

ผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์หาปริมาณธาตุเงินและสิ่งเจือปนในเงินตราโบราณสมัย  
อยุธยาตอนปลายและสมัยรัตนโกสินทร์ตอนต้น จำนวน 45 ตัวอย่าง แสดงให้เห็น  
ในตารางต่อไปนี้

หมายเลข ประจำวัตถุ	วัดครั้งที่ 1	วัดครั้งที่ 2	วัดครั้งที่ 3	วัดครั้งที่ 4	วัดครั้งที่ 5	% เฉลี่ย
ก - 1	90.62	89.52	89.19	90.02	90.14	89.90 ± 0.28
ก - 2	89.51	89.74	89.31	89.63	89.58	89.55 ± 0.08
ก - 3	90.17	90.46	90.41	89.57	90.37	90.20 ± 0.18
ก - 4	86.25	91.11	87.03	88.33	83.63	87.33 ± 0.92
ก - 5	89.27	88.32	88.09	92.51	93.17	90.27 ± 1.21
ก - 6	85.04	92.46	89.09	88.93	88.04	88.71 ± 1.77
ก - 7	92.63	88.20	92.96	93.29	-	91.77 ± 1.38
ก - 8	89.60	89.92	89.80	89.86	-	89.80 ± 0.04
ก - 9	91.61	88.21	91.53	88.47	89.52	89.87 ± 0.82

ตารางที่ 6 ผลการวิเคราะห์หาปริมาณธาตุเงินในเงินทองคำ โดยใช้สารตกตะกอนเงินด้วย  $PmL 147/A1$  และ เปรียบเทียบกับวัตถุตัวอย่างมาตรฐาน ซึ่งเป็นเงินทองคำสมัยรัชกาลที่ 4 มีปริมาณธาตุเงิน 91% ทองแดง 8% ตะกั่ว 0.67% เทลลูไรด์และสังกะสี พบเล็กน้อย

หมายเลขประจำวัตถุ	วัดครั้งที่ 1	วัดครั้งที่ 2	วัดครั้งที่ 3	วัดครั้งที่ 4	วัดครั้งที่ 5	% เฉลี่ย
ก - 10	89.86	89.67	89.98	89.93	91.98	90.28 ± 0.44
ก - 11	91.42	86.71	92.15	91.82	-	90.52 ± 1.48
ก - 12	91.21	91.82	91.34	88.34	-	91.10 ± 0.96
ก - 13	92.67	91.77	92.63	93.27	93.70	92.81 ± 0.37
ก - 14	83.74	89.05	88.93	87.95	-	88.67 ± 0.15
ก - 15	91.77	91.82	91.49	86.81	-	90.32 ± 1.36
ก - 16	87.32	87.63	89.32	89.64	92.33	89.26 ± 1.01
ก - 17	91.05	86.70	91.37	87.00	-	89.03 ± 1.46
ก - 18	92.50	91.30	92.82	93.16	-	92.46 ± 0.31
ก - 19	91.81	88.64	88.95	88.90	-	89.58 ± 0.86
ก - 20	89.26	90.32	87.63	92.15	-	89.85 ± 1.08
ก - 21	94.68	93.60	93.84	93.67	93.31	93.22 ± 0.28
ก - 22	90.62	85.80	91.64	87.25	-	88.83 ± 1.40
ก - 23	90.16	91.02	91.31	90.98	-	91.36 ± 0.79

หมายเลข ประจำวัตถุ	วัดครั้งที่ 1	วัดครั้งที่ 2	วัดครั้งที่ 3	วัดครั้งที่ 4	วัดครั้งที่ 5	% เฉลี่ย
ก - 1	5.57	6.93	6.70	6.33	5.83	6.27 ± 0.28
ก - 2	4.53	5.26	4.80	4.74	4.93	4.85 ± 0.13
ก - 3	5.76	5.83	5.30	5.15	5.23	5.45 ± 0.13
ก - 4	6.93	7.48	6.57	5.91	6.70	6.72 ± 0.19
ก - 5	5.61	6.23	6.34	6.18	6.73	6.22 ± 0.20
ก - 6	7.87	6.33	7.03	7.03	5.12	6.68 ± 0.45
ก - 7	4.94	5.49	4.91	4.52	-	4.97 ± 0.38
ก - 8	7.73	7.10	7.77	7.85	-	7.61 ± 0.10
ก - 9	6.91	6.84	6.80	6.74	6.05	6.67 ± 0.18
ก - 10	7.67	7.63	7.01	7.67	7.75	7.55 ± 0.15
ก - 11	6.30	5.53	5.80	5.06	5.63	5.67 ± 0.29

