

活性炭素の製造研究

(VIII) 石炭ガス中のベンゼール回収による数種粒状活性炭素の性能について

野 路 末 吉
古 田 尙

PREPARATION OF ACTIVE CARBON:—
part (VIII) The results of solvent recovery test of several
briquetted active carbons.

Sueyosi NOZI
Hisasi FURUTA

Several active carbons (including our preparates) are submitted under the following solvent recovery test.

It consists in :

- 1, passing the ordinary coal gas through the carbon layer packed in the tube,
2. Steaming off the adsorbed benzene in the active carbon,
3. Drying the remained carbon.
4. Sieving the carbon particles.

Above four operations are an unit and this is repeated.

緒 言

粒状活性炭素は既知の如く各種ガス類の呼着、各種溶剤蒸気の回収、接触固体触媒及び触媒担体として広く用いられているが本報ではこのうち工業的重要な溶剤回収面から著者等の製造した試料と市販内外著名粒状活性炭素との性能を比較するため 実際的应用例の一つとして石炭ガスよりベンゼンの回収を行いその回収率、硬度等を調査した結果を報告した。かかる報告例はあまり見うけられないので著者等は一応下記の如き実験操作を繰返えし 第10回目迄の成績を出しその平均値をもつて各々の性能を検討することとした。

1. 実験の部

本実験の操作は次の4つよりなる。

- 1) ガス中の粗製ベンゼンの収着。
- 2) 被吸着粗製ベンゼンの脱着。
- 3) 脱着後の試料の乾燥。
- 4) 破碎物の篩分けによる硬度の測定。

これを一回分の単位操作とし、これを繰返えし10回行う。

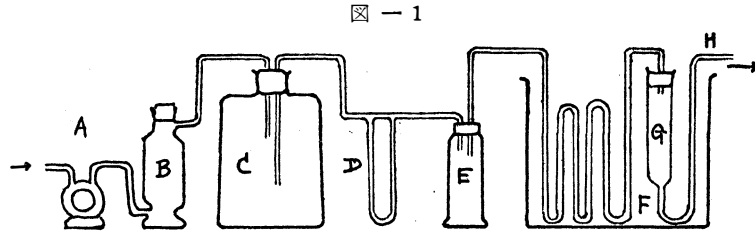
供試体は何れも摂氏 120度で1時間乾燥したものを 50c.c. 宛用いた。

実験操作の詳細は次の如くである。

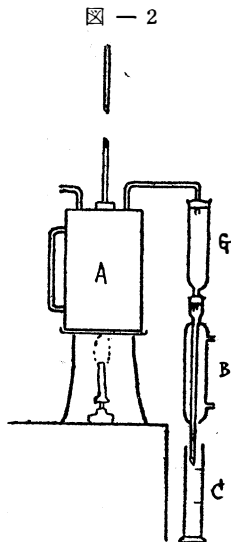
1) 吸着操作：——石炭ガスは研究室実験台のガス管口より実験用小型送風機 (A) により吸引され硝子ウールを詰めた除塵用瓶 (B) を通り大型圧力調整瓶 (C)、流量計 (D) を経て小空瓶 (E)

に入り更に恒温槽 (F) 中に浸漬されたガラス製吸尿管 (内径, 2.4 ㎜, 長さ, 20 ㎝) (G) 内の活性炭層に導かれ含有ベンゼン類を吸着され下部のゴム管に連結されたガラス曲管より装置外に逃れる。流速は $62 \text{ c.c.} / \frac{\text{cm}^2}{\text{秒}}$ である。破過点即ち飽和吸着点は薬液による呈色法もあるがそれよりも實際上石炭ガス臭の有無が鋭敏である故この方法を採用した。恒温槽の温度は大体作業室温と等しい辺りを取り摂氏 20 ± 1 度を保持する様にした。操作時間は新鮮な状態にあつては約 60 分要したが吸着度の低下に随い漸次短縮された。今、試料 50 c.c. の重量を m 瓦とし吸着量を x 瓦とすると此の炭の吸着百分率即ち吸着率は $100 \times x/m$ にて表わされる。

