

บรรณานุกรม

เพชรพรรณ คณาธรรมา, "ปริมาณตะกั่วในอากาศบริเวณย่านการค้า ถนนพระราม 1 ถึงเพลินจิต, "รายงานการสัมมนาทางวิชาการ ปัญหามลภาวะของโลหะหนักในสิ่งแวดล้อมในประเทศไทย, สถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพมหานคร

นเรศร์ จันทน์ขาว, การวิเคราะห์ธาตุด้วยวิธีเรืองรังสีเอกซ์เชิงปฏิบัติ, เอกสารประกอบการสอนนิสิตภาคศึกษานิวเคลียร์เทคโนโลยี คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2522

Henry Perkins, C. Air Pollution, pp 271 - 273, McGraw-Hill, Inc., New York, 1974.

World Health Organization, Environmental Health Criteria 3 Lead, Published under the joint sponsorship of the United Nation Environmental Programme and the World Organization.

American Conference of Government Industrial Hygienists, Air Sampling Instrument, 5th ed., 1978.

Ross, R.D., Air Pollution and Industry, pp. 238 - 239, Van Nostrand Reinhol Company., New York, 1972.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

การทดลองเพื่อสร้างกราฟเปรียบเทียบ

เอาตัวอย่างสารมาตรฐานตะกั่วความเข้มข้น 20, 40, 60, 80, 100, 200, 300, 400, 500,, 1000 ไมโครกรัม มาวัดโดยมีระยะตามเงื่อนไขที่หาไว้แล้ว คือ

Pu-238	กระดาษกรองเมมเบรน	7 มม.
	กระดาษกรองเซลลูโลส	7 มม.
Am-241	กระดาษกรองเมมเบรน	10 มม.
	กระดาษกรองเซลลูโลส	10 มม.

วิธีทดลอง

1.1 ตั้งค่าจำนวนนับหรือในเครื่อง MCA-40 ก็คือค่า area ไว้เท่ากับ 5000 วัดสารมาตรฐานตะกั่วทุกค่าค่าละ 3 ครั้ง บันทึกเวลาไว้

1.2 คำนวณหาพื้นที่ใต้พีคตามวิธีของ Cove11 ซึ่งจะทำให้ค่าพื้นที่ที่หาได้จะไม่เท่ากับ 5000 พอดี อาจจะมากกว่าหรือน้อยกว่า แล้วแต่ฐานของพีคนั้น ๆ

1.3 หาพื้นที่ต่อหนึ่งหน่วยเวลา

1.4 หาพื้นที่ต่อเวลาที่ต้องการสร้างกราฟเปรียบเทียบ

ผลการทดลองสร้างกราฟเปรียบเทียบทั้ง 4 ชุด ได้ค่าดังตาราง

ผลการทดลอง

ใช้ Pu-238 เป็นต้นกำเนิดรังสี

ก. กระจาดากรองเมมเบรน

ความเข้มข้น ของตะกั่ว (μg)	เวลา (วินาที)	จำนวนนับ	จำนวนนับ/วินาที	จำนวนนับ/2000วินาที
20	6127, 6141, 6366	5571, 5147, 5358	0.8630	1726
40	3677, 3661, 3505	5817, 5775, 5433	1.5698	3140
60	2334, 2325, 2374	5688, 5934, 6008	2.5067	5013
80	1699, 1649, 1585	6052, 5915, 6284	3.7046	7403
100	1235, 1191, 1202	5886, 5717, 5811	4.8002	9600
200	728, 697, 685	5876, 5894, 5850	8.3559	16712
300	445, 446, 455	5862, 5849, 5691	12.9317	25863
400	309, 300, 313	5717, 5612, 5842	18.6243	37249
500	247, 256, 252	5838, 5898, 5673	23.0622	46124
600	239, 238, 236	6011, 5851, 5962	24.9991	49998
700	191, 186, 190	5945, 5874, 5873	31.2056	62411
800	172, 175, 173	5963, 5952, 5882	34.2267	68453
900	149, 150, 151	5982, 6018, 5959	39.9104	79821
1000	141, 142, 141	5989, 5958, 6043	42.4304	84861

