



ทองคำบริสุทธิ์(99.99%)มีความอ่อนตัวมากไม่สามารถนำมาประดิษฐ์เป็น
 ลวดลายเครื่องประดับได้มากนัก
 ดังนั้นช่างทองจึงต้องผสมโลหะอื่นๆลงไปเพื่อปรับเปลี่ยนคุณสมบัติทางกายภาพของทองคำให้
 แข็งขึ้น
 โลหะที่นิยมนำมาผสมกับทองคำได้แก่ เงิน ทองแดง นิกเกิล และสังกะสี มากน้อยตามอัตราส่วน
 สัมพันธ์กับตามต้องการของผู้ผลิต
 การผสมโลหะอื่นในทองคำนั้นยังทำให้สีของทองคำเปลี่ยนไปตามโลหะที่ผสมอีกด้วย
 ซึ่งเจดสีที่เปลี่ยนไปนี้ขึ้นอยู่กับความนิยมของผู้บริโภคในแต่ละประเทศ ดังตารางต่อไปนี้

กะรัต/หน่วย	%ความบริสุทธิ์	เจดสีที่ได้	ประเทศที่นิยม
24 K	99.99%	ทอง	สวิตส จีน ฮองกง อินโดนีเซีย
23.16 K	96.5%	เหลืองทองเข้ม	ไทย
22 K	91.7%	เหลืองทอง อินเดีย	อินเดีย ตะวันออกกลาง มาเลเซีย สิงคโปร์
21 K	87.5%	เหลืองทอง	กลุ่มประเทศตะวันออกกลาง
18 K	75%	เหลือง	อิตาลี สวิตส ฝรั่งเศส ญี่ปุ่นอเมริกา
14 K	58.3%	เหลือง	สหรัฐอเมริกา อเมริกาเหนือ อังกฤษ เยอรมัน
10 K	41.6%	เหลือง	สหรัฐอเมริกา อเมริกาเหนือ
9 K	37.5%	เหลืองปนเขียว	อังกฤษ
8 K	33.3%	เหลืองซีด	เยอรมัน อิตาลี กรีซ

การตรวจสอบความบริสุทธิ์ของทองคำ



ในภาพคือการทำ Fire Assay (Cupellation) ในยุคแรกๆ

นับแต่อดีตกาลมาถึงปัจจุบันการตรวจสอบ%ทองคำมีหลายวิธีแต่วิธีที่นิยมกันในการ
 ตรวจสอบ%ทองคำมีดังต่อไปนี้คือ

หินฝนทอง Touchstone Testing



ใช้กันมาตั้งแต่500ปีก่อนคริสต์ศักราชจนถึงปัจจุบัน ทดสอบโดยเอาทองที่ต้องการทดสอบไปถูบน

หินทดสอบทองคำ(Black stone, Lydite, Radiolarite, หินโมรา) ให้เป็นแถบยาวประมาณ 1 ซม.

แล้วเอาเข็มวัดทองมาตรฐานค่าต่างๆมาขูดใกล้ๆกัน นำน้ำกรดทดสอบ(Touch Acid, HNO₃+HCl)

หยดลงบนแถบที่ขูดไว้จากนั้นสังเกตการเปลี่ยนแปลงของแถบสีของทองที่ทดสอบกับแถบสีของเข็มวัดทองมาตรฐานค่าต่างๆ ก็จะทราบถึงความบริสุทธิ์ของทองขึ้นนั้นโดยประมาณ

ข้อดี ต้นทุนถูกมาก ดูได้จำนวนมากๆ รวดเร็วรู้ผลได้ทันที ไม่ต้องทำลายวัตถุชิ้นงานที่จะตรวจสอบ%

ข้อเสีย ต้องมีเข็มวัดทองมาตรฐานจำนวนหลากหลายมากเพื่อครอบคลุม%ทองที่จะต้องเปรียบเทียบดู

ค่าเบี่ยงเบนประมาณ .5% ซึ่งผู้ตรวจสอบต้องมีประสบการณ์มานานถึงจะดูได้อย่างแม่นยำ และผู้ตรวจสอบต้องสูดดมกลิ่นน้ำกรดเวลาดู และไอกรดทำให้โลหะภายในบ้านขึ้นสนิม

วิธี Fire Assay (Cupellation)



เป็นวิธีมาตรฐานที่ใช้กันมานานจนถึงปัจจุบัน โดยใช้ ตัวอย่างทองประมาณ 250 มิลลิกรัม มาผสมกับเงินแล้วหุ้มด้วยแผ่นตะกั่ว ใส่ลงในเบ้าหลอมเอาไปเข้าเตาเผาตะกั่วและโลหะผสมต่างๆ จะถูกดูดซับไปในรูปพรุนของเบ้าหลอม เหลือแต่โลหะมีค่าพวกทองคำกับเงิน นำมาทุบให้เป็นแผ่นแบนแล้วม้วนใส่ลงในสารละลายของกรดไนตริกต้มด้วยความร้อนให้เงิน ละลายออกมา จะเหลือทองคำบริสุทธิ์ 99.99% จากนั้นทำให้แห้งแล้วนำมาชั่งน้ำหนักทองคำที่เหลืออยู่เปรียบเทียบกับ น้ำหนักเบื้องต้น