ตารางที่ 7 ผลการวิเคราะห์หาปริมาณทองแดงในเงินพดด้วง โดยใช้สารต้นกำเนิดรังสี  $^{64}\text{Zn}$  147/ A1 และเปรียบเทียบกับวัตถุตัวอย่าง  
มาตรฐาน ซึ่งประกอบด้วย เงิน 91% ทองแดง 8% ตะกั่ว 0.67%

หมายเลข ประจำวัตถุ	วัดครั้งที่ 1	วัดครั้งที่ 2	วัดครั้งที่ 3	วัดครั้งที่ 4	วัดครั้งที่ 5	% เฉลี่ย
ก - 24	90.38	90.55	89.98	90.16	-	90.27 ± 0.14
ก - 25	88.86	87.63	89.92	90.03	-	89.11 ± 0.65
ก - 26	88.09	89.66	89.98	88.49	-	89.05 ± 0.52

ตารางที่ 6 (ต่อ)

หมายเลข ประจำวัตถุ	วัดครั้งที่ 1	วัดครั้งที่ 2	วัดครั้งที่ 3	วัดครั้งที่ 4	วัดครั้งที่ 5	% เฉลี่ย
ก - 12	7.19	8.00	7.15	6.51	6.62	7.09 ± 0.30
ก - 13	5.45	5.36	5.22	4.99	5.03	5.21 ± 0.10
ก - 14	6.48	5.95	6.52	7.24	-	6.55 ± 0.15
ก - 15	7.70	7.03	7.65	8.56	-	7.74 ± 0.35
ก - 16	5.78	5.09	5.31	6.45	6.21	5.77 ± 0.29
ก - 17	6.68	7.43	6.98	7.76	-	7.21 ± 0.87
ก - 18	4.13	4.36	4.19	4.11	-	4.20 ± 0.66
ก - 19	7.26	8.97	9.75	9.90	-	8.97 ± 0.70
ก - 20	9.34	7.78	7.13	7.06	-	7.83 ± 0.60
ก - 21	5.55	6.04	5.30	6.66	6.21	5.95 ± 0.27
ก - 22	7.82	8.70	8.13	10.15	-	8.70 ± 0.59
ก - 23	6.67	6.52	5.62	6.97	-	6.45 ± 0.34
ก - 24	7.88	8.02	7.79	7.60	-	7.92 ± 0.12



หมายเลข ประจำวัตถุ	วัดครั้งที่ 1	วัดครั้งที่ 2	วัดครั้งที่ 3	วัดครั้งที่ 4	วัดครั้งที่ 5	% เฉลี่ย
ก - 25	7.89	6.92	7.77	8.70	-	$7.67 \pm 0.30$
ก - 26	8.31	7.68	7.88	7.75	-	$7.90 \pm 0.16$

ตารางที่ 7 (ต่อ)

หมายเลข ประจำวัตถุ	วัคครั้งที่ 1	วัคครั้งที่ 2	วัคครั้งที่ 3	วัคครั้งที่ 4	วัคครั้งที่ 5	% เกล็ด
ก - 1	0.46	0.39	0.35	0.61	0.68	0.50 ± 0.10
ก - 2	0.43	0.43	0.39	0.80	0.30	0.47 ± 0.09
ก - 3	0.51	0.60	0.45	0.53	0.44	0.51 ± 0.03
ก - 4	0.50	0.30	0.55	0.89	—	0.56 ± 0.07
ก - 5	0.57	0.64	0.36	0.37	0.25	0.44 ± 0.08
ก - 6	0.11	0.37	0.50	0.53	0.22	0.35 ± 0.12
ก - 7	0.83	0.51	0.54	0.49	—	0.59 ± 0.09
ก - 8	0.82	0.74	0.96	1.25	—	0.95 ± 0.06
ก - 9	0.74	0.40	0.57	0.40	0.37	0.50 ± 0.08
ก - 10	0.24	0.29	0.48	0.31	0.37	0.34 ± 0.05
ก - 11	0.36	0.26	0.38	0.42	—	0.36 ± 0.04
ก - 12	0.67	0.41	0.44	0.42	0.40	0.47 ± 0.06