ข. กระจาดากรองเซลลูโลส

ความเข้มข้น ของตะกั่ว (mg)	เวลา (วินาที)	จำนวนนับ	จำนวนนับ/วินาที	จำนวนนับ/2000วินาที
20	6869, 6443, 6808	4770, 4924, 4736	0.7181	1436
40	4279, 4147, 4175	5307, 5453, 5476	1.2889	2578
60	2040, 2036, 2080	5256, 5339, 5460	2.6177	5235
80	1639, 1574, 1625	5410, 5573, 5674	3.4444	6889
100	1150, 1141, 1160	5866, 5460, 5690	4.9304	9861
200	614, 635, 596	5573, 5694, 5645	9.1717	18343
300	384, 392, 396	5673, 5769, 5752	14.6718	29344
400	305, 304, 298	5747, 5851, 5742	19.1193	38239
500	242, 237, 246	5621, 5684, 5755	23.5349	47070
600	190, 200, 197	5744, 5724, 5714	29.2856	58571
700	178, 178, 178	5781, 5711, 5858	32.4906	64981
800	153, 154, 153	5794, 5710, 5856	37.7406	75481
900	124, 123, 123	5743, 5872, 5964	47.5141	95028
1000	116, 114, 114	5896, 5789, 5703	50.5449	101030



ใช้ Am-241 เป็นต้นกำเนิดรังสี

ก. กระจาดากรองเมมเบรน

ความเข้มข้น ของตะกั่ว (มก)	เวลา (วินาที)	จำนวนนับ	จำนวนนับ/วินาที	จำนวนนับ/6000วินาที
20	18791, 19647, 18535	6361, 6055, 5708	0.3182	1909
40	10296, 10594, 10954	6387, 5705, 5868	0.5648	3389
60	6012, 6551, 6311	5808, 6067, 5629	0.9280	5568
80	4751, 4904, 4648	5902, 6267, 5744	1.2520	7512
100	3332, 3309, 3381	5435, 5904, 5758	1.7061	10287
200	1796, 1743, 2018	5504, 5657, 6013	3.0966	18580
300	1327, 1254, 1282	6096, 5786, 6003	4.6303	27782
400	886, 869, 878	6003, 5924, 5839	6.7476	40486
500	787, 805, 779	6212, 6180, 6255	7.8666	47200
600	694, 666, 657	6116, 5964, 5937	8.9347	53608
700	528, 540, 543	5915, 6028, 5962	11.1151	66691
800	493, 491, 496	6107, 6069, 5945	12.2446	73468
900	442, 415, 411	6307, 6070, 5989	14.4892	86935
1000	380, 383, 393	5782, 5837, 5980	15.5970	93582

ข. กระจายกรองเซลลูโลส

ความเข้มข้น ของตะกั่ว (มก)	เวลา (วินาที)	จำนวนนับ	จำนวนนับ/วินาที	จำนวนนับ/6000วินาที
20	22970, 23017, 21964	6171, 6387, 5985	0.2730	1638
40	12204, 11360, 10981	5527, 5393, 4958	0.4597	2758
60	6095, 6279, 6449	5654, 5666, 5858	0.9130	5478
80	4782, 4926, 4224	5639, 5553, 5629	1.1578	6947
100	3309, 3481, 3450	5409, 5503, 5756	1.6280	9768
200	1914, 1887, 1919	5794, 5617, 5462	2.9500	17700
300	1171, 1166, 1189	5612, 5562, 5774	4.8063	28838
400	852, 884, 904	5642, 5660, 5697	6.4423	38654
500	730, 708, 700	5643, 5968, 5655	7.9522	47713
600	577, 582, 589	5826, 5889, 5819	10.0317	60190
700	533, 525, 546	5921, 5790, 5930	10.9974	65996
800	468, 473, 442	6029, 5967, 5936	12.9759	77855
900	391, 396, 410	5836, 6043, 6234	15.1303	90782
1000	347, 338, 346	5857, 5906, 5878	17.1136	102681

ภาคผนวก ข

การคำนวณค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) ของจำนวนนับ

การคำนวณค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของจำนวนนับในการวิจัยนี้ หาได้จากสูตร

$$s = \sqrt{\frac{I + CH^2 (C_1 + C_2)}{4}}$$

I = ค่า integrate

CH = จำนวน channel

C₁ = จำนวนนับที่ channel แรก

C₂ = จำนวนนับที่ channel หลัง

% ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน = $\frac{\text{standard deviation}}{\text{จำนวนนับเฉลี่ย}} \times 100$

