ่าศูนย์กลางน้อยกว่า 0.4 ไมครอน และมีอยู่ในอากาศประมาณ 1,000-5,000 หน่วยต่ออากาศ 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร เราเรียกพวกนี้ว่า ไอท์เค็น (Aitken Nuclei)

2. อนุภาคมลสารที่มีขนาดใหญ่ (Large Nuclei) มีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 0.4-1.0 ไมครอน มีอยู่ในอากาศประมาณ 300 หน่วยต่ออากาศ 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร

3. อนุภาคมลสารขนาดยักษ์ (Giant Nuclei) มีขนาด 1-10 ไมครอน มีในบรรยากาศเพียงเล็กน้อย

---

3. น้อม งามนิสัย , ปัญหามนุษย์กับภาวะแวดล้อม (กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์อักษรวัฒนา , 2523) , หน้า 16

4 Ibid., P 21

อนุภาคมลสารที่มีขนาดเล็กกว่า 5 ไมครอน เป็นอนุภาคมลสารที่มีอันตรายต่อมนุษย์มากที่สุด เนื่องจากอนุภาคมลสารที่มีขนาดเล็กกว่า 5 ไมครอน สามารถผ่านรูจมูกของมนุษย์เข้าสู่ปอด และฝังแน่นในถุงลมของปอดได้ อนุภาคมลสารบางชนิดสามารถดูดซึมก๊าซถ่านออกไซด์ให้เข้าไปสะสมอยู่ในถุงลมได้

นอกจากจะแบ่งอนุภาคมลสารได้ตามขนาดของอนุภาคแล้วเรายังแบ่งอนุภาคมลสารตามลักษณะของอนุภาค ดังนี้ :-

1. ของแข็ง (Solids) อาจแบ่งแยกตามประเภทได้ดังนี้[5]

ฝุ่น (Dusts) เป็นสารอินทรีย์ หรืออนินทรีย์ ได้แก่ ฝุ่นที่เกิดจากการอุตสาหกรรมหรือโดยธรรมชาติ การอุตสาหกรรมนั้นได้แก่ การบด (Grinding) ทบ (Crushing) ระเบิด (Blasting) เจาะ (Drilling) และป่น (Pulverlizine) ฝุ่นเหล่านี้อาจมีขนาดใหญ่ซึ่งมองเห็นได้จนถึงขนาดเล็กซึ่งต้องใช้กล้องจุลทรรศน์ส่องดู ฝุ่นที่เกิดธรรมชาติ ได้แก่ เกสรดอกไม้ ดิน และสปอร์ต้นไม้ เป็นต้น

อนุภาคมลสารนี้จะมีตั้งแต่ขนาดใหญ่จนถึงขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน ฝุ่นที่มีขนาดเล็กกว่า 5 ไมครอนจะลอยอยู่ในอากาศ และฝุ่นที่มีขนาดใหญ่กว่า 5 ไมครอน จะตกสู่พื้นดิน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลมและความหนาแน่นของฝุ่นในบรรยากาศ

ละออง (Fumes) เกิดจากการเผาเชื้อเพลิง การกลั่นตัว หรือปฏิกิริยาเคมี ยกตัวอย่าง เช่น ตะกั่วเมื่อได้รับความร้อนจะเกิดไอระเหยซึ่งกลั่นตัวเป็นละอองแข็งในบรรยากาศ ละอองมักมีขนาดตั้งแต่ 1 ไมครอน จนถึง 0.006 ไมครอน ละอองโลหะมักมีขนาดโดยเฉลี่ยน 0.1 ไมครอน

ควัน (Smokes) เป็นการอนุภาคเล็ก เกิดจากการสันดาป เชื้อเพลิงซึ่งเผาไหม้ไม่สมบูรณ์ และลอยไปในอากาศ เช่นการเผาไม้ ถ่าน ถ่านหิน หรือใบยาสูบ ควันที่เกิดขึ้นจะมีขนาดเล็กกว่า 0.5 ไมครอน

2. ของเหลว(LIQUIDS) ได้แก่หมอกต่างๆ อนุภาคมวลสารประเภทนี้มีขนาดตั้งแต่ 0.1 ไมครอน ถึง 25 ไมครอน ปรากฏในรูปลักษณะดังนี้

---

5. Ibid., P 22

ละอองไอ เกิดจากการฟุ้งกระจายของของเหลวในตัวกลางซึ่งเป็นก๊าซ รวมถึงหมอก ควัน และละอองน้ำ อาจมีขนาดตั้งแต่ 10 ไมครอน ลงไปจนถึง 0.1 ไมครอน อนุภาคที่เล็กกว่า 5 ไมครอนจะแขวนลอยอย่างสมบูรณ์อยู่ในบรรยากาศ

หมอก เป็นหยดของเหลวที่ลอยอยู่ในอากาศ ในทางอุตุนิยมวิทยา หมอกคือน้ำหรือน้ำแข็งที่ฟุ้งกระจาย

ละอองน้ำ เป็นการฟุ้งกระจายอย่างเบาบางของหยดเล็กๆ ของของเหลว ในทางอุตุนิยมวิทยา ละอองน้ำคือสารฟุ้งกระจายอย่างเบาบางของหยดน้ำซึ่งมีขนาดใหญ่พอที่จะหล่นลงมาจากอากาศ ละอองน้ำอาจมาจากการกลั่นตัวของก๊าซหรือไอระเหย หรืออาจมาจากการกระจายของของเหลวด้วยการตีน้ำ พ่น หรือกวนให้เป็นฟอง

ในปัจจุบันเราพบอนุภาคมลสารที่มีลักษณะของแข็ง ส่งผลกระทบกระเทือนต่อสุขภาพของมนุษย์อย่างมาก จะปรากฏสสารที่เป็นส่วนผสมดังนี้

ตะกั่ว เราพบว่าตะกั่วเป็นอนุภาคมลสารที่เป็นพิษต่อมนุษย์มากที่สุดในขณะที่มีการเผาไหม้เครื่องยนต์ ตะกั่ว 70-80 เปอร์เซ็นต์ จะกระจายสู่บรรยากาศในลักษณะของละอองหรืออนุภาคฝุ่น ตะกั่วจะเข้าสู่ร่างกายทางปอด ลำไส้ ผิวหนัง เมื่อปริมาณตะกั่วสะสมอยู่ในเกณฑ์เพียงพอแล้วจะมีผลทำลายระบบสมอง ลำไส้เล็ก และส่วนอื่นๆ ของร่างกาย ตะกั่วที่สูดเข้าไปพร้อมกับลมหายใจจะเข้าไปรบกวนการทำงานของเฮโมโกลบิน และยังส่งผลให้เป็นโรคโลหิตจางอย่างอ่อนด้วย

ใบหิน เป็นใบแร่ยาวๆใช้เป็นฉนวนและสารทนไฟ การฟุ้นใบหินแต่ละครั้ง 50 เปอร์เซ็นของใบหินปลิวเข้าสู่บรรยากาศ เมื่อมนุษย์สูดดมเข้าปอด ผงของใบหินจะเข้าไปสะสมในเนื้อเยื่อของปอด เมื่อสะสมมากเข้าจะมีสภาพเป็นใบคล้ายเข็ม ก่อให้เกิดมะเร็งในปอด

ปรอท เกิดจากการเผาไหม้สสารที่มีปรอทเป็นส่วนผสม ปรอทจะมีผลกระทบต่อร่างกายก็ต่อเมื่อมีปริมาณสะสมของปรอทเป็นจำนวนมาก

D.D.T เป็นสารประเภท CHLORINATED HYDROCARBON ปริมาณเกินครึ่งของ D.D.T. ที่พ่นสู่บรรยากาศ จะถูกลมพัดพาไปเป็นระยะทางไกล ๆ สิ่งมีชีวิตรวมทั้งมนุษย์จะได้รับสารเข้าไปในร่างกายด้วยการสูดดม

กัมมันตภาพรังสี เกิดจากโรงงานไฟฟ้าปรมาณู และโรงงานอื่นๆ หรือสิ่งอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับปรมาณู ฝุ่นกัมมันตภาพรังสี ส่วนใหญ่จะเป็นฝุ่นไอโอดีน ซีเซียม สตรอนเตียม หรือไฮโซโทปอื่นๆ ซึ่งมีผลกระทบร่างกายเมื่อสูดดมเข้าสู่ปอด และไหลเข้าสู่กระแสโลหิต

2 .<u>ก๊าซและไอ</u> ได้แก่สารที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์หรือส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม สารพิษเหล่านี้อยู่ในอากาศในสภาพก๊าซและไอ ตามปกติเราจะพบได้ดังต่อไปนี้[6]

---

6. สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อม , ความรู้เรื่องสิ่งแวดล้อม (กรุงเทพมหานคร: ห้างหุ้นส่วนจำกัดภาพพิมพ์ , 2530)หน้าที่ 95 - 99

2.1 คาร์บอนไดออกไซด์

เป็นก๊าซที่ถูกปล่อยสู่บรรยากาศมากที่สุด โดยปกติเป็นก๊าซซึ่งเกิดเองโดยธรรมชาติจากการหายใจของสัตว์และการเผาไหม้อย่างสมบูรณ์ของเชื้อเพลิงและสิ่งอื่นๆ ที่มีคาร์บอนผสมอยู่ โดยปกติก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ไม่ถูกจัดว่าเป็นก๊าซพิษ แต่เมื่อก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เจือปนอยู่ในบรรยากาศในปริมาณมากจะทำให้อัตราส่วนของอากาศบริสุทธิ์สูญหายไปจนกลายเป็นอากาศเสียได้

ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เป็นสารที่ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น ไม่มีรส สะสมอยู่ในชั้นบรรยากาศ ปริมาณของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่สะสมอยู่ในชั้นบรรยากาศ เมื่อสะสมมากขึ้นจะมีผลโดยตรงต่ออุณหภูมิของโลก โดยปิดกั้นไม่ให้ความร้อนจากผิวโลกผ่านขึ้นไปได้ ปฏิกิริยาในลักษณะดังกล่าวเรียกว่า "GREEN HOUSE EFFECT"

2.2 คาร์บอนมอนอกไซด์ (CO)

เป็นก๊าซที่ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น น้ำหนักเบา ต้นกำเนิดอันสำคัญของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO_2) เกิดจากการเผาไหม้ไม่สมบูรณ์ของเชื้อเพลิงจากรถยนต์ซึ่งปล่อยออกมาทางท่อไอเสีย แต่โดยธรรมชาติแล้วก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์เกิดจากการรวมตัวของมีเทน (CH_4) และสารอื่น ๆ ในดินเลน และก๊าซอื่น ๆ ที่ถูกปล่อยออกมาจากการเน่าเปื่อย การเผาหญ้า ภูเขาไฟหรือปฏิกิริยาทางเคมีของบรรยากาศชั้นบน

2.3 ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2)

ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า กำมะถันออกไซด์ (SULFUR OXIDES) เกิดจากการเผาไหม้กำมะถันที่สะสมอยู่ในเชื้อเพลิง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในถ่านหิน และน้ำมัน-เชื้อเพลิง ซึ่งในแต่ละชนิดจะมีกำมะถันผสมอยู่ในปริมาณที่แตกต่างกัน เมื่อเชื้อเพลิงถูกเผาไหม้ ซัลเฟอร์หรือกำมะถันที่สะสมอยู่จะรวมตัวกับก๊าซออกซิเจนในอากาศเป็นซัลเฟอร์ไดออกไซด์

ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์เป็นสารพิษที่เป็นอันตรายต่อมนุษย์โดยตัวของมันเองเป็นก๊าซที่ไม่มีสี มีกลิ่นฉุนระคายเคืองต่อจมูก เมื่อก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์เข้าไปสะสมอยู่ในชั้นบรรยากาศ จะก่อให้เกิดบรรยากาศเป็นพิษ เมื่อมนุษย์หายใจเข้าไปทำให้เกิดอาการระคายเคืองต่อระบบทางเดินหายใจ ปอด ระบบเส้นเลือด และการทำงานของหัวใจ

นอกจากนี้แล้วก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ยังสามารถทำปฏิกิริยากับโอโซน (O_3) ไฮโดรเจนเปอรอกไซด์ (H_2O_2) ไอน้ำ และสารอื่น ๆ ในอากาศรวมตัวเป็นกรดซัลเฟอร์สะสมอยู่ในชั้นบรรยากาศ เมื่อฝนตกกรดซัลฟูริกจะละลายเป็นน้ำ ผลก่อให้เกิดฝนกรด (ACID RAIN) สามารถทำให้วัตถุเกิดการผุกร่อนได้ นอกจากนี้แล้ว เมื่อพืชดูดซึมเข้าไปกรดซัลฟูริกจะเข้าไปทำลายเนื้อเยื่อภายในทำให้เนื้อเยื่อภายในบิดเบี้ยว ใบเป็นจุดเป็นรูหรือแห่ง ทำให้ต้นไม้แคระแกน ผลผลิตลดลง จนอาจทำให้ผสมพันธุ์ไม่ติดด้วย

2.4 อ๊อกไซด์ของไนโตรเจน (NO)

อ๊อกไซด์ของไนโตรเจนที่พบว่าเป็นสารพิษในบรรยากาศ คือ ไนตริกออกไซด์ และไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO_2) เกิดจากการเผาไหม้ด้วยความร้อนสูง (HOT COMBUSTION PROCESS) แยกเอาส่วนผสมทางเคมีของไนโตรเจน และออกซิเจนในบรรยากาศจะปรากฏให้เห็นเมื่อบรรยากาศมีอุณหภูมิสูง โดยปกติไนตริกออกไซด์เป็นก๊าซที่ไม่มีพิษ เพราะว่าไม่ละลายในน้ำและในเนื้อเยื่อ แต่เมื่อไนตริกออกไซด์รวมตัวกับออกซิเจนโดยมีแสงแดดช่วยจะได้ก๊าซสีน้ำตาลแกมแดง มีกลิ่นฉุน ซึ่งเรียกว่าไนโตเจนไดออกไซด์เป็นก๊าซพิษ ส่วนใหญ่ได้จากการเผาไหม้ถ่านหินจากโรงงาน ไอเสียจากยานพาหนะที่ใช้น้ำมัน และก๊าซธรรมชาติ

