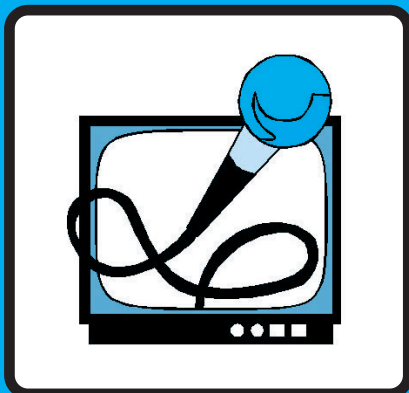


แอร์ กับชีวิตประจำวัน



สำนักอุตสาหกรรมพื้นฐาน กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่
ถนนพระรามที่ 6 เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400 โทรศัพท์ 0 2202 3618 โทรสาร 0 2202 3609

กว่าจะมาเป็น.....ก้อนหิน ก้อนแร่.....ในใจคุณ

พวกเราซี.....หิน แร่.....มีค่าล้ำ
เราช่วยนำประโยชน์ให้หลากหลาย
สร้างสรรค์ให้ท่านสุข สุขทุกสบาย
สร้างโลกให้ประเทือง รุ่งเรืองนาม
ตรองดูซี.....มนุษย์นี้ดีแต่ใช้
คิดห่วงใยจันหรือไม่ จันขอถาม
ไม่มีจัน หิน แร่.....เหลือแต่นาม
ธรรมชาติทรมานท่านมอง แต่ขอจเียม

จรรณา วงษ์ศิริ

แร่กับชีวิตประจำวัน

โดย ภัทธี ทรงเจริญ

ISBN 974-7734-36-2

พิมพ์ครั้งที่ 1 พ.ศ. 2547

จำนวน 1,000 เล่ม

จัดพิมพ์เผยแพร่โดย :

ฝ่ายช่วยอำนวยความสะดวกและประชาสัมพันธ์

สำนักงานเลขาธิการกรม

กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่

ถนนพระรามที่ 6 เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400

โทรศัพท์ 0 2202 3555 หรือ 0 2202 3565

โทรสาร 0 2644 8746

www.dpim.go.th

e-mail: pr@dpim.go.th

พิมพ์ที่ : บริษัท ประชาชน จำกัด

แร่กับชีวิตประจำวัน

การดำรงชีวิตของมนุษย์ในวันหนึ่งๆ นั้น นอกเหนือจากปัจจัย 4 แล้ว มนุษย์ต้องการความก้าวหน้า ความสะดวกสบาย การวางรากฐานของชีวิตที่มั่นคง คิดค้นแสวงหาสิ่งใหม่ๆ โดยเรียนรู้หยาบคายจากทรัพยากรธรรมชาติ ทรัพยากรแร่ และหินก็เป็นส่วนหนึ่งและเป็นปัจจัยพื้นฐานแห่งวัตถุดิบเริ่มต้นของอุตสาหกรรมต่างๆ ธรรมชาติให้ทรัพยากรแก่สิ่งมีชีวิตทั้งหลายเท่ากันเสมอ ถ้ามนุษย์เราไม่ขวนขวายเรียนรู้และสามารถนำมาใช้ประโยชน์ หินยังคงเป็นหิน ดินก็ยังคงเป็นดินที่มีพืชขึ้นหรือแล้งตามฤดูกาลรวมไม่กลายมาเป็นภาชนะใช้สอยหรืออื่นๆ ได้ แร่ดีบุก แร่เหล็ก แร่ทองแดง ก็ยังเป็นสินแร่ที่ไม่มีประโยชน์และหาค่ามิได้แก่ผู้ใด มนุษย์เราได้พยายามเสาะแสวงหาแร่เอามาถูกลมหล่อมาเป็นเครื่องใช้เครื่องประดับ และพัฒนาการสืบทอดมาถึงปัจจุบัน ซึ่งถือได้ว่าเป็นรากฐานแห่งชีวิต

ในโลกใบกลมๆ นี้มีคนรู้ดีและกล่าวอยู่เสมอว่า โดๆ โลกนี้ล้วนอนิจจัง ไม่มีอะไรสมบูรณ์แบบ ไม่มีประสิทธิภาพเต็ม 100 % แต่มีข้อบกพร่องผิดพลาดน้อยที่สุด และข้อผิดพลาดต่างๆ มีเหตุมีผล สามารถแก้ไขป้องกันและควบคุมได้

กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่มีทั้งนักบริหาร นักวิชาการ นักปฏิบัติการต่างทุ่มเทความรู้ความสามารถมาโดยตลอดอย่างต่อเนื่อง พยายามใช้ความสามารถที่สะสมมาเป็นเวลานานในทุกๆ ด้าน ทั้งการสำรวจ แสวงหา นำพา ขุดขึ้นมา ทดลอง ค้นคว้า วิเคราะห์ เพิ่มมูลค่า แก้ปัญหา พัฒนา อนุรักษ์ และรักษาทรัพยากรเหล่านั้นอันเป็นสินทรัพย์ของชาติของทุกคน เราคำนึงถึงปริมาณ คุณค่า คุณภาพ ผลกระทบทั้งในทางบวกและทางลบ ขณะเดียวกันก็ดำเนินการควบคุม กำกับดูแล เพื่อให้ได้มาซึ่งรายได้สูงสุดเข้ารัฐและมีผลกระทบน้อยที่สุดต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม

เมื่อทุกท่านทราบถึงประโยชน์อันมากมายมหาศาลของทรัพยากรแร่ และหิน ซึ่งเป็นทรัพยากรที่ใช้แล้วหมดไปสร้างขึ้นมาทดแทนใหม่ไม่ได้ และที่ใช้หมดไปแต่สามารถสร้างขึ้นมาทดแทนใหม่ได้ ล้วนอยู่คู่กับท่านเสมอแทบจะทุกลมหายใจ ตั้งแต่ตื่นนอนดำเนินชีวิตตลอดวัน จนพักผ่อนนอนหลับตลอดคืน

ครับ....มาลองดูซิว่าเป็นอย่างนั้นหรือไม่.....



ต้นฉบับ ลืมตาขึ้นมาก็พบผ้าเพดานที่ทำมาจากแร่ใยหิน และมีตะแกรงคร่าวรับฝ้าด้วยโลหะอะลูมิเนียม ลงจากเตียงก็ต้องเข้าห้องน้ำเป็นอันดับแรกของชีวิตเข้าวันนี้ “น้ำ” ไม่ว่าจะป็นน้ำประปาหรือน้ำบาดาลเป็น ภารกิจหนึ่งที่กรรมน้ำบาดาล กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม จะต้องสำรวจแสวงหาแหล่งน้ำ ปริมาณน้ำ คุณภาพน้ำ ผลกระทบที่เกิดจากน้ำ หากน้ำใช้มีตะกอนอยู่บ้างเราก็กินเอาสารส้ม (alum) หรือโพแทสเซียมอลูมิเนียม (potas alum : $(K_2SO_4 \cdot Al_2SO_4)_3 \cdot 24H_2O$) มาแกว่งในน้ำ ตะกอนก็จะถูกกัดและตกตะกอนโดยเร็วทำให้น้ำใส วัตถุประสงค์ที่เป็นหลักในการสกัดทำสารส้มก็คือ ดินลูกรังซึ่งมีธาตุอะลูมิเนียม(Al) เจืออยู่ทั้งที่เป็นวัตถุดิบหาง่ายราคาถูก ห่องน้ำ ห่องส้วม โถน้ำ อ่างล้างหน้า ล้วนเป็นผลิตภัณฑ์ “เซรามิก” ทำจากวัสดุ ดินขาว (kaolin) ดินดำ (ball Clay) ททรายหรือแควควอตซ์ (SiO_2) แร่ฟันม้า (feldspar) แร่ดินดิกโคไตต์ (dickite) แมงสี (Pigment) นำมาผสมบดขึ้นรูปเขียนสีแล้วเผา หรือบางบ้านก็ปูด้วยหินอ่อน (marble : $CaCO_3$) ซึ่งเป็นหินแปรมาจากหินปูน (limestone : $CaCO_3$) สีอ่อนเรียบมีลายแทรกบ้างสีชาวนวล สีชมพู สีเขียว ฯลฯ และหรือหินแกรนิต (granite) หินอัคนีแทรกซอนสีเข้มมีผลึกเป็นจุดดอกรวมปะอยู่ทั่ว



แปรงสีฟัน ผลิตภัณฑ์จากปิโตรเลียมที่เรียกว่า “พลาสติกโพลี สไตลีนหรือ PS” หลอดยาสีฟัน ก็เป็นผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมที่เรียกว่า “พลาสติกโพลีพรอพพิลีนหรือ PP” ยาสีฟัน ก็ทำจากแร่ฟลูออไรด์ (CaF_2) ในอดีตคนไทยจะใช้ “ไม้โกนทา” และหรือ “ไม้ข่อย” ซึ่งเป็น ยาสมุนไพรธรรมชาติ เป็นแปรงทำความสะอาดฟันและรักษาเหงือก แปรงฟันบ้วนน้ำเสร็จก็ส่องกระจกตรงด้านบนอ่างล้างหน้า “กระจก” ก็หลอมมาจากทรายแก้ว (silica sand) โซเดียมคาร์บอเนต(Na_2CO_3) หรือ โซดาแอช โพแทช (KCl) หินปูน เศษแก้ว (cullet) แร่ตะกั่ว และแร่พลวง ที่อุณหภูมิ 1370 °C จากนั้นจะเคลือบโลหะที่บดละเอียดเป็นฟิล์มที่ เรียกว่า “ปรอท” (mercury) จากแร่ซินนาบาร์ (HgS) ภายหลังเปลี่ยนเป็นซิลเวอร์ไนเตรท (silver nitrate : Ag_2NO_3) พบว่าฟันผุ ก็ไปอุดฟันที่คุดทะทันตแพทย์ ยังคงแวววาวติดแน่นผสมแล้วที่เป็น “อมัลกัม” โลหะเจือเพื่อการบูรณะฟันอันเป็นโลหะผสมระหว่างโลหะเงิน (Ag) 60 % มาจากแร่เงิน (argentite: Ag_2S) หรือแยกสกัดออกมาจากแร่ตะกั่ว โลหะดีบุก (Sn)

