

## 水酸化알루미늄·겔의 老化에關한 研究\*

俞 炳 高

Byung Sul Yu : Kinetic Studies on the Ageing  
of Aluminum Hydroxide Gel

(College of Pharmacy, Seoul National University)

The rates of thermal ageing at elevated temperatures and heats of activation of aluminum hydroxide gel have been determined.

The ageing was expressed in terms of diminution of acid consuming capacity. Although the actual rates of ageing were different by the samples, the slopes of their Arrhenius plots were the same. This may indicate similarity of ageing mechanisms and heats of activation of samples. The heat of activation was the magnitude of 30 Kcal/mole. Thus, rates of ageing of aluminum hydroxide gel may be greatly accelerated at elevated temperatures.

(Received September 1, 1962)

I. 緒 言	4. 實驗結果
II. 實驗之部	III. 考 察
1. 試料水酸化알루미늄·겔	IV. 結 論
2. 實驗方法	V. 文 獻
3. 制酸度測定	

## I. 緒 言

水酸化알루미늄·겔은 製造後의 時間經過와 더불어 吸着性, 解膠性, 酸·알칼리에 對한 溶解度 등이 變化하는 所謂 老化現象이 일어나며, 이와같은 老化의 原因으로서는 水化度의 變化 結晶構造間의 轉移, 겔 粒子의 成長에 依한 表面活性的 變化 등이 指摘되고있다.

그러나 이와같은 老化現象에 對한 反應速度論의인 研究, 特히 制酸劑로서의 水酸化알루미늄·겔의 制酸度의 老化速度에 對해서는 Aluminum-Magnesium Hydroxide Dried Gel을 常溫에서 5個月間 貯藏했을때의 制酸度低下를 測定한 Stewart M. Beekman<sup>2)</sup>의 報告外에는, 아직 別로 報告된바가 없다.

著者は 常法에 依하여 製造된 水酸化알루미늄·겔을 各種溫度에서 恒溫으로 保存하면서 制酸度의 經時變化를 追跡하여 溫度와 老化速度의 關係가 Arrhenius의 關係를 滿足시킴을 아는 同時에 그로부터 常溫에서의 老化速度를 算出하였다.

## II. 實 驗 之 部

## 1) 試料水酸化알루미늄·겔

本實驗에서 使用한 水酸化알루미늄·겔試料는 다음의 3種이다.

試料 1: 炭酸나트륨無水物(Kanto Chemical Co.) 286g 에 물 6400 ml. 을 加하여 溶解시킨 溶液에 칼리明礬

\* 本研究의 要旨는 1961年 10月11日 大韓藥學會總會에서 發表되었음. 本論文은 「制酸劑에 關한 研究」의 第7報 가 됨.



90°	0	20	0.136	72.8	539	5	0.120	69.7	580	3	0.119	46.7	394
	5												
	10									3	0.119	12.5	106
	15					5	0.120	11.8	97				
	20	20	0.136	66.1	466					3	0.119	9.8	83
	25												
	30					5	0.120	9.2	75	3	0.119	9.6	81
	35												
	40	20	0.136	14.25	143								
	45												
	50												
	55												
	60	20	0.136	9.25	68								
65													
70													
75													
80	20	0.136	9.1	67									

## 4) 實驗結果 :

實驗結果는 Table 1 과 같으며 이結果를 圖示한것이 Fig. 1, 2, 3인바 Graph 의 Acid-consuming capacity 는  $\text{Al}_2\text{O}_3$  1g에 對한 N/10 HCl 消費 c.c. 數로 換算한値를 表示한것이다.