ตารางที่ ๑ ผลการวิเคราะห์หาปริมาณตะกั่วในเงินพดด้วง โดยใช้สารตกค้างเน็กรังสี  $Pm - 147 / A147$  และเปรียบเทียบ  
กับวัตถุตัวอย่างมาตรฐาน ซึ่งประกอบด้วย เงิน 91 % ทองแดง 8% ตะกั่ว 0.67 %



หมายเลข ประจำวัตถุ	วัดครั้งที่ 1	วัดครั้งที่ 2	วัดครั้งที่ 3	วัดครั้งที่ 4	วัดครั้งที่ 5	% เฉลี่ย
ก - 13	0.64	0.38	0.53	0.64	0.56	0.55 ± 0.05
ก - 14	0.36	0.32	0.56	0.86	-	0.53 ± 0.07
ก - 15	0.90	0.54	0.53	0.58	-	0.64 ± 0.13
ก - 16	0.97	0.87	0.42	0.38	1.22	0.77 ± 0.18
ก - 17	0.84	0.51	0.72	0.44	-	0.64 ± 0.11
ก - 18	0.74	0.79	0.71	0.12	-	0.60 ± 0.18
ก - 19	0.92	0.42	0.22	0.26	-	0.42 ± 0.11
ก - 20	0.52	0.32	0.41	0.53	-	0.45 ± 0.14
ก - 21	0.39	0.35	0.39	0.57	0.62	0.46 ± 0.10
ก - 22	0.81	0.49	0.68	0.53	-	0.63 ± 0.06
ก - 23	0.62	0.92	0.69	0.84	-	0.77 ± 0.08
ก - 24	0.74	0.66	0.81	0.75	-	0.74 ± 0.04
ก - 25	0.68	0.70	0.92	0.77	-	0.77 ± 0.06
ก - 26	0.94	0.80	0.90	0.87	-	0.87 ± 0.04

หมายเลข ประจำวัตถุ	วัดครั้งที่ 1	วัดครั้งที่ 2	วัดครั้งที่ 3	วัดครั้งที่ 4	วัดครั้งที่ 5	% เฉลี่ย
ก - 1	90.40	90.62	89.79	90.49		90.23 ± 0.22
ก - 2	88.23	88.47	89.19	88.04		88.48 ± 0.22
ก - 3	89.19	89.52	90.07	88.45		89.31 ± 0.39
ก - 4	88.44	87.99	88.03	89.41		88.47 ± 0.29
ก - 5	90.01	89.65	90.37	89.99		90.00 ± 0.33
ก - 6	89.12	88.49	89.82	90.01		89.36 ± 0.51
ก - 7	90.89	89.71	89.12	90.60		90.08 ± 0.66
ก - 8	89.24	88.35	88.99	89.93		89.13 ± 0.38
ก - 9	89.09	88.41	89.62	89.43		89.14 ± 0.31
ก - 10	90.35	91.44	90.01	89.87		90.42 ± 0.41
ก - 11	91.47	90.06	90.95	91.65		91.03 ± 0.41

ตารางที่ 9 ผลการวิเคราะห์หาปริมาณเงินในเงินหยกต่าง โดยใช้สารเคมีกำหนดรังสีอเมอริเซียม -241 และเปรียบเทียบวัตถุตัวอย่าง  
มาตรฐาน ซึ่งทำด้วยโลหะเงินบริสุทธิ์

หมายเลข ประจำวัตถุ	วัดครั้งที่ 1	วัดครั้งที่ 2	วัดครั้งที่ 3	วัดครั้งที่ 4	วัดครั้งที่ 5	% เฉลี่ย
ก - 12	92.03	91.16	92.84	89.66		91.42 ± 0.78
ก - 13	95.03	91.45	92.61	90.36		91.86 ± 0.69
ก - 14	89.31	88.76	89.02	90.08		89.29 ± 0.33
ก - 15	91.55	90.46	91.12	91.33		91.09 ± 0.27
ก - 16	80.02	89.98	91.41	88.67		90.02 ± 0.55
ก - 17	89.88	89.04	88.92	90.63		89.62 ± 0.46
ก - 18	92.84	91.04	93.15	92.21		92.31 ± 0.54
ก - 20	88.50	88.92	89.47	87.65		88.64 ± 0.44
ก - 21	89.30	90.12	88.98	89.05		89.36 ± 0.30
ก - 22	90.18	91.41	89.77	89.21		90.14 ± 0.54
ก - 23	89.18	89.66	90.03	88.94		89.45 ± 0.28
ก - 24	91.93	92.65	90.42	91.73		91.68 ± 0.54
ก - 25	90.66	90.31	89.95	91.11		90.51 ± 0.29
ก - 26	89.01	89.93	88.48	88.91		89.08 ± 0.35
ก - 27	89.00	88.64	89.72	88.53		89.05 ± 0.31

ตารางที่ 9 (ตจ)

หมายเลขประจำวัตถุ	วัดครั้งที่ 1	วัดครั้งที่ 2	วัดครั้งที่ 3	วัดครั้งที่ 4	วัดครั้งที่ 5	% เฉลี่ย
ก - 1	80.56	79.34	80.48	81.72	79.02	80.22 ± 0.55
ก - 2	80.04	80.61	79.11	79.90	80.53	80.04 ± 0.30
ก - 3	79.66	78.49	80.88	81.01	80.24	80.06 ± 0.52
ก - 4	78.99	79.04	80.42	79.01	78.92	79.27 ± 0.32
ก - 5	80.00	80.56	79.69	79.88	79.06	79.84 ± 0.27
ก - 6	88.92	85.67	89.62	90.41	89.15	88.75 ± 0.91
ก - 7	86.92	90.01	89.64	89.21	90.06	89.17 ± 0.65
ก - 8	62.78	64.44	63.15	64.04	60.93	63.07 ± 0.69
ก - 9	64.34	63.03	64.10	65.09	63.91	64.09 ± 0.37
ก - 10	65.86	60.58	62.84	63.39	63.63	63.14 ± 0.95
ก - 11	62.91	64.40	65.01	60.96	64.47	63.55 ± 0.82

ตารางที่ 10 ผลการวิเคราะห์หาธาตุเงินในเหรียญเงิน โดยใช้สารต้นกำเนิดรังสี  $Pm^{147}/Al$  และเปรียบเทียบกับวัตถุตัวอย่างมาตรฐาน ซึ่งประกอบด้วยเงิน 64.82% ทองแดง 34.4%

หมายเลข ประจำวัตถุ	วัดครั้งที่ 1	วัดครั้งที่ 2	วัดครั้งที่ 3	วัดครั้งที่ 4	วัดครั้งที่ 5	% เฉลี่ย
ก.- 13	89.69	87.74	87.06	90.09	86.99	88.31 ± 0.74
ข. - 14	90.12	88.64	89.05	89.10	87.76	88.93 ± 0.43
ค. - 15	61.77	63.50	62.41	63.22	64.01	62.98 ± 0.45
ง. - 16	89.15	90.54	90.01	87.78	87.92	89.08 ± 0.62

ตารางที่ 10 (ต่อ)

หมายเลข ประจำวัตถุ	วัดครั้งที่ 1	วัดครั้งที่ 2	วัดครั้งที่ 3	วัดครั้งที่ 4	วัดครั้งที่ 5	%เฉลี่ย	วัดครั้งที่ 6
ก. - 1	79.03	77.86	77.94	78.08	80.10	78.60 ± 0.48	77.94
ก. - 2	80.56	79.34	80.48	81.72	77.91	80.00 ± 0.72	80.48
ก. - 3	80.01	80.93	79.95	76.00	78.46	79.07 ± 0.96	79.95
ก. - 4	81.14	82.52	80.06	80.13	79.68	80.71 ± 0.57	80.06
ก. - 5	79.92	77.04	81.00	80.09	78.99	79.41 ± 0.75	81.00
ก. - 6	87.04	88.44	89.09	90.41	87.77	88.55 ± 0.65	89.09
ก. - 7	89.62	85.06	86.92	89.01	88.87	88.00 ± 0.84	86.92
ก. - 8	60.09	62.21	62.95	63.10	64.14	62.50 ± 0.76	62.95
ก. - 9	62.21	64.48	62.91	63.90	63.04	63.31 ± 0.44	62.91
ก. - 10	60.76	63.03	60.79	61.69	61.37	61.57 ± 0.46	60.79
ก. - 11	62.08	59.42	63.55	62.44	63.98	62.29 ± 0.89	63.55
ก. - 12	62.76	64.69	63.04	64.57	62.98	63.61 ± 0.47	63.04