ไนโตรเจนไดอ๊อกไซด์นอกจากจะมีพิษโดยตัวของมันเองแล้วยังมีพิษร้ายแรงขึ้น เมื่อรวมตัวกับสารอื่นด้วย กล่าวคือ ไนโตรเจนไดออกไซด์เมื่อทำปฏิกิริยากับสารอื่น ๆ ในบรรยากาศจะเกิดไนตริกแอซิด(H_2NO_3) ซึ่งเป็นอันตรายต่อสุขภาพของมนุษย์และสสารอื่น ๆ มากกว่าไนโตรเจนไดออกไซด์ เมื่อหายใจเอาไนตริกแอซิดเข้าไปในร่างกายจะทำให้เกิดการระคายเคืองเยื่อบุจมูกและตา ทำให้ปอดอักเสบ เนื้องอกในปอดและหลอดลมตีบตัน สำหรับพืชที่ดูดซึมเอาก๊าซไนโตรเจนอ๊อกไซด์ที่มีลักษณะเจือจางจะทำให้พืชเจริญเติบโตช้ากว่าปกติ แต่ถ้าก๊าซมีความเข้มข้นสูงจะทำให้น้ำหนักของพืชลดลงเนื้อในระหว่างเส้นใยจะมีสีซีด หยุดการเจริญเติบโตใบเหี่ยว และตายลงในที่สุด

นอกจากที่กล่าวมาข้างต้นแล้ว ในสภาพที่อากาศถ่ายเทไม่ดี แสงแดดที่แรงกล้าปฏิกิริยาข้าช้อนระหว่างไนโตรเจนออกไซด์ และไฮโดรคาร์บอนทำให้เกิดการสร้างโอโซนที่เรียกว่าPEROSEYACULNATRATES(PAN) ซึ่งเป็นกลุ่มที่เกิดปฏิกิริยาทางเคมีทำให้เกิดควันพิษพวก PHOTOCHEMICAL SMOG ขึ้น ส่งผลให้แสงอาทิตย์ที่ส่องลงมายังโลกถูกบดบัง ทัศนวิสัยเลวลง การสังเคราะห์ของพืชลดลง และยังก่อให้เกิดการระคายเคืองของตา ทำให้ผู้เป็นหืดมีอาการแพ้ง่ายขึ้น นอกจากที่ไนโตรเจนไดออกไซด์ยังเป็นตัวก่อให้เกิดฝนกรดอีกด้วย

2.5 ไฮโดรคาร์บอน (C-H)

เป็นสารประกอบระหว่างคาร์บอน และไฮโดรเจน ฟุ้งกระจายเข้าสู่บรรยากาศ จากการระเหย(EVAPORATION) ของน้ำมัน ก๊าซโซลีน และสารอินทรีย์เหลวชนิดอื่นๆ การเผาไหม้เชื้อเพลิงจากซากสัตว์หรือสารอื่น ๆ ไฮโดรคาร์บอนมีแหล่งกำเนิดจากหลายแห่งด้วยกันแต่ที่พบมากที่สุดคือการระเหยของน้ำมันที่ออกมาจากท่อไอเสียรถยนต์ มีอยู่หลายรูปแบบอาทิเช่น ฟอร์มาดีไฮด์ อัลดีไฮด์ คีโทนด์ เป็นต้น

ไฮโดรคาร์บอน เป็นก๊าซพิษที่มีกลิ่นเหม็นมาก ไฮโดรคาร์บอนที่ว่าเป็น POLYCYCLIE HYDROCARBON ซึ่งมีผลโดยตรงต่อการก่อให้เกิดมะเร็งในมนุษย์ (CARCINOGENIC = CANCER INDUCING) โดยปกติไฮโดรคาร์บอนจะทำให้เกิดอาการแสบตา แสบจมูก เวียนศีรษะ น้ำตาไหล น้ำมูกไหล นอกจากนี้แล้ว POLYCYCLIC HYDROCARBON จะยิ่งก่อให้เกิดอันตรายมากยิ่งขึ้นเมื่อรวมตัวกับสารหรือมลพิษอย่างอื่น โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ไนโตรเจนออกไซด์ จะก่อให้เกิดก๊าซพิษชนิดใหม่จับเป็นกลุ่มหมอกที่เรียกว่า PHOTOCHEMICAL SMOG ซึ่งได้กล่าวไว้แล้วในข้อ 2.4

2.6 โฟโตเคมีคอล โปรดัก

เกิดจากปฏิกริยาเคมีของก๊าซต่าง ๆ ในบรรยากาศ โดยมีพลังงานแสงอาทิตย์เป็นตัวทำปฏิกิริยา เกิดขึ้นได้โดยทั่วไป มีผลทำให้อากาศทึบ ไม่แจ่มใส เกิดขึ้นในระดับต่ำจะเป็นอันตรายต่อเนื้อเยื่อจมูกนัยย์ตา ทำให้สีของตัวอาคารซีด และโลหะผุกร่อน ในประเทศไทยไฟโตเคมีคอล โปรดัก จะเกิดขึ้นเป็นช่วงระยะเวลาสั้น ๆ เนื่องจากการถ่ายเทของอากาศอยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างดี

2.7 โอโซน(O_3)

เป็นก๊าซที่เกิดจากการรวมตัวกันของก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์และไฮโดรคาร์บอนด์ โดยมีแสงแดดเป็นตัวเร่งปฏิกริยา โอโซนเป็นก๊าซที่มีปฏิกริยาทางเคมีว่องไวและมีพิษนาการณ์เป็นส่วนประกอบที่สำคัญและมีพิษที่สุดของหมอกควัน โดยปกติโอโซนเป็นก๊าซที่ไม่มีกลิ่น แต่กลิ่นที่ได้รับเป็นกลิ่นของไนโตรเจนออกไซด์ ไฮโดรเจนจะก่อให้เกิดอาการแสบตา ระคายคอ แสบเยื่อจมูก เกิดการอักเสบที่ปอดอย่างเฉียบพลัน ถุงลมในปอดบวม ยับยั้งการหายใจตามปกติหายใจติดขัด ฮีโมโกลบินในเลือดปล่อยออกซิเจนให้เนื้อเยื่อช้าลง ในบางครั้งอาจทำให้ถึงตายได้ สำหรับในสัตว์จะทำให้ขนสัตว์เปลี่ยนสี ข้อแข็งและลดความไวของสายตา

มลพิษทางอากาศจากรถยนต์

แหล่งกำเนิดมลพิษในรถยนต์[7]

จากการศึกษาการทำงานของเครื่องยนต์และระบบการเผาไหม้ของเครื่องยนต์ พบว่า แหล่งกำเนิดมลพิษจากรถยนต์ มีดังนี้

1. การระเหย (Fuel Evapolation gas) คือ เชื้อเพลิงที่เหลือจากการเผาไหม้ หรือไฮโดรคาร์บอนที่ระเหยออกจากส่วนต่าง ๆ ของเครื่องยนต์ พบมากที่บริเวณถังน้ำมันและคาร์บูเรเตอร์ ปริมาณการระเหยมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับอุณหภูมิของบรรยากาศ อุณหภูมิของเครื่องยนต์ และความสามารถในการระเหยของน้ำมัน จากสัดส่วนของไฮโดรคาร์บอนที่ระบายออกมาจากรถยนต์ทั้งหมด ประมาณได้ว่า 20% ของไฮโดรคาร์บอนทั้งหมดเป็นไฮโดรคาร์บอนที่ระบายออกมาจากระบบการระเหยไม่ว่าจะเป็นเครื่องยนต์เบนซิน 2 จังหวะ หรือ 4 จังหวะ แต่สำหรับกรณีของเครื่องยนต์ดีเซลจะแตกต่างกัน เนื่องจากจุดเดือดของน้ำมันดีเซลจะสูงกว่าอุณหภูมิของบรรยากาศมาก และองค์ประกอบของเครื่องยนต์ที่ใช้น้ำมันดีเซลไม่มีคาร์บูเรเตอร์เป็นองค์ประกอบ จึงทำให้ไม่พบการระบายออกของไฮโดรคาร์บอนอันเนื่องมาจากการระเหยในรถที่ใช้น้ำมันดีเซล

2. การระบายจาก Crankcase (Blow-By Gas) หรือระบบก้นอ่างเกิดจากการรั่วซึมของก๊าซในกระบอกสูบ เมื่อลูกสูบเคลื่อนที่ขึ้นไปตำแหน่งสูงสุดอัดอากาศผสมเชื้อเพลิง ขณะนั้นช่องไอดีจะเปิดพร้อมกับใน Crank Case จะเกิดสูญญากาศดึงเอาไอดีเข้าใน Crank case ซึ่งผ่านลูกสูบออกมาในจังหวะอัดมาที่ก้นอ่าง โดยทั่วไปก๊าซต่าง ๆ ที่เกิดจากการเผาไหม้แล้ว โดยปกติจะประกอบด้วยอากาศและก๊าซไฮโดรคาร์บอน 85% และไอเสีย 15% สำหรับเครื่องยนต์เบนซินสี่จังหวะการระบายไฮโดคาร์บอนจาก Crank case คิดเป็น 25% ของการระบายไฮโดรคาร์บอนทั้งหมดจากรถยนต์ ส่วนเครื่องยนต์เบนซินสองจังหวะนั้นก๊าซที่รั่วลงใน Crank case จะถูกอัดกลับขึ้นไปในกระบอกสูบในจังหวะต่อไปจึงมีไฮโดคาร์บอนระบายออกมาจากส่วนนี้น้อย ไฮโดรคาร์บอนที่ระเหยออกมาจะมีเพียง 1% ของไฮโดรคาร์บอนที่ระเหยออกมาจากเครื่องยนต์ดีเซล เหตุที่เครื่องยนต์จำเป็นต้องระบายก๊าซต่าง ๆ ออกจาก Crank case เนื่องจากก๊าซและน้ำมันใน Crank case จะผสมกันเป็นตะกอน และทำปฏิกิริยาเกิดเป็นกรดกัดกร่อนโลหะต่าง ๆ ซึ่งก่อให้เกิดความเสียหายแก่เครื่องยนต์ได้

---

7. สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ , มลพิษทางอากาศจากรถยนต์ (กรุงเทพมหานคร : กองมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม , 2530) , หน้า 11 - 15

3. การระบายออกจากระบบไอเสีย การระบายมลพิษของเครื่องยนต์ จากระบบนี้พบว่ามีสารพิษที่ระบายออกมาจากระบบนี้ เป็นผลมาจากการสันดาปของน้ำมันเชื้อเพลิงและสารอื่นๆ สารพิษที่พบว่าระบายออกมาจากระบบนี้ได้แก่ ไฮโดรคาร์บอนที่เผาไหม้ไม่หมด หรือเผาไหม้แล้วบางส่วน ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ที่เกิดจากการเผาไหม้ไม่สมบูรณ์ ออกไซด์ของไนโตรเจนที่เกิดจากการเผาไหม้ของไนโตรเจน สารตะกั่วที่ผสมอยู่ในน้ำมันเบนซิน อันเกิดจากลักษณะเฉพาะของเครื่องยนต์ดีเซล และซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ปริมาณของสารต่าง ๆ มากน้อยขึ้นอยู่กับตัวแปรต่าง ๆ อาทิเช่น เครื่องยนต์ สภาพการณ์ และสภาวะ โดยเฉพาะช่วงของการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงในกระบอกสูบที่ไม่อาจมีการเผาไหม้อย่างสมบูรณ์ดี เนื่องจากการทำให้มีการเผาไหม้อย่างสมบูรณ์เพื่อลดมลพิษต้องประกอบด้วยตัวแปรหลายอย่าง เช่น ถ้าต้องการลดไฮโดรคาร์บอน ต้องทำให้อุณหภูมิเครื่องสูง และอัตราการใช้อากาศต่อเชื้อเพลิงต้องอยู่ในปริมาณสูงด้วย แต่ในขณะเดียวกันเมื่อเพิ่มอุณหภูมิเครื่องให้สูงขึ้นอุณหภูมิการเผาไหม้ในกระบอกสูบย่อมเพิ่มสูงขึ้นตามเป็นลำดับ ซึ่งเป็นผลก่อให้เกิดออกไซด์ของไนโตรเจนมากขึ้น เป็นต้น

เครื่องยนต์สันดาปภายในที่ใช้ในปัจจุบันมี 2 ชนิด คือ

1. เครื่องยนต์ก๊าซโซลีน ใช้น้ำมันเบนซินหรือก๊าซธรรมชาติ (ก๊าซ L.P.G.) เป็นเชื้อเพลิง

2. เครื่องยนต์ดีเซล ใช้น้ำมันดีเซลเป็นเชื้อเพลิง

เครื่องยนต์ 2 ชนิดนี้ทำให้เกิดมลพิษ และปริมาณสารพิษที่แตกต่างกัน กล่าวคือ เครื่องยนต์ก๊าซโซลีนที่ใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงทำให้เกิดก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์น้อย แต่ระบายไฮโดรคาร์บอนในปริมาณสูง ต่างกับเครื่องยนต์ก๊าซโซลีนที่ใช้น้ำมันเบนซินเป็นเชื้อเพลิง ซึ่งจะก่อให้เกิดก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ในปริมาณที่สูงแต่ก๊าซไฮโดรคาร์บอนมีปริมาณต่ำ เครื่องยนต์ก๊าซโซลีนที่ใช้น้ำมันเบนซินเป็นเชื้อเพลิงได้แก่ เครื่องยนต์ที่ใช้กับรถยนต์ส่วนบุคคล และรถจักรยานยนต์สำหรับเครื่องยนต์ก๊าซโซลีนที่ใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงได้แก่รถยนต์รับจ้าง รถแท็กซี่ รถสามล้อเครื่อง

ความเร็วของรถยนต์ ความเร็วของรอบเครื่องยนต์และอัตราส่วนระหว่างอากาศ และเชื้อเพลิงในการสันดาปจะมีความสัมพันธ์กับปริมาณสารมลพิษที่ระบายออกมาจากท่อไปเสีย เมื่อรถยนต์เดินเครื่องเร็วรอบเบาและจะมีการระบายก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ ประมาณ 4 - 6% ของปริมาณอากาศทั้งหมดที่ระบายออกมาจากท่อไอเสีย เมื่อมีการเร่งเครื่องยนต์หรือรถเคลื่อนที่ไปจะทำให้การระบายก๊าซลดน้อยลงในชั่วโมงเร่งด่วนรถใช้ความเร็วต่ำทำให้เครื่องยนต์ทำงานได้ไม่เต็มที่การระบายก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ออกมาทางท่อไอเสียจึงเกิดขึ้นได้มาก นอกจากนี้ในน้ำมันเบนซินที่มีการเติมสารตะกั่วเพื่อเพิ่มค่าออกเทนของน้ำมัน สารตะกั่วจะระบายออกมาทางท่อไอเสียประมาณ 70% ของสารตะกั่วทั้งหมด อีกประมาณ 20% จะลงไปผสมกับน้ำมันหล่อลื่นในเครื่องยนต์ และประมาณ 25-50%

