

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- จินตนา สายวรรณ. 2544. การศึกษาการกำจัดสารโครเมียมออกจากน้ำทิ้งโรงงานชุบโครเมียมโดยใช้พอลิอิเล็กโตรไลต์. รายงานฉบับสมบูรณ์ วิทยาลัยปิโตรเลียม และ ปิโตรเคมี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- จุฬาทฤธิ์ นาถประทาน. 2546. แบบจำลองการเคลื่อนที่แบบ 1 มิติ สำหรับเฮกซะวาเลนทโครเมียมในชั้นน้ำใต้ดิน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นริศ ชาญโกเวทย์. 2536. การหาค่าน้ำหนักบรรทุกของเสาเข็มแทนที่ดิน (ชนิดแฟรงก์) ในดิน จ.ระยอง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- มณฑิเยร กังศิเทียม. 2533. กลศาสตร์ของดินด้านวิศวกรรม. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร: สมาคมศิษย์เก่าวิศวกรรมชลประทานในพระบรมราชูปถัมภ์
- เยาวนุช สุจริตธรรม. 2536. การตกตะกอนผลึกโครเมียมจากน้ำเสียฟอกหนังโดยการบำบัดด้วยต่าง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อัญชลี จันทวรรณกุล. 2535. การกำจัดโครเมียมโดยการตกผลึกในกระบวนการฟลูอิดไดซ์เบด. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ภาษาอังกฤษ

- American Society for Testing Materials. 1996. Standard Practice for Determination of Adsorptive Capacity of Activated Carbon by Aqueous Phase Isotherm Technique. D3860-89a . Annual Book of ASTM Standard Method. Section 15. V15.01

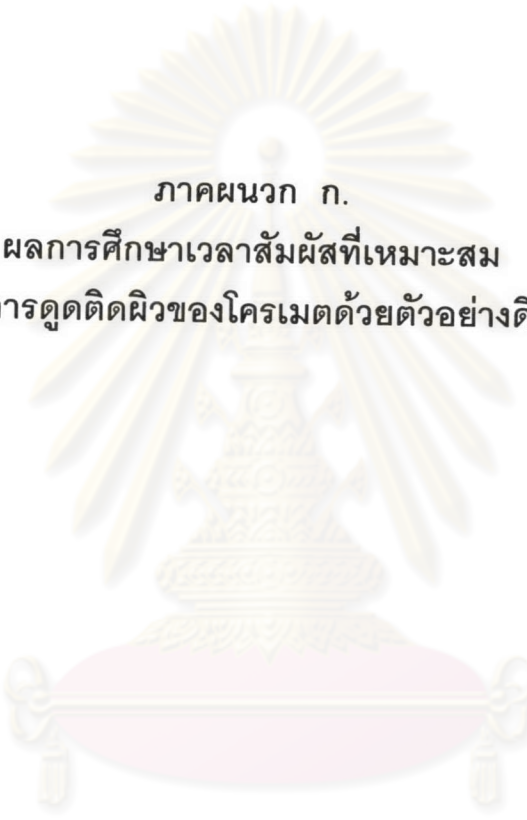
- Bruce, R. J., and Richmond, J. B. 1983. Behavior of Chromium in Soils.VII. Adsorption and Reduction of Hexavalent Forms. Journal of Environment Quality. 12: 177-181.
- Brusseu, M.L., Rao, P.S.C., Jessup, R.E., and Davidson, J.M. 1989. Flow Interruption. A Method for Investigating Sorption Nonequilibrium. Journal of Contaminant Hydrology. 4 : 223-240
- Carl, D. P., and Robert, W. P. 1994. Natural Attenuation of Hexavalent Chromium in Groundwater and Soils. U.S.EPA/540/5-94/505.
- David, A. S., Robert, C. K., Edwin, E. T., and Robert W. P. 1997. Innovative Measures for Subsurface Chromium Remediation: Source Zone, Concentrated Plume, and Dilute Plume. U.S.EPA/600/S-97/005.
- David, H. F. L., and Paul, A. B. 1997. Environmental Engineering's Handbook, Second Edition. New York: CRC Press LLC.
- Eary, L. E., and Dhanpat, R. 1991. Chromate Reduction by Subsurface Soils under Acidic Conditions. Soil Science Society of America Journal. 55: 676-683.
- Francoise, C. R., and Alain, C. M. 1991. Aqueous Geochemistry of Chromium: A Review. Water Resource. 25: 807-816.
- Joan, E. M., and Bert, E. B. 1992. Behavior of Metals in Soils. U.S.EPA,EPA/540/S-92/018.
- Karel, M., and William, F. 1992. Chromate and Oxalate Adsorption on Geothite.
2. Surface Complexation Modelling of Competitive Adsorption. Environmental Science & Technology. 26: 2365-2370.

- Lawniczak, S. L., Lecomte, P, and Ehrhardt, J. J. 2001. Behavior of Hexavalent Chromium in a Polluted Groundwater: Redox Processes and Immobilization in Soils. Environmental Science & Technology. 35: 1350-1357.
- Philip, B. B., Hanadi, S. R., and Charles, J. N. 1999. Ground Water Contamination Transport and Remediation, Second Edition. The United States of America: PTR,Prentice-Hall.
- Reger, D. L., Goode, S. R., and Mecer, E. E. 1997. Chemistry Principle & Practice. The United States of America: Sander College Publishing.
- Scott, F., Matthew, J. E., Paul, G., and Donald, L. S. 1997. Arsenate and Chromate Retention Mechanisms on Goethite. 1. Surface Structure. Environmental Science & Technology. 31: 315-319.
- Slejko, F. L. 1985. Adsorption Technology: A Step-by-Step Approach to Process Evaluation and Application. The United States of America: Marcel Dekker.
- Stollenwerk, K. G., and Grove, D. B. 1985. Adsorption and Desorption of Hexavalent Chromium in an Alluvial Aquifer Near Telluride,Colorado. Journal of Environmental Quality. 14 : 150-155
- Zachara, J. M., Ainsworth, C. C., Cowan, C. E., and Resch, C. T. 1989. Adsorption of Chromate by Subsurface Soil Horizons. Soil Science Society of America Journal. 53: 418-428.
- Zachara, J. M., Donald, C. G., Ronald, L. S., and Resch, C. T. 1987. Chromate Adsorption on Amorphous Iron Oxyhydroxide in the Presence of Major Groundwater Ions. Environmental Science & Technology. 21: 589-594.

ภาคผนวก



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ก.
ผลการศึกษาเวลาสัมพัทธ์ที่เหมาะสม
ในการดูดติดผิวของโครเมตด้วยตัวอย่างดิน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ก.1 ผลการศึกษาเวลาสัมผัสที่เหมาะสมในการดูดติดผิวของโครเมตบนดิน
ตัวอย่าง พีเอชเริ่มต้นเท่ากับ 4 ความเร็วรอบในการเขย่าที่ 200 รอบต่อนาที

เวลา (ชั่วโมง)	C ₀ (ม.ก./ล.)	นน.ดิน (กรัม)	นน.ดิน เฉลี่ย(กรัม)	final pH	C (ม.ก./ล.)	Average C _e (ม.ก./ล.)	C ₀ -C _e (ม.ก.)	% adsorp
0.5	5.22	1.0005	0.99905	4.04	5.219	5.2115	0.008	0.162835
		0.9976		4.03	5.204			
1	5.22	1.005	1.0015	4.04	5.229	5.2135	0.006	0.124521
		0.998		4.03	5.198			
2	5.22	1.0015	1.0049	4.05	5.126	5.0905	0.129	2.480843
		1.0083		4.05	5.055			
24	5.22	0.9998	0.99955	4.06	4.564	4.486	0.734	14.0613
		0.9993		4.03	4.408			
26	5.22	0.9996	1.00095	4.04	4.523	4.544	0.676	12.95019
		1.0023		4.03	4.565			
46	5.22	0.9951	0.996	4.04	4.218	4.284	0.936	17.93103
		0.9969		4.04	4.35			
48	5.22	1.0073	1.00495	4.12	4.532	4.5205	0.7	13.40038
		1.0026		4.09	4.509			
71	5.22	1.0021	1.0004	4.11	3.69	3.8495	1.371	26.25479
		0.9987		4.12	4.009			
72	5.22	1.0009	1.00105	4.08	4.067	4.088	1.132	21.68582
		1.0012		4.09	4.109			
75	5.22	0.9998	1.00075	4.12	3.556	3.361	1.859	35.61303
		1.0017		4.12	3.166			
144	5.22	0.9994	0.99845	4.13	0.456	0.468	4.752	91.03448
		0.9975		4.14	0.48			
172	5.22	0.9981	1.00235	4.12	0.353	0.3555	4.865	93.18966
		1.0066		4.15	0.358			

ภาคผนวก ข.

ผลการศึกษาถึงสมการไอโซเทอมการดูดติดผิว (Adsorption Isotherm)
ของการดูดติดผิวของโครเมต ด้วยตัวอย่างดินโดยการทดลองแบบแบตช์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ข. 1 ผลการศึกษาถึงสมการไอโซเทอมของการดูดติดผิวของโครเมตบนดินตัวอย่าง ที่พีเอช 4 เวลาสัมผัส 144 ชั่วโมง

No.	Soil	Blank	Conc.	Avg Ce	Sorbed	Sorbed	qe	Avg qe	1/Ce	Avg	1/qe	Avg	log	Avg	log	Avg	stdev	stdev	stdev	Avg
	(g)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(mg)	(mg/kg)	(mg/kg)		1/Ce		1/qe	Ce	logCe	qe	log qe	linear	Langm	freund	Sorbed
pH = 4 _ Cr Alone { Have Buffer }																				
1	2.9794	4.97	1.841		3.129	0.15645	52.51057		0.54318		0.01904		0.26505		1.72025					
2	2.9675	4.97	1.878		3.092	0.1546	52.09773		0.53248		0.01919		0.2737		1.71682					
3	3.0427	4.97	1.782	1.833667	3.188	0.1594	52.38768	52.33199	0.56117	0.54561	0.01909	0.01911	0.25091	0.26322	1.71923	1.718765	0.21198	7.75E-05	0.001761	0.156817
4	9.002	4.97	0.774		4.196	0.2098	23.30593		1.29199		0.04291		-0.11126		1.36747					
5	9.1932	4.97	0.776		4.194	0.2097	22.81034		1.28856		0.04384		-0.11014		1.35813					
6	8.9905	4.97	0.777	0.775667	4.193	0.20965	23.31906	23.14511	1.287	1.28922	0.04288	0.04321	-0.10958	-0.11033	1.36771	1.364436	0.29	0.000545	0.005461	0.209717
7	14.9929	4.97	0.482		4.488	0.2244	14.96708		2.07469		0.06681		-0.31695		1.17514					
8	14.973	4.97	0.484		4.486	0.2243	14.9803		2.06612		0.06675		-0.31515		1.17552					
9	15.0786	4.97	0.477	0.481	4.493	0.22465	14.8986	14.94866	2.09644	2.07908	0.06712	0.0669	-0.32148	-0.31786	1.17315	1.174601	0.04386	0.000197	0.001275	0.22445
10	19.9678	4.97	0.416		4.554	0.2277	11.40336		2.40385		0.08769		-0.38091		1.05703					
11	20.0204	4.97	0.394		4.576	0.2288	11.42834		2.53807		0.0875		-0.4045		1.05798					
12	19.8695	4.97	0.435	0.415	4.535	0.22675	11.41196	11.41456	2.29885	2.41359	0.08763	0.08761	-0.36151	-0.38231	1.05736	1.057459	0.01269	9.74E-05	0.000483	0.22775
13	24.8107	4.97	0.325		4.645	0.23225	9.360881		3.07692		0.10683		-0.48812		0.97132					
14	24.9293	4.97	0.301		4.669	0.23345	9.364483		3.32226		0.10679		-0.52143		0.97148					
15	25.0133	4.97	0.298	0.308	4.672	0.2336	9.339032	9.354798	3.3557	3.25163	0.10708	0.1069	-0.52578	-0.51173	0.9703	0.971034	0.01377	0.000158	0.00064	0.2331

ตารางที่ ข. 2 ผลการศึกษาถึงสมการไอโซเทอมของการดูดติดผิวของโครเมตบนดินตัวอย่าง ที่พีเอช 7 เวลาสัมผัส 144 ชั่วโมง