ตารางที่ 11 ผลการวิเคราะห์หาปริมาณธาตุเงินในเหรียญเงิน โดยใช้สารตกค้างเงินครั้งที่ ๑ เมาริ เข็ม - 241 และ เปรียบเทียบกับวัตถุตัวอย่าง โดยใช้สารมาตรฐาน ซึ่งเป็นโลหะเงินบริสุทธิ์

หมายเลข ประจำวัตถุ	วัดครั้งที่ 1	วัดครั้งที่ 2	วัดครั้งที่ 3	วัดครั้งที่ 4	วัดครั้งที่ 5	% เฉลี่ย
ก. - 13	90.00	88.63	86.32	87.94	90.02	88.58 ± 0.77
ก. - 14	86.64	90.01	88.45	88.21	90.11	88.68 ± 0.72
ก. - 15	64.19	62.09	62.66	63.41	62.14	62.90 ± 0.45
ก. - 16	92.10	88.63	89.21	90.20	90.06	90.04 ± 0.66
ก. - 17	90.68	92.25	91.55	89.90	92.16	91.31 ± 0.50
ก. - 18	87.72	89.16	89.35	85.35	90.11	88.34 ± 0.94
ก. - 19	89.96	91.55	86.83	87.65	91.05	89.41 ± 1.04

ตารางที่ 11 (ต่อ)

หมายเลข ประจำวัตถุ	วัคครั้งที่ 1	วัคครั้งที่ 2	วัคครั้งที่ 3	วัคครั้งที่ 4	วัคครั้งที่ 5	% เฉลี่ย
ข. - 1	77.76	79.37	80.04	77.43	-	78.65 ± 0.72
ข. - 2	80.00	80.93	79.44	78.26	-	79.66 ± 0.48
ข. - 3	79.09	77.67	79.04	80.31	-	79.15 ± 0.74
ข. - 4	79.89	80.16	80.01	78.96	-	79.76 ± 0.31
ข. - 5	77.68	79.22	79.94	80.03	-	79.22 ± 0.63
ข. - 6	90.05	89.26	88.54	89.31	-	89.29 ± 0.36
ข. - 7	89.09	87.67	87.44	89.98	-	88.55 ± 0.69
ข. - 8	61.49	62.33	64.99	63.94	-	63.19 ± 0.91
ข. - 9	60.48	62.91	64.95	63.46	-	62.95 ± 1.07
ข. - 10	65.72	62.10	63.34	62.49	-	63.41 ± 0.82
ข. - 11	62.46	64.80	65.20	62.55	-	63.75 ± 0.84
ข. - 13	88.23	89.80	90.07	89.92	-	89.51 ± 0.49
ข. - 14	87.12	87.54	89.20	90.01	-	88.47 ± 0.79
ข. - 15	64.19	63.15	64.44	62.21	-	63.49 ± 0.59

๘

ตารางที่ 12 ผลการวิเคราะห์หาปริมาณธาตุเงินในเหรียญเงิน โดยใช้สารสกัดกำเนิครั้งสี่ Pb - 147/A17 และ เปรียบเทียบกับวัตถุตัวอย่างมาตรฐาน ซึ่งประกอบด้วย เงิน 40% ทองแดง 50% นิกเกิล 10%