ของปริมาณตะกั่วที่ระบายออกมาทางท่อไอเสียจะลอยขึ้นไปกับฝุ่นละอองในอากาศ

สำหรับเครื่องยนต์ที่ใช้น้ำมันดีเซลเป็นเชื้อเพลิงจะมีการระบายก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์เพียง 1 ใน 10 ของสารระบายจากเครื่องยนต์ก๊าซโซลีน นอกจากนี้ยังมีการระบายก๊าซไฮโดรคาร์-บอนออกไซด์ของไนโตรเจน อัลดีไฮด์ ควันดำและกลิ่น รถยนต์ที่ใช้เครื่องดีเซลได้แก่ รถบรรทุกขนาดเล็กไปจนถึงขนาดใหญ่ รถโดยสาร รถสองแถว ซึ่งรถต่าง ๆ ทั้งนี้ก่อให้เกิดปัญหาในด้านเขม่าควัน ฝุ่นละอองและกลิ่นมากกว่ามลพิษอื่น ในบริเวณที่มีการจารจรคับคั่งจะพบว่ามีปริมาณฝุ่นละอองในอากาศสูง ในปัจจุบันประชาชนนิยมหันมาใช้รถยนต์ที่ใช้เครื่องยนต์ดีเซลมากเพิ่มขึ้น เพราะเหมาะสมที่จะใช้งานหนักดูแลรักษาได้ง่าย ราคาน้ำมันยังถูกกว่าน้ำมันเบนซิน

ปริมาณควันดำที่ระบายออกมาจากท่อไอเสียขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงที่ส่งเข้าห้องสันดาป การเร่งเครื่องยนต์ที่ความเร็วรอบสูงจะเกิดการเผาไหม้ของน้ำมันเชื้อเพลิงในปริมาณสูง ดังนั้น เครื่องยนต์ดีเซลจะมีควันดำออกมามากในขณะที่เร่งเครื่องออกจากที่จอดรถหรือเร่งเครื่องขึ้นสะพานหรือบริเวณที่เป็นเนิน

มลพิษทางอากาศจากรถยนต์[8]

โดยปกติเครื่องยนต์ที่มีการสันดาปของเชื้อเพลิงอย่างสมบูรณ์จะปรากฏสารที่ระบายออกมาเพียง 2 ชนิด คือ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และน้ำ แต่ถ้าเมื่อใดที่เครื่องยนต์มีการสันดาปไม่สมบูรณ์ ซึ่งอาจจะเกิดจากการใช้เชื้อเพลิงที่ไม่ได้คุณภาพหรือเครื่องยนต์ไม่มีประสิทธิภาพ สารที่ระบายออกมาจากเครื่องยนต์จะเป็นสารพิษที่ก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพอนามัย และสิ่งแวดล้อม ซึ่งปรากฏในรูปแบบต่าง ๆ ดังนี้

1. คาร์บอนมอนอกไซด์ (CO)

คาร์บอนมอนอกไซด์เกิดขึ้นเนื่องจากการเผาไหม้ไม่สมบูรณ์ของคาร์บอนในเชื้อเพลิง เป็นปฏิกิริยาออกซิเดชั่น จากก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ไปเป็นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ไม่สมบูรณ์หรือภาวะการขาดออกซิเจนในคาร์บอนไดออกไซด์ กล่าวคือโดยปกติโมเลกุลของคาร์บอนไดออกไซด์ประกอบด้วย อะตอมของก๊าซออกซิเจน 1 อะตอม และคาร์บอน 1 อะตอม ซึ่งเป็นองค์ประกอบของโมเลกุลของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ และมีอัตราส่วนของก๊าซออกซิเจนต่อคาร์บอนเพียงครึ่งหนึ่งของ

---

8. Ibid., P 15 - 20

การเกิดการเผาไหม้อย่างสมบูรณ์ ดังนั้น การเกิดคาร์บอนไดออกไซด์ในรถยนต์จึงเกิดขึ้นเนื่องจากอากาศภายนอกที่ถูกดูดเข้าไปผสมกับน้ำมันเพื่อใช้เป็นจุดระเบิดของพลังงานในเครื่องยนต์มีปริมาณน้อยไม่เหมาะสม ออกซิเจนที่ระบายออกมาจึงมีจำนวนน้อยกว่าคาร์บอนที่เป็นส่วนประกอบของน้ำมันเชื้อเพลิง

โดยปกติอัตราส่วนระหว่างออกซิเจนและน้ำมันที่ก่อให้เกิดการเผาไหม้อย่างสมบูรณ์จะอยู่ระหว่าง 14.5 ต่อ 1 โดยน้ำหนัก แต่อัตราส่วนโดยปกติไม่อยู่ในเกณฑ์ที่แน่นอน ดังที่กล่าวมาข้างต้นเสมอไปทั้งนี้ขึ้นอยู่กับการทำงานของเครื่องยนต์ที่ใช้เชื้อเพลิงแต่ละชนิด อาทิเช่น เครื่องยนต์ที่ใช้น้ำมันเบนซินเป็นเชื้อเพลิง มีค่าอัตราส่วนระหว่างอากาศ และน้ำมันที่เหมาะสมสำหรับต้องการทำงานต่ำกว่าเครื่องยนต์ที่ใช้น้ำมันดีเซลเป็นเชื้อเพลิง นอกจากนี้แล้วการใช้เชื้อเพลิงที่มีน้ำหนักโมเลกุลต่ำจะเกิดการเผาไหม้สมบูรณ์กว่าเชื้อเพลิงที่มีน้ำหนักโมเลกุลสูง เช่น การใช้ LPG เป็นเชื้อเพลิงจะมีการระบายคาร์บอนมอนอกไซด์น้อยกว่ารถที่ใช้น้ำมันเบนซินเป็นเชื้อเพลิง

2. ออกไซด์ของไนโตรเจน

ออกไซด์ของไนโตรเจนที่เกิดขึ้นในขบวนการสันดาปในเครื่องยนต์ คือ ไนตริกออกไซด์ (NO) จะเกิดขึ้นจากกระบวนการเผาไหม้ในอุณหภูมิสูงเท่านั้น นอกจากนี้แล้วอัตราการเกิดไนตริกออกไซด์ยังขึ้นอยู่กับปริมาณออกซิเจนในขณะที่เกิดการสันดาป เพราะไนตริกออกไซด์ที่มีผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์จะเกิดขึ้นเมื่อมีออกซิเจนมาทำปฏิกิริยาในอุณหภูมิสูง โดยปกติอัตราการเกิดไนตริกออกไซด์จะพบในรถยนต์ที่ใช้น้ำมันดีเซลมากกว่าในรถยนต์ที่ใช้น้ำมันเบนซินเป็นเชื้อเพลิง เนื่องจากในเครื่องยนต์ที่ใช้น้ำมันเบนซินเป็นเชื้อเพลิงจะมีอัตราส่วนระหว่างอากาศและน้ำมันสูงกว่าและอุณหภูมิในห้องสันดาปจะต่ำ เครื่องยนต์น้ำมันดีเซลเป็นเชื้อเพลิง นอกจากนี้หากพิจารณาเฉพาะกรณีเครื่องยนต์ที่ใช้น้ำมันดีเซลเป็นเชื้อเพลิงจะพบว่าในระบบ Direct injection จะก่อให้เกิดออกไซด์ของไนโตรเจนมากกว่าเครื่องยนต์ดีเซลที่ใช้ระบบ Pre-CHamber เนื่องจากในระบบ Direct Injection ซึ่งเป็นการป้องเชื้อเพลิงเข้าไปในเสื้อสูบโดยตรงแล้วจุดระเบิดเพียงครั้งเดียว จะมีการจุดระเบิดรุนแรงและอุณหภูมิสูงกว่า ระบบ PreChamber ซึ่งจะมีการเผาไหม้ที่ Pre-Chamber ก่อนจะลามมาถึงเสื้อสูบ การเผาไหม้จึงไม่รุนแรงและมีอุณหภูมิต่ำกว่าระบบ Direct Injection

3. ไฮโดรคาร์บอน

ไฮโดรคาร์บอนที่ระบายออกมาจากรถยนต์เกิดจากเชื้อเพลิงที่เหลือจากสารเผาไหม้หรือปฏิกิริยาการสันดาป โดยระบายออกมาในสภาพก๊าซ สาเหตุของการเกิดไฮโดรคาร์บอนใน

เครื่องยนต์แตกต่างกับสาเหตุของการเกิดคาร์บอนมอนอกไซด์และออกไซด์ของไนโตรเจน กล่าวคือ ถ้าเครื่องยนต์มีการเผาไหม้ที่อุณหภูมิสูงและมีออกซิเจนเพียงพอจะเกิดไฮโดรคาร์บอนค่อนข้างต่ำ แต่ออกไซด์ของไนโตรเจนจะสูง

สาเหตุของการเกิดไฮโดรคาร์บอนทั้ง ๆ ที่อัตราส่วนของอากาศและน้ำมันเพียงพอต่อการสันดาป มี 4 ประการ คือ

1. บริเวณผนังของเสื้อสูบที่ถูกหล่อเย็นที่เรียกว่า Quench Zone มีอุณหภูมิต่ำจนกระทั่งไม่เกิดสันดาป ทำให้เกิดมีไฮโดรคาร์บอนระเหยออกมาภายนอก

2. ในบริเวณเสื้อสูบบางพื้นที่มีอัตราส่วนระหว่างอากาศและน้ำมันน้อยเกินไปทำให้เกิดการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์ก่อให้เกิดไฮโดรคาร์บอนได้

3. ในบางบริเวณอัตราส่วนระหว่างอากาศและน้ำมันสูงเกินไปทำให้สูญเสียความร้อนเนื่องจากอากาศที่เกินความต้องการ ทำให้การสันดาปไม่เกิดขึ้น

4. ลักษณะเฉพาะบางประการของเครื่องยนต์แต่ละชนิดในเครื่องยนต์ที่ใช้น้ำมันเป็นเชื้อเพลิง ไฮโดรคาร์บอนที่ระบายออกมาคือน้ำมันเบนซินที่เผาไหม้ไม่หมดกล่าวคือ ไอดีที่ไหลออกมากับไอเสียเนื่องจากช่วงจังหวะที่จะส่งไอดีและไอเสียเปิดพร้อมกัน เปิดโอกาสให้ไอดีและน้ำมันปะปนออกมากับไอเสีย กลายเป็นไฮโดรคาร์บอนในที่สุด

ในเครื่องยนต์ที่ใช้น้ำมันดีเซลเป็นเชื้อเพลิง จะพบว่า อัตราส่วนระหว่างอากาศและน้ำมันสูงกว่าในเครื่องยนต์ที่ใช้น้ำมันเบนซินเป็นเชื้อเพลิงประกอบกับอุณหภูมิในห้องเผาไหม้สูงกว่าในเครื่องยนต์ที่ใช้น้ำมันเบนซินเป็นเชื้อเพลิงจึงพบสารระบายออกของไฮโดรคาร์บอนจากเครื่องยนต์ที่ใช้น้ำมันเบนซินเป็นเชื้อเพลิงในอัตราค่อนข้างต่ำ

นอกจากนี้ในเครื่องยนต์เบนซิน 4 จังหวะ พบว่าเครื่องยนที่ใช้ LPG เป็นเชื้อเพลิงจะระบายไฮโดรคาร์บอนออกมามากกว่าเครื่องยนต์เบนซินที่ใช้น้ำมันเบนซินเป็นเชื้อเพลิง เนื่องจากมีอัตราส่วนระหว่างอากาศและน้ำมันต่ำกว่าและอุณหภูมิในห้องสันดาปยังต่ำกว่าอีกด้วย

<u>ผลกระทบของมลพิษทางอากาศจากรถยนต์</u>

มลพิษทางอากาศจากรถยนต์ส่งผลกระทบสุขภาพอนามัยของมนุษย์และสิ่งแวดล้อมอื่น ดังนี้

1. ผลกระทบต่อสุขภาพอนามัย

การศึกษาผลกระทบของมลพิษทางอากาศจากรถยนต์ต่อสุขภาพของมนุษย์ แยกศึกษาตามลักษณะของสารพิษที่ระบายออกจากยานพาหนะดังนี้

1.1 คาร์บอนมอนอกไซด์ (CO)[9] มีคุณสมบัติจับกับฮีโมโกบินในเม็ดเลือดแดงได้ดีกว่าออกซิเจน เกิดเป็นคาร์บอนซีฮีโมโกลบิน (COHb) ซึ่งลดความสามารถของเลือดในการเป็นตัวนำออกซิเจนจากปอดเพื่อนำไปเลี้ยงเนื้อเยื่อต่าง ๆ ทำให้เกิดภาวะการขาดออกซิเจน ซึ่งผู้ได้รับก๊าซชนิดนี้จะตายด้วยเนื้อเยื่อขาดออกซิเจน นอกจากนี้ยังทำลายการแตกตัว (dicsociation) ของออกซิเจนฮีโมโกบิล (Oxyhemoglobin) ทำให้ความสามารถดังกล่าวของเลือดลดลงด้วย ก๊าซชนิดนี้ถ้าได้รับติดต่อกันประมาณ 58 มิลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร จะทำให้เกิดอาการเวียนหัว ปวดหัว อ่อนเพลียส่งผลกระทบกระเทือนถึงระบบประสาทส่วนกลางทำให้ความจำเสื่อม ความรู้สึกเฉื่อยชา บุคคลที่เป็นโรคหัวใจ โรคโลหิตจาง โรคทางเดินหายใจ โรคระบบหลอดเลือดหัวใจ จะมีความไวต่อพิษของคอร์บอนมอนอกไซด์เป็นพิเศษ