No.	Soil	Blank	Conc.	Avg Ce	Sorbed	Sorbed	qe	Avg qe	1/Ce	Avg	1/qe	Avg	log	Avg	log	Avg	stdev	stdev	stdev	Avg
	(g)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(mg)	(mg/kg)	(mg/kg)		1/Ce		1/qe	Ce	logCe	qe	log qe	linear	Langm	freund	Sorbed
pH = 7 _ Cr Alone { Have Buffer }																				
1	3.1483	5.173	4.242		0.931	0.04655	14.78576		0.23574		0.06763		0.62757		1.16984					
2	3.0501	5.173	4.285		0.888	0.0444	14.5569		0.23337		0.0687		0.63195		1.16307					
3	2.8798	5.173	4.339	4.288667	0.834	0.0417	14.48017	14.60761	0.23047	0.23319	0.06906	0.06846	0.63739	0.6323	1.16077	1.164562	0.15898	0.000742	0.004716	0.044217
4	8.9038	5.173	3.154		2.019	0.10095	11.33786		0.31706		0.0882		0.49886		1.05453					
5	9.0364	5.173	3.169		2.004	0.1002	11.08849		0.31556		0.09018		0.50092		1.04487					
6	8.9455	5.173	3.127	3.15	2.046	0.1023	11.43592	11.28742	0.3198	0.31747	0.08744	0.08861	0.49513	0.4983	1.05827	1.052558	0.17912	0.001415	0.006914	0.10115
7	14.9436	5.173	2.563		2.61	0.1305	8.732835		0.39017		0.11451		0.40875		0.94116					
8	15.0704	5.173	2.445		2.728	0.1364	9.050855		0.409		0.11049		0.38828		0.95669					
9	15.0032	5.173	2.525	2.511	2.648	0.1324	8.824784	8.869491	0.39604	0.3984	0.11332	0.11277	0.40226	0.39976	0.9457	0.94785	0.16366	0.002067	0.007986	0.1331
10	19.9231	5.173	2.178		2.995	0.14975	7.516401		0.45914		0.13304		0.33806		0.87601					
11	20.0258	5.173	2.111		3.062	0.1531	7.645138		0.47371		0.1308		0.32449		0.88339					
12	19.9607	5.173	2.161	2.15	3.012	0.1506	7.544826	7.568788	0.46275	0.4652	0.13254	0.13213	0.33465	0.3324	0.87765	0.879015	0.06763	0.001176	0.003873	0.15115
13	25.084	5.173	1.933		3.24	0.162	6.4583		0.51733		0.15484		0.28623		0.81012					
14	24.9235	5.173	1.908		3.265	0.16325	6.550043		0.52411		0.15267		0.28058		0.81624					
15	24.9244	5.173	1.928	1.923	3.245	0.16225	6.509685	6.50601	0.51867	0.52004	0.15362	0.15371	0.28511	0.28397	0.81356	0.813307	0.04598	0.001087	0.003071	0.1625

ตารางที่ ข. 3 ผลการศึกษาถึงสมการไอโซเทอมของการดูดติดผิวของโครเมตบนดินตัวอย่าง ทีพีเอช 10 เวลาสัมผัส 144 ชั่วโมง

No.	Soil	Blank	Conc.	Avg Ce	Sorbed	Sorbed	qe	Avg qe	1/Ce	Avg	1/qe	Avg	log	Avg	log	Avg	stdev	stdev	stdev	Avg
	(g)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(mg)	(mg/kg)	(mg/kg)		1/Ce		1/qe	Ce	logCe	qe	log qe	linear	Langm	freund	Sorbed
pH = 10_ Cr Alone { Have Buffer }																				
1	1.006	2.068	1.971		0.097	0.00485	4.821074		0.50736		0.20742		0.29469		0.68314					
2	1.004	2.068	1.956		0.112	0.0056	5.577689		0.51125		0.17929		0.29137		0.74645					
3	1.005	2.068	1.948	1.958333	0.12	0.006	5.970149	5.456304	0.51335	0.51065	0.1675	0.18474	0.28959	0.29188	0.77599	0.735194	0.58408	0.020512	0.047434	0.005483
4	2.9993	3.919	3.325		0.594	0.0297	9.902311		0.30075		0.10099		0.52179		0.99574					
5	2.9996	3.919	3.324		0.595	0.02975	9.917989		0.30084		0.10083		0.52166		0.99642					
6	3	3.919	3.282	3.310333	0.637	0.03185	10.61667	10.14566	0.30469	0.3021	0.09419	0.09867	0.51614	0.51986	1.02599	1.006049	0.40798	0.003878	0.017271	0.030433
7	1.9994	3.919	3.461		0.458	0.0229	11.45344		0.28893		0.08731		0.5392		1.05894					
8	2.0001	3.919	3.473		0.446	0.0223	11.14944		0.28794		0.08969		0.5407		1.04725					
9	2	3.919	3.455	3.463	0.464	0.0232	11.6	11.40096	0.28944	0.28877	0.08621	0.08774	0.53845	0.53945	1.06446	1.056882	0.22982	0.00178	0.008784	0.0228
10	0.9997	3.919	3.654		0.265	0.01325	13.25398		0.27367		0.07545		0.56277		1.12235					
11	1.0004	3.919	3.633		0.286	0.0143	14.29428		0.27525		0.06996		0.56027		1.15516					
12	1.0008	3.919	3.645	3.644	0.274	0.0137	13.68905	13.74577	0.27435	0.27443	0.07305	0.07282	0.5617	0.56158	1.13637	1.137961	0.52247	0.002753	0.01646	0.01375
13	2.9998	6.695	5.737		0.958	0.0479	15.96773		0.17431		0.06263		0.75868		1.20324					
14	3.0001	6.695	5.735		0.96	0.048	15.99947		0.17437		0.0625		0.75853		1.20411					
15	3.0004	6.695	5.716	5.729333	0.979	0.04895	16.31449	16.0939	0.17495	0.17454	0.0613	0.06214	0.75709	0.7581	1.21257	1.206641	0.1917	0.000735	0.005156	0.048283

ภาคผนวก ค.

ผลการศึกษาผลของไอออนประจุลบที่มีต่อ
การดูดติดผิวของโครเมตด้วยตัวอย่างดิน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ค. 1 ผลการศึกษาการดูดติดผิวของโครเมตบนดินตัวอย่าง ที่พีเอช 4
เวลาสัมผัสน้ำ 144 ชั่วโมง เมื่อ Cr1:1P

No.	Soil (g)	Blank (ppm)	Conc. (ppm)	Avg Ce (ppm)	Sorbed (ppm)	Sorbed (mg)	qe (mg/kg)	Avg qe (mg/kg)	stdev linear	Avg Sorbed
1	3.005	4.578	1.875		2.703	0.13515	44.97504			
2	2.9997	4.578	1.896		2.682	0.1341	44.70447			
3	3.0009	4.578	1.841	1.870667	2.737	0.13685	45.60299	45.09417	0.46095	0.13537
4	7.0004	4.578	1.466		3.112	0.1556	22.2273			
5	7.001	4.578	1.451		3.127	0.15635	22.33252			
6	6.9991	4.578	1.548	1.488333	3.03	0.1515	21.64564	22.06849	0.36996	0.15448
7	11.0009	4.578	1.138		3.44	0.172	15.63508			
8	10.9998	4.578	1.145		3.433	0.17165	15.60483			
9	11.0018	4.578	1.103	1.128667	3.475	0.17375	15.79287	15.67759	0.10097	0.17247
10	15.0008	4.578	0.803		3.775	0.18875	12.58266			
11	15.0022	4.578	0.886		3.692	0.1846	12.30486			
12	14.9977	4.578	0.963	0.884	3.615	0.18075	12.05185	12.31312	0.2655	0.1847
13	20.0017	4.578	0.681		3.897	0.19485	9.741672			
14	20.0004	4.578	0.712		3.866	0.1933	9.664807			
15	20	4.578	0.744	0.712333	3.834	0.1917	9.585	9.663826	0.07834	0.19328

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ค. 2 ผลการศึกษาการดูดติดผิวของโครเมตบนดินตัวอย่าง ที่พีเอช 4
เวลาสัมผัส 144 ชั่วโมง เมื่อ Cr1:1S

No.	Soil	Blank	Conc.	Avg Ce	Sorbed	Sorbed	qe	Avg qe	stdev	Avg
	(g)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(mg)	(mg/kg)	(mg/kg)	linear	Sorbed
1	2.999	4.083	1.678		2.405	0.12025	40.0967			
2	3	4.083	1.636		2.447	0.12235	40.78333			
3	2.9996	4.083	1.634	1.649333	2.449	0.12245	40.82211	40.56738	0.40808	0.12168
4	6.9985	4.083	1.196		2.887	0.14435	20.62585			
5	6.9987	4.083	1.151		2.932	0.1466	20.94675			
6	6.9992	4.083	1.165	1.170667	2.918	0.1459	20.84524	20.80595	0.16402	0.14562
7	11.0013	4.083	0.906		3.177	0.15885	14.4392			
8	11.003	4.083	0.895		3.188	0.1594	14.48696			
9	11.0019	4.083	0.819	0.873333	3.264	0.1632	14.8338	14.58665	0.21536	0.16048
10	15.0004	4.083	0.708		3.375	0.16875	11.2497			
11	15.0032	4.083	0.678		3.405	0.17025	11.34758			
12	15.0022	4.083	0.684	0.69	3.399	0.16995	11.32834	11.30854	0.05186	0.16965
13	19.998	4.083	0.601		3.482	0.1741	8.705871			
14	20.015	4.083	0.557		3.526	0.1763	8.808394			
15	19.9971	4.083	0.521	0.559667	3.562	0.1781	8.906291	8.806852	0.10022	0.17617

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ค. 3 ผลการศึกษาการดูดติดผิวของโครเมตบนดินตัวอย่าง ที่พีเอช 4
เวลาสัมพัทธ์ 144 ชั่วโมง เมื่อ Cr1:1N

No.	Soil	Blank	Conc.	Avg Ce	Sorbed	Sorbed	qe	Avg qe	stdev	Avg
	(g)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(mg)	(mg/kg)	(mg/kg)	linear	Sorbed
1	3.0014	4.512	1.628		2.884	0.1442	48.04425			
2	3.0014	4.512	1.621		2.891	0.14455	48.16086			
3	3.0019	4.512	1.617	1.622	2.895	0.14475	48.21946	48.14152	0.08919	0.1445
4	7.0021	4.512	1.201		3.311	0.16555	23.64291			
5	7.0007	4.512	1.224		3.288	0.1644	23.48337			
6	7.004	4.512	1.208	1.211	3.304	0.1652	23.58652	23.57093	0.08091	0.16505
7	10.9983	4.512	1.001		3.511	0.17555	15.96156			
8	10.9999	4.512	1.015		3.497	0.17485	15.8956			
9	10.9994	4.512	1.049	1.021667	3.463	0.17315	15.74177	15.86631	0.11278	0.17452
10	14.9992	4.512	0.784		3.728	0.1864	12.42733			
11	15.0011	4.512	0.817		3.695	0.18475	12.31576			
12	15.003	4.512	0.841	0.814	3.671	0.18355	12.23422	12.32577	0.09694	0.1849
13	20.0017	4.512	0.592		3.92	0.196	9.799167			
14	19.9988	4.512	0.606		3.906	0.1953	9.765586			
15	20.0024	4.512	0.516	0.571333	3.996	0.1998	9.988801	9.851185	0.12036	0.19703

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ค. 4 ผลการศึกษาการดูดติดผิวของโครเมตบนดินตัวอย่าง ที่พีเอช 4
เวลาสัมผัส 144 ชั่วโมง เมื่อ Cr1:1Cl

No.	Soil (g)	Blank (ppm)	Conc. (ppm)	Avg Ce (ppm)	Sorbed (ppm)	Sorbed (mg)	qe (mg/kg)	Avg qe (mg/kg)	stdev linear	Avg Sorbed
1	3.0078	4.587	1.678	1.665333	2.909	0.14545	48.3576	48.61098	0.2897	0.14608
2	3.0004	4.587	1.651		2.936	0.1468	48.92681			
3	3.0073	4.587	1.667		2.92	0.146	48.54853			
4	7.0003	4.587	1.101	1.114333	3.486	0.1743	24.89893	24.80048	0.20454	0.17363
5	7.0036	4.587	1.094		3.493	0.17465	24.93718			
6	6.9997	4.587	1.148		3.439	0.17195	24.56534			
7	11.0021	4.587	0.881	0.908333	3.706	0.1853	16.84224	16.72014	0.13088	0.18393
8	11.0001	4.587	0.905		3.682	0.1841	16.73621			
9	10.9999	4.587	0.939		3.648	0.1824	16.58197			
10	15.0046	4.587	0.634	0.664	3.953	0.19765	13.17263	13.07523	0.09363	0.19615
11	14.9994	4.587	0.667		3.92	0.196	13.06719			
12	15.0009	4.587	0.691		3.896	0.1948	12.98589			
13	20.0085	4.587	0.492	0.504667	4.095	0.20475	10.23315	10.20442	0.0278	0.20412
14	20.0001	4.587	0.506		4.081	0.20405	10.20245			
15	19.9997	4.587	0.516		4.071	0.20355	10.17765			

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ค. 5 ผลการศึกษาการดูดติดผิวของโครเมตบนดินตัวอย่าง ที่พีเอช 7
เวลาสัมผัส 144 ชั่วโมง เมื่อ Cr1:0.1P

