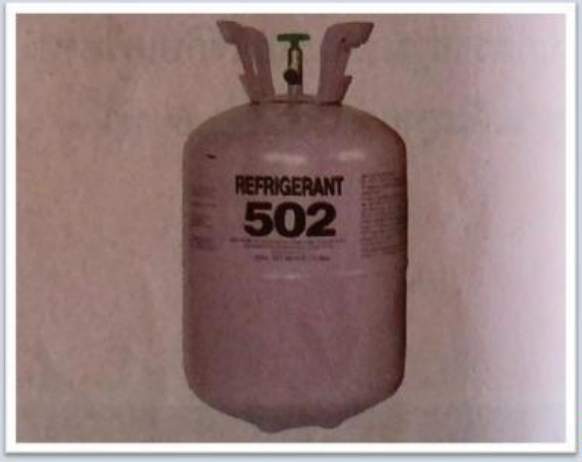
รหัสวิชา 20104-2109

7. R-407c : Terafluoroethane เป็นสารผสมของ R-32 (23%) + R-125 (25%)+ R-134a (52%) มีจุดเดือดเป็นช่วง ๆ ใช้กับู้แช่ ห้องเย็น เครื่องทำน้ำแข็งบรรจุในถังสีน้ำตาลอ่อน ต้องทำสุญญากาศและเติมใหม่แบบของเหลว

LIVEWORKSHEETS

รหัสวิชา 20104-2109

8. R-502 CHCIF2/CCIF2CF3 บรรจุในถังสีม่วงอ่อนเป็นสารผสม R-22 (48.8)R-115 (51.2) ODP=0.23, GWP= 4657 เหมาะกับคอมเพร์สเซอร์ลูกสูบงานแช่แข็งอาหารทะเล มีจุดเดือด -45.5 องศาเซลเซียส ได้ยกเลิกการผลิตไปแล้วตั้งแต่ปี 1996



LIVEWORKSHEETS

รหัสวิชา 20104-2109

9. R-507 CHF2CF3/CH3CF3 จุดเดือด -46.7 องศาเซลเซียส เป็นสารผสม R-125/R-143a 50:50 ODP=0 GWP = 3900 ใช้กับเครื่องปรับอากาศเชิงพาณิชย์ขนาดใหญ่ รถบรรทุกแช่แข็งสะดวกกว่า R-404a ที่เติมเพิ่มได้โดยไม่ต้องทำสุญญากาศใหม่

LIVEWORKSHEETS

รหัสวิชา 20104-2109

10. R-717 Ammonia : NH3 บรรจุในถังสีเงินมีจุดเดือด -33.33 องศาเซลเซียส ใช้กับเครื่องทำความเย็นในอุตสาหกรรมแช่แข็ง เป็นก๊าซไม่มีสี มีกลิ่นฉุนติดไฟได้เล็กน้อย แต่เป็น พิษ ทำลายระบบประสาท ถ้าผิวหนังสัมผัสอาจจะเกิดแผลไหม้พุพอง

LIVEWORKSHEETS

รหัสวิชา 20104-2109

11. BPX-4400 (HFCs) ไม่เป็นพิษ ไม่ติดไฟ เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม มีค่า ODP = 0 สารความเย็นรุ่นใหม่ ใช้แทน R-22

LIVEWORKSHEETS

รหัสวิชา 20104-2109

12. F-9000 (HFCs) ไม่เป็นพิษ ไม่ติดไฟ เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมสารล้างระบบรุ่นใหม่ ใช้ล้างระบบที่คอมเพรสเซอร์ไหม้

