

Propane

เรียบเรียงโดย นพ.วิวัฒน์ เอกบูรณะวัฒน์

วันที่เผยแพร่ 10 พฤศจิกายน 2559 ||||| ปรับปรุงครั้งล่าสุด 26 กันยายน 2561

ชื่อ โพรเพน (Propane)

ชื่ออื่น n-Propane, Propan, Dimethylmethane, Propyl hydride, Tricarbane, Bottled gas

สูตรโมเลกุล C_3H_8 ||||| น้ำหนักโมเลกุล 44.10 ||||| CAS Number 74-98-6 ||||| UN Number 1978

ลักษณะทางกายภาพ สถานะปกติเป็นแก๊สไม่มีสี ไม่มีกลิ่น [1] หรือมีกลิ่นอ่อนๆ แบบกลิ่นของสารปิโตรเคมี [2] หนักกว่าอากาศ ในการขนส่งหรือการเก็บสำรองไว้ใช้ ส่วนใหญ่จะบรรจุอยู่ในถังหรือถังเก็บในรูปของเหลวที่อุณหภูมิเย็นจัด

คำอธิบาย โพรเพนเป็นสารปิโตรเคมีที่ได้จากกระบวนการแยกแก๊สธรรมชาติและกลั่นน้ำมัน มีลักษณะเป็นแก๊สที่ไม่มีสี ติดไฟง่าย ระเบิดง่าย และหนักกว่าอากาศ ทำให้การทำงานกับโพรเพนต้องระมัดระวังในเรื่องการติดไฟและการระเบิดเป็นอย่างยิ่ง โพรเพนเป็นส่วนประกอบสำคัญของแก๊สที่ใช้เป็นเชื้อเพลิงในรูปแบบต่างๆ เช่น เป็นส่วนประกอบของ Liquefied petroleum gas (LPG) ที่ใช้เป็นเชื้อเพลิงของรถยนต์และแก๊สหุงต้ม เมื่อสูดดมโพรเพนเข้าไป แก๊สนี้จะไม่ทำปฏิกิริยาต่อร่างกาย (Inert gas) แต่สามารถก่อพิษได้เนื่องจากเป็นแก๊ส窒息 (Asphyxiant) จะไปแทนที่ออกซิเจนในอากาศ ทำให้ร่างกายเกิดภาวะขาดออกซิเจน (Simple asphyxiant) ทำให้หมดสติและตายได้

ค่ามาตรฐานในสถานที่ทำงาน ACGIH TLV (2016): ไม่ได้กำหนดค่ามาตรฐานไว้ แต่ระบุว่าเป็นสารอันตรายในกลุ่มแก๊ส窒息 (Asphyxiant) โดยเป็นแก๊สที่สามารถแทนที่ออกซิเจนในอากาศ (Oxygen-displacing gas) ทำให้เกิดภาวะขาดออกซิเจนในอากาศต่ำ (Minimal oxygen content) ทำให้ร่างกายเกิดภาวะขาดออกซิเจน (Hypoxia) ซึ่งทำให้ตายได้ [3] ||||| NIOSH REL: TWA = 1,000 ppm (1,800 mg/m³), IDLH = 2,100 ppm [10 % LEL] [4] ||||| OSHA PEL: TWA = 1,000 ppm (1,800 mg/m³) [4] ||||| ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง ชี้แจงความเข้มข้นของสารเคมีอันตราย (พ.ศ. 2560): Propane ไม่ได้กำหนดไว้ แต่กำหนดค่ามาตรฐานของ Liquefied petroleum gas (LPG) TWA = 1,000 ppm [5]

ค่ามาตรฐานในร่างกาย ACGIH BEI (2016): ไม่ได้กำหนดไว้ [3] ||||| เนื่องจากพิษที่สำคัญของแก๊สโพรเพนคือการไปแทนที่ออกซิเจนในอากาศในที่ทำงาน ทำให้ร่างกายของคนทำงานเกิดภาวะขาดออกซิเจน และทำให้ตายได้อย่างรวดเร็ว ในทางปฏิบัติจึงไม่แนะนำและไม่สามารถตรวจระดับแก๊สโพรเพนในร่างกายของคนทำงานเพื่อเฝ้าระวังการเกิดโรคเมื่อทำงานสัมผัสแก๊สนี้ได้

การก่อมะเร็ง IARC Classification: ไม่ได้กำหนดไว้ [6] ||||| ACGIH Carcinogenicity (2016): ไม่ได้กำหนดไว้ [3]