## Ⅲ. 考 察

實驗結果로부터 水酸化일루미늄·겔의 制酸도가 經時減少됨을 알수있으나 老化過程의 反應次數에 對한 解

Fig. 1. Ageing Curve of Acid-consuming Capacity of Sample 1

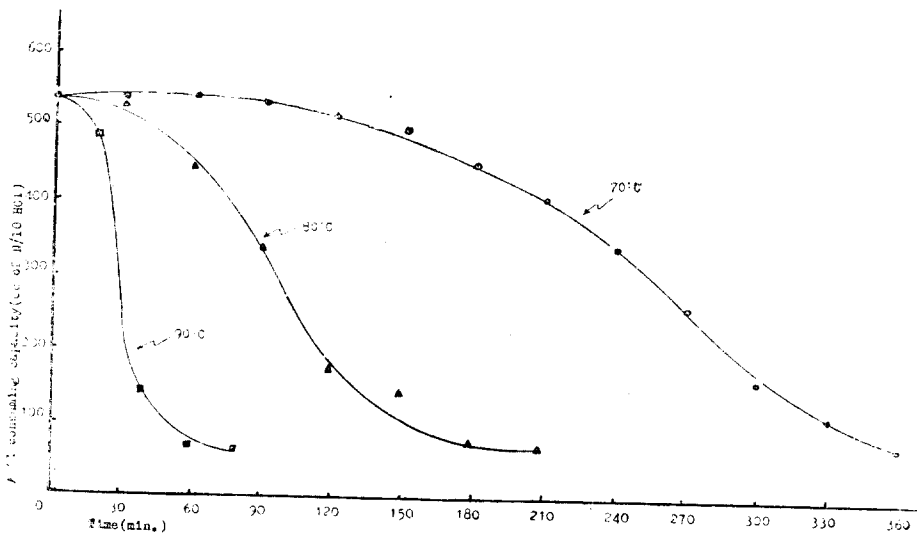


Fig. 2. Ageing Curve of Acid-consuming Capacity of Sample 2

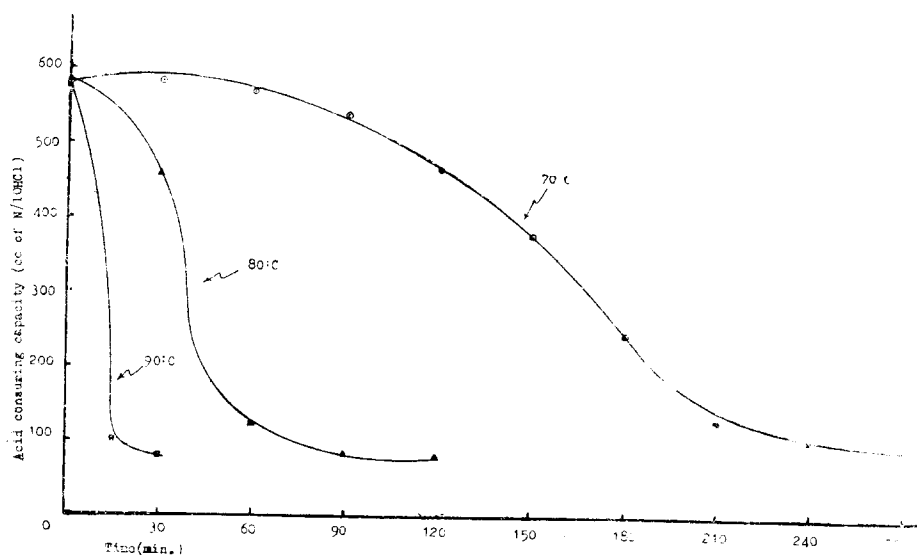
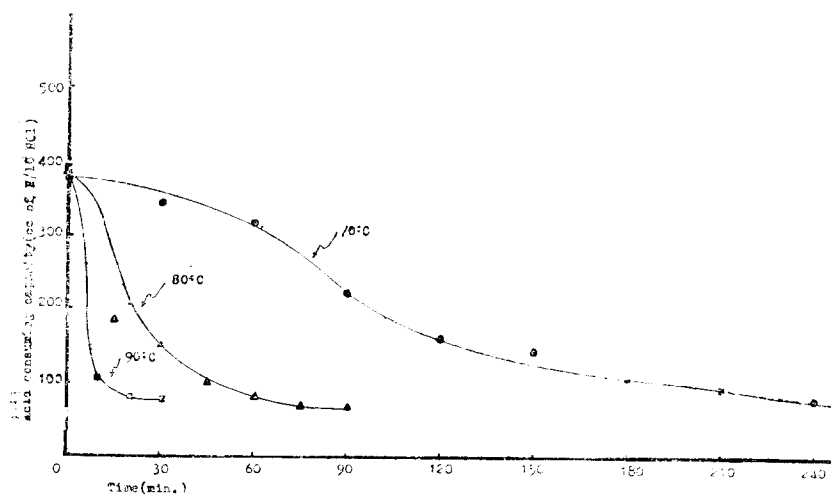


