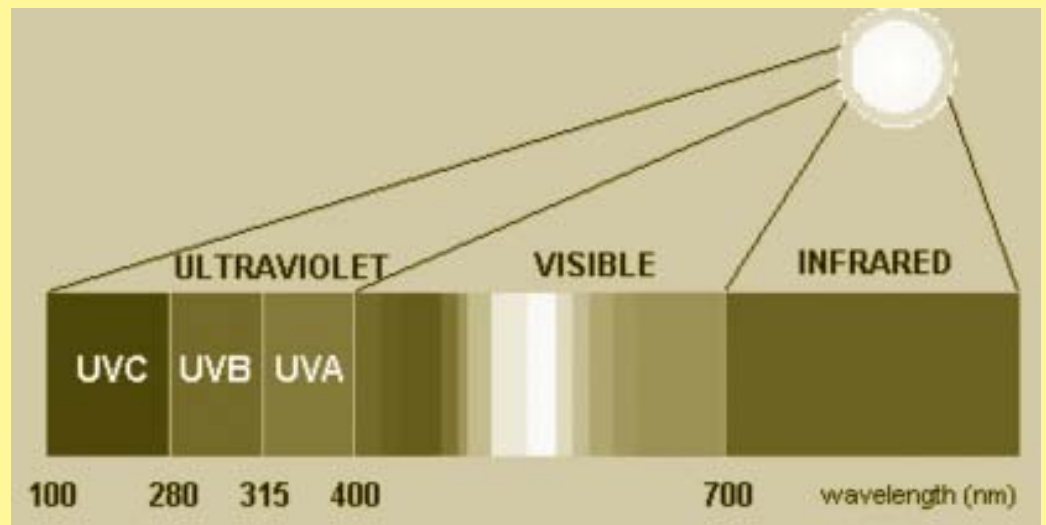


กระจกอัจฉริยะ

การนั่งทำงานอยู่ในห้องกระจกที่มีแสงแดดส่องถึงและไม่มีเครื่องปรับอากาศ คงจะเป็นการทำงานที่ไม่ค่อยมีความสุขนัก เพราะความร้อนอบอ้าวที่ได้รับแต่โซลาร์ที่เรามีเครื่องปรับอากาศ จึงนั่งทำงานได้อย่างเย็นสบาย แต่พลังงานที่ต้องใช้ไปในแต่ละวันก็ไม่น้อยเลยทีเดียว ในอนาคตเราคงไม่ต้องเลือกระหว่างความเย็นสบายกับการประหยัดพลังงาน เนื่องจากนักวิจัยชาวอังกฤษได้คิดค้น สารเคลือบกระจกที่มีสมบัติในการสะท้อนความร้อนที่มากับแสงแดดได้

ก่อนอื่นมาทำความเข้าใจกันก่อนว่าแสงแดดมีความร้อนได้อย่างไร แสงแดดหรือแสงจากดวงอาทิตย์ที่ส่องมายังโลกจะมีรังสีอยู่หลายชนิด ซึ่งมีความยาวคลื่นต่างกัน ดังภาพ



มาจาก : http://www.geocities.com/AACLC_earthscience/4b/
แสดงรังสีบางชนิดจากแสงแดด

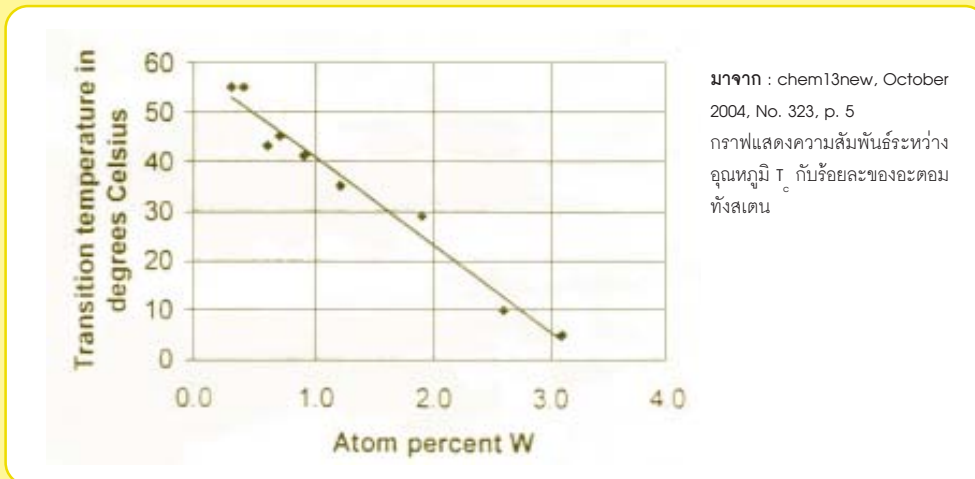
รังสีอัลตราไวโอเล็ตที่ส่องมายังโลกจะมีความยาวคลื่นอยู่ในช่วง 100 - 400 nm ประกอบไปด้วยรังสี UVA ประมาณ 75 % รังสี UVB ประมาณ 18 % และที่เหลือเป็นรังสี UVC ซึ่งทราบกันดีว่ารังสีชนิดนี้จะเป็นอันตรายต่อผิวหนังของเรา รังสีที่ทำให้เรามองเห็นสิ่งต่าง ๆ ได้ คือ รังสีวิสิเบิล มีความยาวคลื่นอยู่ในช่วง 400 - 700 nm และรังสีที่เป็นสาเหตุของความร้อนคือ รังสีอินฟราเรด ซึ่งมีความยาวคลื่นอยู่ในช่วง 700 nm - 1 mm ดังนั้นถ้าเราสามารถป้องกันไม่ให้รังสีอินฟราเรดผ่านกระจกเข้ามาได้ก็就不用มีความร้อนเกิดขึ้น