แหล่งที่พบ โพรเพนเป็นสารปิโตรเคมีที่ได้จากกระบวนการแยกแก๊สธรรมชาติ (Natural gas processing) และกลั่นน้ำมัน (Petroleum refining) มีลักษณะโมเลกุลเป็นสารไฮโดรคาร์บอน โดยมีธาตุคาร์บอน 3 อะตอมเรียงกันเป็นสายยาวโมเลกุล (เรียกโดยย่อว่า C3) โพรเพนถูกนำมาใช้ประโยชน์ในการเป็นส่วนประกอบของแก๊สเชื้อเพลิงในรูปแบบต่างๆ ที่สำคัญคือเป็นส่วนประกอบหลัก (อาจพบได้ในสัดส่วน 36 – 90 % [2]) ของ Liquefied petroleum gas (LPG) ซึ่งเป็นแก๊สเชื้อเพลิงที่ใช้ในยานพาหนะ เช่น รถยนต์ ใช้เป็นแก๊สหุงต้ม ใช้เป็นเชื้อเพลิงให้ความอบอุ่นในฤดูหนาวของประเทศเขตหนาว ใช้เป็นเชื้อเพลิงให้กับเตาหรือเครื่องจักรในโรงงานอุตสาหกรรม และใช้เป็นสารทำความเย็นให้กับตู้เย็น (Refrigerant) ซึ่งเชื่อว่าไม่ทำลายชั้นโอโซน ในโรงงานอุตสาหกรรมที่ใช้ LPG เป็นเชื้อเพลิงของเตาหรือเครื่องจักร จึงย่อมจะมีการใช้แก๊สโพรเพนด้วย อีกแหล่งหนึ่งที่จะพบ

โพรเพนในปริมาณมากนอกจากถังหรือแท็งก์เก็บ LPG แล้ว คือท่อขนส่งและรถบรรทุกขนส่ง LPG [ส่วนประกอบหลักของ LPG จะประกอบไปด้วยแก๊สที่เป็นสารปิโตรเคมีที่สำคัญ 2 ชนิดคือโพรเพน (Propane) กับบิวเทน (Butane) เป็นหลัก] โพรเพนยังเป็นส่วนประกอบในปริมาณเล็กน้อยในแก๊สเชื้อเพลิงชนิด Natural gas vehicle (NGV) ทั้งชนิด Compressed natural gas (CNG) และ Liquefied natural gas (LNG) ซึ่งนิยมใช้เป็นเชื้อเพลิงในยานพาหนะ เช่น รถยนต์ เช่นกัน โพรเพนเหลวนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงให้กับบอลูนชนิดลมร้อน (Hot air balloon) นอกจากการใช้ในแง่เป็นเชื้อเพลิงแล้ว ยังมีการนำโพรเพนมาใช้เป็นสารตั้งต้นในการผลิตสารเคมีอื่น เช่น เอทิลีน (Ethylene) และ โพรพิลีน (Propylene) [7] นำมาใช้ผสมในกระป๋องสเปรย์แบบฉีดพ่น (Propellant) ในผลิตภัณฑ์ตามบ้าน เช่น น้ำหอมปรับอากาศ ครีมโกนหนวด โพรเพนในรูปแบบ LPG อาจถูกนำมาใช้ในทางที่ผิด เช่น ใช้ฆ่าตัวตาย ใช้ดมเพื่อสันทนากการ และใช้ทำระเบิดประกอบเอง ได้อีกด้วย

กลไกการก่อโรค โพรเพนเป็นแก๊สที่ไม่ทำปฏิกิริยากับร่างกาย (Inert gas) แต่สามารถก่อพิษได้ในลักษณะเป็นแก๊สสำคัญ (Asphyxiant) คือในสภาวะที่มีความเข้มข้นในอากาศสูง เช่น ในกรณีรั่วไหล หรือในที่อับอากาศ โพรเพนจะไปแทนที่ออกซิเจนในอากาศ ทำให้ผู้ได้รับสัมผัสเกิดภาวะขาดออกซิเจน (Hypoxia) ขึ้น ทำให้หมดสติและตายได้

การเตรียมตัวเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน แก๊สโพรเพนเป็นแก๊สสำคัญ มองไม่เห็นด้วยตาเปล่า (ยกเว้นกรณีเป็นไอร้อนอาจมองเห็นการเคลื่อนไหวของอากาศทำให้รู้ว่ารั่วได้ หรือกรณีไอน้ำอาจเป็นควันขาวให้มองเห็นได้) อาจไม่มีกลิ่น หรือมีกลิ่นอ่อนๆ ของสารปิโตรเคมี การรั่วไหลของโพรเพนและ LPG มีความอันตรายสูง เนื่องจากโพรเพนติดไฟง่าย ระเบิดง่าย ถ้ารั่วไหลอาจติดไฟย้อนกลับไปที่แหล่งบรรจุได้ง่าย และหนักกว่าอากาศ (ทำให้ไฟลุกลามในบริเวณที่รั่วไหลได้ง่าย) หากรั่วไหลในปริมาณสูง การเข้าไปช่วยเหลือต้องประเมินในด้านความปลอดภัยของผู้เข้าไปช่วยเหลือ (Rescuer) เป็นอย่างมาก เนื่องจากมีความเสี่ยงอันตรายต่อชีวิตสูง หากที่เกิดเหตุเป็นที่อับอากาศ (Confined-space) ผู้เข้าไปช่วยเหลือจะต้องใส่ชุดป้องกันสารเคมีชนิดที่มีถังบรรจุอากาศในตัวเท่านั้น จึงจะเข้าไปช่วยเหลือในที่อับอากาศได้ หากการรั่วไหลเกิดในที่เปิดโล่งแต่รั่วไหลในปริมาณมาก มีโอกาสที่จะเกิดไฟลุกลามบริเวณเกิดเหตุและอาจเกิดการระเบิดได้ การเข้าไปช่วยเหลือไม่ว่ากรณีใดๆ จะต้องงดเว้นการทำให้เกิดความร้อนและประกายไฟโดยเด็ดขาด การพิจารณาถึงความปลอดภัยต่อชีวิตทั้งของผู้ประสบภัยและทีมช่วยเหลือเป็นสิ่งที่ยุ่บัญชาการเหตุการณ์ทุกคนต้องใส่ใจ หากทีมช่วยเหลือสามารถเข้าไปช่วยเหลือผู้ประสบภัยได้สำเร็จ ให้รีบเคลื่อนย้ายผู้ประสบภัยออกจากบริเวณที่มีการรั่วไหลโดยด่วน ออกมาแล้วพยายามดับไฟ ถ้ามีไฟลุกลามติดร่างกายของผู้ประสบภัยอยู่ จากนั้นรีบส่งไปปฐมพยาบาล ในประเทศไทยนั้นเคยเกิดเหตุการณ์การรั่วไหลของ LPG ครั้งรุนแรงขึ้นในปี พ.ศ. 2533 คือเหตุการณ์รถบรรทุก LPG ระเบิดที่ถนนเพชรบุรีตัดใหม่ เหตุการณ์ในครั้งนั้นทำให้เกิดไฟลุกลามไปทั่วบริเวณและเป็นเหตุให้มีผู้เสียชีวิตถึง 80 คน บาดเจ็บสาหัสอีก 24 คน [8] หลังจากเหตุการณ์ในปี พ.ศ. 2533 แล้ว ในเวลาต่อมายังมีเหตุการณ์รั่วไหลและไฟไหม้ที่เกี่ยวข้องกับ LPG ทั้งในลักษณะแก๊สติดรถยนต์ [9] และในสถานประกอบการ [10-11] อยู่เป็นระยะ ซึ่งทำให้เกิดทั้งการสูญเสียชีวิตและการบาดเจ็บ

อาการทางคลินิก

- **อาการเฉียบพลัน** อาการเฉียบพลันที่เกิดขึ้นจากการสูดดมโพรเพนหรือ LPG ในปริมาณสูง ก็คืออาการของการขาดออกซิเจนในเลือด (Hypoxia) นั่นเอง ได้แก่ วิงเวียน กระสับกระส่าย อ่อนเพลีย เคลิ้มสุข คลื่นไส้ อาเจียน ถ้ามีอาการมากๆ จะสับสน หลอน หมดสติ ชัก หัวใจหยุดเต้น และตายได้ การสัมผัสโพรเพนหรือ LPG อาจพบร่วมกับภาวะไฟไหม้ที่ผิวหนังตามร่างกายได้ด้วย เนื่องจากเป็นแก๊สที่ติดไฟง่าย ส่วนการสัมผัสในรูปแบบของเหลวที่เย็นจัดจะทำให้เกิดภาวะเนื้อตายจากความเย็น (Frostbite) ถ้าถูกตาจะทำให้เกิดการบาดเจ็บจากความเย็นต่อน้ำเยื่อตาได้
- **อาการระยะยาว** ข้อมูลเกี่ยวกับอาการระยะยาวเมื่อสัมผัสโพรเพนในระดับต่ำๆ มีไม่มากนัก หากพิจารณาจากกลไกการก่อโรคของแก๊สชนิดนี้ที่เกิดจากการแทนที่ออกซิเจนในอากาศ ทำให้ระดับออกซิเจนในเลือดต่ำลง แต่ไม่ได้ก่อพิษต่อระบบร่างกายโดยตรง จึงเชื่อว่าการสัมผัสในระดับต่ำเป็นเวลานานอาจไม่ก่อผลเสียต่อร่างกายที่ชัดเจน อย่างไรก็ตาม ข้อมูล