จำนวนนับเฉลี่ย

จากการทดลองได้ผลการหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานดังนี้

1. เมื่อใช้กระดาษกรอกรวมเมมเบรนเป็นตัวอย่าง และมี Pu-238 เป็นต้นกำเนิดรังสี

เวลาที่ใช้ในการวิเคราะห์(วินาที)	ค่า intergrate	จำนวนนับที่ ch แรก	จำนวนนับที่ ch หลัง	จำนวนนับเฉลี่ย	%ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
200	9306	51	40	8533	1.4768
400	18660	94	72	17249	1.0150
600	28099	172	138	25464	0.8825
800	37690	157	181	34817	0.7158
1000	46979	239	197	43273	0.6474
1200	56611	287	221	52293	0.5842
1400	65463	332	271	60338	0.5472
1600	74065	411	335	67724	0.5282
1800	82861	372	417	76155	0.4911
2000	92062	418	401	85101	0.4570
2200	101296	427	490	93502	0.4378

2. เมื่อใช้กระดาษกรองเซลลูโลสเป็นตัวอย่าง และมี Pu-238 เป็นต้นกำเนิดรังสี

เวลาที่ใช้ในการวิเคราะห์(วินาที)	ค่า intergrate	จำนวนนับที่ ch แรก	จำนวนนับที่ ch หลัง	จำนวนนับเฉลี่ย	%ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
200	10732	44	60	9848	1.3716
400	21189	96	112	19421	0.9799
600	31335	131	160	28862	0.7928
800	42169	191	205	38003	0.5858
1000	52700	230	253	48595	0.5091
1200	63427	297	343	57987	0.5711
1400	74125	362	327	68269	0.5156
1600	83828	367	397	77334	0.4822
1800	94671	435	480	86894	0.4615
2000	104791	515	500	96164	0.4389
2200	115159	605	542	105410	0.4222

3. เมื่อใช้กระดาษกรองเมมเบรนเป็นตัวอย่าง และมี Am-241 เป็นต้นกำเนิดรังสี

เวลาที่ใช้ในการวิเคราะห์(วินาที)	ค่า intergrate	จำนวนนับที่ ch แรก	จำนวนนับที่ ch หลัง	จำนวนนับเฉลี่ย	%ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
400	7121	63	58	6093	2.0671
800	14235	103	113	12399	1.3932
1200	21161	157	189	18220	1.1792
1600	28452	213	247	24542	0.0120
2000	35842	284	292	30941	0.8894
2400	42808	366	364	36603	0.8445
2800	50317	496	421	42523	0.8029
3200	57369	470	445	49592	0.7086
3600	64471	537	581	54968	0.6933
4000	71600	615	617	61128	0.6556
4400	78342	628	676	67258	0.6176
6000	106591	900	892	91359	0.5318

4. เมื่อใช้กระดาษกรองเซลลูโลสเป็นตัวอย่าง และมี Am-241 เป็นต้นกำเนิดรังสี

เวลาที่ใช้ในการวิเคราะห์(วินาที)	ค่า intergrate	จำนวนนับที่ ch แรก	จำนวนนับที่ ch หลัง	จำนวนนับเฉลี่ย	%ค่า เบี่ยงเบนมาตรฐาน
400	8243	65	73	7070	1.3089
800	15984	143	133	13638	1.3898
1200	24354	202	219	20776	1.1265
1600	32310	264	292	27584	0.9760
2000	40136	359	346	34144	0.8839
2400	48219	416	366	41572	0.7784
2800	55750	430	487	47956	0.7284
3200	64451	568	554	54914	0.6947
3600	71948	533	558	62675	0.6195
4000	81022	712	696	69054	0.6191
4400	88813	718	797	75936	0.5864
6000	119671	1032	1054	101940	0.5101

ประวัติผู้เขียน

นางสาวสุนันทา ทิพย์มาลัยมาศ เกิดเมื่อวันที่ 9 มกราคม 2490 ที่จังหวัด นครศรีธรรมราช สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี การศึกษามัธยมศึกษา (วิชาเอกนิสิต) จาก มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตปทุมวัน ปี พ.ศ. 2513