ค่า COHb ในเลือดขึ้นอยู่กับกิจกรรมที่กระทำในขณะที่ได้รับก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ ในกรณีที่มีการออกกำลังกายและสูดลมหายใจเพิ่มขึ้นมากกว่าปกติ ปริมาณ COHb ในเลือดจะสูงโดยรวดเร็วจนถึงค่าอิ่มตัวซึ่งค่าคงที่ไม่ว่าจะมีการดำเนินกิจกรรมชนิดใด COHb จะเพิ่มถึง 40-50 เปอร์เซนต์ของค่าอิ่มตัวชั่วระยะเวลาที่ร่างกายอยู่ในบรรยากาศที่มีก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์เพียง 2-3 ชั่วโมงในขณะที่ร่างกายอยู่ในสภาพพักผ่อนถ้าการปฏิบัติงานที่ต้องใช้กำลัง COHb จะเพิ่มขึ้นโดยรวดเร็วอีกผลที่ปรากฏของก๊าซชนิดนี้นับว่าฉับพลัน และยังคล้ายคลึงกับการขาดอากาศหายใจ (Hypoxia)

เมื่อ COHb ในเลือดสูงขึ้นมากปกติ หัวใจจะสูบฉีดโลหิตเพิ่มขึ้นเพื่อให้ออกซิเจนจำนวนเท่าเดิมไปสู่ส่วนต่าง ๆ ของร่างกายโดยเฉพาะส่วนที่สำคัญได้แก่สมอง เป็นต้น ในกรณีของผู้ป่วยด้วยโรคหัวใจ (Cariovasdular) อย่างแรง การสูบฉีดโลหิตของหัวใจในสภาพที่มี COHb สูงกว่าปกติ ไม่อยู่ในสภาพที่จะพร้อมจะกระทำได้ ผู้ช่วยด้วยโรคหัวใจจึงเป็นผู้ที่มีความไวต่อผลกระทบของ COHb มากกว่าบุคคลปกติปฏิกิริยาดังกล่าวทำให้ผู้ป่วยด้วยโรคหัวใจ หัวใจวายได้ง่ายกว่าบุคคลธรรมดา

---

9. บัญญัติ สุขศรีงาม , ควันเสียของรถยนต์มีอันตรายอย่างไร , บทความในนิตยสารใกล้หมอ ปีที่ 14 ฉบับที่ 3 ประจำเดือนมีนาคม 2533 หน้า 7

นอกจากนี้แล้วคาร์บอนมอนอกไซด์ สามารถซึมซาบผ่านรกและสะสมอยู่ได้นานทั้ง 1 1/2 - 2 ชั่วโมง (ซึ่งเท่ากับเวลาที่ร่างกายใช้ขจัดครั้งหนึ่งของ CO ให้หมดไป) คาร์บอนมอนอกไซด์ที่เข้าไปรวมตัวกันอยู่ในรกมักจะมีมากกว่าคาร์บอนมอนอก-ไซด์ในตัวมารดาถึงร้อยละ 10 ถึง 15 ทำให้ออกซิเจนในรกลดลงไปมากสำหรับทารกในครรภ์ ลงผลให้การจ่ายเลือดของทารกในครรภ์ไปเลี้ยงสมอง หัวใจ และระบบควบคุมเกลือและน้ำในร่างกาย และอาจนำไปสู่โรคต่าง ๆ เกี่ยวกับน้ำหนักทารกในครรภ์ การเสียชีวิตก่อนคลอด และสมองได้รับความเสียหาย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

i17221560

ตารางที่ 2.1 อาการสนองตอบของมนุษย์ที่มีต่อระดับคาร์บอนมีฮีโมโกลบินอิ่มตัวในเลือด

เปอร์เซ็นต์ COHb อิ่มตัวในเลือด	อาการสนองตอบของผู้ใหญ่ซึ่งมีสุขภาพดี	อาการสนองตอบของผู้ป่วยเป็นโรคหัวใจอย่างแรง
0.3-0.7	ยังไม่ปรากฏอาการใด ๆ	
1-5	กระตุ้นให้ปริมาณโลหิตที่ส่งไปยังอวัยวะสำคัญบางส่วนเพิ่มขึ้นเพื่อชดเชยการที่โลหิตลดความสามารถในการนำออกซิเจน	ไม่มีความสามารถที่จะสูบฉีดโลหิตเพื่อชดเชย
2.5-3	-	ป่วยด้วยโรค angina หรือ intermittent claudication ไม่อาจออกกำลังกายได้ตามปกติ
5-9	ต้องใช้แสงมากขึ้นเพื่อให้เห็นได้ชัดเจน (light threshold)	การออกกำลังเล็กน้อยก็จะทำให้เกิดอาการเจ็บหน้าอก ในกรณีที่คนไข้เป็น angina pectoris
16-20	ปวดศีรษะ การมองเห็นผิดปกติ	คนไข้โรคหัวใจอย่างรุนแรงอาจเป็นอันตรายถึงแก่ชีวิต
20-30	ปวดศีรษะหนึบ ๆ คลื่นเหียน ลดความสามารถในการทำงานประณีต	
30-40	ปวดศีรษะอย่างแรง คลื่นเหียนและอาเจียน กล้ามเนื้อเปลี้ยหมดสติ	
50	โคมา ชัก	
60-70	ถึงตายหากไม่ได้รับการรักษา	

หมายเหตุ ถ้าได้รับก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ที่มีความเข้มข้นเกิน 50,000 พีพีเอ็นผลทำให้เกิด Fatal Cardiac Arrythmia และอาจตายก่อนที่คาร์บอนมีฮีโมโกลบินจะถึงจุดอิ่มตัว

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.2 ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ $(So)^{10}$ ก๊าซนี้ทำปฏิกิริยากับออกซิเจนในอากาศเป็นซัลเฟอร์ไดออกไซด์เมื่อรวมตัวโดยความไวกับความชื้นในบรรยากาศเกิดเป็นกรดกำมะถัน เมื่อร่างกายได้รับก๊าซนี้จะเกิดผลกระทบดังนี้ :-

1. การทำงานของปอด เมื่อหายใจเอาก๊าซชนิดนี้เข้าไปในปอดก๊าซชนิดนี้เข้าไปทำลายเนื้อเยื่อปอด เกิดแรงต้านทานในระบบทางเดินอากาศเพิ่มขึ้น บางรายมีการเปลี่ยนแปลงต่ออัตราการเต้นของชีพจร การหายใจ ปริมาณอากาศในการหายใจ หรือความดันโลหิต ในบางรายที่อยู่ในภาวะอากาศนั้นถึงเดือนจะเกิดอาการแพ้ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ และละอองไอกรดซัลฟุริก เริ่มเจ็บหน้าอก กลายเป็นโรคหลอดลมอักเสบเรื้อรัง และทรุดลงพร้อมกับอาการไอและหอบ

2. การอุดชึมในจมูก และระบบทางเดินหายใจ เยื่อบุจมูกจะดูดชึมก๊าซชนิดนี้ และลดความเข้มข้นของก๊าซในจมูกลง ซัลเฟอร์ไดออกไซด์เมื่อร่วมรวมกันกับน้ำในเนื้อเยื่อบุทางเดินหายใจจะเกิดเป็นกรดกำมะถัน ซึ่งมีฤทธิ์กัดกร่อนเนื้อเยื่อบุทางเดินหายใจในร่างกาย เกิดมีอาการหลอดลมอักเสบเรื้อรัง

3. การขับเสมหะในทางเดินหายใจ เมื่อร่างกายได้รับซัลเฟอร์ไดออกไซด์อัตราการขับเสมหะออกจากทางเดินหายใจจะลดลง

ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในปริมาณต่ำเพียง 1-5 PPM (ส่วนในล้านส่วน) จะทำให้รู้สึกไม่สบายถ้าสูดดมในปริมาณ 10 PPM เป็นเวลา 1 ชั่วโมง จะทำให้มีอาการหงุดหงิด ปริมาณซัลเฟอร์ไดออกไซด์ที่กำหนดว่าอยู่ในระดับอันตรายคือ 5 PPM ต่อชั่วโมง และถ้าในบรรยากาศมีควันและฝุ่นละอองมาก จะทำให้อันตรายที่เกิดจากซัลเฟอร์ไดออกไซด์ และสารประกอบที่เกิดจากปฏิกิริยาของซัลเฟอร์ไดออกไซด์รุนแรงยิ่งขึ้น จากการวิจัย พบว่าอากาศเสียเนื่องจากซัลเฟอร์ไดออกไซด์ทำให้ผู้คนในเมืองมีอายุสั้นขึ้น และยังก่อให้เกิดมะเร็งในระบบทางเดินหายใจอีกด้วย

---

10. Ibid., P 18

ตารางที่ 2.2 ผลของก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ควัน ฝุ่นละออง

ความเข้มข้นของก๊าซ และซัลเฟอร์ไดออกไซด์ เป็นไมโครกรัม ต่อ คิวบิคเมตร (สนล.)	ควันหรือฝุ่นละออง เป็นไมโครกรัม ต่อคิวบิกเมตร	ผลที่เกิดขึ้น	ผู้รายงาน ปี ค.ศ.
1500 (0.52) (24-hour average)	≥6	เพิ่มอัตราการตาย	McCarroll anod Bradley (1963)
≥715 (0.25) (24-hour mean)	750	อาจเพิ่มอัตราการตายต่อวัน	Lawther (1963)
500 (0.18) (24-hour mean)	ต่ำ	อาจเพิ่มอัตราการตาย	Brasser et al (1966)
300-500 (0.11-0.19) (24-hour mean)	ต่ำ	เพิ่มอัตราผู้ป่วยเข้ารับการรักษาพยาบาลในโรงพยาบาลด้วยโรคทางเดินหายใจทำให้ขาดงาน	Brasser et al (1966)
715 (0.25) (24-hour mean)	มี	อัตราการป่วยเพิ่มขึ้นสูงโดยฉับพลัน ในผู้ป่วย อายุเกิน 54	Carnow (1968)
600 (0.21) (24-hour mean)	300	ผู้ป่วยด้วยโรคปอดเรื้อรัง อาจมีอาการทรุดลง	Lawther (1958)

ความเข้มข้นของก๊าซและซัลเฟอร์ไดออกไซด์เป็นไมโครกรัม ต่อคิวบิคเมตร (สนล.)	ควันหรือฝุ่นละอองเป็นไมโครกรัมต่อคิวบิกเมตร	ผลที่เกิดขึ้น	ผู้รายงาน ปี ค.ศ.
105-265 (0.037-0.092) (annual mean)	185	มีอาการโรคทางเดินหายใจบ่อยครั้งขึ้นและอาจเกิดโรคปอด	Petrilli, et al. (1996)
120 (0.042) (annual mean)	100	เป็นโรคทางเดินหายใจบ่อยครั้งขึ้นและอาการร้ายแรงขึ้น	Lunn, et al. Z1987X

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.3 ไฮโดรคาร์บอน[11] ไอของสารประกอบชนิดนี้จะระคายเยื่อบุปอดเกิดความผิดปกติในระบบหายใจ โรคมะเร็ง ถ้ามีการสูดดมไฮโดรคาร์บอนในปริมาณ 100 PPM เพียง 2-3 นาที จะทำให้จมูกไม่สามารถรับรู้กลิ่น ก่อให้เกิดแสบตา แสบจมูก น้ำตาไหล น้ำมูกไหล

1.4 ไนโตรเจน[12] ผลของไนโตรเจนที่มีต่อมนุษย์ขึ้นอยู่กับการสะสมของก๊าซชนิดนี้ในอากาศจะมีผลต่อสารทำลายเนื้อในปอดบ้างเล็กน้อย มนุษย์จะเริ่มได้กลิ่นไนโตรเจนเมื่อมีปริมาณไนโตรเจน 230 ไมโครกรัมต่อ ลบ.ม. และเมื่อมีความเข้มข้นของก๊าซชนิดนี้ในปริมาณ 1,300 - 3,800 ไมโครกรัมต่อ ลบ.ม. เป็นเวลา 10 นาที จะเพิ่มความต้านทานของทางเดินอากาศในรายของผู้ป่วยด้วยโรคหืดบางคนจะมีผลต่อระบบทางเดินหายใจเพิ่มการตีบตัวของทางเดินหายใจ

โดยปกติก๊าซนี้จะทำให้เกิดโรคเรื้อรังเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจ ถ้าหายใจเข้าไปในปริมาณความเข้มข้น 90 ไมโครกรัมต่อ ลบ.ม. นาน 1 ชั่วโมง ติดต่อกันทุกวันจะทำให้เกิดอาการตีบตันของท่อทางเดินหายใจ และถ้าได้รับในปริมาณสูงถึง 560-940 มิลิกรัมต่อ ลบ.ม. จะทำให้เกิดโรคปอดบวมได้ หรือสมองขาดออกซิเจนถึงตายได้

จากการสำรวจในปี ค.ศ.1960 พบว่า ครอบครัวที่อยู่ในที่ที่มีไนโตรเจนไดออกไซด์สูงจะเป็นโรคระบบหายใจมากกว่าครอบครัวที่มีไนโตรเจนไดออกไซด์ต่ำ โดยเฉพาะในบริเวณที่มีการจราจรหนาแน่นจะมีผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์มากกว่าในบริเวณที่มีการจราจรเบาบาง

1.5 โฟโตเคมีคัลออกซิแดนท์[13](Photochemical Oxidents) เป็นปฏิกิริยาระหว่างไฮโดรคาร์บอนออกไซด์ ไนโตรเจน และแสงแดด ทำให้เกิดสารชนิดใหม่

ผลของออกซิแดนท์ต่อมนุษย์พอสรุปได้ว่า อุณหภูมิสูงควบคู่กับความเข้มข้นในระดับสูงของโฟโตเคมีคัลออกซิแดนท์ เป็นสาเหตุหนึ่งที่ก่อให้เกิดความตายของมนุษย์ผู้ป่วยที่เป็นโรคหืด เมื่ออยู่ในสภาวะที่มีโฟโตเคมีคัลออกซิแดนท์ในระดับ 250 ไมโครกรัมต่อ ลบ.ม. หรือค่าเฉลี่ยต่อชั่วโมงสูงสุดเป็น 100-120 ไมโครกรัมต่อลบ.ม. จะปรากฏมีอาการหอบหืด แต่จะไม่ปรากฏในทันทีทันใดจะคงทิ้งช่วงระยะเวลาในการเกิดผลไว้ระยะหนึ่ง ผลที่ปรากฏขึ้นจึงไม่เป็นผลปรากฏที่เด่นชัดนัก