実験装置の略図は第一図の如きものである。



2) 脱着操作：——ベンゼン類を飽和吸着した吸尿管 (G) をとりはずしこれを第二図に示す如く小型リービッヒ冷却器 (B) 及び実験用水蒸気発生罐 (A) と連結し発生水蒸気を活性炭層の上部より送る時は吸着された粗製ベンゼンは水蒸気と共に溜去され冷却器で凝縮されて滴下する。これを 0.2 c.c. 目盛り内容 20 c.c. の小型メスシリンダー (C) に受け小分液ロートで水分と分離しその容量と重量を秤定する。蒸溜終末点は冷却管壁に油滴がなく凝縮液が透明となる故容易に判別される。操作時間は約 20 分である。今、脂着粗製ベンゼンの重量を y 瓦とすると試料 m 瓦に対する百分率即ちこの炭の脱着率は $100 \times y/m$ となる。



しかして単位瓦あたりの脱着量の吸着量に対する比の百分率をもつて、この炭の溶剤回収率とする。

即ち

$$\text{回収率} = 100 \times y/x$$

3) 乾燥操作：——脱着された活性炭は前の乾燥状態に戻すため摂氏 120 度恒温で乾燥される。

4) 硬度の測定：——乾燥操作を経たものは 6 メッシュ篩でふるい分け 残留物の重量の試料に対する百分率をもつて硬度値とする。

本実験に使用した試料炭は次の 8 種である。A (日本品) ; B (自製品) ; C (日本品) ; D (独逸品) ; E (酸性白土を粒状とし塩化亜鉛法により賦活したもの) ; F (自製品) ; G (自製品) ; H (自製品)。

各品に対する実験結果は次表の如し。

表 一 1 A (日 本 品)

No.	試料 (g)	乾燥物 (g)	吸着量 (g)	脱着量 (g)	吸着率 (%)	脱着率 (%)	回収率 (%)	硬 度 (%)
1	20.00	20.00	8.05	5.70	40.25	28.50	70.00	99.10
2		21.35	6.90	5.25	34.50	26.25	76.00	98.50
3		22.20	6.00	4.90	30.00	24.50	81.00	98.70
4		22.60	5.75	4.55	28.75	22.75	79.00	97.80
5		22.78	5.62	4.50	28.10	22.50	80.00	98.00
6		23.03	4.97	4.20	24.85	22.50	84.00	98.50
7		22.85	5.35	4.00	29.75	20.00	74.00	98.50
8		23.35	5.00	4.05	25.00	20.25	81.00	98.70
9		23.30	5.00	3.97	25.00	19.85	79.00	98.30
10		23.45	4.95	3.85	24.75	19.25	77.00	98.10
計		※ 3.45(g)	57.59	44.97	287.95	224.85	781.00	984.2
平均値		※※17.25 (%)	5.759	44.97	28.795	22.485	78.10	98.42

※, 仕込試料の第10回目迄の自然増量を瓦で表わしたもの。

※※, 自然増量の仕込試料に対する百分率。以下これに等しい。

表 一 2 B (自 製 品)

No.	試料 (g)	乾燥物 (g)	吸着量 (g)	脱着量 (g)	吸着率 (%)	脱着率 (%)	回収率 (%)	硬 度 (%)
1	11.40	11.40	5.90	4.25	51.75	37.30	72.00	100.00
2		21.30	5.50	4.50	48.25	39.50	81.00	100.00
3		12.90	5.00	4.30	43.85	37.70	86.00	99.60
4		12.70	5.00	4.15	41.20	36.40	83.00	99.60
5		13.30	4.70	4.00	45.20	35.10	85.00	99.60
6		12.95	5.15	4.05	45.20	35.50	78.00	99.60
7		13.00	4.80	4.00	42.10	35.10	83.00	99.60
8		13.30	4.40	3.80	38.60	33.30	85.00	99.60
9		13.60	4.00	3.50	35.10	30.70	87.00	99.30
10		13.65	3.80	3.20	33.30	28.10	84.00	99.30
計		※ 2.25	48.25	39.75	423.00	348.70	824.00	996.2
平均値		※※19.73	4.825	3.975	42.30	34.87	82.40	99.62

表 一 3 C (日 本 品)

No.	試料 (g)	乾燥物 (g)	吸着量 (g)	脱着量 (g)	吸着率 (%)	脱着率 (%)	回収率 (%)	硬 度 (%)
1	21.40	21.40	6.15	3.00	28.70	14.01	48.00	100.00
2		23.30	4.48	2.50	20.90	11.70	55.00	100.00
3		24.50	3.30	2.30	15.40	10.74	69.00	100.00
4		24.10	3.70	2.35	17.29	10.98	63.00	100.00
5		24.60	3.20	2.05	14.95	9.57	63.00	100.00
6		24.50	3.20	2.00	14.95	9.34	62.00	100.00
7		24.70	3.20	2.05	14.95	9.58	63.00	100.00
8		25.10	2.70	2.00	12.61	9.34	47.00	100.00

