

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- กรรณิการ์ สถาปิตานนท์ และคนอื่น ๆ. 2541. การผลิตถ่านกัมมันต์คุณภาพสูงจากวัตถุดิบในประเทศ. โครงการวิจัย วท. โครงการวิจัยที่ ภ. 37-14.
- มันสิน ตันทุลเวศม์. 2538. วิศวกรรมการประปา. เล่มที่ 2. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เสริมพล รัตสุข และ ไชยยุทธ กลิ่นสุนทร. 2524. การกำจัดน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมและแหล่งชุมชน. กรุงเทพมหานคร.

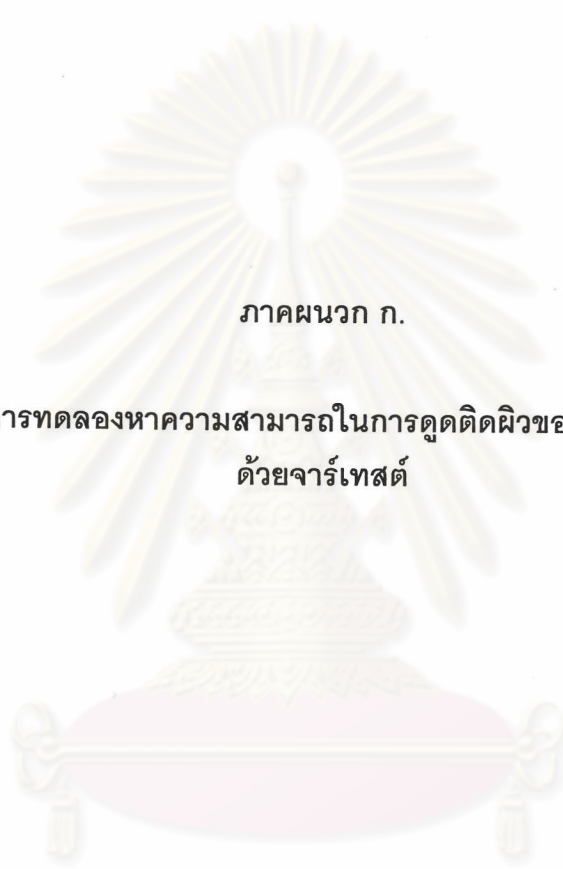
ภาษาอังกฤษ

- Abram, J.C.. 1974. The characteristic of activated carbon. Papers and Proceedings of a Water Research Association Conference. pp. paper 1. England.
- American Water Works Association and American Society of Civil Engineers. 1998. Water treatment plant design. 3 rd ed. New York : McGraw-Hill.
- Eckenfelder, W.W.. 1989. Industrial water pollution control. New York : McGraw-Hill.
- Faust, S.D. and Ayl, O.M.. 1987. Adsorption process for water treatment. Boston : Butterworth.
- Gauntlett, R.B. and Packham, R.F.. 1974. The use of Activated carbon in water treatment. Papers and Proceedings of a Water Research Association Conference. pp. paper 2. England.
- Josoh, A.B., Noor, M.J., and Piow, S.B.. 2002. Model studies on granular activated carbon adsorption in fixed bed filtration. Journal of Water Science & Technology. 46(9) : 127-135.
- Kenneth, Vassilios and Wain-Sun Hou. 1992. Adsorption technology for air and water pollution control. Michigan : Lewis.
- Motoyoki, Suzuki. 1990. Adsorption engineering. Japan : Kodansha.
- Neely and Isacoff. 1982. Carbonaceous adsorbent for the treatment of ground and surface waters. USA.
- Robert and Benjamin. 1989. Granular activated carbon design, operation and cost. U.S.A : Lewis.
- Salim, M.R., Othman, F., Imtiaj Ali, Md., Patterson, J. and Hardy, T.. 2002. Application of locally available materials for the treatment of organic polluted water. Journal of Water Science & Technology. 46(9) : 339-346.
- U.S. Army corps of engineers, Department of the Army. 2001. Engineering and design adsorption design guide. Washington.
- Walter, J.. 1974. The prediction of the performance of activated carbon for water treatment. Papers and Proceedings of a Water Research Association Conference. pp. paper 3. England.



ภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ก.