No.	Soil	Blank	Conc.	Avg Ce	Sorbed	Sorbed	qe	Avg qe	stdev	Avg
	(g)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(mg)	(mg/kg)	(mg/kg)	linear	Sorbed
1	2.998	4.944	4.143		0.801	0.04005	13.35891			
2	3.0012	4.944	4.233		0.711	0.03555	11.84526			
3	3.0061	4.944	4.077	4.151	0.867	0.04335	14.42068	13.20828	1.2943	0.03965
4	6.9977	4.944	3.53		1.414	0.0707	10.10332			
5	6.9984	4.944	3.467		1.477	0.07385	10.55241			
6	7.0027	4.944	3.557	3.518	1.387	0.06935	9.903323	10.18635	0.33242	0.0713
7	10.9988	4.944	3.068		1.876	0.0938	8.528203			
8	11.0004	4.944	3.104		1.84	0.092	8.363332			
9	11.0024	4.944	3.112	3.094667	1.832	0.0916	8.325456	8.405664	0.1078	0.09247
10	14.9971	4.944	2.836		2.108	0.1054	7.028025			
11	15.0027	4.944	2.848		2.096	0.1048	6.985409			
12	15.0091	4.944	2.812	2.832	2.132	0.1066	7.102358	7.038598	0.05919	0.1056
13	20.0069	4.944	2.484		2.46	0.123	6.147879			
14	20.0078	4.944	2.36		2.584	0.1292	6.457482			
15	20.009	4.944	2.376	2.406667	2.568	0.1284	6.417112	6.340824	0.16831	0.12687

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ค. 6 ผลการศึกษาการดูดติดผิวของโครเมตบนดินตัวอย่าง ที่พีเอช 7
เวลาสัมพัทธ์ 144 ชั่วโมง เมื่อ Cr1:0.1S

No.	Soil	Blank	Conc.	Avg Ce	Sorbed	Sorbed	qe	Avg qe	stdev	Avg
	(g)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(mg)	(mg/kg)	(mg/kg)	linear	Sorbed
1	3.002	4.611	3.914		0.697	0.03485	11.60893			
2	3.0015	4.611	3.924		0.687	0.03435	11.44428			
3	2.9987	4.611	3.987	3.941667	0.624	0.0312	10.40451	11.15257	0.65305	0.03347
4	7.0013	4.611	3.258		1.353	0.06765	9.662491			
5	6.9983	4.611	3.292		1.319	0.06595	9.423717			
6	7.0026	4.611	3.201	3.250333	1.41	0.0705	10.06769	9.717966	0.32555	0.06803
7	11.0012	4.611	2.874		1.737	0.08685	7.894593			
8	11.0037	4.611	2.855		1.756	0.0878	7.979134			
9	10.9994	4.611	2.742	2.823667	1.869	0.09345	8.495918	8.123215	0.32553	0.08937
10	14.9997	4.611	2.489		2.122	0.1061	7.073475			
11	14.9994	4.611	2.496		2.115	0.10575	7.050282			
12	15.0016	4.611	2.548	2.511	2.063	0.10315	6.875933	6.999897	0.10798	0.105
13	20.0035	4.611	2.154		2.457	0.12285	6.141425			
14	19.9984	4.611	2.255		2.356	0.1178	5.890471			
15	20.0029	4.611	2.152	2.187	2.459	0.12295	6.146609	6.059502	0.14641	0.1212

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ค. 7 ผลการศึกษาการดูดติดผิวของโครเมตบนดินตัวอย่าง ที่พีเอช 7
เวลาสัมพัทธ์ 144 ชั่วโมง เมื่อ Cr1:0.1N

No.	Soil	Blank	Conc.	Avg Ce	Sorbed	Sorbed	qe	Avg qe	stdev	Avg
	(g)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(mg)	(mg/kg)	(mg/kg)	linear	Sorbed
1	2.9992	4.948	4.103		0.845	0.04225	14.08709			
2	3.0011	4.948	4.166		0.782	0.0391	13.02856			
3	3	4.948	4.175	4.148	0.773	0.03865	12.88333	13.33299	0.65709	0.04
4	7.0023	4.948	3.62		1.328	0.0664	9.482599			
5	6.9983	4.948	3.798		1.15	0.0575	8.216281			
6	7.0006	4.948	3.239	3.552333	1.709	0.08545	12.2061	9.968325	2.03878	0.06978
7	11.0025	4.948	3.023		1.925	0.09625	8.748012			
8	11.0015	4.948	3.08	3.0515	1.868	0.0934	8.489751	8.618882	2.018262	0.09483
10	15.0095	4.948	2.914		2.034	0.1017	6.775709			
11	14.9998	4.948	2.837		2.111	0.10555	7.03676			
12	14.998	4.948	2.859	2.87	2.089	0.10445	6.964262	6.925577	0.13476	0.1039
13	19.9945	4.948	2.488		2.46	0.123	6.151692			
14	20.0128	4.948	2.547		2.401	0.12005	5.998661			
15	20.0126	4.948	2.62	2.551667	2.328	0.1164	5.816336	5.988896	0.16789	0.11982

ตารางที่ ค. 8 ผลการศึกษาการดูดติดผิวของโครเมตบนดินตัวอย่าง ที่พีเอช 7
เวลาสัมผัส 144 ชั่วโมง เมื่อ Cr1:0.1Cl

No.	Soil	Blank	Conc.	Avg Ce	Sorbed	Sorbed	qe	Avg qe	stdev	Avg
	(g)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(mg)	(mg/kg)	(mg/kg)	linear	Sorbed
1	2.9996	5.179	4.426		0.753	0.03765	12.55167			
2	3.0008	5.179	4.417		0.762	0.0381	12.69661			
3	3.0052	5.179	4.346	4.396333	0.833	0.04165	13.85931	13.03587	0.7168	0.03913
4	7.0005	5.179	3.659		1.52	0.076	10.85637			
5	7.0006	5.179	3.67		1.509	0.07545	10.77765			
6	7.0017	5.179	3.711	3.68	1.468	0.0734	10.48317	10.70573	0.19672	0.07495
7	11	5.179	3.245		1.934	0.0967	8.790909			
8	11.0017	5.179	3.193		1.986	0.0993	9.025878			
9	11.0063	5.179	3.2	3.212667	1.979	0.09895	8.990306	8.935697	0.12665	0.09832
10	14.9979	5.179	2.957		2.222	0.1111	7.407704			
11	15.0078	5.179	2.861		2.318	0.1159	7.722651			
12	15.0081	5.179	2.904	2.907333	2.275	0.11375	7.579241	7.569865	0.15768	0.11358
13	20.0018	5.179	2.468		2.711	0.13555	6.77689			
14	20.0033	5.179	2.527		2.652	0.1326	6.628906			
15	20.0033	5.179	2.435	2.476667	2.744	0.1372	6.858868	6.754888	0.11655	0.13512

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ค. 9 ผลการศึกษาการดูดติดผิวของโครเมตบนดินตัวอย่าง ทีพีเอส 7
เวลาสัมพัทธ์ 144 ชั่วโมง เมื่อ Cr1:1P

No.	Soil	Blank	Conc.	Avg Ce	Sorbed	Sorbed	qe	Avg qe	stdev	Avg
	(g)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(mg)	(mg/kg)	(mg/kg)	linear	Sorbed
1	3.0005	4.893	4.419	4.407	0.474	0.0237	7.898684	8.095245	0.19501	0.0243
2	3.0006	4.893	4.407		0.486	0.0243	8.09838			
3	3.0041	4.893	4.395		0.498	0.0249	8.288672			
4	7.0004	4.893	3.813	3.807	1.08	0.054	7.713845	7.755265	0.19447	0.0543
5	7.0008	4.893	3.831		1.062	0.0531	7.584847			
6	7.0038	4.893	3.777		1.116	0.0558	7.967104			
7	10.9998	4.893	3.353	3.380333	1.54	0.077	7.000127	6.87555	0.14092	0.07563
8	11.0002	4.893	3.414		1.479	0.07395	6.722605			
9	11.001	4.893	3.374		1.519	0.07595	6.903918			
10	15.0005	4.893	3.091	3.041333	1.802	0.0901	6.006466	6.170934	0.14298	0.09258
11	15.0023	4.893	3.013		1.88	0.094	6.265706			
12	15.0065	4.893	3.02		1.873	0.09365	6.240629			
13	20.001	4.893	2.612	2.594667	2.281	0.11405	5.702215	5.745286	0.04769	0.11492
14	20.0014	4.893	2.598		2.295	0.11475	5.737098			
15	20.0033	4.893	2.574		2.319	0.11595	5.796544			

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ค. 10 ผลการศึกษาการดูดติดผิวของโครเมตบนดินตัวอย่าง ที่พีเอช 7
เวลาสัมพัทธ์ 144 ชั่วโมง เมื่อ Cr1:1S

No.	Soil	Blank	Conc.	Avg Ce	Sorbed	Sorbed	qe	Avg qe	stdev	Avg
	(g)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(mg)	(mg/kg)	(mg/kg)	linear	Sorbed
1	3.0042	4.652	4.123		0.529	0.02645	8.804341			
2	3.0006	4.652	4.158		0.494	0.0247	8.231687			
3	2.9989	4.652	4.171	4.150667	0.481	0.02405	8.019607	8.351878	0.40594	0.02507
4	6.9975	4.652	3.563		1.089	0.05445	7.78135			
5	7.0023	4.652	3.519		1.133	0.05665	8.090199			
6	7.0045	4.652	3.653	3.578333	0.999	0.04995	7.13113	7.66756	0.48956	0.05368
7	11.0097	4.652	3.309		1.343	0.06715	6.099167			
8	11.0007	4.652	3.26		1.392	0.0696	6.32687			
9	11.0045	4.652	3.121	3.23	1.531	0.07655	6.956245	6.460761	0.44395	0.0711
10	15.0058	4.652	2.749		1.903	0.09515	6.340882			
11	15.0052	4.652	2.885		1.767	0.08835	5.887959			
12	14.9985	4.652	2.789	2.807667	1.863	0.09315	6.210621	6.146487	0.23317	0.09222
13	19.999	4.652	2.584		2.068	0.1034	5.170259			
14	20.004	4.652	2.6		2.052	0.1026	5.128974			
15	20.0025	4.652	2.556	2.58	2.096	0.1048	5.239345	5.179526	0.05577	0.1036

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ค. 11 ผลการศึกษาการดูดติดผิวของโครเมตบนดินตัวอย่าง ที่พีเอช 7
เวลาสัมผัส 144 ชั่วโมง เมื่อ Cr1:1N

No.	Soil	Blank	Conc.	Avg Ce	Sorbed	Sorbed	qe	Avg qe	stdev	Avg
	(g)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(mg)	(mg/kg)	(mg/kg)	linear	Sorbed
1	2.9977	4.947	4.191	4.154	0.756	0.0378	12.60967	13.21707	0.53046	0.03965
2	2.9987	4.947	4.132		0.815	0.04075	13.58922			
3	3.0032	4.947	4.139		0.808	0.0404	13.45232			
4	6.9994	4.947	3.642	3.600333	1.305	0.06525	9.322228	19.613225	0.25214	0.06733
5	7.0047	4.947	3.581		1.366	0.0683	9.750596			
6	7.0084	4.947	3.578		1.369	0.06845	9.766851			
7	11.0032	4.947	3.244	3.206667	1.703	0.08515	7.738658	7.907405	0.17423	0.08702
8	11.0043	4.947	3.209		1.738	0.0869	7.896913			
9	11.0058	4.947	3.167		1.78	0.089	8.086645			
10	14.9975	4.947	2.814	2.771667	2.133	0.10665	7.111185	7.251086	0.15941	0.10877
11	14.9984	4.947	2.782		2.165	0.10825	7.217437			
12	15.0041	4.947	2.719		2.228	0.1114	7.424637			
13	19.9988	4.947	2.375	2.349333	2.572	0.1286	6.430386	6.494372	0.07549	0.12988
14	19.9996	4.947	2.316		2.631	0.13155	6.577632			
15	19.9997	4.947	2.357		2.59	0.1295	6.475097			

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ค. 12 ผลการศึกษาการดูดติดผิวของโครเมตบนดินตัวอย่าง ที่พีเอช 7
เวลาสัมผัส 144 ชั่วโมง เมื่อ Cr1:1Cl

No.	Soil	Blank	Conc.	Avg Ce	Sorbed	Sorbed	qe	Avg qe	stdev	Avg
	(g)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(mg)	(mg/kg)	(mg/kg)	linear	Sorbed
1	3	5.115	4.381		0.734	0.0367	12.23333			
2	3.0001	5.115	4.42		0.695	0.03475	11.58295			
3	3.0018	5.115	4.383	4.394667	0.732	0.0366	12.19268	12.00299	0.36433	0.03602
4	6.9997	5.115	3.578		1.537	0.07685	10.97904			
5	7.0006	5.115	3.537		1.578	0.0789	11.27046			
6	7.0003	5.115	3.529	3.548	1.586	0.0793	11.32809	11.19253	0.18712	0.07835
7	11.0002	5.115	3.194		1.921	0.09605	8.731659			
8	11.0014	5.115	3.053		2.062	0.1031	9.371535			
9	11.0037	5.115	2.984	3.077	2.131	0.10655	9.683107	9.2621	0.48507	0.1019
10	14.9994	5.115	2.701		2.414	0.1207	8.046989			
11	15.0003	5.115	2.85		2.265	0.11325	7.549849			
12	15.0071	5.115	3.005	2.852	2.11	0.1055	7.030006	7.542281	0.50853	0.11315
13	20.0016	5.115	2.514		2.601	0.13005	6.50198			
14	20.0024	5.115	2.486		2.629	0.13145	6.571711			
15	20.0049	5.115	2.291	2.430333	2.824	0.1412	7.058271	6.710654	0.30306	0.13423