บางแหล่งเชื่อว่าการสัมผัสในปริมาณสูงเป็นเวลานานๆ อาจทำให้เลือดกำเดาไหล จมูกอักเสบ เป็นแผลในจมูกและปาก ตาอักเสบ คลื่นไส้ และอ่อนเพลียได้ [2] ส่วนข้อมูลในการก่อกำเนิดของโพโรเพนยังไม่มีชัดเจน

การดูแลรักษา

- **การปฐมพยาบาล** สิ่งสำคัญที่สุดในการปฐมพยาบาลผู้ประสบเหตุกรณีโพโรเพนรั่วไหลคือการประเมินว่าผู้ป่วยมีภาวะขาดออกซิเจนหรือไม่ หากผู้ป่วยหมดสติและไม่มีชีพจร ให้ดำเนินการช่วยฟื้นคืนชีวิต ร่วมไปกับการเปิดทางเดินหายใจและให้ออกซิเจนทันที หากผู้ป่วยยังมีชีพจร ให้ประเมินภาวะการหายใจ ช่วยเปิดทางเดินหายใจหากมีภาวะอุดกั้นทางเดินหายใจ ในระยะแรกให้ออกซิเจนบริสุทธิ์ในปริมาณสูงสุดไว้ก่อน (เช่น 10 – 15 L/min) ทำการประเมินระดับออกซิเจนในเลือด หากมีเครื่องมือวัด เช่น เครื่องวัดระดับออกซิเจนจากชีพจร (Pulse oximetry) แล้วปรับระดับออกซิเจนตามผลการตรวจวัดที่ได้ แจ้งข้อมูลที่สำคัญให้ทีมแพทย์ฉุกเฉินที่สถานพยาบาลทราบล่วงหน้าถ้าทำได้ เมื่อสัญญาณชีพคงตัว ควรประเมินผิวหนังว่ามีบาดแผลไฟไหม้ หรือการบาดเจ็บจากความเย็น (กรณีสัมผัสในรูปของเหลวเย็นจัด) ร่วมด้วยหรือไม่ คลายเสื้อผ้าให้หลวม ถอดเครื่องประดับที่ผู้ก่อกำเนิดออกให้หมด ตรวจสอบบาดแผลตามผิวหนัง หากมีบาดแผลไฟไหม้ร่วมด้วย ให้ประเมินระดับความรุนแรงของบาดแผลไฟไหม้ การพิจารณาถอดเสื้อผ้าและล้างตัวผู้ประสบเหตุหรือไม่ ให้พิจารณาจากระดับความรุนแรงของบาดแผลไฟไหม้ และการได้รับสัมผัสสารพิษอื่นร่วมด้วยหรือไม่ หากไม่แน่ใจให้แจ้งข้อมูลและปรึกษาแพทย์ หากเป็นกรณีการรั่วไหลของโพโรเพนที่ถูกเก็บอยู่ในรูปของเหลวที่เย็นจัด อาจเกิดการบาดเจ็บจากความเย็นขึ้นได้ ถ้าพบอย่าถอดเสื้อผ้าส่วนที่แข็งติดกับผิวหนังออก จะทำให้น้ำแข็งติดเสื้อผ้าได้ ให้ใช้น้ำเปล่าเทราดให้ความชุ่มชื้นลงไปบนบริเวณที่เกิดการบาดเจ็บจากความเย็น จากนั้นนำผู้ประสบภัยส่งพบแพทย์โดยเร็วที่สุด
- **การรักษาและการตรวจทางห้องปฏิบัติการ** การรักษาที่ห้องฉุกเฉินให้พิจารณาจากสัญญาณชีพเป็นสำคัญเช่นกัน หากผู้ประสบภัยยังหมดสติและไม่มีชีพจร ให้แพทย์ดำเนินการช่วยฟื้นคืนชีวิต พิจารณาให้ยากระตุ้นหัวใจ ใช้ไฟฟ้ากระตุ้นหัวใจ ใส่ท่อช่วยหายใจ ให้ออกซิเจน ให้สารน้ำ ตามความเหมาะสม สอบถามประวัติการสัมผัสเพิ่มเติมจากผู้นำส่ง ไม่มียาต้านพิษ (Antidote) เฉพาะสำหรับการสัมผัสโพโรเพนและ LPG การให้ออกซิเจนเพื่อให้ระดับออกซิเจนในเลือดสูงขึ้นเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่ง หากอาการรุนแรง อาจพิจารณาส่งตรวจระดับออกซิเจนในหลอดเลือดแดง (Arterial blood gas) และการตรวจทางห้องปฏิบัติการอื่นๆ ที่ช่วยในการประเมินเพื่อฟื้นคืนชีวิต หากมีอาการชักให้ยากันชัก หากมีอาการสูดดมควันจากไฟไหม้ให้ถ่ายภาพรังสีเพื่อประเมินภาวะปอดบวมน้ำ (Pulmonary edema) หากผู้ประสบภัยมีสัญญาณชีพคงที่แล้ว ให้รักษาโดยการให้ออกซิเจนอย่างต่อเนื่อง สังเกตอาการ ถ้ามีภาวะบาดเจ็บจากไฟไหม้ ให้รักษาภาวะบาดเจ็บจากไฟไหม้ ถ้าภาวะบาดเจ็บจากไฟไหม้รุนแรงให้ปรึกษาศัลยแพทย์ หากมีอาการบาดเจ็บจากความเย็น ให้แช่ส่วนที่เกิดอาการในน้ำอุ่นๆ ก่อน ค่อยๆ ทำการถอดเสื้อผ้าส่วนนั้นออกอย่างระมัดระวัง ทำให้ส่วนที่เกิดอาการบาดเจ็บได้รับความอบอุ่นเพียงพอ หากมีภาวะเนื้อตายจากความเย็นเกิดขึ้นมาก ให้ส่งปรึกษาศัลยแพทย์ หากมีการบาดเจ็บจากความเย็นที่ดวงตา ร่วมด้วย ให้ส่งปรึกษาจักษุแพทย์