หมายเลขประจำวัตถุ	วัดครั้งที่ 1	วัดครั้งที่ 2	วัดครั้งที่ 3	วัดครั้งที่ 4	วัดครั้งที่ 5	% เฉลี่ย
ก. - 1	18.99	19.02	17.11	17.37	19.10	18.32 ± 0.49
ก. - 2	16.07	17.34	18.92	16.87	19.25	17.69 ± 0.68
ก. - 3	16.11	19.47	16.07	15.99	18.55	17.44 ± 0.83
ก. - 4	17.66	18.24	16.93	18.45	17.61	17.66 ± 0.35
ก. - 5	18.41	17.62	16.32	19.05	17.44	17.77 ± 0.52
ก. - 6	9.48	10.02	9.60	8.99	9.02	9.42 ± 0.25
ก. - 7	8.32	8.97	9.21	8.83	9.45	8.96 ± 0.21
ก. - 8	35.23	34.17	33.96	34.01	33.09	34.09 ± 0.38
ก. - 9	35.62	34.48	32.47	33.90	34.49	34.19 ± 0.52
ก. - 10	33.30	32.95	34.48	34.67	35.99	34.28 ± 0.61
ก. - 11	34.71	30.31	33.95	35.41	34.09	33.89 ± 0.99
ก. - 13	8.90	9.11	7.88	9.54	9.32	8.92 ± 0.32

ตารางที่ 13 ผลการวิเคราะห์หาปริมาณทองแดงในเหรียญเงิน โดยใช้สารต้นกำเนิดรังสี  $^{64}\text{Ni}$  ปก. 147-4A1 และ เปรียบเทียบกับวัตถุตัวอย่างมาตรฐาน ซึ่งประกอบด้วยเงิน 64.82% ทองแดง 34.4%

หมายเลข ประจำวัตถุ	วัดครั้งที่ 1	วัดครั้งที่ 2	วัดครั้งที่ 3	วัดครั้งที่ 4	วัดครั้งที่ 5	% เติบโต
จ. - 14	9.20	8.72	10.04	7.98	9.41	9.07 ± 0.39
ข. - 15	33.58	34.81	35.03	32.97	34.44	34.17 ± 0.35
ท. - 16	9.67	9.03	8.06	9.14	8.20	8.82 ± 0.34

ตารางที่ 13 (ต่อ)

หมายเลขประจำวัตถุ	วัดครั้งที่ 1	วัดครั้งที่ 2	วัดครั้งที่ 3	วัดครั้งที่ 4	วัดครั้งที่ 5	% เฉลี่ย
ก. - 1	17.71	16.49	18.04	19.51	17.32	17.81 ± 0.56
ก. - 2	18.01	16.29	18.33	17.44	17.99	17.61 ± 0.39
ก. - 3	19.47	18.05	16.41	17.00	17.61	17.70 ± 0.53
ก. - 4	17.97	18.23	16.91	19.42	17.03	17.91 ± 0.51
ก. - 5	19.52	18.41	16.74	17.35	17.93	18.09 ± 0.50
ก. - 6	9.69	8.92	10.01	9.09	8.88	9.32 ± 0.25
ก. - 7	8.94	9.11	8.42	9.86	7.91	8.81 ± 0.37
ก. - 8	35.41	32.94	34.40	33.31	35.04	34.22 ± 0.54
ก. - 9	34.30	32.97	34.66	33.95	34.24	34.02 ± 0.32
ก. - 10	34.91	33.61	35.12	33.82	34.14	34.32 ± 0.33
ก. - 11	33.62	34.51	32.92	31.71	34.09	33.37 ± 0.55
ก. - 13	9.01	8.67	9.43	8.41	9.22	8.95 ± 0.21

ตารางที่ 14 ผลการวิเคราะห์หาปริมาณทองแดงในเหรียญเงิน โดยใช้ สารตกค้างในครั้งสี่ Pm = 147 / A1 และเปรียบเทียบกับวัตถุตัวอย่างมาตรฐาน ซึ่งประกอบด้วย เงิน 40% ทองแดง 50% นิกเกิล 10%

หมายเลข ประจำวัตถุ	วัดครั้งที่ 1	วัดครั้งที่ 2	วัดครั้งที่ 3	วัดครั้งที่ 4	วัดครั้งที่ 5	% เฉลี่ย
ก. - 14	10.04	8.44	9.06	7.98	8.60	8.82 ± 0.39
ข. - 15	35.01	33.14	34.21	32.79	34.10	33.85 ± 0.45
ค. - 16	9.43	8.77	8.65	9.16	8.91	8.98 ± 0.16

ตารางที่ 14 (ต่อ)