LIVEWORKSHEETS

5.1.4 สารความเย็นของเครื่องปรับอากาศตามบ้านเรือน

R-22 ใช้กับเครื่องปรับอากาศรุ่นเก่ามีค่าทำลายโอโซน ODP = 0.05 ค่าก๊าซเรือนกระจก GWP = 1810 สมรรถนะทำความเย็น (Cooling Capacity) = 100 เนื่องจากมีค่า GWP ที่สูงมาก กระทรวงอุตสาหกรรม จึงห้ามผลิตเครื่องขนาดต่ำกว่า 50,000 บีทียู ออกมาจำหน่ายเมื่อวันที่ 27 มิถุนายน 2560

R-410a สนธิสัญญามอนทรีออล (Montreal Protocol) มีข้อตกลงให้เลิกใช้สาร CFC R-11, R-12และลด-เลิก ใช้สาร HCFC R-22 ในยุโรปตั้งแต่ปี พ.ศ.2552 ส่วนรัฐบาลไทยได้มีมติให้ยกเลิกใช้สาร CFC และเริ่มแผนลด-เลิก ใช้สาร HCFC R-22 ตั้งแต่วันที่ 31 มกราคม 2553 ทางยุโรปจึงเปลี่ยนมาใช้ R- 410a โดยมีค่า ODP = 0 ค่า GWP = 2090 และมีค่าสมรรถนะทำความเย็น = 141 ปีพ.ศ. 2554 เริ่มมีเครื่องปรับอากาศ R-410A วางจำหน่ายในประเทศไทยซึ่งเป็นระบบที่ออกแบบมาโดยเฉพาะไม่สามารถใช้อุปกรณ์ร่วมกันกับ

LIVEWORKSHEETS

รหัสวิชา 20104-2109

เครื่องรุ่นเก่าได้เนื่องจากทำปฏิกิริยากันและมีความดันสูงกว่า R-22 1.6 เท่า ใช้น้ำมันสังเคราะห์ ถ้าระบบรั่วซึมไม่สามารถเติมเพิ่มได้เหมือนระบบเก่า จะต้องทำสุญญากาศและเติมใหม่ในแบบของเหลวจึงจะเย็นเป็นปกติ ห้ามใช้เครื่องมือปะปนกับรุ่นเก่า ผู้ผลิตจึงทำท่อบริการและสายชาร์จโตกว่ารุ่นเก่าคือ 3/8 นิ้ว (รุ่นเก่า 1/4 นิ้ว) ไม่ควรใช้ข้อต่อลด เพราะจะเกิดปัญหาในภายหลัง เนื่องจากน้ำมันรุ่นเก่าที่ตกค้างในสายชาร์จจะปนเปื้อนเข้าไปในระบบ

แมนิโฟลด์เกจ R-410a ไม่ควรใช้ข้อต่อลดให้ใช้กับเกจรุ่นเก่าได้

แมนิโฟลด์เกจสำหรับ R-410a

LIVEWORKSHEETS

รหัสวิชา 20104-2109

R-32 ใช้กับเครื่องปรับอากาศรุ่นใหม่ในปัจจุบัน ซึ่งถูกผลิตขึ้นมาเพื่อช่วยลดผลกระทบต่อบรรยากาศของโลก มีความดันใกล้เคียงกับ R-410a ใช้น้ำมันสังเคราะห์เหมือนกัน มีค่า ODP = 0 มีค่า GMP = 675 และมีค่าสมรรถนะทำความเย็น = 160 มีจุดเดือดต่ำ สมรรถนะทำความเย็นสูง ใช้ปริมาณน้อยกว่าในเครื่องรุ่นเดียวกันทำให้คอมเพรสเซอร์ทำงานเบา จึงมีประสิทธิภาพทำความเย็นดีกว่า R-22 และ R-410A ทำให้ประหยัดพลังงานมากที่สุด ราคาถูกกว่า R-410A ใช้เครื่องมือร่วมกันกับ R-410A ได้ แต่มีข้อเสียคืออยู่ในกลุ่ม A2 อาจติดไฟได้ถ้ามีความเข้มข้นสูง แต่ไม่รุนแรงเท่ากลุ่ม A3 เช่น R-290 (Propane), R-600 (Butane) จึงมีข้อจำกัดให้ใช้กับเครื่องปรับอากาศขนาดเล็กไม่เกิน 24,000 บีทียูเท่านั้น การจัดเก็บต้องอยู่ในภาชนะที่แข็งแรงขึ้นกว่าเดิมมาก และต้องเก็บในที่ร่ม ถังที่มีความจุเท่ากันจะบรรจุได้น้อยกว่า R-410A ถึง 60% เพราะมีโมเลกุลที่ใหญ่กว่า การแบ่งบรรจุหรือแบ่งขายต้องผ่านการอบรมและต้องมีความชำนาญเพราะมีความดันสูง หากไม่ระมัดระวังอาจเกิดอันตรายได้ การบรรจุลงถังต้องให้เหมาะสม ตามตาราง ความดันและขนาดบรรจุสารความเย็น