---

11. มาลี บานชื่น , พลังงานและมลพิษ (กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ภาพพิมพ์), หน้า 132

12. Ibid., P.132

13. Ibid., P.133

ในที่ ๆ มีระดับโอโซนสูงเกิน 200 ไมโครกรัมต่อ ลบ.ม. จะก่อให้เกิดสารระคายเคืองตา เยื่อบุจมูก และคอ จะปรากฏอาการไอและเจ็บหน้าออกมากขึ้นเมื่อมีระดับโอโซนสูงเกิน 588 ไมโครกรัมต่อลบ.ม.นอกจากนี้แล้วในกรณีของผู้ที่มีความไวต่อสารต่าง ๆ เมื่ออยู่ในที่ ๆ มีระดับโอโซนสูงตั้งแต่ 490 ไมโครกรัมต่อ ลบ.ม.การทำงานของปอดจะลดลง และจะส่งผลกระทบรุนแรงมากยิ่งขึ้นเมื่อมีกิจกรรมเพอร์ไดออกไซด์ในปริมาณ 969 ไมโครกรัมต่อ ลบ.ม. แต่ในรายของผู้ปกติจะส่งผลกระทบต่อเมื่ออยู่ในที่ที่มีปริมาณสูงถึง 725 ไมโครกรัมต่อ ลบ.ม. ฮีโมโกบิลในเลือดปล่อยออกซิเจนให้แก่เนื้อเยื่อช้าลง ส่งผลกระทบให้ผนังเม็ดเลือดแดงเปราะบางและส่งผลร้ายต่อระบบ Cellular Enzyme ต่าง ๆ เมื่ออยู่ในบรรยากาศที่มีโอโซน 980 ไมโครกรัมต่อลบ.ม.เป็นเวลา 2.75 ชั่วโมง และถึงแก่ความตายถ้าได้รับโอโซน 0.26 ส่วนในล้านส่วนติดต่อกันเป็นเวลา 1 ชั่วโมง

1.6 อนุภาคมลสาร[14] ในบรรดาสารพิษที่มีอยู่ในอากาศ อนุภาคมลสารเป็นสารพิษที่ก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพมากที่สุด เช่น เกิดปัญหาการหายใจและหลอดลมอักเสบ อนุภาคที่มีขนาดเล็กกว่า 5 ไมครอน เป็นอนุภาคมลสารที่มีอันตรายต่อมนุษย์มาก เพราะสามารถผ่านรูจมูกผ่านเข้าสู่ปอดและไปฝังแน่นอยู่ในถุงลมของปอดอนุภาคมลสารบางชนิดสามารถดูดซึมกำมะถันออกไซด์ได้ ทำให้กำมะถันออกไซด์เข้าไปสะสมในถุงลม ผู้ที่ได้รับอนุภาคมลสารเข้าไปสะสมอยู่ในร่างกายจะทำให้เกิดการอักเสบของปอด เกิดมีผังผืดขึ้นในปอดรอบหลอดลม หลอดเลือด หลอดน้ำเหลือง ผู้ป่วยจะมีอาการเหนื่อยหอบไอเรื้อรัง เจ็บหน้าอก เป็นไข้ ไอเป็นเลือด และอาจถึงกับเป็นโรคมะเร็งได้ในที่สุด

1.7 ตะกั่ว[15] สารพิษชนิดนี้เข้าสู่ร่างกายทางปอด ลำไส้ และผิวหนัง โดยทางอาหาร น้ำ และอากาศ เมื่อตะกั่วเข้าสู่ร่างกายจะสะสมอยู่ในกระดูก โลหิต และสมอง ก่อให้เกิดความผิดปกติในระบบ และอวัยวะต่าง ๆ ของร่ายกาย เช่น ระบบประสาท ระบบสืบพันธุ์ ระบบทางเดินอาหาร ตับ ไต หัวใจ เป็นต้น กระดูกเป็นอวัยวะที่ตะกั่วสะสมได้มากที่สุด ส่วนอวัยวะอื่น ๆ ตะกั่วจะสะสมได้เต็มที่และแสดงปฏิกิริยาได้ในเวลาอันรวดเร็ว และยังส่งผ่านรกในร่างกายมารดาเข้าสู่ทารกในครรภ์ได้โดยรวดเร็วอีกด้วย

ร้อยละ 6 ถึง 16 ของสารตะกั่วที่ได้รับจะตกค้างในระบบทางเดินหายใจ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับอัตราการหายใจ และลักษณะของการสูดลมหายใจ อันตรายที่เกิดขึ้นหลังจากการตกค้างของตะกั่ว

---

14. Ibid., p.134

15. Ibid., P.72

ในระบบทางเดินหายใจขึ้นอยู่กับความสามารถในสารตะกั่วในการละลายน้ำ (Solubility) และความเป็นพิษต่อระบบกำจัดสิ่งแปลกปลอม (Lungmacrophages และ Cilior) นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับกรณีต่าง ๆ อีกดังนี้

1. สถานะทางกายภาพ และเคมีของสารตะกั่ว

2. สภาวะของผู้รับตะกั่วเข้าสู่ร่างกาย เช่น อายุ ลักษณะร่างกาย เพศ จากการวิจัยพบว่าสตรีจะได้รับสารตะกั่วมากกว่าบุรุษ

3. ลักษณะและปริมาณอาหารที่บริโภคจะส่งผลต่อปริมาณตะกั่วดังนี้

3.1 สังกะสี ป้องกันม้ามไม่ให้เป็นอันตรายจากพิษของตะกั่ว เนื่องจากสังกะสีจะทำให้ปริมาณการสะสมของตะกั่วในตับและไตมากขึ้น ลดปริมาณตะกั่วในสมองและกระดูกลง

3.2 ฟอสฟอรัส แคลเซียม เหล็ก และโปรตีน หากร่างกายได้รับสารอาหารเหล่านี้น้อย ปริมาณการดูดซึมตะกั่วของร่างกายจะมีมาก

3.3 ไวตามินดี หากร่างกายได้รับสารไวตามินดีมากปริมาณการดูดซึมตะกั่วของร่างกายจะพบได้มากเช่นเดียวกัน

เมื่อตะกั่วเข้าสู่ร่างกายจะเคลื่อนที่ไปผังอยู่ที่กระดูก ในขณะที่เคลื่อนที่ตะกั่วอาจทำอันตรายต่อไต การสร้างเซลเม็ดเลือดแดง พิษของตะกั่วทำให้อาเจียนท้องผูก ปวดท้อง โลหิตจาง ข้อมือข้อเท้าเคลื่อนที่ไม่ได้ ระบบประสาทเสียไป ทำให้สมองเป็นอันตรายอย่างถาวรอาจถึงตายได้

เมื่อเม็ดโลหิตแดง (Erythrocytes) ได้รับสารตะกั่วจะเพิ่มแรงต้านการออสโมซิล (Osmotic resistance) ยับยั้งการเติบโตของเอ็นไซม์ทำให้สูญเสียโปแตสเซียมภายในเซลล์มากขึ้น ปรากฏการณ์ดังกล่าวควบคู่กับอาการโลหิตจางในโรคตะกั่วเป็นพิษเป็นเหตุให้วงจรชีวิตของเม็ดเลือดแดงสั้นลง

ตะกั่วมีผลต่อสังเคราะห์ฮีโมโกลบิน กล่าวคือ การสังเคราะห์ Heam และการสังเคราะห์ Globin จะได้รับความกระทบกระเทือนก่อให้เกิดผลคือโรคโลหิตจาง โดยจะปรากฏอย่างรวดเร็วในเด็กมากกว่าผู้ใหญ่ ระดับของปริมาณตะกั่วในเลือดสูงเกิน 0.40 ส่วนในล้านส่วนจะมีการแสดงผลทางเมตาบอลิซึมทำให้ส่วนประกอบทางเคมีของฮีโมโกลบินเสียไป ถ้ามีตะกั่วอยู่ในเลือดสูงถึง 0.7-0.8 ส่วนในล้านส่วนจะทำให้เป็นโรคโลหิตจาง

เด็กที่อายุไม่ถึง 6 ขวบเป็นกลุ่มที่เสี่ยงต่อภัยจากสารตะกั่วมากที่สุด (WHO,1977 ; NRD, 1979 ; Brunekreef, 1986) เด็กจะหยิบของที่มีสารตะกั่วปะปนอยู่ใส่ปาก แต่ในกรณีของเด็กที่อยู่ในเมืองนอกจากจะได้รับสารตะกั่วโดยหยิบสิ่งของที่มีสารตะกั่วปะปนเข้าปากแล้ว เด็ก ๆ ยัง

ได้รับตะกั่วโดยการสูดดมเข้าสู่ร่างกายโดยสูดดมเข้าไปในร่างกายมีปริมาณวันละประมาณ 160 ไมโครกรัมต่อวัน และในจำนวนนี้จะมีสารตะกั่วที่มีประมาณ 25 ไมโครกรัมถูกดูดซึมไว้ในร่างกาย และถูกแจกจ่ายไปตามเนื้อเยื่อ ส่งผลให้ความเข้มข้นในเลือดและเนื้อเยื่ออ่อนนุ่มจะเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วตามอัตราการหายใจเข้า-ออกสารตะกั่วจะแทรกซึมเข้าสู่เนื้อเยื่อและกระดูกต่าง ๆ อย่างช้าๆ และมีอายุความคงทนของสารยาวนานถึง 10 ปี[16]

โดยปกติสารตะกั่วที่มีอยู่ในเลือดจะอยู่ในระดับ 100-200 ไมโครกรัมต่อลิตร แต่จากการสำรวจของ UNEP พบว่าในกรุงเทพฯ มีปริมาณตะกั่วสูงถึง 340 ไมโครกรัมต่อลิตร ซึ่งปริมาณสารตะกั่วที่ส่งผลกระทบต่อเลือดของเด็กมีปริมาณเพียง 200 ไมโครกรัมต่อลิตร ระบบประสาทจะเริ่มถูกกระทบกระเทือน เมื่อมีสารตะกั่วอยู่ในระดับ 400 - 500 ไมโครกรัมต่อลิตร ส่งผลให้ความประพฤติเปลี่ยนแปลง ประสาทขาดการประสานงานและงุ่มง่าม และจากรายงานแพทย์ล่าสุดพบว่าสารตะกั่วเพียงเล็กน้อยในเด็กก็ส่งผลกระทบต่อระดับสติปัญญาและความประพฤติ ระบบการทำงานของประสาทส่วนกลางลดน้อยลงสติปัญญาลดน้อยลง ปรากฏความเฉื่อยชาของสมองและจะเป็นเช่นนี้ไปจนถึงวันหนุ่มสาว

ในกรณีของสตรีที่อยู่ในวัยเจริญพันธุ์ควรมีปริมาณสารตะกั่วอยู่ในเลือดไม่เกิน 300 ไมโครกรัมต่อลิตร เพราะสารตะกั่วจะถูกถ่ายทอดจากมารดาเข้าสู่ทารกในครรภ์โดยทางสายรก จากการตรวจพบของแพทย์พบว่าสายสะดือเด็กแรกเกิดมีปริมาณสารตะกั่วอยู่ในปริมาณสูง เด็กที่ได้รับสารตะกั่วจากมารดาทางสายรกเมื่อคลอดออกมาจะมีสภาพร่างกายพิการ แขนขาลีบ ไม่สามารถควบคุมการเคลื่อนไหวของร่างกาย ประสาทความทรงจำได้รับการกระทบกระเทือน มีสติปัญญาต่ำ

2. ผลกระทบด้านอื่น ๆ

การศึกษาผลกระทบของมลพิษจากอากาศในด้านอื่น ๆ แยกศึกษาได้ดังต่อไปนี้

2.1 คาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) เมื่อมีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เจือปนอยู่ในบรรยากาศเป็นจำนวนมากจะทำให้อัตราส่วนของอากาศบริสุทธิ์เสียหายไป และเมื่อมีปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สะสมอยู่ในชั้นบนของบรรยากาศจะส่งผลโดยตรงต่อออณหภูมิของโลก เนื่องจากก๊าซชนิดนี้จะปิดกั้นความร้อนจากผิวโลกไม่ให้ผ่านไปได้ซึ่งเรียกปฏิกิริยานี้เราเรียกว่า Green House Effect กล่าวคือ ในตอนกลางวันแสงแดดซึ่งมีช่วงคลื่นสั้นสามารถส่องผ่านชั้น

---

16 UNEP. สภาวะสิ่งแวดล้อม 1990 , เด็กและสิ่งแวดล้อม (กรุงเทพมหานคร) , หน้า 20

ก๊าซชนิดนี้ลงมายังพื้นโลก และสะท้อนกลับขึ้นสู่บรรยากาศเมื่อแสดงแดดกระทบพื้นโลก แต่เนื่องจากช่วงคลื่นของแสงแดดในขณะที่สะท้อนกลับสู่ชั้นบรรยากาศมีช่วงคลื่นยาว ทำให้ไม่สามารถผ่านทะลุชั้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ขึ้นไปสู่ชั้นบรรยากาศได้ ส่งผลให้ความร้อนที่บริเวณผิวโลกสูงขึ้นและจะทวีความร้อนมากขึ้นเรื่อย ๆ[17]

2.2 ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ เมื่อซัลเฟอร์ไดออกไซด์ถูกปล่อยออกสู่บรรยากาศ จะเกิดปฏิกิริยากับน้ำที่อยู่ในบรรยากาศเกิดเป็นกรดซัลฟูริก เมื่อถูกวัตถุจะก่อให้เกิดการผุกร่อนของวัตถุชิ้น รูปปั้นหรือตึกต่าง ๆ ที่ทำด้วยหินอ่อนหรือหินต่าง ๆ เมื่อได้รับกรดซัลฟูริกจะเกิดปฏิกิริยาส่งผลให้หินนั้นเสียไปเป็นเหตุให้ต้องซ่อมแซมหรือเปลี่ยนวัตถุนั้น ๆ ใหม่ในกรณีของพืชถ้าได้รับก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ 0.03 ส่วนในล้านส่วนเป็นเวลา 8 ชั่วโมง หรือได้รับกรดซัลฟูริกจะทำให้ใบเหลือง ถ้าได้รับในปริมาณมากจะเกิดใบร่วง ลำต้นแคระแกนและลีบตายในที่สุดหรือในกรณีของต้นสนจะกลายเป็นสีน้ำตาล และตายในที่สุด