วานาเดียม (IV) ออกไซด์ หรือเรียกว่า วานาเดียมไดออกไซด์ (สัญลักษณ์ที่ใช้คือ VO₂) เป็นสารเคมีหลักที่นักวิจัยใช้ในการเคลือบกระจก โดยที่อุณหภูมิต่ำกว่า 68°C VO₂ จะมีสมบัติเป็นสารกึ่งโลหะ พันธะระหว่าง วานาเดียม-วานาเดียม จะเสถียร ซึ่งรังสีจากแสงแดดไม่ว่าจะเป็นวิสิเบิล หรืออินฟราเรดจะสามารถผ่านกระจกเข้ามาได้ แต่ถ้าอุณหภูมิสูงกว่า 68°C พันธะระหว่าง วานาเดียม-วานาเดียม จะแตกออก อิเล็กตรอนที่อยู่ภายในพันธะจะเคลื่อนที่อย่างอิสระทำให้ VO₂ มีสมบัติเป็นโลหะซึ่งยอมให้รังสีวิสิเบิลผ่านกระจกเข้ามาได้ แต่จะสะท้อนรังสีอินฟราเรดออกไป ดังนั้นเราจึงยังคงมองเห็นสิ่งต่าง ๆ รอบตัวได้เหมือนเดิม แต่ไม่มีความร้อนเกิดขึ้น

ที่อุณหภูมิ 68°C ซึ่งเป็นอุณหภูมิที่ VO₂ เปลี่ยนสมบัติจากกึ่งโลหะเป็นโลหะ เราเรียกอุณหภูมินี้ว่า transition temperature (T_c) หรือ switching temperature

เนื่องจากอุณหภูมิที่เราดำรงชีวิตอยู่โดยทั่วไปไม่เกิน 68°C แนนอน ดังนั้นถ้านำ VO_2 มาเคลือบกระจก ก็คงไม่มีผลแตกต่างจากตอนที่ไม่ได้เคลือบ นักวิจัยจึงได้ลดอุณหภูมิ T_c โดยการนำทังสเทน (W) มาผสมรวมกับ VO_2 ซึ่งจะได้สารผสมที่มีสูตรโมเลกุลเป็น $V_{1-x}W_xO_2$ ($x = 0.003-0.032$) พบว่า อุณหภูมิ T_c จะลดลงตามสัดส่วนของ ทังสเทนที่เพิ่มขึ้น ดังกราฟ

จากกราฟ นักวิจัยสามารถกำหนดอุณหภูมิ T_c ที่ต้องการได้โดยกำหนดให้สัมพันธ์กับสภาวะอากาศที่จะนำ กระจกไปใช้ แต่โดยทั่วไปจะผสมทังสเทนร้อยละ 1.9 จะได้อุณหภูมิ $T_c = 29^\circ C$ ซึ่งเป็นอุณหภูมิ T_c ที่เหมาะ จะนำมาใช้ในอากาศปกติ



นอกเหนือจากเหตุผลที่ดีในการช่วยสะท้อนรังสีอินฟราเรด ของสารผสมชนิดนี้แล้วนั้น ในอุตสาหกรรม เมื่อเปรียบเทียบราคาการเคลือบกระจกกับสารชนิดอื่น ๆ พบว่า การเคลือบด้วยสารผสมชนิดนี้มีความถูกกว่า เพราะว่า การเคลือบกระจกด้วยสารชนิดอื่น ส่วนมากจะใช้กระบวนการ Physical Vapour Deposition (PVD) หรือ Sol - gel spin coating ซึ่งเป็นการเคลือบกระจกหลังจากที่กระจกผลิตออกมาเป็นแผ่น ๆ แล้ว และต้องใช้เทคนิค vacuum systems ซึ่งมีราคาแพง แต่ในกระบวนการเคลือบกระจกด้วยสารผสมชนิดนี้ จะใช้วิธี Atmospheric Pressure Chemical Vapour Deposition (APCVD) ซึ่งเป็นการเคลือบกระจกไปพร้อมกับขั้นตอนการผลิตกระจก และทำที่ความดันปกติจึง มีราคาถูกกว่ามาก

ข้อเสียในการใช้สารผสมชนิดนี้ในการเคลือบกระจกคือ สีของกระจกที่ได้จะมีสีเขียวอมเหลือง ซึ่งเป็นสีที่ดูแล้ว ไม่สวยงาม

การพัฒนาขั้นต่อไปนักวิจัยจะทำการปรับปรุงสีของกระจกเพื่อให้เป็นที่ต้องการของตลาด โดยอาจเติม สารเคลือบชนิดอื่นผสมลงไปเพื่อทำให้สีของกระจกที่ได้อ่อนลง ซึ่งคงใช้เวลาไม่เกิน 5 ปี

หวังเป็นอย่างยิ่งว่าผลงานชิ้นนี้จะได้ใช้กันอย่างแพร่หลายทั่วโลก เพราะจะช่วยประหยัดพลังงานที่ต้องใช้ใน แต่ละวันได้มากเลยทีเดียว