LIVEWORKSHEETS

รหัสวิชา 20104-2109

ตาราง ความดันและขนาดบรรจุสารความเย็น

ความดันในถังที่อุณหภูมิห้อง	ความจุของถัง 30 lb (13.6 กก.)
R-134a = 90 PSIG ถังรุ่นเก่า หนา 1 ม.ม.	R-22 บรรจุได้ 13.6 กก.
R-22 = 150 PSIG ถังรุ่นเก่า หนา 1 ม.ม.	R-410a บรรจุได้ 11.3 กก.
R-410a = 250 PSIG ถังรุ่นใหม่ หนา 1.5 ม.ม.	R-404a บรรจุได้ 10.9 กก.
R-32 = 290 PSIG ถังรุ่นใหม่ หนา 1.5 ม.ม.	R-152a บรรจุได้ 10 กก.
	R-32 บรรจุได้ 5.5 กก.
	R-600a บรรจุได้ 6.5 กก.
	R-290 บรรจุได้ 5 กก.

LIVEWORKSHEETS

5.1.5 การใช้สารความเย็น

R-32 ถูกใช้มาเกินกว่า 40 ปีแล้ว เป็นสารประกอบของ R407c, R4071, R410a และอื่น ๆ เครื่องปรับอากาศ R-32 ได้ปรับอุปกรณ์ชิ้นส่วนให้เหมาะสม อุปกรณ์ของเครื่องปรับอากาศเดิมไม่สามารถใช้ได้กับ R-32เพราะความดันสูงกว่ามาก และใช้กับน้ำมันสังเคราะห์เท่านั้น

R-134a ทำอุณหภูมิได้ไม่เท่า R-404a เพราะถูกออกแบบมาเพื่อวัดย่านอุณหภูมิที่แตกต่างกัน ถึงแม้จะใช้น้ำมันสังเคราะห์เหมือนกันแต่ใช้แทนกันไม่ได้ ควรใช้ R-507, R-402a, R-402b แทน สารความเย็นราคาถูกคุณภาพต่ำ ไปจนถึงสารความเย็นเทียม ส่งผลต่อระบบเครื่องปรับอากาศ

R-600a (Isobutane) เป็นสารความเย็นคู่ขนานกับ R-134a ข้อดีคือใช้ปริมาณน้อยกว่า R-134a เพราะมีขนาดโมเลกุลใหญ่กว่า แต่ R-600a ติดไฟ ผู้ผลิตตู้เย็นใช้ R-600a แทน R1342 บ้างในสัดส่วน 40:60โดยใช้ไม่เกิน 150 กรัม ตามข้อกำหนดของสหภาพยุโรป (EU) เหตุที่ใช้ R-600 เพราะมีค่า GWP ต่ำ เป็นมิตร ต่อสิ่งแวดล้อม แต่ห้ามใช้ในเครื่องปรับอากาศรถยนต์และชีลเลอร์เพราะมีอันตรายจากการติดไฟ