2.3 ไนโตรเจนออกไซด์ เมื่อทำปฏิกิริยากับแสงแดดจะก่อให้เกิด Photochemical Smog เป็นอุปสรรคต่อการมองเห็นในทัศนวิสัยทั่วไป นอกจากนี้แล้วยังก่อให้เกิดความเสียหายต่อเสื้อผ้า โลหะ และใบไม้อีกด้วย จากการทดลองปลูกพืช และต้นไม้ประดับ ในที่ที่มีไนโตรเจน-ออกไซด์ 0.25 ส่วนในล้านส่วนเป็นเวลา 8 เดือน ใบไม้ได้รับความเสียหาย ต้นไม้ให้ผลลดน้อยลง

2.4 ไฮโดรคาร์บอน จะก่อให้เกิดอันตรายต่อพืช ในระดับความเข้มข้น 115-575 ไมโครกรมต่อคิวบิกเมตร ในช่วงเวลา 8-24 ชั่วโมง เช่น ดอกกล้วยไม้ และดอกคาร์เนชั่น

2.5 โฟโตเคมีคัลออกซิแดนท์[18] (Photochemical OXidants) จะส่งผลต่อพืชและวัสดุดังนี้

1. ผลต่อพืช พืชจะมีปฏิกิริยาต่ออากาศมากกว่ามนุษย์ อาจแบ่งได้ดังนี้
   ก. อาการถูกทำลายโดยฉับพลัน โดยพืชจะเหี่ยวเฉาเป็นบางส่วน
   ข. อาการถูกทำลายอย่างเรื้อรัง เช่น ใบซีด หรือเปลี่ยนสี
   ค. อาการเปลี่ยนแปลงทางสรีระ

---

17 จิเรศ ศรีสกิตย์ , ปฏิกิริยาเรือนกระจกและการสูญเสียโอโซนที่หอหุ้มโลก , จุลสารสิ่งแวดล้อม ปีที่ 8 (มีนาคม - เมษายน 2532) : หน้า 42

18 Ibid., P.31

เมื่อโอโซนซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของออกซิแดนท์ ในบรรยากาศมีความเข้มข้น 60 ไมโครกรัมต่อคิวบิคเมตรเป็นเวลา 8 ชั่วโมง ใบไม้จะเป็นจุด(Stipple) หรือตกกระ(Fleek) ส่วนอาการของพืชที่เกิดขึ้น เนื่องจาก PAN (Peroxyacyl Nitrates) ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของออกซิแดนท์เช่นเดียวกัน จะทำให้ผิวใต้ใบวาวหรือเป็นมันเมื่อได้รับ PAN ในระดับที่มีความเข้มข้น 50 ไมโครกรัมต่อคิวบิกเมตรเป็นเวลา 5 ชั่วโมง

2. ผลต่อวัสดุ

ก. เป็นตัวการทำให้วัสดุเก่าเร็วกว่าปกติ

ข. โอโซนจะมีผลก่อให้เกิดปฏิกิริยาอย่างรวดเร็ว ก่อให้เกิดรอยแยกในยางเมื่ออยู่ในสภาพที่มีแรงดึง ถึงแม้ว่ายางในสภาพปกติจะอยู่ในบรรยากาศที่มีโอโซนได้เป็นเวลานานโดยไม่มีรอยแยกระแหง แต่รอยนั้นจะเกิดขึ้นได้เมื่อได้รับแรงเพียงเล็กน้อยเท่านั้น

ค. สีบางชนิดจะถูกก๊าซโอโซนฟอกสีให้จืดลง

ง. ทำให้โลหะผุกร่อน

มลพิษทางเสียง

เสียงเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นเพื่อให้มนุษย์รับรู้ความหมายและสื่อสารซึ่งกันและกันอาจเกิดขึ้นโดยธรรมชาติ หรือมนุษย์เป็นผู้ทำขึ้น เสียงมีความดังในระดับที่แตกต่างกันเริ่มตั้งแต่เสียงกระซิบไปแผ่วเบาที่มนุษย์สามารถได้ยินได้จะมีระดับ 0-10 เดซิเบลเสียงกระซิบแผ่วเบาเสียงพูดค่อย ๆ 20-50 เดซิเบล เสียงสนทนาธรรมดา 60-70เดซิเบล ไปจนถึงเพลงร็อคซึ่งมีระดับเสียงประมาณ 120-130 เดซิเบลและเสียงคำรามของเครื่องบินไอพ่นซึ่งมีระดับเสียงประมาณ 135-150 เดซิเบล[19]

เสียงเป็นพลังงานที่เกิดจากการสั่นสะเทือนและเคลื่อนตัวของอนุของก๊าซในบรรยากาศผ่านอากาศเข้าไปสู่อวัยวะรับเสียง คือ หู โดยเสียงจะผ่านเข้าช่องหูชั้นนอกเข้าไปกระทบแก้วหูซึ่งเป็นเยื่อบาง ๆ ซึ่งกั้นระหว่างหูชั้นนอก และหูชั้นกลางเริ่มตั้งแต่กระดูกฆ้อนที่ติดอยู่กับแก้วหู กระดูกทั่งและกระดูกโคลนฆ้า ซึ่งอยู่ติดต่อกันจากตำแหน่งของกระดูกชิ้นสุดท้ายของหูชั้นกลาง ซึ่งมีลักษณะเป็นรูปก้นหอย และเป็นที่อยู่ของปลายประสาทรับเสียง ความสั่นสะท้อนก็จะยิ่งเพิ่มมากขึ้นจนทำให้เกิดพลังประสาท และพลังไฟฟ้าทำให้เกิดการกระตุ้นขึ้นที่ปลายประสาทรับเสียง พลังประสาทที่เกิดขึ้นจะถูกส่งต่อไปตามประสาทการได้ยินไปจนถึงสมองส่วนกลางเพื่อรับรู้ว่าเสียงนั้นคือเสียงอะไร ในที่ที่ไม่มีอากาศเสียงไม่สามารถผ่านเข้าไปได้ ความดังของเสียงที่ถือว่าปลอดภัยต่อมนุษย์คือเสียงที่มีความดังต่ำกว่า 85 เดซิเบล และมีระยะเวลาได้ยินไม่เกิน 8 ชั่วโมงต่อวัน

---

19 Ibid., P.157

มนุษย์ได้ประจักษ์ถึงอันตรายของเสียงตั้งแต่ ปี คศ.1830 แต่ถึงกระนั้นก็ตามมนุษย์ก็มิได้เตรียมการป้องกันแก้ไขปัญหาดังกล่าวจนล่วงเลยมาถึงศตวรรษที่ 20 อันตรายจากเสียงก็ถึงจุดที่ก่อให้เกิดอันตรายแก่สุขภาพของมนุษย์เป็นอย่างมาก ส่งผลต่อระบบการได้ยินโดยเฉพาะอวัยวะรับเสียงในหูชั้นใน เนื่องจากในศตวรรษที่ 20 เสียงที่มนุษย์ได้ยินได้ฟังอยู่เป็นปกติในชีวิตประจำวันส่วนใหญ่เกิดขึ้นจากกิจกรรมที่มนุษย์ก่อขึ้นเช่น เสียงของเครื่องจักรในโรงงานอุตสาหกรรม เสียงดนตรี เสียงอาวุธ วัตถุระเบิดยานพาหนะชนิดต่าง ๆ เป็นต้น

เสียงจากยานพาหนะทางบกหรือรถยนต์เป็นแหล่งกำเนิดมลพิษทางเสียงที่มีบทบาทมากในปัจจุบันพบว่าบริเวณริมถนนในเขตกรุงเทพมหานครที่มีรถยนต์มากจะมีระดับเสียงที่เกิดจากรถต่างๆ อยู่ในระดับ 90–100 เดซิเบล และจะเพิ่มมากขึ้นเมื่อมีการวิ่งพร้อม ๆ กันหลายคัน ซึ่งเสียงในระดับ 90–100 เดซิเบลเป็นระดับเสียงที่ก่อให้เกิดปัญหากับสุขภาพอนามัยของประชาชน

ความหมายและประเภทของมลพิษทางเสียง

<u>ความหมายของมลพิษทางเสียง</u>[20]

มลพิษทางเสียงหมายถึงภาวะแวดล้อมที่มีเสียงที่ไม่พึงปรารถนารบกวนโสตประสาทจนเป็นอันตรายต่อสุขภาพของมนุษย์และสัตว์ หรือสามารถอธิบายได้อีกนัยหนึ่งว่าเสียงที่ไม่พึงปรารถนานั้นจะต้องเกิดขึ้นในขนาดที่เกินขีดจำกัด และนานพอที่จะก่อให้เกิดเป็นภัยต่อสุขภาพของมนุษย์และสัตว์ ในบางครั้งเสียงที่ไม่พึงปรารถนาที่มีอยู่ในภาวะแวดล้อมอาจไม่นานพอที่จะรบกวนโสตประสาทจนอาจเกิดเป็นภัยต่อสุขภาพได้ เสียงเป็นพิษหรือมลพิษทางเสียงจึงจำเป็นต้องมีระยะเวลานานพอที่จะก่อให้เกิดอันตรายได้นอกจากนี้แล้วเสียงที่เป็นพิษยังขึ้นอยู่กับปัจจัยอื่นๆเช่น อายุ เพศ ลักษณะรูปร่างของมนุษย์แต่ละบุคคลที่สามารถทนต่อขนาดของเสียงที่แตกต่างกันไป

เสียงเป็นพิษ หมายถึง เสียงที่ไม่พึงปรารถนาและเกินขีดความสามารถของโสต-ประสาทที่จะรับได้ ซึ่งอาจมีแหล่งกำเนิดได้หลาย ๆ แห่ง เช่น จากรถยนต์รถจักรยานยนต์ เครื่องจักรในโรงงานอุตสาหกรรม เครื่องจักรในทางเกษตร เป็นต้นเสียงเป็นพิษเมื่อปรากฏอยู่ในบริเวณใดบริเวณหนึ่งเป็นระยะเวลาพอสมควรจะก่อให้เกิดมลพิษทางเสียงที่ก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพอนามัย องค์การอนามัยโลกได้กำหนดไว้ว่าเสียงที่เป็นอันตรายหรือเสียงเป็นพิษหมายถึง เสียงที่ดังเกิน 85 เดซิเบลที่ทุกความถี่ที่สัมผัสในระยะเวลานานเกินไป

---

20 เกษม จันทร์แก้ว , วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม (กรุงเทพมหานคร , 2530) , หน้า 194

มลพิษทางเสียงจากรถยนต์ หมายถึงภาวะแวดล้อมที่มีเสียงที่ไม่พึงปรารถนาอันเนื่องจากรถยนต์รบกวนโสตประสาทจนเกินขีดความสามารถของโสตประสาทที่จะรับได้ จนก่อให้เกิดอันตรายแก่สุขภาพ อนามัยของผู้ที่ได้ฟังหรือตกอยู่ในภาวะแวดล้อมดังกล่าว

เสียงที่เกิดขึ้นจากรถยนต์จัดเป็นเสียงเป็นพิษหรือเสียงที่เป็นอันตรายทั้งสิ้น เนื่องจากเสียงของรถยนต์ทุกชนิดมีความดังอยู่ในระดับ 85 เดซิเบลขึ้นไป ซึ่งเสียงที่ดังเกินระดับดังกล่าวถ้าได้ยินหรือรับฟังในระยะเวลาที่นานเกินไปหรือประมาณ 8 ชั่วโมงต่อวัน จะก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพอนามัยได้ เช่น เสียงของรถยนต์เมื่อวัดห่างจากตัวรถ 4.6 เมตร มีความดัง 85 เดซิเบล เสียงรถบรรทุกมีความดัง 96 เดซิเบล และเสียงรถสามล้อเครื่องมีความดัง 92 เดซิเบล และในขณะเดียวกันเสียงโดยส่วนรวมของรถยนต์บนท้องถนนในช่วงเวลากลางวันในเขตกรุงเทพมหานครมีความดังถึง 95 เดซิเบล และในเวลากลางคืนมีความดังถึง 97 เดซิเบล

ถึงแม้ว่าเสียงของรถยนต์จะเป็นเสียงเป็นพิษหรือเสียงที่เป็นอันตรายที่อาจจะก่อให้เกิดมลพิษทางเสียงได้ แต่ก็ไม่ได้หมายความว่าที่ทุกที่ที่มีรถยนต์ผ่านจะเป็นสถานที่ที่มีมลพิษทางเสียงทั้งหมด เนื่องจากมลพิษทางเสียงจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อมีเสียงเป็นพิษหรือเสียงที่เป็นอันตรายในระยะเวลาหนึ่งที่นานพอที่จะรบกวนต่อโสตประสาทจนอาจถึงขั้นเป็นอันตรายต่อสุขภาพได้ ดังนั้น ภาวะมลพิษทางเสียงเราจึงพบได้ในบริเวณที่มีการจราจรหนาแน่นเนื่องจากเสียงจากรถยนต์บริเวณดังกล่าวคงอยู่เป็นระยะเวลานานซึ่งในระยะเวลาดังกล่าวจะเป็นระยะเวลาที่อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพได้ ดังนั้น ภาวะมลพิษทางเสียงจึงสามารถพบได้ในบริเวณที่มีการจราจรหนาแน่น หรือในบริเวณที่มีเสียงจากรถเกิดขึ้นอยู่เป็นประจำและต่อเนื่องและด้วยเหตุนี้เอง บริเวณที่พบมลพิษทางเสียงจากรถยนต์มากที่สุดจึงเป็นบริเวณริมถนนจราจรในเขตกรุงเทพมหานครนั่นเอง

สาเหตุของมลพิษทางเสียง[21]

สาเหตุหรือแหล่งที่ก่อให้เกิดมลพิษทางเสียงจากรถยนต์อาจแบ่งออกได้ดังนี้

1. เครื่องยนต์ เราพบว่าเสียงที่เกิดจากการทำงานของเครื่องยนต์เป็นสาเหตุหนึ่งที่ก่อให้เกิดมลพิษทางเสียง เนื่องจากเสียงเกิดขึ้นจากการใช้พลังงานเมื่อรถยนต์มีการใช้พลังงานเพื่อการทำงานของเครื่องยนต์พลังงานส่วนหนึ่งจะก่อให้เกิดเสียงดังขึ้นโดยตัวของมัน