9		25.30	2.65	1.85	12.38	8.64	69.00	100.00
10		25.65	2.30	1.90	10.76	8.87	82.00	100.00
計		※ 4.25	34.88	22.00	162.89	102.77	648.00	1000.00
平均值		※※19.86	3.488	2.20	16.29	10.28	64.80	100.00

表 一 4 D (独逸品)

No.	試料 (g)	乾燥物 (g)	吸着量 (g)	脱着量 (g)	吸着率 (%)	脱着率 (%)	回収率 (%)	硬 度 (%)
1	13.70	13.70	5.45	4.00	39.80	29.19	73.00	99.00
2		14.40	4.75	3.95	34.67	28.83	83.00	97.60
3		14.85	4.65	3.85	33.90	28.10	83.00	99.70
4		15.10	4.50	3.55	32.85	25.91	79.00	94.70
5		15.20	4.50	3.75	32.85	27.37	83.00	95.20
6		15.38	4.30	3.50	31.40	25.54	81.00	92.60
7		15.60	4.20	3.50	30.65	25.54	83.00	91.80
8		15.75	4.20	3.55	30.65	25.91	84.00	90.70
9		15.80	3.90	3.30	28.45	24.08	84.00	88.70
10		15.70	3.90	3.25	28.45	23.72	83.00	84.40
計		※ 2.00	44.55	36.20	325.10	264.17	816.0	931.60
平均值		※※14.59	4.455	3.62	32.51	26.41	81.60	93.16

表 一 5 E (自製品)

No.	試料 (g)	乾燥物 (g)	吸着量 (g)	脱着量 (g)	吸着率 (%)	脱着率 (%)	回収率 (%)	硬 度 (%)
1	13.90	13.90	5.70	3.90	41.00	28.00	68.00	99.00
2		15.00	4.95	3.75	35.60	27.00	75.00	99.05
3		15.70	4.00	3.25	28.80	23.40	81.00	97.05
4		15.25	4.30	3.45	31.00	24.80	80.00	95.80
5		15.25	4.35	3.65	31.30	26.30	83.00	94.50
6		15.20	4.30	3.25	31.00	23.40	74.00	98.30
7		15.90	3.95	3.30	28.40	23.70	38.00	94.30
8		15.90	3.70	3.25	26.60	23.40	87.00	94.50
9		15.36	3.95	3.20	28.40	23.00	81.00	93.20
10		15.50	3.95	3.25	28.40	23.40	82.00	93.20
計		※ 1.68	43.15	34.25	310.50	246.40	794.00	958.90
平均值		※※11.51	3.315	3.425	31.05	24.64	79.40	95.89

表 一 6 F (自製品)

No.	試料 (g)	乾燥物 (g)	吸着量 (g)	脱着量 (g)	吸着率 (%)	脱着率 (%)	回収率 (%)	硬 度 (%)
1	19.45	19.45	6.30	4.80	32.40	24.70	76.00	99.85
2		20.18	5.92	4.60	30.40	23.60	78.00	99.81
3		20.84	5.26	4.35	27.00	22.40	83.00	99.52
4		20.90	5.30	4.50	27.20	23.10	85.00	99.27

5		20.55	5.45	4.25	28.00	21.80	78.00	100.00
6		21.27	4.80	3.90	24.70	20.00	81.00	99.80
7		20.95	5.00	4.10	25.70	21.00	82.00	99.00
8		20.95	5.05	4.05	26.00	20.80	80.00	99.60
9		20.90	5.10	4.10	25.80	21.50	83.00	99.00
10		21.12	4.78	3.95	24.60	20.30	99.85	99.00
計		※ 1.67	52.96	42.60	271.8	218.80	806.0	994.85
平均値		※※ 8.85	5,296	4.26	27.18	21.88	80.60	99.48

表 一 7 G (自製品)