ข้อมูลการทดลองหาความสามารถในการดูดติดผิวของถ่านกัมมันต์
ด้วยจาร์เทสต์

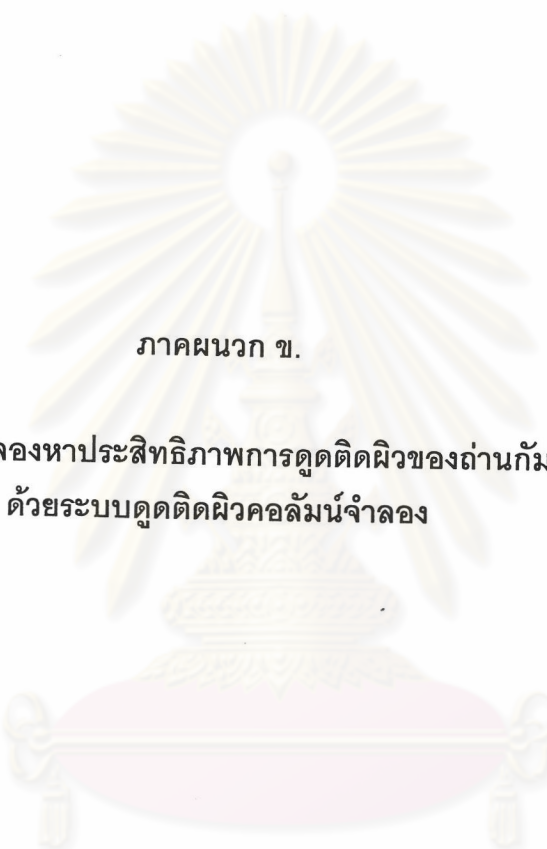
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ก.1 ค่าซีไอดีของน้ำเสียที่เหลืออยู่หลังจากการดูดติดผิวด้วยถ่านกัมมันต์
ที่ผลิตจากกะลามะพร้าว (PHO C)

เวลา (นาที)	น้ำหนักถ่านกัมมันต์ที่ใช้ (กรัม)							
	0.25	2.5	5	10	20	30	40	50
	ค่าซีไอดีที่เหลืออยู่ในน้ำเสีย (มิลลิกรัม/ลิตร)							
0	734	734	734	1,399	1,399	1,399	1,399	1,399
10	700	500	450	835	477	331	229	226
30	699	446	395	625	373	298	222	186
60	690	444	390	586	347	264	194	160
120	695	432	385	587	295	228	199	151
180	695	432	385	585	295	165	158	125
240	689	430	382	586	291	163	160	119
300	689	430	382	595	290	163	155	122
360	689	430	382	585	291	163	156	120

ตารางที่ ก.2 ค่าซีไอดีของน้ำเสียที่เหลืออยู่หลังจากการดูดติดผิวด้วยถ่านกัมมันต์
ที่ผลิตจากกะลาปาล์ม (PHO P)

เวลา(นาที)	น้ำหนักถ่านกัมมันต์ที่ใช้ (กรัม)				
	20	30	40	50	50
	ค่าซีไอดีที่เหลืออยู่ในน้ำเสีย (มิลลิกรัม/ลิตร)				
0	1,399	1,399	1,399	1,399	1,073
10	568	448	411	356	259
30	487	394	366	259	170
60	465	352	302	248	168
120	456	354	315	248	165
180	458	335	296	229	165
240	440	332	295	224	160
300	433	332	304	223	160
360	442	342	296	224	160



ภาคผนวก ข.

ข้อมูลการทดลองหาประสิทธิภาพการดูดติดผิวของถ่านกัมมันต์
ด้วยระบบดูดติดผิวคอลัมน์จำลอง

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ข.1 ค่าซีไอของน้ำเสียออกจากระบบดูดตีตวัดคอลัมน์จำลองที่อัตราการบำบัดต่าง ๆ กัน
ของด่านกัมมันต์ผลิตจากกะลามะพร้าว (PHO C)

ความลึกของด่านกัมมันต์ (เมตร)	0.4			0.8			1.2			1.6		
	0.68	1.36	2.72	0.68	1.36	2.72	0.68	1.36	2.72	0.68	1.36	2.72
อัตราการบำบัด (m ³ /m ² .hr)	1,884	1,898	1,912	1,884	1,898	1,912	1,884	1,898	1,912	1,884	1,898	1,912
เวลา (ชั่วโมง)	ค่าซีไอของน้ำเสีย (มิลลิกรัม/ลิตร)											
น้ำเสียเข้า	1,884	1,898	1,912	1,884	1,898	1,912	1,884	1,898	1,912	1,884	1,898	1,912
2	419	268	536	85	45	145	0	44	39	0	35	18
4	571	523	1,039	312	128	531	40	57	116	28	40	65
6	643	599	1,370	379	206	725	305	81	155	155	52	64
8	690	807	1,514	521	293	904	436	125	536	247	154	192
24	1,135	1,370	1,772	697	778	1,339	641	547	1,070	529	483	844
26	1,159	1,390	1,803	699	808	1,415	680	613	1,118	544	502	873
28	1,172	1,396	1,819	754	848	1,498	699	597	1,151	569	525	894
30	1,206	1,429	1,857	798	864	1,534	743	628	1,213	605	540	922
46	1,367	1,586	1,912	1,069	1,289	1,746	843	969	1,387	678	666	1,116
48	1,405	1,598	1,912	1,092	1,328	1,770	859	1,014	1,397	706	655	1,188
50	1,431	1,358	1,912	1,112	1,354	1,784	897	1,021	1,419	720	694	1,219
52	1,467	1,688	1,912	1,154	1,356	1,810	913	1,067	1,446	735	745	1,235

ตารางที่ ข.1 ค่าซีไอของน้ำเสียจากระบบบำบัดคอกสัตว์คอกเลี้ยงที่อัตราการบำบัดต่าง ๆ กัน
ของถ่านกัมมันต์ผลิตจากกะลามะพร้าว (PHOC) (ต่อ)