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ค. 13 ผลการศึกษาการดูดติดผิวของโครเมตบนดินตัวอย่าง ที่พีเอช 7
เวลาสัมพัทธ์ 144 ชั่วโมง เมื่อ Cr1:10P

No.	Soil	Blank	Conc.	Avg Ce	Sorbed	Sorbed	qe	Avg qe	stdev	Avg
	(g)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(mg)	(mg/kg)	(mg/kg)	linear	Sorbed
1	3.0018	4.949	4.452		0.497	0.02485	8.278366			
2	3.0001	4.949	4.516		0.433	0.02165	7.216426			
3	3.0035	4.949	4.482	4.483333	0.467	0.02335	7.774263	7.756352	0.5312	0.02328
4	10.003	4.949	3.507		1.442	0.0721	7.207838			
5	10.0006	4.949	3.483		1.466	0.0733	7.32956			
6	10.0016	4.949	3.49	3.493333	1.459	0.07295	7.293833	7.277077	0.06257	0.07278
7	15.0012	4.949	2.934		2.015	0.10075	6.716129			
8	15.002	4.949	2.876		2.073	0.10365	6.909079			
9	15	4.949	2.891	2.900333	2.058	0.1029	6.86	6.828403	0.10028	0.10243
10	20.0017	4.949	2.476		2.473	0.12365	6.181975			
11	20.001	4.949	2.561		2.388	0.1194	5.969702			
12	20.0005	4.949	2.748	2.595	2.201	0.11005	5.502362	5.884679	0.34769	0.1177
13	25.0011	4.949	2.27		2.679	0.13395	5.357764			
14	25.0002	4.949	2.258		2.691	0.13455	5.381957			
15	25.0005	4.949	2.234	2.254	2.715	0.13575	5.429891	5.389871	0.03671	0.13475

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ค. 14 ผลการศึกษาการดูดติดผิวของโครเมตบนดินตัวอย่าง ที่พีเอช 7
เวลาสัมพัทธ์ 144 ชั่วโมง เมื่อ Cr1:10S

No.	Soil	Blank	Conc.	Avg Ce	Sorbed	Sorbed	qe	Avg qe	stdev	Avg
	(g)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(mg)	(mg/kg)	(mg/kg)	linear	Sorbed
1	2.998	4.841	4.351		0.49	0.0245	8.172115			
2	3.0021	4.841	4.268		0.573	0.02865	9.54332			
3	2.9987	4.841	4.374	4.331	0.467	0.02335	7.786708	8.500714	0.92326	0.0255
4	6.9988	4.841	3.853		0.988	0.0494	7.058353			
5	7.0021	4.841	3.858		0.983	0.04915	7.019323			
6	7.0012	4.841	3.879	3.863333	0.962	0.0481	6.870251	6.982642	0.09927	0.04888
7	11.0018	4.841	3.388		1.453	0.07265	6.603465			
8	11.0035	4.841	3.321		1.52	0.076	6.906893			
9	10.9999	4.841	3.368	3.359	1.473	0.07365	6.695515	6.735291	0.15558	0.0741
10	15	4.841	2.97		1.871	0.09355	6.236667			
11	15.0007	4.841	3.024		1.817	0.09085	6.056384			
12	14.9991	4.841	3.003	2.999	1.838	0.0919	6.127034	6.140028	0.09084	0.0921
13	20.003	4.841	2.658		2.183	0.10915	5.456681			
14	20.0006	4.841	2.629		2.212	0.1106	5.529834			
15	19.9989	4.841	2.641	2.642667	2.2	0.11	5.500303	5.495606	0.0368	0.10992

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ค. 15 ผลการศึกษาการดูดติดผิวของโครเมตบนดินตัวอย่าง ที่พีเอช 7
เวลาสัมผัส 144 ชั่วโมง เมื่อ Cr1:10N

No.	Soil	Blank	Conc.	Avg Ce	Sorbed	Sorbed	qe	Avg qe	stdev	Avg
	(g)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(mg)	(mg/kg)	(mg/kg)	linear	Sorbed
1	3.0015	4.889	4.307		0.582	0.0291	9.695152			
2	3.0027	4.889	4.231		0.658	0.0329	10.95681			
3	3.0049	4.889	4.199	4.245667	0.69	0.0345	11.48125	10.71107	0.91805	0.03217
4	7.0001	4.889	3.749		1.14	0.057	8.142741			
5	7.0003	4.889	3.704		1.185	0.05925	8.463923			
6	7.0006	4.889	3.649	3.700667	1.24	0.062	8.856384	8.487683	0.35741	0.05942
7	11.0025	4.889	3.122		1.767	0.08835	8.029993			
8	11.0031	4.889	3.108		1.781	0.08905	8.093174			
9	11.0083	4.889	3.157	3.129	1.732	0.0866	7.866791	7.996653	0.11682	0.088
10	15.0004	4.889	2.599		2.29	0.1145	7.63313			
11	15.0018	4.889	2.684		2.205	0.11025	7.349118			
12	15.0024	4.889	2.671	2.651333	2.218	0.1109	7.392151	7.458133	0.15307	0.11188
13	19.9991	4.889	2.178		2.711	0.13555	6.777805			
14	20.0003	4.889	2.138		2.751	0.13755	6.877397			
15	20.001	4.889	2.265	2.193667	2.624	0.1312	6.559672	6.738291	0.16251	0.13477

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ค. 16 ผลการศึกษาการดูดติดผิวของโครเมตบนดินตัวอย่าง ที่พีเอช 7
เวลาสัมพัทธ์ 144 ชั่วโมง เมื่อ Cr1:10Cl

No.	Soil	Blank	Conc.	Avg Ce	Sorbed	Sorbed	qe	Avg qe	stdev	Avg
	(g)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(mg)	(mg/kg)	(mg/kg)	linear	Sorbed
1	3.0035	5.436	4.68	4.619	0.756	0.0378	12.58532	13.60278	0.96972	0.04085
2	3.0022	5.436	4.613		0.823	0.04115	13.70662			
3	3.0035	5.436	4.564		0.872	0.0436	14.5164			
4	10.0006	5.436	3.706	3.710667	1.73	0.0865	8.649481	8.625573	0.0356	0.08627
5	10.0028	5.436	3.707		1.729	0.08645	8.64258			
6	10.0004	5.436	3.719		1.717	0.08585	8.584657			
7	15.0003	5.436	3.196	3.206333	2.24	0.112	7.466517	7.43178	0.13529	0.11148
8	15.0017	5.436	3.251		2.185	0.10925	7.282508			
9	15.0007	5.436	3.172		2.264	0.1132	7.546315			
10	20.0004	5.436	2.823	2.787667	2.613	0.13065	6.532369	6.620756	0.09571	0.13242
11	20	5.436	2.793		2.643	0.13215	6.6075			
12	20.0003	5.436	2.747		2.689	0.13445	6.722399			
13	25.0006	5.436	2.439	2.463667	2.997	0.14985	5.993856	5.944595	0.04893	0.14862
14	25	5.436	2.488		2.948	0.1474	5.896			
15	25.0003	5.436	2.464		2.972	0.1486	5.943929			

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ค. 17 ผลการศึกษาการดูดติดผิวของโครเมตบนดินตัวอย่าง ที่พีเอช 10
เวลาสัมผัส 144 ชั่วโมง เมื่อ Cr1:1P

No.	Soil	Blank	Conc.	Avg Ce	Sorbed	Sorbed	qe	Avg qe	stdev	Avg
	(g)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(mg)	(mg/kg)	(mg/kg)	linear	Sorbed
1	0.9993	2.154	2.117		0.037	0.00185	1.851296			
2	1	2.154	2.094		0.06	0.003	3			
3	0.9998	2.154	2.088	2.099667	0.066	0.0033	3.30066	2.717319	0.76492	0.00272
4	2.9998	3.939	3.63		0.309	0.01545	5.150343			
5	1.9997	3.939	3.585		0.354	0.0177	8.851328			
6	3.0002	3.939	3.655	3.623333	0.284	0.0142	4.733018	6.244896	2.26686	0.01578
7	1.9994	3.939	3.762		0.177	0.00885	4.426328			
8	2.0004	3.939	3.77		0.169	0.00845	4.224155			
9	2.0001	3.939	3.737	3.756333	0.202	0.0101	5.049748	4.566744	0.43033	0.00913
10	0.9996	3.939	3.829		0.11	0.0055	5.502201			
11	1.0002	3.939	3.854		0.085	0.00425	4.24915			
12	1.0002	3.939	3.843	3.842	0.096	0.0048	4.79904	4.85013	0.62809	0.00485
13	2.9999	6.295	5.591		0.704	0.0352	11.73372			
14	2.9998	6.295	5.566		0.729	0.03645	12.15081			
15	3.0003	6.295	5.576	5.577667	0.719	0.03595	11.98214	11.95556	0.20981	0.03587

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ค. 18 ผลการศึกษาการดูดติดผิวของโครเมตบนดินตัวอย่าง ที่พีเอช 10
เวลาสัมพัทธ์ 144 ชั่วโมง เมื่อ Cr1:1S

No.	Soil	Blank	Conc.	Avg Ce	Sorbed	Sorbed	qe	Avg qe	stdev	Avg
	(g)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(mg)	(mg/kg)	(mg/kg)	linear	Sorbed
1	1.004	2.191	2.059		0.132	0.0066	6.573705			
2	0.992	2.191	2.144		0.047	0.00235	2.368952			
3	1.001	2.191	2.092	2.098333	0.099	0.00495	4.945055	4.629237	2.12009	0.00463
4	3.0004	4.058	3.659		0.399	0.01995	6.649113			
5	2.9998	4.058	3.651		0.407	0.02035	6.783786			
6	2.9996	4.058	3.654	3.654667	0.404	0.0202	6.734231	6.722377	0.06811	0.02017
7	1.9994	4.058	3.796		0.262	0.0131	6.551966			
8	2.0001	4.058	3.771		0.287	0.01435	7.174641			
9	2	4.058	3.788	3.785	0.27	0.0135	6.75	6.825536	0.31814	0.01365
10	0.9997	4.058	3.935		0.123	0.00615	6.151846			
11	1.0002	4.058	3.917		0.141	0.00705	7.04859			
12	1.0006	4.058	3.906	3.919333	0.152	0.0076	7.595443	6.93196	0.72883	0.00693
13	3.0004	7.627	6.815		0.812	0.0406	13.53153			
14	3.0002	7.627	6.871		0.756	0.0378	12.59916			
15	2.9998	7.627	6.873	6.853	0.754	0.0377	12.5675	12.8994	0.54767	0.0387

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ค. 19 ผลการศึกษาการดูดติดผิวของโครเมตบนดินตัวอย่าง ที่พีเอช 10
เวลาสัมผัส 144 ชั่วโมง เมื่อ Cr1:1N

No.	Soil	Blank	Conc.	Avg Ce	Sorbed	Sorbed	qe	Avg qe	stdev	Avg
	(g)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(mg)	(mg/kg)	(mg/kg)	linear	Sorbed
1	0.9999	2.107	2.023		0.084	0.0042	4.20042			
2	1.0003	2.107	2.047		0.06	0.003	2.9991			
3	1.0003	2.107	2.043	2.037667	0.064	0.0032	3.19904	3.466187	0.64368	0.00347
4	2.9995	3.584	3.112		0.472	0.0236	7.867978			
5	3.0004	3.584	3.174		0.41	0.0205	6.832422			
6	3.0001	3.584	3.169	3.151667	0.415	0.02075	6.916436	7.205612	0.57516	0.02162
7	2.0006	3.584	3.272		0.312	0.0156	7.797661			
8	2.0002	3.584	3.268		0.316	0.0158	7.89921			
9	1.9998	3.584	3.254	3.264667	0.33	0.0165	8.250825	7.982565	0.2378	0.01597
10	0.9996	3.584	3.475		0.109	0.00545	5.452181			
11	1.0002	3.584	3.498		0.086	0.0043	4.29914			
12	1.0003	3.584	3.456	3.476333	0.128	0.0064	6.398081	5.383134	1.05117	0.00538
13	2.9997	6.757	5.911		0.846	0.0423	14.10141			
14	3	6.757	5.998		0.759	0.03795	12.65			
15	3.0003	6.757	5.897	5.935333	0.86	0.043	14.3319	13.69444	0.91182	0.04108