การป้องกันและเฝ้าระวัง การป้องกันอันตรายหรือลดความเสี่ยงจากการทำงานกับโพโรเพนและ LPG ทำได้โดยใช้แก๊สเชื้อเพลิงเหล่านี้ด้วยความระมัดระวัง ป้องกันการสัมผัสโดยการสูดดมตามหลักอาชีวอนามัย ใช้ในปริมาณให้น้อยที่สุดเพื่อลดการสัมผัสการทำงานกับแก๊สชนิดนี้ต้องระมัดระวังในเรื่องการเกิดอัคคีภัยและการระเบิด จัดอุปกรณ์ดับเพลิงที่มีความเหมาะสมไว้ในบริเวณที่ทำงาน ระมัดระวังอย่างยิ่งเมื่อจำเป็นต้องทำงานกับแก๊สชนิดนี้ในที่อับอากาศ มีการตรวจวัดระดับออกซิเจนในที่อับอากาศเมื่อทำงาน มีผู้ควบคุมและอุปกรณ์ช่วยชีวิตในการทำงานในที่อับอากาศ การเก็บโพโรเพนและ LPG ในถังและแท็งค์บรรจุในสถานประกอบการต้องทำให้ได้ตามมาตรฐานความปลอดภัย ตรวจสอบท่อ สาย ข้อต่อ และวาล์วให้อยู่ในสภาพที่ปลอดภัยเสมอ กรณีถังบรรจุแก๊สสูงตั้งต้องอยู่ในพื้นที่เก็บที่ปลอดภัย พื้นเรียบ มีโซ่หรือสายรัดกันล้ม กันพื้นที่กันคนหรือสัตว์เดินชน กรณีรถบรรทุกแก๊ส ให้ตรวจสอบความปลอดภัยสม่ำเสมอ ไม่บรรทุกมากเกินไป ขับด้วยความระมัดระวัง กรณีรถยนต์ติดแก๊ส ให้พิจารณาใช้กรณีที่มีความจำเป็นจริงๆ เลือกใช้รถที่ติดแก๊สมาจากบริษัทผู้ผลิตหรือผู้ให้บริการติด

แก๊สที่ได้มาตรฐาน ตรวจสอบการชำระค่าเป็นระยะ และขับขี่ด้วยความปลอดภัย การเฝ้าระวังสุขภาพในระยะยาวนั้น เนื่องจากพิษของโพรเพนในระยะยาวไม่มีเด่นชัด พิษส่วนใหญ่เกิดจากกรณีรั่วไหลอย่างเฉียบพลันมากกว่า การตรวจสอบสุขภาพจึงอาจไม่ช่วยในการคัดกรองความผิดปกติได้มากนัก อย่างไรก็ตามการแนะนำโดยบุคลากรทางการแพทย์ให้คนที่ทำงานกับโพรเพนและ LPG ทำงานด้วยความระมัดระวังเป็นสิ่งที่เป็นประโยชน์ การสอบถามถึงอาการผิดปกติ เช่น แสบจมูก แสบตา หรือเหตุการณ์แก๊สรั่วที่เกิดขึ้นในอดีต อาจช่วยให้เกิดความระมัดระวังในการทำงานมากขึ้น ควรตรวจวัดระดับแก๊สโพรเพนในสถานที่ทำงานและควบคุมให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานเสมอ

เอกสารอ้างอิง

1. International Programme on Chemical Safety. International Chemical Safety Cards (ICSCs). Geneva: International Labour Office; 1998.
2. National Center for Biotechnology Information, U.S. National Library of Medicine: Pubchem – Open chemistry database. Propane (Pubchem CID: 6334) [Internet]. 2016 [cited 2016 Nov 10]; Available from: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/propane>.
3. American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH). TLVs and BEIs. Cincinnati: ACGIH; 2016.
4. National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). NIOSH Pocket guide to chemical hazards (NIOSH Publication No. 2005-149). 3rd printing. Cincinnati: NIOSH; 2007.
5. ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง ขีดจำกัดความเข้มข้นของสารเคมีอันตราย. ราชกิจจานุเบกษา เล่ม 134 ตอนพิเศษ 198 ง. (ลงวันที่ 28 มิถุนายน 2560).
6. International Agency for Research on Cancer (IARC). IARC Monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans – List of classifications volume 1 – 122 [Internet]. 2018 [cited 2018 Sep 26]. Available from: <https://monographs.iarc.fr/list-of-classifications-volumes/>.
7. National Research Council. Acute exposure guideline levels for selected airborne chemicals, volume 12. Washington D.C.: National Academies Press; 2012.
8. มติชนออนไลน์. พลิกหน้า นสพ. ย้อนรอย 24 ปีแห่งโศกนาฏกรรม “รถบรรทุกก๊าชระเบิด” ที่ถนนเพชรบุรีตัดใหม่ 24 ก.ย. 2533 [อินเทอร์เน็ต]. เข้าวันที่ 24 ก.ย. 2557 [เข้าถึงเมื่อ 10 พ.ย. 2559]. เข้าถึงได้จาก http://www.matichon.co.th/news_detail.php?newsid=1411540508.
9. ไทยรัฐออนไลน์. ติดแก๊สต้องรู้! เจาะปมชนบีม ไฟลุกท่วม รถติด LPG เสี่ยงทุกคันจริงหรือ? [อินเทอร์เน็ต]. เข้าวันที่ 2 เม.ย. 2559 [เข้าถึงเมื่อ 10 พ.ย. 2559]. เข้าถึงได้จาก <http://www.thairath.co.th/content/599276>.
10. สำนักข่าว ไอ.เอ็น.เอ็น. โรงงานแก๊สบีมย่านตลาดวงศกร ปทุมฯ – คุมเพลิงได้แล้ว [อินเทอร์เน็ต]. เข้าวันที่ 1 ก.ย. 2558 [เข้าถึงเมื่อ 10 พ.ย. 2559]. เข้าถึงได้จาก <http://www.innnews.co.th/shownews/show?newscode=643013>.
11. ไทยรัฐออนไลน์. แก๊สระเบิด! ร้านนมปทุมฯ เปลี่ยนถังชั้นเกลียวไม่สนิท รั่วก่อนบีม เจ็บ 6 [อินเทอร์เน็ต]. เข้าวันที่ 9 พ.ย. 2558 [เข้าถึงเมื่อ 10 พ.ย. 2559]. เข้าถึงได้จาก <http://www.thairath.co.th/content/538270>.