ความลึกของถ่านกัมมันต์ (เมตร)	0.4		0.8		1.2		1.6		
	0.68	1.36	0.68	1.36	0.68	1.36	0.68	1.36	
อัตราการบำบัด (m ³ /m ² .hr)									
เวลา (ชั่วโมง)	ค่าซีไอของน้ำเสีย (มิลลิกรัม/ลิตร)								
68	1,530	1,758	1,342	1,498	-	961	1,217	829	934
70	1,546	1,770	1,384	1,515	-	991	1,241	849	934
72	1,547	1,806	1,395	1,525	-	1,003	1,304	873	940
74	1,580	1,820	1,415	1,515	-	1,038	1,317	887	1,014
90	1,616	1,820	1,507	1,557	-	1,172	1,368	915	1,178
92	1,643	1,825	1,530	1,556	-	1,231	1,369	930	1,139
94	1,661	1,832	1,546	1,599	-	1,244	1,396	971	1,178
96	1,662	1,837	1,570	1,600	-	1,281	1,447	977	1,206
112	1,677	-	1,597	-	-	1,378	-	1,023	-
114	1,697	-	1,614	-	-	1,386	-	1,043	-
116	1,712	-	1,611	-	-	1,402	-	1,031	-
118	1,736	-	1,622	-	-	1,419	-	1,078	-
134	1,813	-	1,639	-	-	1,509	-	1,222	-
136	1,831	-	1,668	-	-	1,528	-	1,268	-

ตารางที่ ข.2 ค่าซีไอดีของน้ำเสียออกจากระบบบำบัดที่วัดคอกลิ้งน้ำคลองที่อัตราการบำบัดต่าง ๆ กัน
ของถ่านกัมมันต์ผลิตจากกะลาปาล์ม (PHO P)

ความลึกของถ่านกัมมันต์ (เมตร)	0.4			0.8			1.2			1.6		
	0.68	1.36	2.72	0.68	1.36	2.72	0.68	1.36	2.72	0.68	1.36	2.72
อัตราการบำบัด (m ³ /m ² .hr)												
เวลา (ชั่วโมง)												
น้ำเสียเข้า	1,893	1,889	1,910	1,893	1,889	1,910	1,893	1,889	1,910	1,893	1,889	1,910
2	480	617	252	29	189	108	0	90	74	0	94	45
4	818	913	1,300	180	508	387	87	377	104	41	353	66
6	1,021	1,214	1,565	311	853	860	148	661	407	124	544	111
8	1,174	1,295	1,657	362	992	1,072	289	755	680	266	665	239
24	1,477	1,437	1,910	1,155	1,324	1,624	752	1,115	1,433	588	945	1,134
26	1,514	1,458	1,910	1,195	1,339	1,742	813	1,154	1,549	648	982	1,303
28	1,552	1,480	1,910	1,232	1,381	1,804	833	1,194	1,635	682	1,024	1,383
30	1,571	1,493	1,910	1,285	1,401	1,889	890	1,228	1,689	743	1,065	1,405
46	1,685	1,572	-	1,478	1,488	-	1,098	1,401	-	852	1,190	-
48	1,704	1,587	-	1,495	1,509	-	1,136	1,435	-	890	1,227	-
50	1,723	1,618	-	1,522	1,548	-	1,174	1,458	-	928	1,266	-
52	1,742	1,632	-	1,544	1,549	-	1,212	1,475	-	947	1,290	-

ตารางที่ ข.2 ค่าซีไอดีของน้ำเสียขบวนการระบบดูดติดผิวคอลัมน์จำลองที่อัตราการบำบัดต่างๆ กัน
ของถ่านกัมมันต์ผลิตจากกะลาปาล์ม (PHO P) (ต่อ)

ความลึกของถ่านกัมมันต์ (เมตร)	0.4		0.8		1.2		1.6	
	0.68	1.36	0.68	1.36	0.68	1.36	0.68	1.36
อัตราการบำบัด ($m^3/m^2 \cdot hr$)	0.68	1.36	0.68	1.36	0.68	1.36	0.68	1.36
เวลา (ชั่วโมง)	ค่าซีไอดีของน้ำเสีย (มิลลิกรัม/ลิตร)							
68	1,753	1,666	-	1,628	1,593	-	1,421	1,549
70	1,779	1,684	-	1,647	1,607	-	1,442	1,576
72	1,800	-	-	1,666	-	-	1,481	-
74	1,817	-	-	1,685	-	-	1,505	-
90	1,853	-	-	1,742	-	-	1,609	-
							1,060	1,360
							1,098	1,380
							1,136	-
							1,174	-
							1,363	-

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวชินมาศ กาญจนโกติน เกิดวันที่ 2 เมษายน 2514 ที่กรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาระดับ
วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ในปีการศึกษา 2535 และ
สำเร็จการศึกษาระดับวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการพิมพ์ คณะวิทยาศาสตร์(เทคโนโลยีการพิมพ์)
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช ในปีการศึกษา 2542 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิศวกรรมเคมี ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ ที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปี พ.ศ.
2542



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย