

สาระ:

# ไขปริศนา จุดบpong จุดตด

ดวงกมล เขาวาน์ศรีหมุด\*

มารู้จักของเล่นแปลกๆ ที่เรียกว่า จุดบpong หรือว่า จุดตด ถ้าไม่เคยเล่น ขออธิบายวิธีการเล่นแบบคร่าวๆ ค่ะ ประเภทแรกคือจุดบpong เวลาเล่นต้องตบที่ถุงแรงๆ แล้วเขย่าสักครู่ถุงจะพองออกคล้ายๆ ลูกโป่ง ส่วนจะพองออกเป็นรูปอะไร ขึ้นอยู่กับรูปแบบของถุงที่ใส่ อีกประเภทคือจุดตด เวลาเล่นต้องทุบที่ถุงแรงๆ เหมือนจุดบpong เมื่อทิ้งไว้สักครู่ถุงจะพองและระเบิดออกเสียงดังพร้อมกับมีกลิ่นก๊าซไข่เน่าระเหยออกมา

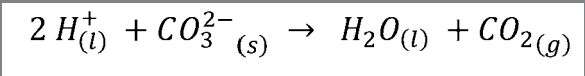
ของเล่นนี้คืออะไรและเกิดขึ้นได้อย่างไร ของเล่นทั้งสองประเภทนี้ใช้หลักการของปฏิกิริยาทางเคมี แต่สารเคมีที่ใช้คืออะไร และมีอันตรายหรือไม่ โครงการเคมี กรมวิทยาศาสตร์บริการ มีคำตอบค่ะ

เริ่มจากจุดบpong เมื่อแกะถุงออกพบว่าภายในจุดบpong มีส่วนประกอบอยู่สองส่วน คือ ของเหลวใสบรรจุในถุงพลาสติกขนาดเล็กและของแข็งสีขาว (แสดงดังภาพที่ 1)



ภาพที่ 1 ส่วนประกอบภายในจุดบpong

เมื่อนำมาทดสอบพบว่าของเหลวใส คือ สารละลายกรดซिटริก ความเข้มข้นประมาณร้อยละ 50 มีค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ในช่วง 1.5 - 2 ส่วนของแข็งคือโซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต โดยปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นเริ่มต้นจาก เมื่อเราดับถุงตบพองแรงๆ จะทำให้ถุงบรรจุของเหลวใสภายในแตก กรดซिटริกภายในถุงจะไหลออกมาทำปฏิกิริยากับโซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต การเขย่าจะทำให้สารเคมีทั้งสองชนิด ทำปฏิกิริยากันได้ดีขึ้น และเกิดเป็นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จึงทำให้ถุงพองออก ปฏิกิริยาเขียนเป็นสมการเคมี ได้ดังนี้



สำหรับถุงตบ ภายในถุงประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ของเหลวใสบรรจุในถุงพลาสติกขนาดเล็กและของแข็งสีเขียว (แสดงดังภาพที่ 2)



ภาพที่ 2 ส่วนประกอบภายในถุงตบ

ซึ่งสารเคมีทั้ง 2 ส่วนเป็นชนิดเดียวกันกับถุงตบพอง คือกรดซिटริกกับโซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต แต่อาจมีการเติมก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์หรือก๊าซไข่เน่าลงไปในถุงด้วย การเกิดปฏิกิริยาเหมือนถุงตบพองแต่รุนแรงกว่า อาจเนื่องมาจากถุงที่บรรจุมีขนาดเล็กกว่า เมื่อก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เกิดขึ้นจึงดันให้

ถุงระเบิดออกพร้อมกับมีก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ระเหยออกมา สำหรับก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ที่เกิดขึ้นวัดความเข้มข้นได้ในช่วง 6 -10 ส่วนในล้านส่วน

ที่นำมาทำความเข้าใจกับกรดซिटริกหรือกรดมะนาวก่อนค่ะ กรดซिटริกมีสูตรโมเลกุล C6H8O7 เป็นกรดที่พบในผลไม้รสเปรี้ยว สามารถใช้เป็นส่วนประกอบของอาหารและเครื่องสำอางได้ แต่เป็นสารที่ทำให้เกิดการระคายเคือง สำหรับสารละลายกรดซिटริกที่บรรจุอยู่ในถุงเล็กมีค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ในช่วง 1.5 - 2.0 ถือว่ามีฤทธิ์เป็นกรดสูง

ในกรณีถุงตบ หากเด็กๆ ทบถุงตบแล้วถือไว้ หรือแก้มใส่เพื่อน เมื่อถุงแตกหรือระเบิดออก กรดซिटริกที่ไหลจากการทำปฏิกิริยา อาจกระเด็นโดนผิวหนังหรือกระเด็นเข้าตาได้ ซึ่งเมื่อโดนผิวหนังหรือเข้าตาจะทำให้เกิดการระคายเคือง และอาจเกิดอาการเจ็บปวด การปฐมพยาบาลเบื้องต้น หากสัมผัสโดนผิวหนังให้ล้างออกด้วยน้ำสะอาดปริมาณมากๆ หากกระเด็นเข้าตา ก็ให้ล้างออกด้วยน้ำสะอาดปริมาณมากๆ เช่นกัน แล้วพาไปพบจักษุแพทย์

สำหรับสารตัวที่สองคือโซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต มีสูตรโมเลกุลคือ NaHCO3 มีชื่อเรียกได้หลายชื่อ เช่น โซเดียมไบคาร์บอเนต เบกกิ้งโซดา โซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต สามารถใช้เป็นส่วนประกอบของอาหาร เช่น ทำให้ขนมขึ้นฟู หรือใช้เป็นยาเพื่อบรรเทาอาการจุกเสียด ลดอาการระคายเคือง เนื่องจากมีกรดมากในกระเพาะอาหารได้ แต่อย่างไรก็ตาม โซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต มีฤทธิ์เป็นด่าง หากสัมผัสจะก่อให้เกิดการระคายเคืองเหมือนกันแต่อาจน้อยกว่ากรดซिटริก

สารเคมีที่เกี่ยวข้องตัวสุดท้ายคือก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ มีสูตรโมเลกุลคือ H2S ซึ่งก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์นี้จัดเป็นก๊าซพิษ ซึ่งความเป็นอันตรายหรือการมีผลต่อสุขภาพขึ้นอยู่กับระยะเวลาและปริมาณที่สูดดมเข้าไป โดยมีอาการตั้งแต่คลื่นไส้ อาเจียน จนถึงเสียชีวิต หลายนๆ ครั้งเรามักได้ยินข่าวการเสียชีวิตด้วยการสูดดมก๊าซชนิดนี้เข้าไป เช่น ที่จังหวัดภูเก็ต เมื่อปลายเดือนมีนาคม 2557 พนักงานบริษัทรับจ้างเหมาดูแลระบบกำจัดน้ำเสีย จำนวน 4 คน เสียชีวิตเนื่องจากขาดอากาศหายใจ และสูดดมก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ขณะลงไปล้างบ่อพักน้ำเสียเสีย

สำหรับปริมาณก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ที่ทดสอบได้หลังจากถูกดัด  
ระเบิดออก พบว่ามีความเข้มข้นอยู่ในช่วง 6 -10 ส่วนในล้านส่วน  
ซึ่งองค์การอนามัยโลก (WHO) ระบุว่าก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ใน  
อากาศ ที่ระดับความเข้มข้น 10 – 20 ส่วนในล้านส่วน สำหรับ  
ผู้ใหญ่จะทำให้เกิดการระคายเคืองที่ดวงตาแต่ในเด็กอาจมี  
อาการรุนแรงมากกว่า

จากที่กล่าวมา เราได้รู้แล้วว่าถูกตบพองและถูกดัดเป็น  
ของเล่นที่ใช้หลักการของปฏิกิริยาทางเคมีของสารเคมี 2 - 3 ชนิด  
สารเคมีที่ใช้กันอยู่จะมีสมบัติและผลกระทบต่อร่างกายแตกต่างกัน

ดังนั้นเพื่อความปลอดภัยก่อนที่จะใช้สารเคมีใด ๆ จึงจำเป็น  
อย่างยิ่งที่ผู้ใช้จะต้องทราบถึงอันตรายของสารเคมีนั้นๆ ความ  
รุนแรงของอันตรายที่เกิดจากสารเคมี จะส่งผลต่อสุขภาพมาก  
หรือน้อยขึ้นอยู่กับ ความเป็นพิษที่เป็นสมบัติเฉพาะของ  
สารเคมีนั้น ๆ ปริมาณ ระยะเวลาที่สัมผัส และช่วงอายุของ  
ผู้สัมผัส โดยเด็กจะมีความทนต่อสารเคมีน้อยกว่าผู้ใหญ่ เมื่อ  
สัมผัสจะมีอาการรุนแรงมากกว่า ดังนั้นคุณพ่อคุณแม่และ  
ผู้ปกครอง ควรใส่ใจและดูแลลูกหลาน ไม่ควรปล่อยให้เล่นของ  
เล่นประเภทนี้ตามลำพัง

## เอกสารอ้างอิง

Merck KGaA. Safety data sheet : Sodium hydrogen carbonate, 2012 [online]. [viewed 11

April 2014]. Available from : [http://www.merckmillipore.com/thailand/chemicals/sodium-hydrogen-carbonate/MDA\\_CHEM\\_106329/thai/p\\_tbSb.s1L7zYAAAEWEeEfVhTU?attachments=MSDS](http://www.merckmillipore.com/thailand/chemicals/sodium-hydrogen-carbonate/MDA_CHEM_106329/thai/p_tbSb.s1L7zYAAAEWEeEfVhTU?attachments=MSDS)

\_\_\_\_\_. Safety data sheet : Citric acid, 2012 [online]. [viewed 11 April 2014]. Available from :

[http://www.merckmillipore.com/thailand/chemicals/citric-acid/MDA\\_CHEM-100247/thai/p\\_O\\_Sb.s1LQz0AAAEWVOYfVhTo?attachments=MSDS&PortalCatalogUUID=j9yb.s1OTx0AAEX8U8dBYP2&BackButtonText=search+results](http://www.merckmillipore.com/thailand/chemicals/citric-acid/MDA_CHEM-100247/thai/p_O_Sb.s1LQz0AAAEWVOYfVhTo?attachments=MSDS&PortalCatalogUUID=j9yb.s1OTx0AAEX8U8dBYP2&BackButtonText=search+results)

Agency for Toxic Substances and Disease Registry. Public Health statement Hydrogen

Sulfide, July 2006 [online]. [viewed 11 April 2014]. Available from :

<http://www.atsdr.cdc.gov/ToxProfiles/tp114-c1-b.pdf>.

Hydrogen Sulphide Incident Management. Public Health England, February 2013 [online]. [viewed 11 April 2014].

Available from : <http://www.hpa.org.uk/webc/HPAwebFile/>

HPAweb\_C/1246260030166