27 % จากแร่ดีบุก (cassiterite : SnO_2) และโลหะทองแดง (Cu) 13 % จากแร่ทองแดงคิวไพรต์ (cuprite : Cu_2O) และหรือแร่ทองแดงคาลโคไพไรต์ (chalcopyrite : CuFeS_2) นอกจากนี้ยังมีเหล็กครอบฟันซึ่งโลหะฟันๆ ก็เป็นเหล็กกล้าไร้สนิม ซึ่งเป็นโลหะเหล็กผสมนิกเกิล (Ni) และโครเมียม (Cr)



อาบน้ำชำระร่างกายด้วยสบู่ ซึ่งสบู่ก็คือ โซเดียม, โซดาไฟ (NaOH) สี, น้ำหอม พร้อมยาสระผมทำความสะอาด และยังใช้หินถูดขัดตัวและขัดเท้าด้วยหินตะกั่วภูเขาไฟ (Scoria) และหรือหินลอยน้ำ **พัมมิช (Pumice)** เมื่ออาบน้ำเสร็จก็ต้องซักเสื้อผ้า ด้วยผงซักฟอก ซึ่งประกอบด้วย โซดาซักผ้า ($\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$) และได้มีการโฆษณาว่ามีส่วนประกอบของ **แร่ซีโอไลต์ (AlO_2SiO_3)** ซึ่งมีคุณสมบัติในการดูดซับตะกอนทั้งเคมีและชีวภาพเพื่อจะได้ไม่มีการเน่าเสียหรือเน่าเสียช้าลง ขณะเดียวกันก็ใช้ หินเพอร์ไลต์ (perlite) หินแก้วภูเขาไฟเมื่อนำมาเผาไล่ความชื้นและมลทินที่ไม่ต้องการออกไปผสมกับแร่โดโลไมต์ [$\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$] สามารถทำให้มีคุณสมบัติเทียบเคียงหรือใกล้เคียงกับแร่ซีโอไลต์ซึ่งมีปริมาณมากกว่าและพอหาได้ในประเทศ



ก่อนจะไปเต่งตัว ท่านก็ต้องหุงข้าว หม้อหุงข้าวไฟฟ้าตัวเรือนหม้อทำด้วยโลหะอะลูมิเนียม (Al) มาจากแร่บอกไซต์ ที่มีธาตุอะลูมิเนียมสูง มีน้ำหนักเบาเหนียวเป็นตัวนำความร้อนและตัวนำไฟฟ้า มีแผ่นให้ความร้อนด้านล่างเป็นขดลวดความต้านทานนิโครม (nichrom) โลหะผสมนิกเกิลโครเมียม และหรือทังสเตน (tungsten) ได้มาจาก **แร่วูลแฟรมไมต์ [(Fe,Mn)WO₄]** พอเสียบปลั๊กไฟฟ้า ไฟฟ้าก็จะเดินผ่านลวดทองแดง (Cu) สายไฟจะเป็นโลหะทองแดงบริสุทธิ์ 99 % เปลือกสายไฟทำด้วยพลาสติกพีวีซี (PVC) ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์จากปิโตรเลียม แล้วกดสวิทช์ “Boil” ต้มหรือหุงซึ่งจะมีคอนแทคตัดต่อกับเทอร์โมสแตทตัวตัดต่อไฟด้วยความร้อน (โลหะผสม) บางชนิดจะใช้เป็นชนิดขดลวดโซลินอยด์โดยใช้หลักการของการดูดปล่อยของสนามแม่เหล็ก และที่ทันสมัยก็จะใช้ระบบไอซี (IC) ที่นิยมนำมาเป็นวงจรรีไฟต์ตัดต่อควบคุมปริมาณความต้านทานที่เรียกว่าคาปาซิเตอร์ (Capacitor) ทำจากผงแทนทาลัม (Ta) ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์พลอยได้จากแร่ดีบุก (Sn)