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ค. 20 ผลการศึกษาการดูดติดผิวของโครเมตบนดินตัวอย่าง ที่พีเอช 10
เวลาสัมพัทธ์ 144 ชั่วโมง เมื่อ Cr1:1Cl

No.	Soil	Blank	Conc.	Avg Ce	Sorbed	Sorbed	qe	Avg qe	stdev	Avg
	(g)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(mg)	(mg/kg)	(mg/kg)	linear	Sorbed
1	1.0003	1.97	1.958		0.012	0.0006	0.59982			
2	1.0003	1.97	1.9		0.07	0.0035	3.49895			
3	1.0009	1.97	1.914	1.924	0.056	0.0028	2.797482	2.298751	1.51254	0.0023
4	3.0001	3.861	3.195		0.666	0.0333	11.09963			
5	3.0002	3.861	3.23		0.631	0.03155	10.51597			
6	3.0004	3.861	3.23	3.218333	0.631	0.03155	10.51526	10.71029	0.33718	0.03213
7	2	3.861	3.401		0.46	0.023	11.5			
8	2.0001	3.861	3.462		0.399	0.01995	9.974501			
9	2.0011	3.861	3.435	3.432667	0.426	0.0213	10.64415	10.70622	0.76464	0.02142
10	0.999	3.861	3.74		0.121	0.00605	6.056056			
11	0.9997	3.861	3.746		0.115	0.00575	5.751726			
12	1.0002	3.861	3.716	3.734	0.145	0.00725	7.24855	6.352111	10.79111	0.00635
13	2.9992	6.672	5.741		0.931	0.04655	15.52081			
14	3	6.672	5.707		0.965	0.04825	16.08333			
15	3.0035	6.672	5.602	5.683333	1.07	0.0535	17.81255	16.47223	1.19434	0.04943

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ง.
ผลการทดลองแบบคอลัมน์



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ง. 1 ข้อมูลการดูดติดผิวของโครเมตด้วยดินตัวอย่าง โดยการทดลองแบบคอลัมน์ เมื่อความเข้มข้นเริ่มต้นของโครเมตเท่ากับ 5.2 มิลลิกรัมต่อลิตร ที่พีเอช 4

เวลาที่เก็บตัวอย่าง (ชั่วโมง)	ปริมาณน้ำที่ผ่านคอลัมน์		ความเข้มข้นขาเข้า (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ความเข้มข้นขาออก (มิลลิกรัมต่อลิตร)	C/Co
	มิลลิลิตร	Pore volume			
0	0.0000	0.0000	0	0.000	0
1	20.0000	0.4934	5.064	0	0
2	40.0000	0.9868	5.064	0	0
3	60.0000	1.4801	5.064	0.011	0.0021722
4	80.0000	1.9735	5.064	0.014	0.0027646
6	120.0000	2.9603	5.064	0.016	0.0031596
7	140.0000	3.4536	5.064	0.017	0.003357
8	160.0000	3.9470	5.064	0.012	0.0023697
11	220.0000	5.4271	5.064	0.022	0.0043444
17	340.0000	8.3874	5.064	0.027	0.0053318
20	400.0000	9.8675	5.064	0.028	0.0055292
21	420.0000	10.3609	5.064	0.027	0.0053318
30	600.0000	14.8013	5.064	0.067	0.0132306
32	640.0000	15.7880	5.064	0.056	0.0110585
41	820.0000	20.2284	5.064	0.059	0.0116509
42	840.0000	20.7218	5.064	0.062	0.0122433
44	880.0000	21.7086	5.064	0.065	0.0128357
53	1060.0000	26.1490	5.064	0.067	0.0132306
60	1200.0000	29.6026	5.064	0.074	0.014613
65	1300.0000	32.0695	5.064	0.077	0.0152054
76	1520.0000	37.4966	5.064	0.119	0.0234992
81	1620.0000	39.9635	5.064	0.12	0.0236967
90	1800.0000	44.4039	5.064	0.104	0.0205371
96	1920.0000	47.3641	5.064	0.119	0.0234992
105	2100.0000	51.8045	4.985	0.118	0.023671
121	2420.0000	59.6985	4.985	0.124	0.0248746
122	2440.0000	60.1919	4.985	0.127	0.0254764
138	2760.0000	68.0859	4.985	0.135	0.0270812
140	2800.0000	69.0727	4.985	0.156	0.0312939
152	3040.0000	74.9932	4.985	0.183	0.0367101
168	3360.0000	82.8872	4.985	0.202	0.0405216

169	3380.0000	83.3806	4.985	0.231	0.046339
170	3400.0000	83.8740	4.985	0.245	0.0491474
188	3760.0000	92.7548	4.985	0.317	0.0635908
189	3780.0000	93.2481	5.085	0.453	0.0890855
203	4060.0000	100.1554	5.085	0.621	0.1221239
205	4100.0000	101.1422	5.085	0.652	0.1282203
222	4440.0000	109.5296	5.085	0.836	0.1644051
223	4460.0000	110.0229	5.085	0.854	0.1679449
238	4760.0000	117.4236	5.085	0.932	0.1832842
239	4780.0000	117.9170	5.085	0.712	0.1400197
240	4800.0000	118.4103	5.085	0.841	0.1653884
241	4820.0000	118.9037	5.085	0.752	0.1478859
262	5240.0000	129.2646	5.085	1.049	0.206293
263	5260.0000	129.7580	5.085	1.075	0.2114061
264	5280.0000	130.2514	5.085	1.055	0.207473
265	5300.0000	130.7448	5.085	0.999	0.1964602
284	5680.0000	140.1189	5.186	1.103	0.212688
285	5700	140.6122801	5.186	1.079	0.2080602
286	5720	141.1056566	5.186	1.098	0.2117239
311	6220	153.4400671	5.186	1.105	0.2130737
312	6240	153.9334435	5.186	1.083	0.2088315
335	6700	165.2811012	5.186	1.01	0.1947551
336	6720	165.7744776	5.186	1.007	0.1941766
350	7000	172.6817475	5.186	1.162	0.2240648
351	7020	173.175124	5.186	1.169	0.2254146
362	7240	178.6022646	5.186	1.171	0.2258002
363	7260	179.095641	5.186	1.202	0.2317779
374	7480	184.5227817	5.032	1.261	0.2505962
375	7500	185.0161581	5.032	1.304	0.2591415
385	7700	189.9499223	5.032	1.374	0.2730525
386	7720	190.4432987	5.032	1.37	0.2722576
417	8340	205.7379678	5.032	1.288	0.2559618
441	8820	217.5790019	5.032	1.26	0.2503975
464	9280	228.9266596	5.032	1.201	0.2386725
465	9300	229.420036	5.032	1.22	0.2424483

490	9800	241.7544466	5.154	1.408	0.2731859
491	9820	242.247823	5.154	1.395	0.2706636
512	10240	252.6087278	5.154	1.263	0.2450524
513	10260	253.1021043	5.154	1.274	0.2471867
519	10380	256.0623628	5.154	1.157	0.2244858
525	10500	259.0226213	5.154	1.053	0.2043073
537	10740	264.9431384	5.154	1.082	0.209934
544	10880	268.3967733	5.154	1.013	0.1965464
550	11000	271.3570318	5.154	1.116	0.2165308
560	11200	276.2907961	5.154	1.226	0.2378735
568	11360	280.2378074	5.154	1.297	0.2516492
578	11560	285.1715717	5.154	1.32	0.2561118
586	11720	289.118583	4.998	1.256	0.2513005
612	12240	301.94637	4.998	1.183	0.2366947
643	12860	317.2410391	4.998	1.069	0.2138856
665	13300	328.0953203	4.998	1.441	0.2883153
666	13320	328.5886967	4.998	1.548	0.3097239
667	13340	329.0820732	4.998	1.501	0.3003201
692	13840	341.4164837	5.031	1.308	0.2599881
699	13980	344.8701187	5.031	2.326	0.4623335
720	14400	355.2310235	5.031	1.432	0.2846353
758	15160	373.9793275	5.031	1.532	0.304512
759	15180	374.4727039	5.031	1.573	0.3126615
781	15620	385.3269852	5.031	2.44	0.484993
782	15640	385.8203616	5.031	2.383	0.4736633
820	16400	404.5686657	5.031	1.436	0.2854303
822	16440	405.5554185	5.031	1.493	0.2967601
843	16860	415.9163234	5.031	1.635	0.3249851
862	17240	425.2904754	5.162	1.775	0.343859
864	17280	426.2772282	5.162	1.829	0.35432
866	17320	427.2639811	5.162	1.786	0.3459899
886	17720	437.1315095	5.162	1.967	0.3810539
909	18180	448.4791672	5.162	1.444	0.2797365
910	18200	448.9725436	5.162	1.442	0.2793491
931	18620	459.3334485	5.162	1.538	0.2979465

933	18660	460.3202013	5.162	1.616	0.313057
955	19100	471.1744826	5.162	1.793	0.347346
956	19120	471.667859	5.162	1.813	0.3512205
984	19680	485.4823988	5.199	1.896	0.3646855
985	19700	485.9757752	5.199	1.885	0.3625697
1010	20200	498.3101858	5.199	1.839	0.3537219
1012	20240	499.2969386	5.199	1.846	0.3550683
1046	20920	516.0717369	5.199	1.887	0.3629544
1048	20960	517.0584898	5.199	1.921	0.3694941
1049	20980	517.5518662	5.199	2.025	0.389498
1071	21420	528.4061475	5.199	2.688	0.5170225
1073	21460	529.3929003	5.199	2.686	0.5166378
1111	22220	548.1412043	5.102	2.46	0.4821639
1133	22660	558.9954856	5.102	2.518	0.4935319
1134	22680	559.488862	5.102	2.523	0.494512
1136	22720	560.4756149	5.102	2.511	0.4921599
1174	23480	579.2239189	5.102	2.508	0.4915719
1198	23960	591.064953	5.027	2.514	0.5000995
1230	24600	606.8529985	5.027	2.523	0.5018898
1251	25020	617.2139033	5.027	2.397	0.4768251
1252	25040	617.7072798	5.027	2.478	0.4929381
1277	25540	630.0416903	5.122	2.618	0.5111285
1298	25960	640.4025952	5.122	2.942	0.574385
1315	26300	648.7899943	5.122	3.056	0.5966419
1316	26320	649.2833707	5.122	2.89	0.5642327
1320	26400	651.2568764	5.122	3.038	0.5931277
1321	26420	651.7502529	5.122	2.442	0.4767669
1322	26440	652.2436293	5.122	2.874	0.5611089
1323	26460	652.7370057	5.122	3.77	0.7360406
1324	26480	653.2303821	5.122	4.88	0.9527528
1325	26500	653.7237585	5.122	4.851	0.947091
1326	26520	654.217135	5.122	4.692	0.9160484
1327	26540	654.7105114	5.122	4.478	0.8742679
1328	26560	655.2038878	5.122	4.39	0.8570871
1329	26580	655.6972642	5.122	4.311	0.8416634

1330	26600	656.1906406	5.122	4.049	0.7905115
1331	26620	656.6840171	5.122	3.778	0.7376025
1332	26640	657.1773935	5.122	3.653	0.713198
1333	26660	657.6707699	5.122	3.684	0.7192503
1334	26680	658.1641463	5.122	3.321	0.6483795
1335	26700	658.6575228	5.122	3.106	0.6064037
1336	26720	659.1508992	5.122	2.847	0.5558376
1337	26740	659.6442756	5.122	2.652	0.5177665
1341	26820	661.6177813	5.122	2.735	0.5339711
1345	26900	663.591287	5.122	2.846	0.5556423
1349	26980	665.5647927	5.122	2.318	0.4525576
1353	27060	667.5382983	5.122	1.995	0.3894963
1357	27140	669.511804	5.122	1.754	0.3424444
1361	27220	671.4853097	5.122	1.243	0.2426786
1365	27300	673.4588154	5.122	0.987	0.1926982
1369	27380	675.4323211	5.122	0.631	0.1231941
1373	27460	677.4058268	5.122	0.416	0.0812183
1377	27540	679.3793325	5.122	0.222	0.0433424
1381	27620	681.3528381	5.122	0.184	0.0359235
1385	27700	683.3263438	5.122	0.131	0.0255759
1389	27780	685.2998495	5.122	0.084	0.0163998
1393	27860	687.2733552	5.122	0.023	0.0044904
1397	27940	689.2468609	5.122	0	0
1401	28020	691.2203666	5.122	0	0

ตารางที่ ง. 2 ข้อมูลการดูดติดผิวของโครเมตด้วยดินตัวอย่าง โดยการทดลองแบบคอลัมน์ เมื่อความเข้มข้นเริ่มต้นของโครเมตเท่ากับ 5.2 มิลลิกรัมต่อลิตร ที่พีเอช 7