LIVEWORKSHEETS

รหัสวิชา 20104-2109

สารความเย็น BPX4400 ของผู้ผลิต Blue Planet ได้ทดสอบใช้เติมในเครื่องปรับอากาศ R-22ขนาด 25,000 บีทียู แล้วใช้งานเทียบกันกับเครื่อง R-22 รุ่นเดียวกัน อุณหภูมิภายนอกขณะเก็บข้อมูล 30 องศาเซลเซียส ผลการทดสอบ R-22 = 10.54 A, BPX4400 = 7.62 A ค่ากำลังไฟฟ้า R22 = 2.24 KW, BPX4400 =
1.54 KW ปริมาณ ไฟฟ้าที่ใช้ต่อวัน R22 = 1,613 หน่วย, BPX4400 = 1,109 หน่วย ความดัน R22 = 65 psig, BPX4400 = 40.7 psig อุณหภูมิลมเย็นหน้าเครื่อง R22 = 13.1 องศาเซลเซียส BPX4400 = 12 องศาเซลเซียสจะเห็นว่าค่ากระแสไฟฟ้าลดลง คอมเพรสเซอร์ตัดเร็วขึ้น ลดการทำงานลง ทำให้ประหยัดกว่า 31.23%

ปี พ.ศ. 2559 เครื่องปรับอากาศ R-22 ถูกยกเลิกสายพานการผลิตในประเทศไทย เครื่องปรับอากาศรุ่นใหม่เป็นระบบ R-410a หรือ R-32 ในปี พ.ศ. 2563 จะลดการนำเข้า R-22 เหลือ 65% ปีพ.ศ. 2568 เหลือ 32.5% ปี พ.ศ. 2573 เหลือ 2.5% สารทดแทนในกลุ่ม HFCs ได้แก่ R-407C, R-417a, BPX4400, BPX5500

LIVEWORKSHEETS

รหัสวิชา 20104-2109

ถังแบบที่ 2 คือนำกลับมาบรรจุใหม่ได้ (Returnable Cylinder) มีลักษณะหัววาล์วชนิดกลมทำด้วยทองเหลืองมีความคงทนถาวรกว่าถังแบบใช้แล้วทิ้ง (Disposable Can หรือ Jug หรือ Dac) ซึ่งเป็นวาล์วเหล็ก ก้านแบบแท่ง มีขนาดบรรจุตั้งแต่ 4-100 กิโลกรัม Returnable Tank และ Ton Tank มีลักษณะเหมือน Returnable Cylinder แต่มีความหนามากกว่า 2-3 มิลลิเมตร ปกติ Ton Tank ใช้บรรจุทั้งในและต่างประเทศ ส่วน ISO Tank เป็นลังขนาดใหญ่ มีขนาดบรรจุตั้งแต่ 15-20 เมตริกตัน ใช้ในการขนส่งระหว่างประเทศ

Returnable Cylinder Ton Tank ISO Tank

ภาชนะบรรจุสารความเย็น

LIVEWORKSHEETS

รหัสวิชา 20104-2109

สารความเย็น Medium Temp = R-22, R-407C, R-417a, R-422b, R-422d, R-424a, R-427a, R-438a, BPX4400, BPX5500

สารความเย็น Low Temp = R-32, R-410a

สารล้างระบบเครื่องทำความเย็น = R-141b, R123, R-245fa, F9000™ Hyperfuz™

เครื่องทำความเย็น Low Temp = R-404a, R-507, R-4071, R-407a, R-502 Alternative

เครื่องทำความเย็น VLT = R-23, R-508b, R-116, R-170

นักวิทยาศาสตร์กำลังค้นคว้าสารความเย็นที่ทำลายโอโซน = 0 และค่าภาวะเรือนกระจก = 0 มีการพัฒนาใช้สารผสมแบบ Hybrid ระหว่าง HydroFluoroCarbon (HFC) และ HydroFluoroOlefin (HFO)สาร HFOS นี้เป็นของใหม่ที่ยังมีต้นทุนสูง

LIVEWORKSHEETS