No.	試料 (g)	乾燥物 (g)	吸着量 (g)	脱着量 (g)	吸着率 (%)	脱着率 (%)	回収率 (%)	硬 度 (%)
1	13.65	13.65	5.25	3.55	38.50	26.00	67.00	90.70
2		14.45	4.55	3.60	33.30	26.40	79.00	86.50
3		14.60	4.50	3.10	33.00	26.40	80.00	84.20
4		14.85	4.35	3.50	31.80	25.60	80.00	79.00
5		14.95	4.30	3.50	31.50	25.60	81.00	79.60
6		15.15	4.35	3.45	31.80	25.60	79.00	76.80
7		15.05	4.30	3.45	31.50	25.31	80.00	73.60
8		15.30	4.20	3.45	30.81	25.31	82.00	69.60
9		15.40	3.90	3.40	28.50	25.30	86.00	69.60
10		15.30	3.75	3.20	27.51	24.90	85.00	66.30
計		※ 1.65	43.45	34.70	318.10	254.30	799.00	775.90
平均値		※※12.09	4.34	3.47	31.81	25.43	79.90	77.59

表 一 8 H (自製品)

No.	試料 (g)	乾燥物 (g)	吸着量 (g)	脱着量 (g)	吸着率 (%)	脱着率 (%)	回収率 (%)	硬 度 (%)
1	13.00	13.00	7.00	5.55	53.85	42.70	79.00	
2		14.02	6.48	5.70	49.85	43.80	88.00	
3		14.02	6.22	5.85	47.80	45.00	94.00	
4		14.20	5.90	5.55	45.40	42.70	94.00	
5		14.60	5.70	5.40	43.80	41.50	95.00	
6		14.80	6.20	5.85	47.70	45.00	94.00	
7		14.80	5.80	5.35	44.60	41.10	92.00	
8		14.55	5.50	4.95	42.30	38.10	90.00	
9		14.65	6.25	5.65	48.00	43.50	90.00	
10		14.65	5.55	5.55	42.60	42.60	100.00	
計		※ 2.65	60.60	55.40	465.9	426.00	916.0	
平均値		※※20.38	6.06	5.40	46.59	42.60	91.60	

前記各表中の平均値のうち必要なものを纏めて第九表を作る。これは即ち性能表である。

表 一 9 各製品の性能値

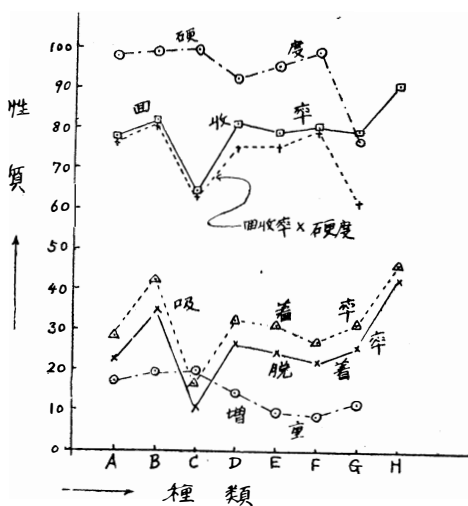
品 種	仕込量に対する増量 (%)	吸着率 (%)	脱着率 (%)	回収率 (%)	硬 度 (%)	※ 回収率×硬度
A	17.25	28.79	22.48	78.10	98.42	0.7686
B	19.73	42.30	34.87	82.40	99.62	0.8208
C	19.86	16.29	10.28	64.80	100.00	0.6300
D	14.59	32.05	26.42	81.30	93.16	0.7574
E	11.51	31.05	24.64	79.40	95.89	0.7613
F	8.85	27.18	21.88	80.60	99.49	0.8019
G	12.09	31.81	25.43	79.90	77.59	0.6199
H	20.38	46.59	42.60	91.60	—	—

※ 溶剤回収用活性炭として重視せねばならない性質として 回収率×硬度を表わしたのが本欄の数値である。

今第九表を図示すると第三図となる。

図 - 3

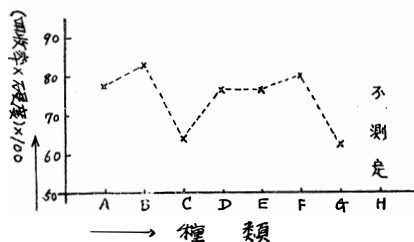
各種炭性能一覧



第四図は回収率×硬度の数値を図示したもので試料各炭の性能順位を表わすものと見てよからう。

図 - 4

(回収率×硬度)より見た
各種炭の性能



結 論

以上の結果より本実験に供した各種炭の性能の順位は次の如くなる。

第一位, B ; 第二位, F ; 第三位, A ; 第四位, E ; 第五位, D ; 第六位, C ; 第七位, G ;
これは我々の製品が最優秀であることを示している。

以 上。