Fig. 3. Ageing Curve of Acid-consuming Capacity of Sample 3



析은 아직 決定할수 없었으나 老化速度에 미치는 溫度의 影響이 Arrhenius의 關係를 滿足시키고 있음을 알 수 있었다. 即

$$k = Ae^{-\frac{E}{RT}}$$

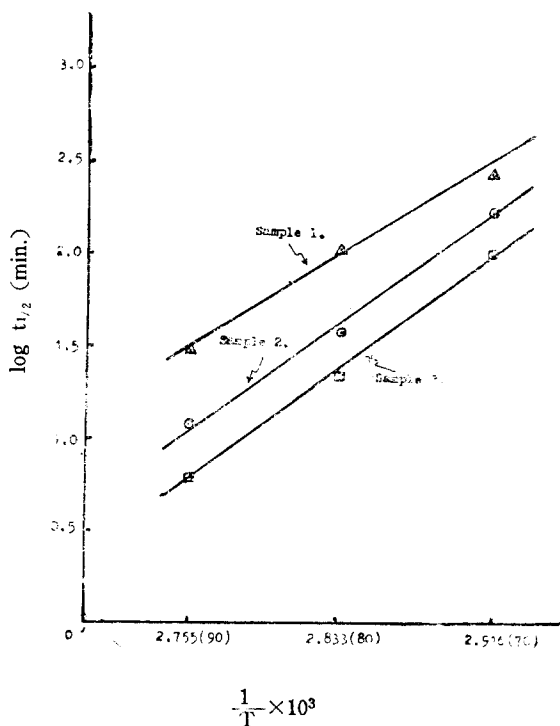
$$\ln k = \text{constant} - \frac{E}{RT}$$

制酸度の 始初値의 1/2로 制酸度が 低下되는데 要하는 時間을 半減期( $t_{1/2}$ )라하면  $t_{1/2}$ 과 速度定數  $k$ 와는 相互逆比例하미로 結局 다음과같은 式이 成立될것이다.

$$\ln t_{1/2} = C + \frac{E}{RT}$$

即 老化速度에 미치는 溫度의 影響이 Arrhenius의 關係에 있다면 溫度  $T$ 의 逆數에 對하여 半減期의 對數를 plot 하면 正 Slope의 直線關係가 成立된것인바 實驗結果 Fig. 4는 이런關係가 成立됨을 보여주고 있다.

Fig. 4. Curve of  $\log t_{1/2}$  vs  $\frac{1}{T}$



이結果로부터 活性化에너지(Activation Energy, E)를 求한즉 試料 1……28.6 kcal., 試料 2……33.8 kcal., 試料 3……33.8 kcal. 로써 3者가 合致되는 結果를 나타내어, 水酸化알루미늄·겔의 老化反應의 活性化에너지 大略 30 kcal. 임을 알 수 있다. 이와같이 比較的 큰 活性化에너지를 가지고 있다는 것은 水酸化알루미늄·겔의 老化가 溫度와 關係가 크다는 事實 即 熱에 對해서 銳敏하다는 것을 示唆하는 것이며, 乾燥水酸化알루미늄·겔 製造時의 溫度條件이 製品의 制酸度を 支配하는 가장 큰 因子가 된다는 事實을 잘 뒷받침하고 있다고 할 수 있다. 또 實驗結果로부터 20°C에서의 半減期를 外插하여 보건대 試料 1……273日, 試料 2……515日, 試料 3……270日이

된다. 이半減期는 製造條件 및 添加劑에 따라서 크게 差異가 있으며 製法이 같을지라도 Batch에 따라서도 差異가 생기는것으로 推測되므로 前記한 數字는 例示의 不過한것으로 생각한다.

#### IV. 結 論

1. 水酸化알루미늄·겔의 老化에 對한 溫度의 影響은 Arrhenius의 關係를 滿足시킨다.
2. 水酸化알루미늄·겔의 老化反應의 活性化에너지는 約 30kcal이며 比較的 큰值이며 水酸化알루미늄·겔의 老化가 溫度에 銳敏함을 推測할수있다.
3. 水酸化알루미늄·겔의 老化速度는 製品에 따라 一定치 않으며 本研究에서 取扱한 3種試料에 있어서는 20°C에서의 半減期가 270~515日이었다.

이 研究를 實施함에 있어서 始終 指導하여 주신 洪文和教授 및 助力하여 준 敎室員諸位에게 深甚한 謝意를 表明코저 하는바이다.  
(서울大學校 藥學大學 無機藥化學敎室)

#### V. 文 獻

- 1) Harry Boyer Weiser; Inorganic Colloid Chemistry, 2, 99 (1953)
- 2) Stewart M. Beekman; Preparation and Properties of New Gastric Antacids V Alum-inum-Magnesium Hydroxide Dried Gels (1961年 4月 A.Ph.A. Scientific Section Meeting에서 報告되었으나 아직 印刷는 되어있지않고 著者로부터의 交通에 依함)