เวลาที่เก็บตัวอย่าง (ชั่วโมง)	ปริมาตรน้ำที่ผ่านคอลัมน์		ความเข้มข้นขาเข้า	ความเข้มข้นขาออก	C/Co
	มิลลิลิตร	Pore volume	(มิลลิกรัมต่อลิตร)	(มิลลิกรัมต่อลิตร)	
0	0.0000	0.0000	0	0.000	0
1	20.0000	0.4934	5.264	0.175	0.0332447
2	40.0000	0.9868	5.264	0.353	0.0670593
3	60.0000	1.4801	5.264	0.579	0.1099924
4	80.0000	1.9735	5.264	1.71	0.324848
5	100.0000	2.4669	5.264	1.96	0.3723404
6	120.0000	2.9603	5.264	2.412	0.4582067
7	140.0000	3.4536	5.264	2.863	0.543883
8	160.0000	3.9470	5.264	2.977	0.5655395
9	180.0000	4.4404	5.264	3.017	0.5731383
11	220.0000	5.4271	5.264	2.818	0.5353343
14	280.0000	6.9073	5.264	2.897	0.5503419
15	300.0000	7.4006	5.264	3.027	0.575038
16	320.0000	7.8940	5.264	3.167	0.6016337
18	360.0000	8.8808	5.264	2.816	0.5349544
20	400.0000	9.8675	5.264	2.644	0.5022796
24	480.0000	11.8410	5.264	2.87	0.5452128
26	520.0000	12.8278	5.264	2.672	0.5075988
27	540.0000	13.3212	5.264	3.488	0.662614
30	600.0000	14.8013	5.264	3.884	0.7378419
35	700.0000	17.2682	5.264	3.895	0.7399316
45	900.0000	22.2019	5.115	3.63	0.7096774
46	920.0000	22.6953	5.115	3.683	0.7200391
47	940.0000	23.1887	5.115	3.713	0.7259042
48	960.0000	23.6821	5.115	3.859	0.7544477
49	980.0000	24.1754	5.115	3.812	0.745259
50	1000.0000	24.6688	5.115	3.856	0.7538612
51	1020.0000	25.1622	5.115	3.807	0.7442815
54	1080.0000	26.6423	5.115	3.709	0.7251222
55	1100.0000	27.1357	5.115	3.792	0.741349
56	1120.0000	27.6291	5.115	3.818	0.7464321

57	1140.0000	28.1225	5.115	3.805	0.7438905
58	1160.0000	28.6158	5.115	3.723	0.7278592
59	1180.0000	29.1092	5.115	3.85	0.7526882
60	1200.0000	29.6026	5.115	3.965	0.7751711
61	1220.0000	30.0960	5.115	3.669	0.7173021
62	1240.0000	30.5893	5.115	3.621	0.7079179
63	1260.0000	31.0827	5.115	3.962	0.7745846
64	1280.0000	31.5761	5.115	3.511	0.6864125
65	1300.0000	32.0695	5.115	3.529	0.6899316
66	1320.0000	32.5628	5.115	3.427	0.6699902
67	1340.0000	33.0562	5.115	3.368	0.6584555
68	1360.0000	33.5496	5.115	3.493	0.6828935
69	1380.0000	34.0430	5.115	3.494	0.683089
70	1400.0000	34.5363	5.115	3.385	0.6617791
71	1420.0000	35.0297	5.115	3.383	0.6613881
73	1460.0000	36.0165	5.115	3.267	0.6387097
74	1480.0000	36.5099	5.115	3.403	0.6652981
81	1620	39.96349014	5.115	3.22	0.629521
105	2100	51.80452426	5.115	3.604	0.7045943
106	2120	52.29790068	5.115	3.402	0.6651026
120	2400	59.20517058	5.091	3.605	0.7081124
123	2460	60.68529985	5.091	4.27	0.838735
126	2520	62.16542911	5.091	4.33	0.8505205
128	2560	63.15218196	5.091	4.041	0.7937537
131	2620	64.63231122	5.091	4.215	0.8279316
134	2680	66.11244049	5.091	4.226	0.8300923
136	2720	67.09919333	5.091	4.16	0.8171283
138	2760	68.08594617	5.091	4.07	0.79945
140	2800	69.07269902	5.091	4.08	0.8014143
142	2840	70.05945186	5.091	4.059	0.7972893
144	2880	71.0462047	5.091	4.108	0.8069142
146	2920	72.03295754	5.091	4.274	0.8395207
148	2960	73.01971039	5.091	4.505	0.8848949
150	3000	74.00646323	5.091	4.653	0.9139658
154	3080	75.97996892	5.091	4.458	0.8756629

160	3200	78.94022745	5.091	4.348	0.8540562
164	3280	80.91373313	5.091	4.265	0.8377529
169	3380	83.38061524	5.091	4.417	0.8676095
172	3440	84.86074451	5.091	4.817	0.9461795
176	3520	86.83425019	5.091	4.65	0.9133765
180	3600	88.80775588	5.091	4.532	0.8901984
184	3680	90.78126156	5.091	4.397	0.863681
188	3760	92.75476725	5.091	4.236	0.8320566
190	3800	93.74152009	5.091	4.487	0.8813593
218	4360	107.5560599	5.017	4.554	0.9077138
241	4820	118.9037176	5.017	4.218	0.8407415
262	5240	129.2646224	5.017	4.217	0.8405422
263	5260	129.7579989	5.017	4.264	0.8499103
264	5280	130.2513753	5.017	4.205	0.8381503
266	5320	131.2381281	5.017	4.196	0.8363564
286	5720	141.1056566	5.162	4.331	0.8390159
288	5760	142.0924094	5.162	4.271	0.8273925
290	5800	143.0791622	5.162	4.425	0.8572259
307	6140	151.4665614	5.162	4.775	0.9250291
331	6620	163.3075955	5.162	4.568	0.8849283
333	6660	164.2943484	5.162	4.721	0.914568
334	6680	164.7877248	5.162	4.782	0.9263851
335	6700	165.2811012	5.162	4.854	0.9403332
336	6720	165.7744776	5.162	3.427	0.66389
337	6740	166.2678541	5.162	2.361	0.4573809
338	6760	166.7612305	5.162	1.838	0.3560635
339	6780	167.2546069	5.162	1.239	0.2400232
340	6800	167.7479833	5.162	0.984	0.1906238
341	6820	168.2413597	5.162	0.562	0.1088725
342	6840	168.7347362	5.162	0.463	0.0896939
343	6860	169.2281126	5.162	0.296	0.0573421
344	6880	169.721489	5.162	0.275	0.0532739
345	6900	170.2148654	5.162	0.181	0.0350639
346	6920	170.7082419	5.162	0.163	0.0315769
347	6940	171.2016183	5.162	0.142	0.0275087

348	6960	171.6949947	5.162	0.118	0.0228594
349	6980	172.1883711	5.162	0.125	0.0242154
350	7000	172.6817475	5.162	0.112	0.021697
351	7020	173.175124	5.162	0.084	0.0162728
352	7040	173.6685004	5.162	0.062	0.0120108
353	7060	174.1618768	5.162	0.057	0.0110422



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ง. 3 ข้อมูลการดูดติดผิวของโครเมตด้วยดินตัวอย่าง โดยการทดลองแบบคอลัมน์ เมื่อความเข้มข้นเริ่มต้นของโครเมตเท่ากับ 5.2 มิลลิกรัมต่อลิตร ที่พีเอช 10

เวลาที่เก็บตัวอย่าง (ชั่วโมง)	ปริมาตรน้ำที่ผ่านคอลัมน์		ความเข้มข้นขาเข้า (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ความเข้มข้นขาออก (มิลลิกรัมต่อลิตร)	C/Co
	มิลลิลิตร	Pore volume			
0.5	10.0000	0.2467	5.043	0.000	0
1	20.0000	0.4934	5.043	0.044	0.008725
2	40.0000	0.9868	5.043	1.5	0.297442
3	60.0000	1.4801	5.043	2.777	0.5506643
4	80.0000	1.9735	5.043	3.001	0.5950823
5	100.0000	2.4669	5.043	3.312	0.6567519
7	140.0000	3.4536	5.043	3.648	0.7233789
10	200.0000	4.9338	5.043	3.863	0.7660123
11	220.0000	5.4271	5.043	4.022	0.7975411
13	260.0000	6.4139	5.043	4.009	0.7949633
15	300.0000	7.4006	5.043	4.01	0.7951616
17	340.0000	8.3874	5.043	3.963	0.7858418
19	380.0000	9.3742	5.043	3.939	0.7810827
20	400.0000	9.8675	5.043	3.86	0.7654174
23	460.0000	11.3477	5.043	3.334	0.6611144
25	500.0000	12.3344	5.043	3.498	0.6936347
27	540.0000	13.3212	5.043	3.611	0.716042
30	600.0000	14.8013	5.043	3.484	0.6908586
31	620.0000	15.2947	5.043	3.388	0.6718223
34	680.0000	16.7748	5.043	3.569	0.7077137
37	740.0000	18.2549	5.043	3.784	0.750347
40	800.0000	19.7351	5.043	3.771	0.7477692
41	820.0000	20.2284	5.043	3.544	0.7027563
46	920.0000	22.6953	5.043	3.297	0.6537775
47	940.0000	23.1887	5.043	3.762	0.7459845
48	960.0000	23.6821	5.043	3.568	0.7075154
51	1020.0000	25.1622	5.043	3.951	0.7834622
54	1080.0000	26.6423	5.043	4.071	0.8072576
57	1140.0000	28.1225	5.043	4.041	0.8013087
60	1200.0000	29.6026	5.043	3.891	0.7715645

63	1260.0000	31.0827	5.043	3.685	0.7307158
66	1320.0000	32.5628	5.043	3.917	0.7767202
69	1380.0000	34.0430	5.043	3.908	0.7749356
72	1440.0000	35.5231	5.043	4.028	0.7987309
75	1500.0000	37.0032	5.043	3.932	0.7796946
78	1560.0000	38.4834	5.043	4.15	0.8229229
81	1620.0000	39.9635	5.043	4.323	0.8572278
84	1680.0000	41.4436	5.043	3.962	0.7856435
87	1740.0000	42.9237	5.043	4.182	0.8292683
90	1800.0000	44.4039	5.043	4.22	0.8368035
93	1860.0000	45.8840	4.987	4.218	0.8457991
95	1900.0000	46.8708	4.987	4.258	0.8538199
96	1920.0000	47.3641	4.987	4.118	0.8257469
98	1960.0000	48.3509	4.987	3.562	0.7142571
99	1980.0000	48.8443	4.987	3.616	0.7250852
102	2040.0000	50.3244	4.987	3.716	0.7451374
105	2100.0000	51.8045	4.987	3.775	0.7569681
108	2160.0000	53.2847	4.987	3.809	0.7637858
111	2220.0000	54.7648	4.987	3.956	0.7932625
114	2280	56.24491206	4.987	4.137	0.8295568
117	2340	57.72504132	4.987	4.103	0.8227391
120	2400	59.20517058	4.987	4.031	0.8083016
121	2420	59.69854701	4.987	4.004	0.8028875
123	2460	60.68529985	4.987	4.013	0.8046922
126	2520	62.16542911	4.987	4.073	0.8167235
127	2540	62.65880554	4.987	4.167	0.8355725
133	2660	65.61906406	4.987	3.505	0.7028274
136	2720	67.09919333	4.987	2.781	0.5576499
139	2780	68.57932259	4.987	4.105	0.8231402
142	2840	70.05945186	4.987	4.097	0.821536
145	2900	71.53958112	4.987	3.618	0.7254863
150	3000	74.00646323	4.987	4.158	0.8337678
154	3080	75.97996892	4.987	4.374	0.8770804
157	3140	77.46009818	4.987	4.134	0.8289553
161	3220	79.43360387	4.987	4.088	0.8197313

165	3300	81.40710955	4.987	4.345	0.8712653
171	3420	84.36736808	4.987	4.053	0.8127131
175	3500	86.34087377	4.987	4.141	0.8303589
179	3580	88.31437946	4.987	4.361	0.8744736
184	3680	90.78126156	4.987	4.721	0.9466613
190	3800	93.74152009	4.987	4.608	0.9240024
194	3880	95.71502578	4.987	4.34	0.8702627
198	3960	97.68853147	5.095	4.51	0.8851816
202	4040	99.66203715	5.095	4.532	0.8894995
207	4140	102.1289193	5.095	4.719	0.9262022
208	4160	102.6222957	5.095	3.947	0.7746811
209	4180	103.1156721	5.095	4.607	0.9042198
210	4200	103.6090485	5.095	5.097	1.0003925
211	4220	104.1024249	5.095	5.135	1.0078508
212	4240	104.5958014	5.095	5.155	1.0117763
213	4260	105.0891778	5.095	5.221	1.0247301
215	4300	106.0759306	5.095	4.259	0.8359176
216	4320	106.5693071	5.095	5.05	0.9911678
217	4340	107.0626835	5.095	4.916	0.9648675
218	4360	107.5560599	5.095	4.942	0.9699706
219	4380	108.0494363	5.095	4.806	0.9432777
220	4400	108.5428127	5.095	4.152	0.8149166
221	4420	109.0361892	5.095	2.92	0.5731109
222	4440	109.5295656	5.095	2.079	0.4080471
223	4460	110.022942	5.095	1.7	0.3336605
224	4480	110.5163184	5.095	1.495	0.2934249
225	4500	111.0096948	5.095	1.343	0.2635918
226	4520	111.5030713	5.095	1.125	0.2208047
227	4540	111.9964477	5.095	1.032	0.2025515
228	4560	112.4898241	5.095	0.871	0.1709519
229	4580	112.9832005	5.095	0.729	0.1430815
230	4600	113.476577	5.095	0.49	0.0961727
231	4620	113.9699534	5.095	0.368	0.0722277
232	4640	114.4633298	5.095	0.253	0.0496565
233	4660	114.9567062	5.095	0.239	0.0469087