---

21 รายงานการสนทนาโต๊ะกลมเรื่อง แนวทางการแก้ไขปัญหาเสียงรบกวนจากยานพาหนะ , สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ , 2529 , หน้า 2 - 5

เอง เมื่อเครื่องยนต์ทำงานด้วยความเร็วสูงเสียงจะเพิ่มขึ้นเป็นสัดส่วนตามพลังงานที่ใช้ในการเดินเครื่อง ดังนั้น เมื่อใดก็ตามที่มีการใช้พลังงานในการเดินเครื่องไม่ว่าจะเป็นการเร่งเครื่องยนต์เพื่อเริ่มการขับเคลื่อนของรถยนต์ หรือเร่งเครื่องเพื่อให้รถมีกำลังวิ่งแรงขึ้น พลังงานที่ใช้จะก่อให้เกิดเสียงทุกขณะ ในเขตกรุงเทพมหานครที่มีการจราจลหนาแน่น เสียงจากเครื่องยนต์มีลักษณะความรุนแรงยิ่งขึ้นในขณะที่มีการเข้าเกียร์และเหยียบคันเร่งเพื่อให้รถยนต์ขับเคลื่อนไปข้างหน้า นอกเหนือไปจากเสียงของเครื่องยนต์ที่เกิดขึ้นเนื่องจากการติดเครื่องรถยนต์จอดทิ้งไว้ในขณะที่มีการจราจรติดขัดเป็นสาเหตุหนึ่งที่ก่อให้เกิดมลพิษจากเสียง

2. ท่อไอเสีย เมื่อมีการเผาไหม้เชื้อเพลิงภายในเครื่องยนต์ ของเหลวจากการเผาไหม้จะถูกระบายออกมาทางท่อไอเสีย โดยอาศัยแรงดันจากเครื่องยนต์ เมื่อมีแรงดันที่บริเวณท่อไอเสีย หรือบริเวณท้ายของเครื่องยนต์ เสียงจะปรากฏขึ้นตามสัดส่วนของพลังงานที่ใช้ในการผลักดัน ถ้ามีการเร่งเครื่องมากเสียงก็จะทวีความรุนแรงมาก เนื่องจากมีการผลักดันของเสียงออกมาทางท่อไอเสียเป็นจำนวนมาก ดังนั้นเสียงที่ออกมาจากท่อไอเสียจึงเป็นเสียงที่เกิดขึ้นโดยพลังงานของเครื่องยนต์ที่ใช้ในการผลักดันไอเสียที่เกิดขึ้นจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงโดยปกติท่อไอเสียจะต้องประกอบด้วยวัสดุเก็บเสียงเพื่อป้องกันเสียงที่ระบายออกมาภายนอกมากเกินไปจนอาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพอนามัยได้ แต่อย่างไรก็ดีจากการตรวจพบสาเหตุของมลพิษทางเสียงจากยานพาหนะที่นอกเหนือจากเสียงที่เกิดจากแรงดันตามปกติของเครื่องยนต์ในบริเวณท่อไอเสียแล้ว การถอดไส้กรองหรือวัสดุกรองเสียงที่ระบายออกมาภายนอก โดยความเชื่อว่าจะทำให้รถวิ่งเร็วขึ้นเป็นสาเหตุสำคัญที่ก่อให้เกิดมลพิษทางเสียงในปัจจุบัน

3. น้ำหนักรถ รถเมื่อวิ่งไปบนท้องถนนน้ำหนักรถจะก่อให้เกิดแรงสั่นสะเทือนเป็นเสียงขึ้น เสียงชนิดนี้จะมีความรุนแรงมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับน้ำหนักรถแต่ละชนิด ประเภทของรถที่จะก่อให้เกิดเสียงชนิดนี้จะเป็นรถที่มีขนาดใหญ่ อาทิเช่น รถโดยสารประจำทาง รถบรรทุกชนิดต่าง ๆ รถแทรกเตอร์ เป็นต้น ซึ่งรถต่างๆ เหล่านี้มีน้ำหนักมาก เมื่อวิ่งไปบนท้องถนนน้ำหนักของรถจะก่อให้เกิดแรงกระแทกกับบริเวณพื้นผิวของถนนเกิดเป็นเสียง และจะทวีความรุนแรงมากเพิ่มขึ้น ถ้ามีปริมาณรถเหล่านี้เป็นจำนวนมาก นอกจากน้ำหนักของตัวรถเองที่จะก่อให้เกิดเสียงแล้ว น้ำหนักบรรทุกของรถแต่ละชนิดยังเป็นตัวเสริมให้เสียงทวีความรุนแรงยิ่งขึ้นด้วย โดยน้ำหนักของสิ่งที่บรรทุกจะไปเพิ่มแรงกระแทกแรงสั่นสะเทือนที่บริเวณพื้นผิวถนน เกิดเป็นเสียงที่รุนแรงมากกว่าปกติ และจะก้องสะท้อนไปที่บริเวณถนนหรือบริเวณใกล้เคียงก่อให้เกิดมลพิษทางเสียงขึ้น

4. สภาพแวดล้อม ในที่นี้หมายถึงปัจจัยอื่น ๆ ที่เป็นส่วนเสริมให้เกิดมลพิษทางเสียงหรือก่อให้เกิดความรุนแรงมากยิ่งขึ้นกว่าที่ควรจะเป็น ซึ่งได้แก่บริเวณสองข้างทางของทาง

จราจรในบริเวณที่มีตึกสูงสองข้างทางจราจร จะมีปัญหามลพิษทางเสียงมากกว่าปกติ เนื่องจากเสียงไม่สามารถกระจายออกไปยังบริเวณอื่นๆได้ และจะสะท้อนกลับไปกลับมาอยู่ในบริเวณดังกล่าว จนมีความถี่ของเสียงเพิ่มมากขึ้นกว่าปกติที่ควรจะเป็น นอกจากนี้แล้วสภาพการจราจรยังเป็นสาเหตุอีกสาเหตุหนึ่งที่ก่อให้เกิดมลพิษทางเสียง ในกรณีที่มีการจราจรหนาแน่นเป็นระยะเวลานานเสียงจากรถจะมีอยู่ตลอดระยะเวลา ถึงแม้ว่าปกติเสียงจากรถนั้นเป็นเสียงที่มีความถี่ไม่ถึงขนาดที่จะก่อให้เกิดอันตรายโดยทันทีที่ได้ยิน หรืออาจจะเป็นอันตรายได้ในระยะเวลาอันสั้น แต่ถ้าได้ยินเสียงนั้นอยู่เป็นระยะเวลานานย่อมอาจก่อให้เกิดอันตรายขึ้นได้ ดังนั้น ในบริเวณที่มีสภาพการจราจรหนาแน่นหรือติดขัดอยู่เป็นระยะเวลานานจะมีส่วนช่วยเสริมให้เกิดมลพิษทางเสียงโดยเป็นตัวสะสมระยะเวลาให้มีระยะเวลายาวนานขึ้นจนอาจก่อให้เกิดมลพิษได้

<u>ประเภทของมลพิษทางเสียงจากยานพาหนะทางบก</u>

ประเภทของมลพิษทางเสียงแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท

1. มลพิษทางเสียงที่เกิดขึ้นเองตามปกติ เป็นเสียงที่เกิดขึ้นตามลักษณะหรือสภาพโดยปกติของยานยนต์ เช่น เสียงดังของเครื่องยนต์ในสภาพปกติ เสียงดังจากท่อไอเสียที่ไม่ได้มีการดัดแปลงหรือถอดวัสดุกรองเสียง เสียงน้ำหนักรถในสภาพปกติที่กระทบกับผิดการจราจร เป็นต้น โดยปกติยานพหนะทางบกจะมีระดับเสียงต่างๆกันดังต่อไปนี้

ชนิดของยานหนะ	ระดับเสียง (เดซิเบล)	หมายเหตุ
รถบรรทุกสิบล้อ	96.1	วัดที่ระยะ 4.6 เมตรสเกลเอ
สามล้อเครื่อง	91.8	วัดที่ระยะ 4.6 เมตรสเกลเอ
รถบรรทุก	88.5	วัดที่ระยะ 4.6 เมตรสเกลเอ
รถจักรยานยนต์	87.5	วัดที่ระยะ 4.6 เมตรสเกลเอ
รถตู้	87.2	วัดที่ระยะ 4.6 เมตรสเกลเอ
รถแท็กซี่	87.1	วัดที่ระยะ 4.6 เมตรสเกลเอ
รถโดยสาร	86.8	วัดที่ระยะ 4.6 เมตรสเกลเอ
รถยนต์	84.5	วัดที่ระยะ 4.6 เมตรสเกลเอ

ที่มา : รายงานการสำรวจของ Mcgrry (1972) และของนายภาคินัย อิศรากูร และคณะ (1979)

เสียงต่าง ๆ เหล่านี้อาจจะก่อให้เกิดมลพิษทางเสียงได้ด้วยตัวของมันเอง หรืออาจจะต้องอาศัยสิ่งอื่น ๆ ประกอบด้วยอาทิเช่น ระยะเวลาในการได้ยิน สภาวะความคงทนต่อสภาวะของเสียงแต่ละบุคคล ทั้งนี้ ต้องขึ้นอยู่กับความถี่ของเสียงที่มีความดันในแต่ละชนิดของยานพาหนะ

2. มลพิษทางเสียงที่เกิดขึ้นจากการกระทำของมนุษย์ เสียงประเภทนี้มักจะเป็นเสียงที่เกิดจากความบกพร่องของเครื่องยนต์ ความบกพร่องของท่อไอเสียการดัดแปลงหรือเสริมแต่งท่อไอเสียหรือเครื่องยนต์ การบรรทุกของหนักจนก่อให้เกิดแรงกระแทกมากกว่าสภาพปกติโดยทั่วไป ซึ่งสิ่งต่างๆเหล่านี้อาจเกิดขึ้นโดยการกระทำโดยเจตนา ความประมาทเลินเล่อหรือความรู้เท่าไม่ถึงการณ์ของมนุษย์ มลพิษของเสียงประเภทนี้จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องได้รับการควบคุมดูแล หรือเอาใจใส่อย่างใกล้ชิด

<u>ผลกระทบของมลพิษทางเสียงจากยานพาหนะทางบก</u>

ผลกระทบของมลพิษทางเสียงจากยานพาหนะทางบกอาจแบ่งออกได้เป็น 2 ลักษณะดังนี้

1. ผลกระทบต่อสรีระวิทยา

1.1 อันตรายต่อระบบการได้ยิน[22]

เนื่องจากอวัยวะรับเสียงของคนเรามีขนาดเล็กและละเอียดอ่อนมาก มีการสั่นสะเทือนอยู่ตลอดเวลาที่ได้ยินเสียง ไม่ว่าเสียงที่ได้ยินจะมีระดับเสียงดังหรือเบา ถ้าเสียงที่ได้ยินมีระดับเสียงดังมากจะทำให้อวัยวะรับเสียงมีการสั่นสะเทือนมากยิ่งขึ้น การสั่นสะเทือนนี้อาจเกิดขึ้นนับพันครั้งต่อวินาที หูชั้นกลางจะมีกล้ามเนื้อเล็ก ๆ ไว้คอยกันความสั่นสะเทือนของเสียงที่ดังมากเกินไป แต่เสียงดังมากเกินไปและดังอยู่นานอาจทำให้กล้ามเนื้อฉีกขาด ทำลายเซลประสาทและปลายประสาท เกิดการเสื่อมของเซลล์ในเส้นขนที่ละเอียดมากซึ่งส่งเสียงจากหูไปยังสมองเสียงที่ดังมากๆ อาจทำลายเซลล์เหล่านี้ได้เป็นเรือนหมื่นโดยที่ไม่มีโอกาสกลับคืนสู่สุขภาพที่ดีได้อีก หรือเสียงปกติภายในสังคมที่ต้องประสบอยู่เสมอๆ จะทำให้ประสาทหูเสื่อมอย่างช้าๆ เนื่องจากเซลล์ต่างๆ เหล่านี้จะถูกทำลายไปทีละน้อย ๆ ซึ่งปฏิกิริยาเหล่านี้จะก่อให้เกิดผลดังนี้

1. หูตึงหรือหูอื้อชั่วคราว อาการนี้เกิดขึ้นเนื่องจากเสียงที่ดังนั้นยังดังไม่มาก และนานพอที่จะทำลายประสาท และเซลล์ประสาทอย่างถาวรได้

---

22 Ibid., P.97

2. หูตึงและหูหนวกอย่างถาวร เนื่องจากเสียงที่ได้รับนั้นดังมากเกินไป จนถึงขั้นทำลายปลายประสาทและเซลล์ประสาทไปอย่างถาวร ทำให้สูญเสียการได้ยินโดยไม่อาจคืนดีได้อีก

3. อันตรายแบบเฉียบพลัน(Acoestic Traumac) เป็นอาการหูหนวกที่เกิดขึ้นอย่างเฉียบพลันจากการได้รับอันตรายจากเสียงดังมากเกินไปที่ดังขึ้นทันทีในระยะเวลานั้นๆ หรือเป็นเพียงดังมากเกินไปเพียงครั้งเดียว จนทำให้ปลายประสาทเซลล์และแก้วหูฉีกขาดไปในทันที

4. ชนิดเรื้อรัง (Chronic noise exposure) เป็นลักษณะของการได้ยินเสียงดังมากฯ และได้ยินเสียงดังเช่นนั้นเรื่อย ๆ ตลอดระยะเวลาในช่วงระยะเวลานั้นจนทำให้การได้ยินค่อย ๆ เสื่อมลง โดยจะเริ่มต้นจากการไม่ได้ยินเสียงสูง ๆ และจึงค่อย ๆ ไม่ได้ยินเสียงต่ำอย่างเดียว ตามปกติผู้ที่ได้รับอันตรายมักจะไม่ค่อยรู้ตัว แต่กว่าจะรู้ตัวก็ปรากฏอาการหูหนวกถาวรจนไม่สามารถที่จะรักษาให้หายขาดได้

จากการศึกษาของ ผศ.พญ.สันทา ผลปักธ์ และคณะในเรื่องที่เกี่ยวกับประสาทหูเสื่อมเนื่องเนื่องจากเสียงดังที่เกิดขึ้นในผู้ขับขี่สามล้อเครื่อง(Occupational Noise-Induced Hearing Loss in Motortricyclist)พบว่า ค่าเฉลี่ยของระดับเสียงของรถสามล้อเครื่อง 60 คันมีค่าเท่ากับ 99.42 เดซิเบล สุขภาพทั่วไปของหู คอ จมูก ของผู้ขับรถสามล้อเครื่อง 104 ราย พบว่ามีผู้ที่มีการได้ยินผิดปกติเนื่องจากประสาทหูเสื่อม 94 คน คิดเป็น 90.33 % และเสื่อมเนื่องจากการได้ยินเป็นผลมาจากการที่ผู้ขับขี่สามล้อเครื่องต้องได้ยินเสียงอยู่ตลอดเวลาที่ขับอยู่ และถ้ายิ่งขับนานการได้ยินก็จะยิ่งเสื่อมลงมากขึ้นตามลำดับ

1.2 มีรายงานสรุปข้อเท็จจริงทางการแพทย์ว่า การที่ต้องรับฟังเสียงรบกวนเป็นระยะเวลานานมากเกินไป จะก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพร่างกายของมนุษย์ทำให้เส้นเลือดใหญ่หดตัว หัวใจเต้นแรงขึ้น และม่านตาขยาย ความดันโลหิตสูง เกิดอาการเกร็งของกล้ามเนื้อ การหดตัวของหลอดเลือดเล็ก ๆ ที่มือ และเท้า

1.3 เสียงรบกวนหรือมลพิษทางเสียง อาจมีความสัมพันธ์กับโรคแผลกระเพาะอาหาร โรคภูมิแพ้ต่าง ๆ โรคกล้ามปัสสาวะไม่อยู่ โรคไขสันหลังอักเสบโรคไขมันในเส้นโลหิตใหญ่สูง โรคอาหารไม่ย่อย โรคเสียการทรงตัว และโรคเกี่ยวกับการมองเห็นไม่ปกติ

1.4 เสียงดังโดยเฉพาะอย่างยิ่งที่มีความถี่ตั้งแต่ 80 เดซิเบลขึ้นไปก่อให้เกิดความตึงเครียดมาก และส่งผลต่อโรคทางสรีระวิทยา อาทิเช่น โรคต่อมไทร์รอยด์เป็นพิษ โรคแผลในกระเพาะ เนื่องจากกรดในกระเพาะอาหารมีมากขึ้น การบีบตัวของทางเดินอาหารทำให้การบีบตัวของลำไส้ลดลงถึง 30% ส่งผลให้อาเจียร นอนไม่หลับ ท้องเฟ้อ เส้นโลหิตตีบโรคหัวใจ และโรคแทรกซ้อนอื่นๆ คนที่อาศัยอยู่ในที่ที่มีเสียงรบกวนที่มีระดับเสียง 85 - 90เดซิเบล มีโอกาส

ที่จะเป็นโรคความดันโลหิตสูงเพิ่มขึ้น 2 เท่า มีโอกาสเป็นโรคแผลในกระเพาะอาหารเพิ่มขึ้น 4 เท่าของคนที่อยู่ในบริเวณที่ไม่มีเสียงรบกวน และมีผลทำให้การไหลเวียนของโลหิตผิดไป

2. ผลทางด้านจิตวิทยา[23]

ผลกระทบของมลพิษทางเสียงในด้านนี้ ส่วนใหญ่จะเป็นเรื่องเฉพาะบุคคลโดยเกี่ยวข้องกับประสบการณ์ในชีวิตและอารมณ์ เช่นในกรณีของเสียงไซเรนในเวลากลางคืนอาจทำให้คนจำนวนหนึ่งเกิดความตกใจและโกรธได้ แต่ในขณะเดียวกันก็อาจหมายความถึงความหวังสำหรับผู้ที่ประสบอุบัติเหตุและกำลังสิ้นหวังได้เช่นกัน

มลพิษทางเสียงก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางอารมณ์ หงุดหงิด มีอาการตึงเครียดทางประสาทเพิ่มขึ้น การแสดงออกของบุคคลเปลี่ยนไป ในกรณีของผู้ป่วยที่มีอารมณ์อ่อนไหวอยู่แล้วอาจเกิดอาการคลุ้มคลั่ง เสียงที่ดังไม่มากอาจทำให้หงุดหงิด เสียสมาธิ หรือนอนไม่หลับ เสียงที่ดังอยู่ในท้องถนนในกรุงเทพมหานครมีระดับเสียงสูงถึง 90 เดซิเบล ก่อผลกระทบต่อสุขภาพจิตและก่อให้เกิดอาการทางประสาทและจิตใจ และจะก่อให้เกิดผลทางด้านสรีระวิทยาตามมาด้วย

ซิกมันด์ ฟรอยด์ เขียนไว้ว่า เสียงอาจทำให้เกิดโรคประสาทแบบวิตกกังวลซึ่งจะอธิบายได้อย่างไม่มีข้อสงสัยถ้าถือว่า การได้ยินเสียงและความตกใจกลัวมีความเกี่ยวข้องกันอย่างใกล้ชิดมากแต่กำเนิด

การศึกษาค้นคว้าในประเทศฝรั่งเศสมีการเสนอว่า เสียงรบกวนเป็นสาเหตุของโรคประสาทในเขตกรุงปารีสถึง 70% และยังได้กล่าวว่าเสียงเป็นสาเหตุของการฆาตกรรมโดยวางแผนมาก่อนถึง 3 ราย ซึ่งเหตุการณ์ดังกล่าวเกิดขึ้นแล้ว

นายจอร์จ เอ็ม แฮนด์ลีย์ ผู้ทรงคุณวุฒิในด้านอุตสาหกรรมแห่งนครนิวยอร์ค เขียนถึงอาการที่เกิดขึ้นเนื่องจากมลพิษทางเสียงว่า อาการต่าง ๆ ความตึงเครียดอย่างสูง เวียนศีรษะ เห็นภาพลวง รู้สึกว่าตนถูกปองร้าย และในบางโอกาสรู้สึกอยากฆ่าตัวตาย และอยากฆ่าผู้อื่น เช่น คดีตัวอย่างที่เกิดขึ้นในนครนิวยอร์ค มีกรชาวนิโกรผู้หนึ่งถูกฟ้องศาลในข้อหาฆ่าเด็กชายรอยด์ อันนิส จูเนียร์อายุ 13 ปี ซึ่งเป็นบุตรชายของผู้นำชาวนิโกรตาย มีกรผู้นั้นได้สารภาพต่อศาลว่าได้กระทำไปเพราะความลืมตัว เนื่องจากบันดาลโทสะจากเสียงหนวกหู ซึ่งเด็กผู้ตายและเพื่อนอีก

---

23 Ibid., P.161

30 คนวิ่งเล่นเอ็ดตะโร และไล่กันเข้า ๆ ออก ๆ อยู่ที่ตึกบริเวณที่เขาเช่าอยู่ เนื่องจากเขาเป็นคนทำงานกลางคืนเสียงของเด็กเหล่านั้น ทำให้นอนไม่หลับ จึงได้หยิบปืนยิงไปที่เด็กทั้ง 4 คน ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่ามลพิษทางเสียงอาจเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้จำนวนผู้ป่วยด้วยโรคหัวใจ และโรคจิตในสหรัฐมีอัตราสูงมาก

3. ผลต่อการติดต่อสื่อสาร

เสียงเป็นบ่อเกิดของปัญหา และขัดขวางการได้ยินสัญญาณต่างๆ ซึ่งอาจจะก่อให้เกิดอันตรายได้ การพูดจาติดต่อสื่อสารไม่ได้รับความสะดวก ขาดสมาธิในการติดต่อสื่อสารรับฟังสิ่งต่าง ๆ การพูดจาไม่สามารถได้ยินได้ชัดเจน จนอาจจะมีผลกระทบถึงการเกิดอุบัติเหตุหรือความผิดพลาดอื่น ๆ ได้

4. ผลต่อการทำงาน

เสียงจะเข้าไปรบกวนสมาธิในการทำงาน ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในประสิทธิภาพการทำงาน ในที่ ๆ มีเสียงรบกวนมาก ๆ ประสิทธิภาพของการทำงานจะลดลง ผลผลิตทั้งในด้านปริมาณและคุณภาพจะเสื่อมลงได้ ซึ่งส่งผลกระทบต่อระบบเศรษฐกิจโดยตรง

เสียงรบกวนจะทำให้การติดต่อสื่อสารเพื่อสั่งงานผิดพลาด ผลงานที่ดำเนินออกมาไม่ตรงตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ การสั่งงานของประสาทในการทำงานช้าลง นอกจากนี้แล้วยังก่อให้เกิดอุบัติเหตุอันเนื่องมาจากการทำงาน เนื่องจากสมาธิที่ถูกรบกวนอีกด้วย

เสียงที่ขาดตอนดัง ๆ หยุด ๆ หรือดังเป็นครั้งคราว และระดับเสียงสูง ๆ เสียงที่เกิดขึ้นในทันทีทันใด เช่น เสียงแตรรถ มีผลกระทบถึงความจำของมนุษย์ในการทดลองการอ่านหนังสือในที่ ๆ มีเสียงดังปรากฏว่า ถึงแม้ว่าจะมีการอ่านหนังสือได้เร็ว แต่การจำข้อความหรือการเข้าใจข้อความจะมีน้อยกว่าเมื่ออ่านในที่เงียบ

ผลกระทบของมลพิษทางอากาศและเสียต่อสุขภาพอนามัยในปัจจุบัน

ในปัจจุบันพบว่าประชาชนผู้โดยสารรถประจำทางและผู้เดินเท้าทั่วไปมักเกิดอาการอ่อนเพลียมากกว่าปกติ วิงเวียนศีรษะ อารมณ์หงุดหงิด โดยเฉพาะในกรณีของผู้โดยสารรถประจำทางมักจะเกิดอาการหลับง่ายดายหลังจากที่ได้มีการโดยสาร โดยเฉพาะในบริเวณที่มีการจราจรติดขัดจะพบผู้โดยสารรถเป็นจำนวนมากที่เกิดอาการง่วงนอน และหลับในที่สุด ซึ่งเป็นผลมาจากการได้รับก๊าซคาร์บอน-

มอนอกไซด์เข้าสู่ร่างกายในขณะที่อยู่บริเวณถนน โดยเฉพาะสตรีมีครรภ์ที่ต้องโดยสารรถประจำทางอยู่เป็นประจำ ทารกที่คลอดออกมาจะมีน้ำหนักน้อยกว่าปกติประมาณ 6 ออนซ์ หรือในกรณีที่ได้รับเป็นจำนวนมากอาจถึงขั้นแท้งได้ นอกจากนี้แล้วยังพบว่าจำนวนสถิติของผู้ป่วยด้วยโรคทางเดินหายใจในเขตกรุงเทพมหานครมีจำนวนมากเพิ่มขึ้นทุกปี โดยเฉพาะตำรวจจราจรที่ปฏิบัติหน้าที่อยู่ในบริเวณท้องถนนมักประสบปัญหาด้วยโรคระบบทางเดินหายใจและภูมิแพ้เป็นจำนวนมาก เนื่องจากฝุ่นละอองที่เกิดขึ้นจากรถยนต์ จำนวนผู้ป่วยด้วยมะเร็งที่ปอดค่อนข้างมากจากฝุ่นละอองก็มีจำนวนมากขึ้นด้วย ทั้ง ๆ ที่ผู้ป่วยเหล่านั้นมิได้สูบบุหรี่แต่ประการใด สาเหตุเนื่องมากจากซิลิกา หรือใยแก้วที่นำมาอัดฉาบในท่อไอเสียเพื่อให้ระดับเสียงลดลง

ในกรณีของสารตะกั่วพบว่าเด็กที่โดยสารรถประจำทางและเดินอยู่บริเวณท้องถนนเป็นประจำจะมีระดับ I.Q. ต่ำกว่าปกติและส่งผลกระทบต่อกระบบประสาทและสมองในรายของผู้ตั้งครรภ์จะส่งกระทบถึงทารกที่อยู่ในครรภ์ มารดาที่ได้รับสารตะกั่วและส่งให้ทารกในครรภ์เพียง 3 – 6 ไมโครกรัม เมื่อคลอดออกมาจะมีอาการพิการ ระบบประสาทเสื่อม หรือที่เรียกว่า ปัญญาอ่อน นอกจากนี้แล้ว ออกไซด์ของไนโตรเจนยังเข้าไปทำลายเนื้อเยื่อในปอดส่งผลต่อโรคระบบทางเดินหายใจ

ในส่วนของมลพิษทางเสียงก่อให้เกิดความตึงเครียดของระบบประสาท เมื่อได้ยินเสียงของรถสามล้อ และมอเตอร์ไซด์ และระบบการได้ยิน โดยเฉพาะตำรวจจราจรที่ปฏิบัติหน้าที่อยู่บริเวณท้องถนนเป็นเวลานานจะปรากฏอาการประสาทการรับรู้เสียงเสื่อมจนถึงขั้นไม่สามารถรับรู้หรือได้ยินเสียงได้

กล่าวโดยสรุปแล้ว จำนวนผู้ป่วยด้วยโรคเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจ และระบบการได้ยินในเขตกรุงเทพมหานครมีจำนวนมากเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งเจ้าพนักงานจราจรที่ต้องปฏิบัติหน้าที่ในบริเวณท้องถนน ทั้งนี้เนื่องมาจากจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องหามาตรการเพื่อควบคุมและแก้ไขปัญหามลพิษทางอากาศและเสียงต่อไป

มลพิษที่เกิดจากรถยนต์นอกจากปรากฏออกมาในรูปของมลพิษทางอากาศและเสียงแล้ว มลพิษที่เกิดขึ้นเนื่องจากการทิ้งของเสียหรือของเหลือใช้จากยานพาหนะทางบก เช่น น้ำมันเครื่องที่เหลืออยู่ภายหลังจากมีการเปลี่ยนถ่ายแล้ว น้ำมันที่ไหลออกมากจากเครื่องยนต์ เป็นต้น ซึ่งมลพิษเหล่านี้มักปรากฏในขณะที่มีการซ่อมแซม บำรุงรักษาเครื่องยนต์ เป็นของเหลือใช้ที่ไม่ต้องการจึงมีการปล่อยทิ้งออกสู่ภายนอก แต่มลพิษดังกล่าวมิได้ก่อให้เกิดปัญหากับสภาวะแวดล้อมทางอากาศและเสียงจึงไม่ขอกล่าวในรายละเอียดของมลพิษดังกล่าวไว้ในที่นี้