แตงตัว สวมเสื้อผ้าที่ลึบเรียบคมกริบ ก็เจ้าเตารีด เมื่ออดีตทำมาจากเหล็กหล่อ (cast iron) เป็นแบบให้ความร้อนจากถ่านไม้ลูกแดง พอใช้เสร็จเมื่อเย็นลงก็จะต้องทาผิวด้วยขี้ผึ้งหรือเทียนไข (wax) เพื่อป้องกันการเกิดสนิม (oxidation) ต่อเมื่อใช้ใหม่ก็ نابกับใบตองให้ขี้ผึ้งเหล่านั้นหมดไป ปัจจุบันเตารีดเป็นเตารีดไฟฟ้าส่วนมากทำจากเหล็กกล้าชนิดต้านทานสนิมหรือที่เรียกว่าเหล็กกล้าไร้สนิม (stainless steel) และใช้หลักการเช่นเดียวกับหม้อหุงต้มไฟฟ้า แต่จะมีฉนวนรองระหว่างขดลวดต้านทานกับตัวเรือนมีทั้งแผ่นใยหนาๆ เหมือนกระดาษอัด ทำมาจากแร่ใยหิน (asbestos) และแผ่นใสๆ เหมือนกระจกบางๆ สีขาวทำมาจาก แร่ไมก้าขาว (muscovite mica) ทนความร้อนสูงเป็นชนิดที่ดีเยี่ยม ปลอดภัยกว่าถ่านไฟฟ้าคความต้านทานสูงก็จะเป็นแร่ใยหินเช่นกัน “ปะแป้ง” หน้าตาจะเนียนนวลขาวผ่องก็ต้องแป้งที่ทำมาจาก “ดินมาร์ล (marl)” เป็นดินเนื้อปูนชนิดหนึ่ง ถ้าบีบมะนาวใส่ก็จะเกิดปฏิกิริยาให้เกิดคาร์บอนไดออกไซด์เป็นฟองฟูุดขึ้นมา ดูเหมือนเนื้อดินนั้นฟองตัวขึ้นมาจึงเรียกว่า “ดินสอพอง” เติมน้ำหอมใช้ทำแป้งนวลปะร่างกาย ถ้าเข้าพิธีมงคลสมรส ก็จะไปเอาดินสอพองมาหยาะน้ำหอมใส่เป็นแป้งกะแจะเจิมหน้าผาก คู่บ่าวสาว นอกจากนี้ยังนำมาใช้ทำธูปหอม ปูนแก้ดินเปรี้ยว แป้งบางชนิด นวลเนียนลื่นน้ำไม่เกาะ เช่น แป้งหอมเบบี๋มายด์ เป็นแป้งทั่วไปที่ผสมแร่ทัลก์ (talc) เป็นแร่แมกนีเซียมซิลิเกต ($3MgO \cdot 4SiO_2 \cdot H_2O$) และเป็นแร่ตัวแรกในตารางความแข็ง สเกลของโมส์ Mohs's scale ซึ่งมี 10 ลำดับ [ทัลก์ แข็ง 1, ยิปซัม แข็ง 2, แคลไซต์ แข็ง 3, ฟลูออไรต์ แข็ง 4, อะพาไทต์ แข็ง 5, ออร์โทเคลส แข็ง 6, ควอตซ์ แข็ง 7, โทแพซ แข็ง 8, คอรันดัม แข็ง 9, เพชร แข็ง 10] ทัลก์มีเนื้อลื่นเนียนและสีผิวเหมือนเทียนไข นำมาเป็นส่วนผสมของเครื่องสำอางเครื่องสำอาง แป้งและครีมต่างๆ ทำสี เครื่องปั้นดินเผา กระดาษ ซอล์ชนิดผ้า สวิตช์เปิดไฟแบบโบราณ แต่งตัวเสร็จก็เพิ่มความภูมิฐานด้วยเครื่องประดับสวมสร้อยคอพระเครื่อง ได้มาจากแร่โลหะต่างๆ ทองคำจากแร่ทองคำ เงินจากแร่เงินและหรือผลพลอยได้จากแร่ตะกั่ว เช่น แร่ตะกั่วซัลไฟด์หรือแร่กาลีนนา (PbS) ทองคำขาวหรือแพลทินัม (Pt)





สวมแหวน แหวนทองคำ (24 K = 100 %) เช่น ทอง 18 เค คือมีทองคำ 75 % ทองแดง 20-25% และอาจจะมีโลหะสังกะสีและหรือเงินเล็กน้อย หัวแหวน ยังฝังเพชร (C) และพลอยคอรันดัม (Al_2O_3) เช่น พลอยสีน้ำเงิน (blue sapphire) หรือไพลิน ที่มีสีน้ำเงินเพราะตัวเนื้อพลอยมีสารมลทินเหล็ก (Fe) และ ไทเทเนียม (Ti) เป็นตัวให้สีน้ำเงินและถ้าหากทำให้สารมลทินเหล่านั้น กระจายไปทั่วเนื้อด้วยการเผาหรือหุงก็จะให้สีเสมอสวยมีประกายสู้ไฟดี พลอย สีแดง (ruby) หรือทับทิม ที่มีสีแดงเพราะตัวเนื้อพลอยมีสารมลทิน โครเมียม (Cr) เป็นตัวให้สีแดงและถ้าหากทำให้สารมลทินเหล่านั้นกระจายไปทั่วเนื้อ ก็ จะให้สีเสมอสวย สีที่ถือว่าสวยมากมีราคาแพงคือ สีแดงเลือดนกหรือทับทิม สยาม อีกแบบเป็นสีแก้วขวดแม่โขงเมื่อบรรจุสุราเต็มเรียก พลอยสีเหลือง (yellow sapphire) หรือบุษราคัม ที่มีสีเหลืองเพราะตัวเนื้อพลอยมีสารมลทิน เหล็ก (Fe) เป็นตัวให้สีเหลืองและถ้าหากทำให้สารมลทินเหล่านั้นกระจายไป ทั่วเนื้อก็จะให้สีเสมอสวยมีประกายที่เรียกว่าน้ำงาม แล้วยังสวมนาฬิกาโรเล็กซ์ เรือนทอง 18 เค ฝังเพชร มีต้นพลังงานขับเคลื่อนด้วยฟลักควอตซ์บริสุทธิ์



รับประทานอาหาร เครื่องครัวเกือบ 100 % เป็นโลหะสแตนเลส (18 : 8) หรือ โลหะผสม ที่เรียกว่าเหล็กกล้าไร้สนิม เป็นเหล็ก (Fe 74 %) มีโลหะเจือเป็น โครเมียม (Cr 18 %) และนิกเกิล (Ni 8 %) อาหารร้อนนี้ไม่ใช่เขียว แกงจัดหม้อดับ ใ้ล้กรอกทอด ใช้พลังงานความร้อนจากแก๊สธรรมชาติ (LPG) ถ้วย โถ จาน ชาม ล้วนเป็น เซรามิก เริ่มทำการรับประทานอาหาร ช่วยให้รสชาติเข้มข้นก็ เหยาะผงเกลือขาว เกลือสินเธาว์ (NaCl) จากภาคอีสานที่เดิมสาร ไอโอดีน (I) เพื่อป้องกันโรคคอหอยพอก แล้วรับประทานเต้าฮวยทำจากน้ำถั่วเหลืองแท้ๆ ซึ่งน้ำถั่วเหล่านี้จำเป็นจะต้องใส่ผงขาวขุ่นที่เรียกตามท้องตลาดว่า “เจียะกอ” ซึ่งแท้ที่จริงไม่ใช่ผงวิเศษอะไรแต่เป็นเกลือจิตหรือแรยิปซัม ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$) ชนิดลักษณะผลึกเรียงเป็นเส้นไหม (satin spar) ลงไปต้มรวมด้วยเพื่อช่วยให้เนื้อถั่วตกตะกอนและแข็งตัวไม่เลอะเมื่ออุณหภูมิลดลง เช่นเดียวกับเบียร์ ทั่วไปก็ต้องมีเจ้าเกลือจิตยิปซัมร่วมอยู่ด้วย และเพื่อให้ตัวเองสดชื่นและช่วย ใ้การย่อยอาหารเป็นไปโดยสะดวกก็ต้มน้ำสักแก้ว แก้วนํ้าที่ถืออยู่ในมือ หรือแก้วบรันดีสีสวยๆ ทำมาจากวัตถุดิบที่มีองค์ประกอบหลักในการทำให้เกิดโครงสร้างแห่งความเป็นแก้วจะเป็นพวกซิลิกา (silica) และส่วนประกอบเสริม เช่น อะลูมินา (Al_2O_3) เพิ่มคุณสมบัติในความคงทนของผิวแก้ว ไชตาเอช

(Na_2CO_3) หินปูน (CaCO_3) ผงเหล็ก (Rouge : Fe_2O_3) ซอลต์เคกหรือโซเดียมซัลเฟต (salt cake : NaSO_4) เป็นตัวช่วยหลอมทำให้สามารถลดอุณหภูมิการหลอมให้ต่ำลง สารฟอกสี (decolorizing agent) ส่วนมากจะเป็นพวก ซีลีเนียม (selenium) โคบอลต์ (cobalt) และการเติมเศษแก้ว (cullet) เพื่อลดต้นทุนการผลิตและลดอุณหภูมิหลอมแก้วด้วย เมื่อทำธุระต่างๆ ในบ้านเสร็จสรรพก็ตรวจตราดูความเรียบร้อยต่างๆ เสียก่อนก่อนออกจากบ้าน



ก่อนออกจากบ้าน ก็เขียนบันทึกบนกระดานดำหน้าประตูซึ่งทำมาจากหินชนวน (slate) หรือที่ชาวบ้านเรียกว่าหินกาบที่ซื้อมาจากเชียงใหม่และเขียนตัวอักษรด้วยชอล์ก ซึ่งทำจากเกลือจืดหรือแร่บิซมิทอีกเช่นกัน ออกจากบ้านเพื่อไปขึ้นรถยนต์ประจำทาง พอเดินผ่านร้านขายหนังสือพิมพ์เปิดกระเป๋าแว่นตาและหยิบแว่นตาออกมาสวมใส่เพื่อดูเอกสาร นิตยสาร แว่นตาก็จะประกบด้วยโครงเป็นโลหะ “แอสตันเลส” และหรือโลหะบรอนซ์หรือที่เรียกว่าทองสัมริด (เป็นโลหะผสมของโลหะทองแดงและโลหะดีบุก : Cu 80 % + Sn 20 %) ภายใต้นี้นิยมโครงหรือกรอบแว่นเป็นโลหะผสมไทเทเนียม (Ti) คือเหล็กผสมไทเทเนียมแข็งคงทนไม่เป็นสนิมสีผิวไม่หมอง หรือที่แพงมากก็จะเป็น ซุปเปอร์อัลลอย โลหะผสมพิเศษที่มีน้ำหนักเบาแข็งแรงแวววาวไม่หมอง คือโลหะผสมอะลูมิเนียม (Al) กับไทเทเนียม (Ti)



อรอดประจำทาง หยิบเหรียญกษาปณ์ออกมาเพื่อจ่ายค่าโดยสารรถประจำทางจากกระเป๋า พบว่ามีเหรียญ 25 สตางค์ 50 สตางค์ 5 บาท ทั้งกลมทั้งเหลี่ยม 10 บาท ทั้งเหรียญเนื้อเดียวล้วนๆ และเหรียญฝั่งตรงกลางแบบไข่ดาว แยกแยะออกมาก็รู้ว่า เหรียญกษาปณ์ 25 สตางค์ 50 สตางค์ และเนื้อในตรงกลางของเหรียญ 10 บาท ทำจากโลหะผสมที่เรียกว่า ทองเหลือง (brass : Cu + Zn) เป็นโลหะผสมระหว่างโลหะทองแดงกับโลหะสังกะสีในสัดส่วนทองแดงเป็นหลัก เช่น 80 : 20 หรือ 75 : 25 เป็นต้น จะมีสีเหลืองทองดังชื่อโลหะ และเหรียญกษาปณ์ 1 บาท 5 บาท 10 บาท ที่มีสีออกขาววาวทำจากโลหะผสมที่เรียกว่า “คูปโรนิกเกิล” (Cupro-nickel) ที่มีโลหะทองแดง (Cu) 80 % และมีโลหะนิกเกิล (Ni) ผสมอยู่ 20 % **ขึ้นรถประจำทาง** พอรถประจำทางมาถึงเราก็ขึ้นไปนั่งอย่างเรียบร้อยเพราะที่นั่งว่างทำนทราบหรือไม่ว่ารถยนต์คันหนึ่งๆมีขึ้นส่วนประกอบกว่า 4,000 ชนิดที่ไม่ซ้ำกัน โดยสรุปจะประกอบด้วยวัสดุหลักๆ เป็นเหล็กหล่อ