234	4680	115.4500826	5.095	0.145	0.0284593
235	4700	115.9434591	5.095	0.104	0.0204122
236	4720	116.4368355	5.095	0.092	0.0180569
237	4740	116.9302119	5.095	0.075	0.0147203
238	4760	117.4235883	5.095	0.063	0.0123651
239	4780	117.9169647	5.095	0.048	0.009421
240	4800	118.4103412	5.095	0.032	0.0062807
241	4820	118.9037176	5.095	0.03	0.0058881
242	4840	119.397094	5.095	0.021	0.0041217
243	4860	119.8904704	5.095	0.015	0.0029441
244	4880	120.3838469	5.095	0	0
245	4900	120.8772233	5.095	0	0



ศูนย์วิทยุทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ง. 4 ข้อมูลการดูดติดผิวของโครเมตด้วยดินตัวอย่าง เมื่อมีฟอสเฟตรบกวน โดยการทดลองแบบคอลัมน์ เมื่อความเข้มข้นเริ่มต้นของโครเมตเท่ากับ 5.2 มิลลิกรัมต่อลิตร สัดส่วนเชิงโมลโครเมตต่อฟอสเฟต เท่ากับ 1:1 ที่พีเอช 4

เวลาที่เก็บตัวอย่าง (ชั่วโมง)	ปริมาตรน้ำที่ผ่านคอลัมน์		ความเข้มข้นขาเข้า (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ความเข้มข้นขาออก (มิลลิกรัมต่อลิตร)	C/Co
	มิลลิลิตร	Pore volume			
0	0.0000	0.0000	0	0.000	0
1	20.0000	0.4934	5.012	0	0
2	40.0000	0.9868	5.012	0	0
3	60.0000	1.4801	5.012	0.013	0.0025938
4	80.0000	1.9735	5.012	0.015	0.0029928
6	120.0000	2.9603	5.012	0.019	0.0037909
7	140.0000	3.4536	5.012	0.014	0.0027933
8	160.0000	3.9470	5.012	0.021	0.0041899
11	220.0000	5.4271	5.012	0.025	0.004988
17	340.0000	8.3874	5.012	0.024	0.0047885
20	400.0000	9.8675	5.012	0.028	0.0055866
21	420.0000	10.3609	5.012	0.037	0.0073823
30	600.0000	14.8013	5.012	0.045	0.0089785
32	640.0000	15.7880	5.012	0.053	0.0105746
41	820.0000	20.2284	5.012	0.065	0.0129689
42	840.0000	20.7218	5.012	0.081	0.0161612
44	880.0000	21.7086	5.012	0.079	0.0157622
53	1060.0000	26.1490	5.012	0.083	0.0165603
57	1140.0000	28.1225	5.012	0.087	0.0173583
60	1200.0000	29.6026	5.012	0.083	0.0165603
63	1260.0000	31.0827	5.012	0.092	0.0183559
66	1320.0000	32.5628	5.012	0.084	0.0167598
69	1380.0000	34.0430	5.012	0.09	0.0179569
72	1440.0000	35.5231	5.012	0.089	0.0177574
75	1500.0000	37.0032	5.012	0.093	0.0185555
77	1540.0000	37.9900	5.012	0.098	0.0195531
79	1580.0000	38.9767	5.012	0.103	0.0205507
82	1640.0000	40.4569	5.012	0.111	0.0221468
85	1700.0000	41.9370	5.012	0.123	0.0245411
90	1800.0000	44.4039	5.012	0.169	0.0337191

94	1880.0000	46.3774	5.012	0.173	0.0345172
96	1920.0000	47.3641	5.012	0.181	0.0361133
100	2000.0000	49.3376	5.141	0.219	0.0425987
106	2120.0000	52.2979	5.141	0.243	0.0472671
110	2200.0000	54.2714	5.141	0.322	0.0626337
115	2300.0000	56.7383	5.141	0.504	0.0980354
120	2400.0000	59.2052	5.141	0.473	0.0920054
125	2500.0000	61.6721	5.141	0.51	0.0992025
131	2620.0000	64.6323	5.141	0.628	0.1221552
136	2720.0000	67.0992	5.141	0.639	0.1242949
141	2820.0000	69.5661	5.141	0.713	0.138689
147	2940.0000	72.5263	5.141	0.776	0.1509434
148	2960.0000	73.0197	5.141	0.786	0.1528885
149	2980.0000	73.5131	5.141	0.88	0.1711729
150	3000.0000	74.0065	5.141	0.864	0.1680607
171	3420.0000	84.3674	5.141	0.913	0.1775919
172	3440.0000	84.8607	5.141	0.922	0.1793425
193	3860.0000	95.2216	5.141	0.962	0.1871231
194	3880.0000	95.7150	5.141	0.98	0.1906244
195	3900.0000	96.2084	5.035	0.982	0.1950348
220	4400.0000	108.5428	5.035	0.97	0.1926514
221	4420.0000	109.0362	5.035	0.957	0.1900695
244	4880.0000	120.3838	5.035	1.073	0.2131082
245	4900.0000	120.8772	5.035	1.049	0.2083416
250	5000.0000	123.3441	5.035	1.006	0.1998014
257	5140.0000	126.7977	5.035	1.077	0.2139027
258	5160.0000	127.2911	5.035	1.097	0.2178749
275	5500.0000	135.6785	5.035	1.19	0.2363456
277	5540.0000	136.6653	5.035	1.343	0.2667329
280	5600.0000	138.1454	5.035	1.356	0.2693148
285	5700.0000	140.6123	5.035	1.331	0.2643496
286	5720.0000	141.1057	5.035	1.512	0.3002979
290	5800.0000	143.0792	5.127	1.618	0.3155842
291	5820.0000	143.5725	5.127	1.642	0.3202653
295	5900.0000	145.5460	5.127	1.691	0.3298225

296	5920.0000	146.0394	5.127	1.668	0.3253365
327	6540.0000	161.3341	5.127	1.8	0.3510825
328	6560.0000	161.8275	5.127	1.902	0.3709772
329	6580.0000	162.3208	5.127	1.891	0.3688317
353	7060.0000	174.1619	5.127	2.019	0.3937975
376	7520.0000	185.5095	5.248	2.06	0.3925305
402	8040.0000	198.3373	5.248	2.072	0.3948171
434	8680.0000	214.1254	5.248	2.098	0.3997713
441	8820.0000	217.5790	5.248	2.103	0.4007241
459	9180.0000	226.4598	5.248	2.041	0.3889101
465	9300.0000	229.4200	5.248	2.006	0.3822409
471	9420.0000	232.3803	5.248	1.954	0.3723323
476	9520.0000	234.8472	5.248	2.017	0.3843369
482	9640.0000	237.8074	5.099	2.038	0.3996862
483	9660.0000	238.3008	5.099	2.066	0.4051775
494	9880.0000	243.7280	5.099	2.083	0.4085115
495	9900.0000	244.2213	5.099	2.112	0.4141989
505	10100.0000	249.1551	5.099	2.104	0.4126299
518	10360.0000	255.5690	5.099	2.097	0.4112571
523	10460.0000	258.0359	5.099	2.099	0.4116493
530	10600.0000	261.4895	5.099	2.125	0.4167484
533	10660.0000	262.9696	5.099	1.967	0.3857619
555	11100.0000	273.8239	5.099	2.135	0.4187096
562	11240	277.2775489	5.099	2.109	0.4136105
584	11680	288.1318302	5.136	2.203	0.428933
586	11720	289.118583	5.136	2.187	0.4258178
587	11740	289.6119594	5.136	2.194	0.4271807
608	12160	299.9728643	5.136	2.309	0.4495717
610	12200	300.9596171	5.136	2.291	0.446067
633	12660	312.3072748	5.136	2.401	0.4674844
635	12700	313.2940277	5.136	2.435	0.4741044
664	13280	327.6019439	5.136	2.513	0.4892913
668	13360	329.5754496	5.045	2.432	0.4820614
691	13820	340.9231073	5.045	2.485	0.4925669
692	13840	341.4164837	5.045	2.491	0.4937562

710	14200	350.2972593	5.045	2.49	0.493558
712	14240	351.2840121	5.045	2.478	0.4911794
724	14480	357.2045292	5.045	2.461	0.4878097
743	14860	366.5786812	5.045	2.502	0.4959366
745	14900	367.565434	5.045	2.377	0.4711596
746	14920	368.0588105	5.045	2.416	0.47889
752	15040	371.019069	5.045	2.553	0.5060456
757	15140	373.4859511	5.045	2.405	0.4767096
758	15160	373.9793275	5.045	2.417	0.4790882
759	15180	374.4727039	5.045	2.492	0.4939544
760	15200	374.9660804	5.045	2.869	0.5686819
772	15440	380.8865974	5.121	2.425	0.4735403
773	15460	381.3799739	5.121	2.399	0.4684632
774	15480	381.8733503	5.121	2.437	0.4758836
778	15560	383.846856	5.121	2.471	0.4825229
779	15580	384.3402324	5.121	2.513	0.4907245
780	15600	384.8336088	5.121	2.462	0.4807655
783	15660	386.3137381	5.121	2.43	0.4745167
784	15680	386.8071145	5.121	2.517	0.4915056
795	15900	392.2342551	5.121	2.453	0.479008
797	15940	393.221008	5.121	2.496	0.4874048
798	15960	393.7143844	5.121	2.399	0.4684632
799	15980	394.2077608	5.121	2.413	0.471197
800	16000	394.7011372	5.121	2.438	0.4760789
814	16280	401.6084071	5.121	2.487	0.4856473
815	16300	402.1017836	5.121	2.451	0.4786175
816	16320	402.59516	5.121	2.489	0.4860379
820	16400	404.5686657	5.121	2.503	0.4887717
822	16440	405.5554185	5.121	2.517	0.4915056
824	16480	406.5421713	5.121	2.468	0.4819371
830	16600	409.5024299	5.121	2.489	0.4860379
831	16620	409.9958063	5.121	2.478	0.4838899
832	16640	410.4891827	5.121	2.48	0.4842804
833	16660	410.9825591	5.121	2.563	0.5004882
854	17080	421.343464	5.121	2.651	0.5176723

855	17100	421.8368404	5.121	2.576	0.5030268
880	17600	434.171251	5.196	2.658	0.5115473
881	17620	434.6646274	5.196	2.615	0.5032717
888	17760	438.1182623	5.196	2.808	0.5404157
903	18060	445.5189087	5.196	4.059	0.7811778
904	18080	446.0122851	5.196	4.047	0.7788684
911	18220	449.46592	5.196	4.279	0.8235181
931	18620	459.3334485	5.196	3.708	0.7136259
944	18880	465.7473419	5.196	3.555	0.6841801
945	18900	466.2407184	5.196	3.638	0.700154
955	19100	471.1744826	5.196	2.789	0.536759
966	19320	476.6016232	5.196	3.562	0.6855273
968	19360	477.5883761	5.196	3.632	0.6989992
979	19580	483.0155167	5.196	3.892	0.7490377
981	19620	484.0022695	5.029	3.853	0.7661563
987	19740	486.9625281	5.029	3.861	0.7677471
991	19820	488.9360337	5.029	3.864	0.7683436
999	19980	492.8830451	5.029	3.642	0.7241996
1018	20360	502.2571971	5.029	3.931	0.7816663
1019	20380	502.7505736	5.029	3.918	0.7790813
1020	20400	503.24395	5.029	3.876	0.7707298
1046	20920	516.0717369	5.029	4.035	0.8023464
1047	20940	516.5651134	5.029	4.167	0.8285942
1071	21420	528.4061475	5.029	3.779	0.7514416
1073	21460	529.3929003	5.029	3.854	0.7663551
1099	21980	542.2206873	5.073	4.006	0.7896708
1121	22420	553.0749685	5.073	4.149	0.8178593
1144	22880	564.4226262	5.073	4.161	0.8202247
1165	23300	574.7835311	5.073	4.222	0.8322492
1166	23320	575.2769075	5.073	4.349	0.8572837
1167	23340	575.7702839	5.073	4.286	0.844865
1169	23380	576.7570368	5.073	4.251	0.8379657
1170	23400	577.2504132	5.073	4.463	0.8797556
1171	23420	577.7437896	5.073	4.202	0.8283067
1172	23440	578.237166	5.073	3.829	0.7547802