ข้อดี วิธีนี้มีความแม่นยำมากประมาณ .1 - .2 ใน 1,000 ส่วน เป็นที่ยอมรับทั่วโลก

ข้อเสีย ต้องทำลายวัตถุที่จะตรวจสอบ% โดยต้องหลอมละลาย ใช้เวลานานกว่าจะรู้ผล กรรมวิธีค่อนข้างซับซ้อน ต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญพิเศษ และสถานที่วางอุปกรณ์ต่างๆ ค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูง

วิธีวัดความหนาแน่น (Density / Specific Gravity measurement)



เป็นวิธีการตรวจสอบ%ของทองคำโดยใช้น้ำหรือแอลกอฮอล์เช็คค่าความหนาแน่น Density ของทองคำแล้วเปรียบเทียบกับตารางค่าความบริสุทธิ์ของทองคำ โดยใช้หลักการที่โลหะแต่ละชนิดมีค่า Density ที่แตกต่างกันไป

ข้อดี ราคาไม่แพงมากนัก รู้ผลได้ทันที มีความแม่นยำไม่เกิน .5% เหมาะสำหรับการทำ QC ทองคำในโรงงาน หรือร้านของเราเอง

ข้อเสีย ต้องทำลายวัตถุที่จะตรวจสอบ% โดยต้องหลอมละลาย เป็นก้อนแล้วเช็คค่า Density

วิธีเอกซเรย์ฟลูออเรสเซนซ์ (XRF)



เป็นการวิเคราะห์โดยการยิงรังสีเอกซ์จากหลอดเอกซ์เรย์เข้าไปที่บนผิวของทองคำที่ต้องการจะวิเคราะห์

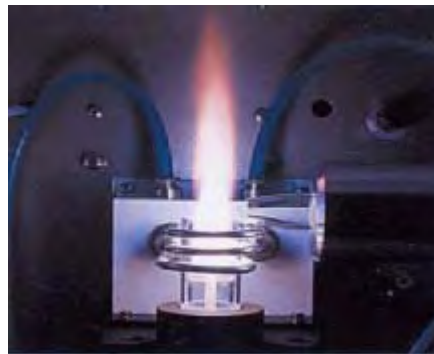
ซึ่งจะมีการถ่ายเทพลังงานให้อิเล็กตรอนที่อยู่ในอะตอมของธาตุชนิดต่างๆทำให้มีการคายพลังงานออกมาในรูปคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า(Fluorescent) ที่มีระดับพลังงานเป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัวของธาตุแต่ละชนิดทำให้สามารถตรวจวัดได้ข้อมูลออกมาได้ถึงปริมาณ%ธาตุของแต่ละชนิด

ข้อดี รู้ผลเร็ว สามารถวิเคราะห์ธาตุได้หลายๆชนิดพร้อมๆกัน ไม่ทำลายชิ้นงาน

ข้อเสีย เครื่องมีราคาแพงมาก ความไวของการตรวจวัดไม่สูงมากนัก ขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพของเครื่อง

และการเลือกใช้สารมาตรฐานสำหรับปรับเทียบเครื่องมือเป็นหลัก และวิเคราะห์ได้เฉพาะที่พื้นผิว เท่านั้นมีความลึกไม่เกิน 10-100 micron

วิธี ICP (Inductively Couple Plasma)



เครื่อง ICP เปลวไฟ Plasma

- เป็นการวิเคราะห์โดยการนำตัวอย่างปริมาณเล็กน้อย (10-50 มก.) มาละลายด้วยกรดกัดทองให้เป็นสารละลายตัวอย่าง
 - แล้วฉีดสเปรย์สารตัวอย่างเข้าไปในพลาสมาซึ่งเป็นแก๊สร้อนอุณหภูมิสูงประมาณ 6,000-10,000 องศา
 - ความร้อนจากพลาสมาจะทำให้ธาตุต่างๆแตกตัวเป็นอะตอม หรือไอออนที่คายพลังงานออกมาในรูปสเปกตรัมของคลื่นแสง โดยที่อะตอมของธาตุแต่ละชนิดจะมีความยาวของคลื่นแสงที่คายออกมาที่เป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัว
 - ทำการแยกและตรวจวัดสเปกตรัมของคลื่นแสงที่คายออกมาโดยใช้เครื่องสเปกโตรมิเตอร์ เพื่อบอกถึงชนิดและปริมาณของธาตุองค์ประกอบต่างๆในสารตัวอย่างนั้นๆ
- ข้อดี**คือ ทำได้รวดเร็วและมีความแม่นยำสูง สามารถตรวจวัดโลหะมีค่าต่างๆ (ทอง เงิน แพลทินัม) และธาตุองค์ประกอบอื่นๆได้ทุกชนิดพร้อมๆกันและมีความไวในการตรวจวัดสูงมาก โดยใช้สารตัวอย่างน้อยมาก
- ข้อเสีย** ต้องใช้ผู้ชำนาญการในการตรวจสอบ เครื่องมีราคาแพงมากและค่าใช้จ่ายในการดูแลรักษาค่อนข้างสูง