1,500 กก. เหล็กกล้า 1,800 กก. อะลูมิเนียม 80 กก. สังกะสี 200 กก. ทองแดง 150 กก. ตะกั่ว 150 กก. นิกเกิล 1 กก. แพททินัมผสมโรเดียม 10 กก. กระบอก 150 กก. เซรามิก 0.5 กก. พลาสติก 100 กก. วัสดุผสม 40 กก. ยาง 60 กก. ที่สำคัญ แบตเตอรี่ ที่เป็นตัวสะสมพลังงานไฟฟ้าและปล่อยพลังงานไฟฟ้าในระบบจุดระเบิด ระบบแสง สี เสียง และระบบที่ต้องทำงานด้วยไฟฟ้า มีแผ่นธาตุเป็นหัวใจสำคัญทำจากโลหะตะกั่วเกือบ 100 % คือประมาณ 97 % และผลผลิตโลหะพลวงลงไปประมาณ 3 % แผ่นธาตุหรือโลหะตะกั่วได้มาจากการถลุงแร่กาลีนาหรือตะกั่วซัลไฟด์ (PbS) และตะกั่วออกไซด์หรือลิทาร์จ (PbO) และตะกั่วคาร์บอเนตหรือเซร่าไซด์ (PbCO₃) ส่วนโลหะพลวง (antimony : Sb) ได้มาจากแร่พลวงเงินหรือสติบไนต์ (Sb₂S₃) และหรือแร่พลวงทองหรือสติบิโคไนต์ (Sb₂O₄.H₂O) ซึ่งแร่ตัวนี้สำคัญต่อการเก็บไฟอยู่ยาวนานและคงทนในทางธรณีวิทยานักธรณีวิทยาถือว่าเป็นแร่ปราบเซียน เพราะมีการเกิดจะอยู่โดดๆ หรืออยู่ร่วม การแสดงตัวหรือปรากฏด้วยอุปกรณ์เครื่องมือไม่แน่นอน เช่นเดียวกับนักโลหวิทยาถือว่าโลหะอะลูมิเนียมเป็นโลหะปราบเซียน เพราะเป็นโลหะที่ถลุง หลอมหล่อยากกลายเป็นไอง่าย และเมื่อแข็งตัวก็จะแข็งตัวที่ฉิวรวดเร็วทำให้เกิดฟองอากาศฝังตัวอยู่ในเนื้อ รถมอเตอร์ที่วิ่งตัวได้ก็ต้องมี “น้ำมันเชื้อเพลิง” น้ำมันแก๊สโซลีนหรือน้ำมันเบนซิน (C₆H₆) น้ำมันโซลาร์หรือน้ำมันดีเซล (C₁₀H₂₀) และหรือน้ำมันผสมล่าสุด แกสโซฮอล์ (gasohol) จากการผสมระหว่างน้ำมันเบนซินกับแอลกอฮอล์จากพืช ethylalcohol ที่ได้จากการผลิตแอลกอฮอล์จากอ้อยทำน้ำตาล และหรือแอลกอฮอล์จากมันสำปะหลัง ซึ่งจะมีคุณภาพเหมือนน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้กับรถยนต์แต่ราคาจะถูกกว่าในสัดส่วน เบนซิน 9 ส่วน และแอลกอฮอล์ 1 ส่วน เท่านั้นยังไม่พอ ชาวจังหวัดประจวบคีรีขันธ์มีความคิดริเริ่มนำเอาน้ำมันมะพร้าวผสมกับน้ำมันก๊าดสัดส่วน 80 : 20 แล้วเติมสารไวไฟช่วยจุดระเบิด ที่เรียกว่า “ไบโอดีเซล (bio-diesel)” เบาะที่ใช้น้ำมันนี้มาเป็นหนึ่งเทียมที่ผลิตมาจากผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม ก่อนที่จะถึงที่ทำงานก็มีเสียงโทรศัพท์มือถือดังขึ้น



โทรศัพท์มือถือ หัวใจของอุปกรณ์ที่ใช้ในโทรศัพท์มือถือคือ คาปาซิเตอร์ (Capacitor) 9 ตัวหลักที่ทำจากผงแทนทาลัม มีตัวรับสัญญาณเสียงและส่งสัญญาณเสียงเป็นระบบดิจิทัลที่มีความไวสูง ตัว “แบตเตอรี่” ที่ให้พลังงานไฟฟ้าสามารถประจุไฟฟ้าใหม่ได้ เนื่องจากใช้ธาตุโลหะนิกเกิล - แคดเมียม

(Ni-Cd) โดยเฉพาะโลหะแคดเมียมเป็นผลผลิตพลอยได้จากแหล่งแร่สังกะสี ซึ่งโรงถลุงแร่สังกะสีผาแดงของบริษัท ผาแดง อินดัสทรี จำกัด (มหาชน) จังหวัดตาก ผู้ผลิตโลหะสังกะสีและโลหะแคดเมียมขายในตลาดโลก

ลกรรประจำทางพอก้าวลงรถประจำทางก็ประหลาดใจว่า ทำไมเจ้ารถเมล์เล็กข้างหน้าจึงพ่นควันดำออกมาและกลิ่นไม่พึงประสงค์ก็ตามออกมาด้วย แต่เจ้ารถประจำทางคันนี้ไม่มีควันดำ ควันขาว กลิ่นไหม้ของน้ำมัน และไอน้ำมันที่เผาไหม้ไม่หมด ก็มาทราบที่เจ้ารถประจำทางคันนี้อนุรักษ์สิ่งแวดล้อมด้วยการใช้เครื่องยนต์ยูโรบริเวณแก๊สธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงที่ยอมรับในทางสากลว่าการเผาไหม้ได้หมดจดและประหยัดน้ำมันเชื้อเพลิงสูงสุด และที่สำคัญมีการติดตั้งอุปกรณ์ดักจับธาตุหรือสารพิษที่เกิดจากการเผาไหม้ หรือจะเรียกว่าอุปกรณ์ฟอกไอเสียให้เป็นไอดีออกไซด์ อากาศเรียกว่า “**แคทาไลติกคอนเวอร์เตอร์**” (catalytic converter) จะมีสารหรือธาตุของแร่โลหะหายากได้แก่ ทองคำขาว (Pt), โรเดียม (Rd), แพลเลเดียม (Pd) ซึ่งมีความไวต่อการให้ประจุหรือแลกเปลี่ยนไอออน (ion) สูง ในการแปลงไอเสียที่ออกมาในรูปคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO₂), ไนตรัส (NO_x) ให้เป็นไอดีคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) หมดจดจริงๆ



เข่ากักงาน พอเดินผ่านประตูเข้ามาเห็นรางน้ำฝนที่ขายคาก็นึกขึ้นได้ว่าเข้านี้ยังไม่ได้รับประทานยาแก้ภูมิแพ้เลย เพราะเจ้ายาแก้ภูมิแพ้มีส่วนผสมของสังกะสีออกไซด์ (ZnO) ซึ่งทราบจากเภสัชกรว่าเจ้าสังกะสีออกไซด์มีคุณสมบัติช่วยสร้างระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายให้อยู่ในระดับปกติ และยังทราบอีกว่าครีมประทนต์บนผิวหนังไม่ให้ผิวหนังแห้งและเหี่ยวย่น มีส่วนช่วยให้แผลหายเร็ว ที่เด่นที่สุดในขณะนี้สังกะสีออกไซด์ช่วยเด็กให้มีความจำดีโตเร็วสุขภาพแข็งแรง พอเดินขึ้นลิฟท์ไปยังห้องทำงานไม่ว่าจะเป็นหม้อแปลงไฟ (transformer) มอเตอร์ปั่นไฟยามฉุกเฉิน (generator) ที่มีหัวใจอยู่ที่แผ่นเหล็กเฟอร์โรซิลิคอน ที่ถูกเหนี่ยวนำให้เกิดแม่เหล็ก ใบพัดคอปเตอร์ (rotor) ตัววัดที่เป็นสะพานไฟ (stator) รถไถ (tractor) ตลอดจนสารกึ่งตัวนำ (Semiconductor) ที่ทำจากโลหะผสมเจอร์เมเนียม (Ge) และโลหะซิลิคอน (Si) ก็ล้วนใช้ทรัพยากรธรณีทั้งนั้น



ขณะทำงาน ปากกา ดินสอ ไม้บรรทัด เครื่องถ่ายเอกสาร คอมพิวเตอร์ เครื่องปรับอากาศ ฯลฯ เลิกงาน ขณะเดินทางไปปรับลูกที่โรงเรียนแถวๆ ที่ทำงาน แต่เนื่องจากลูกต้องทำกิจกรรมพิเศษจึงเลิกเรียนช้าก็เลย

เดินไปดูสวนหินที่จัดขึ้นโดยกรมทรัพยากรธรณีใช้แท่งปูนตัวอย่าง (slump) เป็นฐานวางตัวอย่างดิน หิน แร่ ใช้ปูนซีเมนต์เป็นตัวยึดระหว่างแท่งปูนตัวอย่างกับพื้นและแท่งปูนตัวอย่างกับตัวอย่างดิน หิน แร่ ระหว่างที่เดินดูมาเวลารอลูก ก็เหลือบเห็นร้านส้มตำเลยแวะซื้อส้มตำ ปกติร้านส้มตำทั่วไปใช้ครกกระเบื้อง คือ ครกดินเผาเพราะแกร่งน้ำหนักเบา จากการสังเกตเห็นว่าแม่ค้าร้านนี้ใช้ครกหินสีเข้มเนื้อหยาบ มีแร่ตกผลึกวางตัวเป็นแนว เป็นดอกดวงเล็กๆ ดูมีน้ำหนักมากในการตำส้มตำ ก็พบว่าครกหินนี้ซื้อมาจากอ่างศิลา ทำมาจาก **หินไนส์ (Gneiss)** ซึ่งเป็นหินที่แปรมาจากหินแกรนิต



พักผ่อน ชมข่าวสารทางโทรทัศน์ ฟังข่าวจากวิทยุบีบีซี (BBC) ส่งข้อมูลและจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ไปยังเพื่อนที่เชียงใหม่ทางคอมพิวเตอร์ (E-mail) เดี่ยวนี้การสื่อสารไร้พรมแดนรวดเร็วทันใจใช้ไทยคม ดาวเทียมสื่อสารที่สร้างด้วยโลหะผสม มีแผงพลังงานแสงอาทิตย์โซลาร์เซลล์ (solar cell) มีโลหะซิลิเนียมเซอร์คอนในชุดโฟโตโวลตาอิกเซลล์ (photovoltaic cell) เป็นตัวเปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานไฟฟ้า บ่อนให้อุปกรณ์ทุกชิ้นในดาวเทียมทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ



นอนหลับ ก่อนนอนก็เข้าห้องพระไหว้พระสวดมนต์ซะหน่อย มีทั้งพระผง พระเครื่อง และพระบูชามากมาย อย่างพระผงหลวงปู่ทวดเป็นพระเนื้อผงผสมเนื้อว่านต่างๆ มากมาย แต่มีบางรุ่นด้านหลังองค์โรยด้วยแร่เหล็กเห็นผลึกเป็นเหลี่ยมลูกบาศก์ คือ แร่ไพไรต์ (Pyrite : FeS₂) หรือเพชรหน้าทั่ง พระยอดธงเนื้อเงิน พระท่ากระดาน เนื้อหินที่หนักไปทางเนื้อหินตะกั่ว ซึ่งมีส่วนผสมหนักไปทางตะกั่วและเจือปนด้วยดีบุก (70%+30%) ปนสังกะสีเล็กน้อย จะสังเกตเห็นคราบกรุเป็นสังกะสีออกไซด์เขียว ที่เรียกในวงการนักเล่นพระว่าสนิมเขียว พระบูชาสำริดที่เป็นโลหะทองแดงผสมดีบุก ที่เห็นเป็นโลหะหลักๆ ในวงการพระพุทธรูปบูชา ก็ได้แก่ **ปฏิจโลหะ** (เนื้อโลหะผสม 5 ชนิด ได้แก่เหล็ก (Fe)หนัก 1 บาท ปรอท (Hg)หนัก 2 บาท ทองแดง (Cu)

หน้า 3 บาท เงิน (Ag) หน้า 4 บาท ทองคำ (Au) หน้า 5 บาท **สัตโลหะ** (เนื้อโลหะผสม 7 ชนิด ได้แก่จ้าวน้ำเงินหรือพลวง (Sb) หน้า 1 บาท เหล็ก (Fe) หน้า 2 บาท พรอท (Hg) หน้า 3 บาท เงินปลอมหรือสังกะสี (Zn) หน้า 4 บาท ทองแดง (Cu) หน้า 5 บาท เงิน (Ag) หน้า 6 บาท ทองคำ (Au) หน้า 7 บาท) และ**นวโลหะ** (เนื้อโลหะผสม 9 ชนิด ได้แก่ ซินซึ่งเป็นโลหะตะกั่ว (Pb) ผสมดีบุก (Sn) หน้า 1 บาท จ้าวน้ำเงินหรือพลวง (Sb) หน้า 2 บาท เหล็ก (Fe) หน้า 3 บาท บริสุทธิ์หรือดีบุก (Sn) หน้า 4 บาท พรอท (Hg) หน้า 5 บาท เงินปลอมหรือสังกะสี (Zn) หน้า 6 บาท ทองแดง (Cu) หน้า 7 บาท เงิน (Ag) หน้า 8 บาท ทองคำ (Au) หน้า 9 บาท) น้ำหนัก 1 บาท เท่ากับ 15.22 กรัม นอกจากนี้ยังมีโลหะสองกษัตริย์ (เป็นโลหะผสมทองและเงิน) **สามกษัตริย์** (โลหะเงิน ทองคำ นาก ต่อกันเป็นสามเปราะ) และสิ่งศรัทธาประเภทอื่น เช่น ข้าวตอกพระร่วง (limonite : $Fe_2O_3 \cdot H_2O$) เป็นแร่เหล็กตัวหนึ่งที่นำมาทำเครื่องรางของขลัง หรือแร่เหล็กฮีมาไทต์ (Fe_2O_3) สีดำก็เอามาเจียรนัยแบบหลังเบี้ย (หลังเต่า) ทำสร้อยคอกันพิษเขี้ยวงา ใหว่พระไปพิจารณาไปพอเสร็จสรรพจับปลงตรงนี้ ก็ล้มตัวลงนอนบนเตียงเหล็กชุบโครเมียม ไปด้วยฟูกยางพาราหัดปลงสบายคลายกังวล



กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่
ถนนพระรามที่ 6 เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400
โทรศัพท์ 0 2202 3555
โทรสาร 0 2644 8746
www.dpim.go.th