1173	23460	578.7305425	5.073	3.521	0.6940666
1174	23480	579.2239189	5.073	2.064	0.4068598
1175	23500	579.7172953	5.073	1.458	0.2874039
1176	23520	580.2106717	5.073	1.293	0.2548788
1177	23540	580.7040482	5.073	1.071	0.2111177
1178	23560	581.1974246	5.073	0.87	0.1714962
1179	23580	581.690801	5.073	0.315	0.0620934
1180	23600	582.1841774	5.073	0.143	0.0281884
1184	23680	584.1576831	5.073	0.087	0.0171496
1188	23760	586.1311888	5.073	0.064	0.0126158
1192	23840	588.1046945	5.073	0.052	0.0102503
1196	23920	590.0782002	5.073	0.029	0.0057165
1200	24000	592.0517058	5.073	0	0



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ง. 5 ข้อมูลการดูดติดผิวของโครเมตด้วยดินตัวอย่าง เมื่อมีฟอสเฟตรบกวน โดยการทดลองแบบคอลัมน์ เมื่อความเข้มข้นเริ่มต้นของโครเมตเท่ากับ 5.2 มิลลิกรัมต่อลิตร สัดส่วนเชิงโมลโครเมตต่อฟอสเฟต เท่ากับ 1:1 ที่พีเอช 7

เวลาที่เก็บตัวอย่าง (ชั่วโมง)	ปริมาตรน้ำที่ผ่านคอลัมน์		ความเข้มข้นขาเข้า (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ความเข้มข้นขาออก (มิลลิกรัมต่อลิตร)	C/Co
	มิลลิลิตร	Pore volume			
0	0.0000	0.0000	0	0.000	0
1	20.0000	0.4934	5.213	1.308	0.2509112
2	40.0000	0.9868	5.213	1.653	0.3170919
4	80.0000	1.9735	5.213	2.715	0.5208134
5	100.0000	2.4669	5.213	2.891	0.5545751
7	140.0000	3.4536	5.213	3.064	0.5877614
8	160.0000	3.9470	5.213	3.157	0.6056014
10	200.0000	4.9338	5.213	3.538	0.6786879
11	220.0000	5.4271	5.213	3.719	0.7134088
13	260.0000	6.4139	5.213	3.816	0.7320161
15	300.0000	7.4006	5.213	3.813	0.7314406
17	340.0000	8.3874	5.213	3.829	0.7345099
19	380.0000	9.3742	5.213	3.828	0.7343181
21	420.0000	10.3609	5.213	3.755	0.7203146
23	460.0000	11.3477	5.213	3.805	0.729906
25	500.0000	12.3344	5.213	3.816	0.7320161
27	540.0000	13.3212	5.213	3.829	0.7345099
29	580.0000	14.3079	5.213	4.055	0.777863
31	620.0000	15.2947	5.213	4.294	0.82371
33	660.0000	16.2814	5.213	4.292	0.8233263
35	700.0000	17.2682	5.213	4.146	0.7953194
37	740.0000	18.2549	5.213	4.011	0.7694226
39	780.0000	19.2417	5.213	3.865	0.7414157
41	820.0000	20.2284	5.213	3.853	0.7391138
43	860.0000	21.2152	5.213	3.856	0.7396892
45	900.0000	22.2019	5.213	3.736	0.7166699
47	940.0000	23.1887	5.213	3.803	0.7295223
50	1000.0000	24.6688	5.213	4.127	0.7916747
52	1040.0000	25.6556	5.213	4.376	0.8394399
55	1100.0000	27.1357	5.213	3.951	0.7579129

60	1200.0000	29.6026	5.213	3.848	0.7381546
63	1260.0000	31.0827	5.213	4.291	0.8231345
66	1320.0000	32.5628	5.213	4.223	0.8100902
69	1380.0000	34.0430	5.213	4.164	0.7987723
72	1440.0000	35.5231	5.213	4.144	0.7949357
75	1500.0000	37.0032	5.213	3.947	0.7571456
92	1840.0000	45.3906	5.231	3.889	0.7434525
93	1860.0000	45.8840	5.231	4.058	0.7757599
94	1880.0000	46.3774	5.231	4.323	0.8264194
95	1900.0000	46.8708	5.231	4.355	0.8325368
96	1920.0000	47.3641	5.231	4.395	0.8401835
116	2320.0000	57.2317	5.231	4.222	0.8071115
117	2340.0000	57.7250	5.231	4.521	0.8642707
118	2360.0000	58.2184	5.231	4.472	0.8549035
119	2380.0000	58.7118	5.231	4.747	0.9074747
139	2780.0000	68.5793	5.231	5.078	0.9707513
143	2860.0000	70.5528	5.231	4.962	0.9485758
144	2880.0000	71.0462	5.231	5.265	1.0064997
168	3360.0000	82.8872	5.231	4.806	0.9187536
189	3780.0000	93.2481	5.231	4.71	0.9004015
190	3800.0000	93.7415	5.231	4.783	0.9143567
191	3820.0000	94.2349	5.231	4.97	0.9501051
193	3860.0000	95.2216	5.231	4.958	0.9478111
217	4340.0000	107.0627	5.231	5.132	0.9810744
219	4380.0000	108.0494	5.231	5.094	0.97381
221	4420.0000	109.0362	5.231	5.164	0.9871917
222	4440.0000	109.5296	5.231	5.18	0.9902504
223	4460.0000	110.0229	5.231	4.28	0.8181992
224	4480.0000	110.5163	5.231	3.625	0.6929841
225	4500.0000	111.0097	5.231	1.79	0.3421908
226	4520.0000	111.5031	5.231	0.831	0.1588606
227	4540.0000	111.9964	5.231	0.486	0.0929077
228	4560.0000	112.4898	5.231	0.303	0.0579239
229	4580.0000	112.9832	5.231	0.245	0.0468362
230	4600.0000	113.4766	5.231	0.206	0.0393806

231	4620.0000	113.9700	5.231	0.178	0.0340279
232	4640.0000	114.4633	5.231	0.16	0.0305869
233	4660.0000	114.9567	5.231	0.13	0.0248518
234	4680.0000	115.4501	5.231	0.177	0.0338367
235	4700.0000	115.9435	5.231	0.183	0.0349838
236	4720.0000	116.4368	5.231	0.166	0.0317339
237	4740.0000	116.9302	5.231	0.146	0.0279105
238	4760.0000	117.4236	5.231	0.121	0.0231313
239	4780.0000	117.9170	5.231	0.126	0.0240872
240	4800.0000	118.4103	5.231	0.093	0.0177786
241	4820.0000	118.9037	5.231	0.087	0.0166316
242	4840.0000	119.3971	5.231	0.054	0.0103231
243	4860.0000	119.8905	5.231	0.031	0.0059262
244	4880.0000	120.3838	5.231	0.026	0.0049704
244	4880.0000	120.3838	5.231	0	0



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ง. 6 ข้อมูลการดูดติดผิวของโครเมตด้วยดินตัวอย่าง เมื่อมีฟอสเฟตรบกวน โดยการทดลองแบบคอลัมน์ เมื่อความเข้มข้นเริ่มต้นของโครเมตเท่ากับ 5.2 มิลลิกรัมต่อลิตร สัดส่วนเชิงโมลโครเมตต่อฟอสเฟต เท่ากับ 1:1 ที่พีเอช 10

เวลาที่เก็บตัวอย่าง (ชั่วโมง)	ปริมาตรน้ำที่ผ่านคอลัมน์		ความเข้มข้นขาเข้า (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ความเข้มข้นขาออก (มิลลิกรัมต่อลิตร)	C/Co
	มิลลิลิตร	Pore volume			
0.5	10.0000	0.2467	5.077	0.000	0
1	20.0000	0.4934	5.077	0.164	0.0323025
2	40.0000	0.9868	5.077	1.171	0.230648
4	80.0000	1.9735	5.077	2.699	0.5316132
6	120.0000	2.9603	5.077	3.072	0.6050817
7	140.0000	3.4536	5.077	3.487	0.6868229
9	180.0000	4.4404	5.077	3.764	0.7413827
11	220.0000	5.4271	5.077	4.112	0.8099271
12	240.0000	5.9205	5.077	4.099	0.8073666
14	280.0000	6.9073	5.077	4.041	0.7959425
15	300.0000	7.4006	5.077	4.106	0.8087453
17	340.0000	8.3874	5.077	4.092	0.8059878
18	360.0000	8.8808	5.077	4.066	0.8008667
19	380.0000	9.3742	5.077	3.983	0.7845184
20	400.0000	9.8675	5.077	3.918	0.7717156
21	420.0000	10.3609	5.077	3.924	0.7728974
22	440.0000	10.8543	5.077	3.9	0.7681702
23	460.0000	11.3477	5.077	3.901	0.7683671
24	480.0000	11.8410	5.077	4.108	0.8091393
25	500.0000	12.3344	5.077	4.261	0.8392752
26	520.0000	12.8278	5.077	4.235	0.834154
27	540.0000	13.3212	5.077	4.209	0.8290329
28	560.0000	13.8145	5.077	4.22	0.8311995
29	580.0000	14.3079	5.077	4.329	0.8526689
30	600.0000	14.8013	5.077	4.28	0.8430175
32	640.0000	15.7880	5.077	4.299	0.8467599
40	800.0000	19.7351	5.215	4.082	0.7827421
41	820.0000	20.2284	5.215	4.493	0.8615532
42	840.0000	20.7218	5.215	3.958	0.7589645
43	860.0000	21.2152	5.215	3.614	0.693001

44	880.0000	21.7086	5.215	3.887	0.74535
45	900.0000	22.2019	5.215	3.921	0.7518696
46	920.0000	22.6953	5.215	4.712	0.9035475
47	940.0000	23.1887	5.215	4.672	0.8958773
48	960.0000	23.6821	5.215	4.451	0.8534995
50	1000.0000	24.6688	5.215	4.541	0.8707574
52	1040.0000	25.6556	5.215	4.58	0.8782359
54	1080.0000	26.6423	5.215	4.586	0.8793864
56	1120.0000	27.6291	5.215	4.75	0.9108341
58	1160.0000	28.6158	5.215	4.914	0.9422819
60	1200.0000	29.6026	5.215	4.972	0.9534036
68	1360.0000	33.5496	5.215	4.834	0.9269415
70	1400.0000	34.5363	5.215	4.907	0.9409396
76	1520.0000	37.4966	5.215	4.908	0.9411314
78	1560.0000	38.4834	5.215	4.932	0.9457335
81	1620.0000	39.9635	5.215	4.9	0.9395973
94	1880.0000	46.3774	5.215	4.864	0.9326942
96	1920.0000	47.3641	5.215	4.718	0.904698
97	1940.0000	47.8575	5.215	4.851	0.9302013
98	1960	48.35088931	5.215	4.867	0.9332694
99	1980	48.84426573	5.215	4.394	0.8425695
100	2000	49.33764215	5.215	4.025	0.7718121
101	2020	49.83101858	5.215	2.831	0.5428571
102	2040	50.324395	5.215	2.211	0.4239693
103	2060	50.81777142	5.215	1.804	0.3459252
104	2080	51.31114784	5.215	1.462	0.2803452
104	2080	51.31114784	5.215	1.107	0.2122723
106	2120	52.29790068	5.215	1.032	0.1978907
107	2140	52.7912771	5.215	0.871	0.1670182
108	2160	53.28465353	5.215	0.632	0.1211889
109	2180	53.77802995	5.215	0.395	0.075743
110	2200	54.27140637	5.215	0.347	0.0665388
111	2220	54.76478279	5.215	0.213	0.0408437
112	2240	55.25815921	5.215	0.198	0.0379674
113	2260	55.75153563	5.215	0.164	0.0314477

114	2280	56.24491206	5.215	0.12	0.0230105
115	2300	56.73828848	5.215	0.093	0.0178332
118	2360	58.21841774	5.215	0.067	0.0128476
121	2420	59.69854701	5.215	0.065	0.012464
124	2480	61.17867627	5.215	0.042	0.0080537
127	2540	62.65880554	5.215	0.024	0.0046021
130	2600	64.1389348	5.215	0.017	0.0032598
133	2660	65.61906406	5.215	0.012	0.0023011
136	2720	67.09919333	5.215	0	0
139	2780	68.57932259	5.215	0	0
142	2840	70.05945186	5.215	0	0
145	2900	71.53958112	5.215	0	0



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

นายธนา เอกกุล เกิดเมื่อวันที่ 16 พฤศจิกายน พ.ศ. 2521 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญา
วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม จากคณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เมื่อปี พ.ศ. 2543 และในปีการศึกษา 2544 ได้เข้าศึกษาต่อในระดับ
ปริญญาโท สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
หลักสูตรปริญญาโท สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม จากคณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
จนกระทั่งปัจจุบัน



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย