

藥學學報第3卷第3期抽印本

Reprinted from

Acta Pharmaceutica Sinica Vol. 3, No. 3 pp. 223-228, 1955

# 鏈黴素的極譜分析法

曹金鴻 盧湧泉 湯騰漢

科學出版社

1955年12月

## 鏈黴素的極譜分析法\*

曹金鴻 盧湧泉 湯騰漢

根據文獻的記載<sup>[1]</sup>,鏈黴素在3%四甲基氫氧化銨溶液中顯極化波,可用為鏈黴素定量分析之用,並且所得結果與生物方法的結果尚能一致。由於四甲基氫氧化銨在一般實驗室中不是一種普遍的試劑,同時文獻<sup>[2,3]</sup>上有利用氫氧化鈉做鏈黴素試驗時的輔助電解質的記載,我們初步試驗用氯化鉀、氫氧化銨及氫氧化鈉作輔助電解質均顯極化波,但只有在氫氧化鈉溶液中所得極化波具有對稱的形式,有明顯的半波電位。所以我們着手用氫氧化鈉做輔助電解質進行鏈黴素的極譜分析試驗。

### 試 驗

所用試藥及設備:

極譜儀 海洛夫斯基 V301 型。

超級恆溫槽  $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 。

鏈黴素 蘇聯產,每克相當 377,000 單位。

氫氧化鈉溶液 2*N*。

#### (一) 氫氧化鈉溶液濃度與半波電位的試驗

稱取鏈黴素 10.6 毫克(相當於 4,000 單位),溶於少量水中,加不同量 2*N* 氫氧化鈉,用水沖稀至 20.0 毫升(每毫升含 200 單位,氫氧化鈉濃度由 0.1—1.0*N*)。取部分溶液置極化杯中,通入氫氣 15 分鐘去氧後,以飽和甘汞電極為參考電極,調整電位線,使二根線間代表 0.15*v*,攝取極化曲線,所得結果如圖 1。

根據實驗結果,量出半波電位,所得結果如表 1。

表 1. 氫氧化鈉溶液的濃度與半波電位關係表

| 氫氧化鈉濃度, <i>N</i>             | 0.10 | 0.25 | 0.50 | 0.75 | 1.0  |
|------------------------------|------|------|------|------|------|
| 半波電位 ( $E_{1/2}$ ), <i>v</i> | 1.56 | 1.60 | 1.64 | 1.67 | 1.70 |

\* 1955 年 6 月 27 日收到。

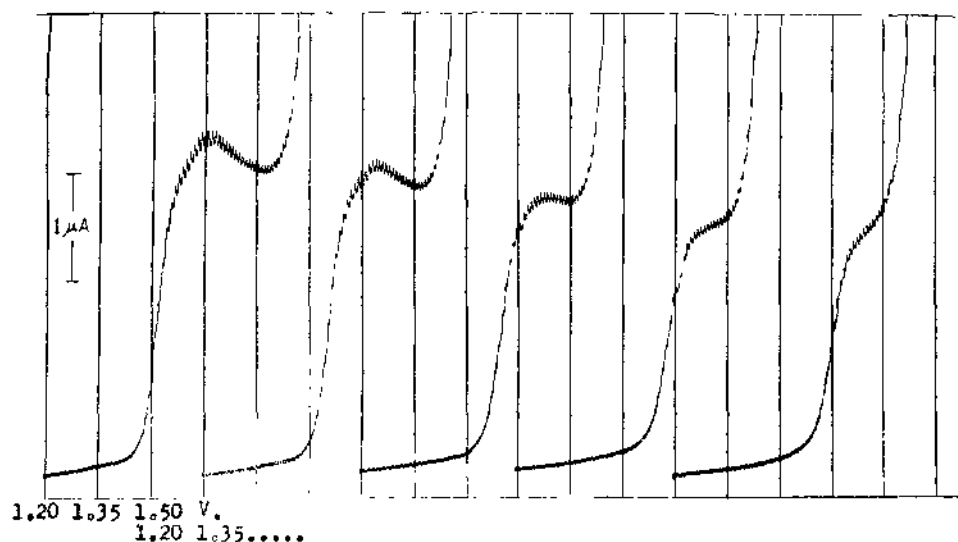


圖 1. 鏈黴素在不同濃度氫氧化鈉溶液中的極化曲線圖

氫氧化鈉濃度為：曲線 1.  $0.10N$  曲線 4.  $0.75N$

曲線 2.  $0.25N$  曲線 5.  $1.0 N$

曲線 3.  $0.50N$

## (二) 鏈黴素在氫氧化鈉溶液中穩定性的試驗

鏈黴素在鹼性溶液中逐漸分解，溶液久置後，擴散電流值逐漸降低。為了明瞭放置時間及溫度對於擴散電流值的影響起見，我們做了下列的試驗。

稱取鏈黴素 10.6 毫克，使溶於 10 毫升溫度為  $5^{\circ}\text{C}$  的水中，加溫度為  $5^{\circ}\text{C}$  的  $2N$   $\text{NaOH}$  5 毫升，以溫度為  $5^{\circ}\text{C}$  的水沖稀至 20.0 毫升（氫氧化鈉濃度成為  $0.5N$ ）。取部分溶液置極化杯中，維持溫度為  $5^{\circ}\text{C}$ ，通入氬氣 15 分鐘去氧後，在溫度為  $5^{\circ}\text{C}$  時攝取極化曲線（在做本試驗前做好一切準備工作，務使溶液從加入氫氧化鈉時起，到攝取極化曲線時止，所經歷的時間在 20 分鐘附近）。此後，保持溶液溫度在  $5^{\circ}\text{C}$ ，每隔一定時間攝取曲線一次。

再分別維持溫度為  $15^{\circ}$ 、 $25^{\circ}$ 、 $35^{\circ}\text{C}$  做同樣試驗三次，量取各次試驗的擴散電流值，所得結果如表 2。

根據上列結果作成座標圖如圖 2。

由圖 2 可知溫度在  $15^{\circ}\text{C}$  以下時，鏈黴素在  $0.5N$   $\text{NaOH}$  溶液中分解速度是很慢的，若時間控制得當，溫度在  $15^{\circ}\text{C}$  以下，由鏈黴素分解所起的影響是在極譜分析誤差範圍以內的。

由上列結果約略計算，鏈黴素在  $0.5N$   $\text{NaOH}$  溶液中，在  $5^{\circ}\text{C}$  時，每小時約分解

表 2. 鏈黴素在氫氧化鈉溶液中穩定性試驗表

| 時 間 (小時)       | 溫 度                |                    |                    |                     |
|----------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|
|                | 5°C                | 15°C               | 25°C               | 35°C                |
| 即 刻            | 1.15 $\mu\text{A}$ | 1.63 $\mu\text{A}$ | 1.88 $\mu\text{A}$ | 2.44 $\mu\text{A}$  |
| $\frac{1}{2}$  |                    |                    |                    | 1.27 $\mu\text{A}$  |
| 1              | 1.12 $\mu\text{A}$ | 1.58 $\mu\text{A}$ | 1.84 $\mu\text{A}$ | 0.532 $\mu\text{A}$ |
| $1\frac{1}{2}$ |                    |                    |                    | 0.248 $\mu\text{A}$ |
| 2              | 1.10 $\mu\text{A}$ | 1.44 $\mu\text{A}$ | 0.88 $\mu\text{A}$ | 0.105 $\mu\text{A}$ |
| $2\frac{1}{2}$ |                    |                    |                    | 0.086 $\mu\text{A}$ |
| 3              | 1.08 $\mu\text{A}$ | 1.34 $\mu\text{A}$ |                    |                     |
| 4              | 1.04 $\mu\text{A}$ | 1.23 $\mu\text{A}$ | 0.32 $\mu\text{A}$ |                     |
| 5              | 1.03 $\mu\text{A}$ | 1.18 $\mu\text{A}$ | 0.14 $\mu\text{A}$ |                     |
| 6              | 1.02 $\mu\text{A}$ |                    |                    |                     |

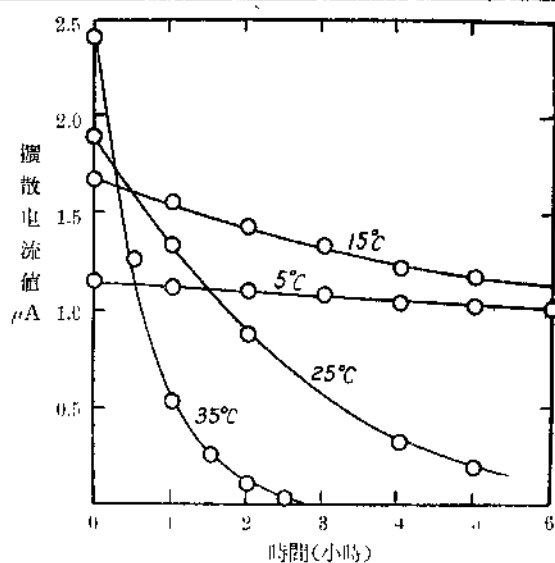


圖 2. 鏈黴素在 0.5N NaOH 溶液中分解速度圖

鏈黴素濃度: 200 單位/毫升

1.5%, 在 15°C 時, 每小時分解約 6.2% (即每 10 分鐘約分解 1%), 在 25°C 時, 每 10 分鐘分解 6%, 在 35°C 時, 每 10 分鐘分解竟達 19%。

### (三) 濃度与擴散電流值成正比的範圍的試驗

取鏈黴素不同量, 分別用 0.1, 0.5 及 1.0N 氫氧化鈉溶液做輔助電解質, 置極化杯

中, 通入氯氣 15 分鐘後, 在 E. M. F. 為 3.0 v 攝取極化曲線。試驗前, 我們做好一切準備工作, 使由製配溶液(從加入 NaOH 溶液時刻算起)到攝取曲線間的時間為 20 分鐘附近。本試驗均在室溫(18°C 左右)下做出, 沒有維持一定的溫度, 所得結果如表 3。

表 3. 鏈黴素濃度與擴散電流值關係表

| 濃 度 (單位) | 擴 散 電 流 值 ( $\mu A$ ) |                  |                  |
|----------|-----------------------|------------------|------------------|
|          | 在 0.1 N NaOH 溶液中      | 在 0.5 N NaOH 溶液中 | 在 1.0 N NaOH 溶液中 |
| 1000     | 9.10                  | 8.31             | 6.74             |
| 900      | 8.46                  | 7.54             | 6.24             |
| 800      | 7.73                  | 6.80             | 5.46             |
| 700      | 6.34                  | 5.88             | 4.88             |
| 600      | 5.88                  | 5.00             | 4.08             |
| 500      | 4.89                  | 4.11             | 3.44             |
| 400      | 3.80                  | 3.31             | 2.72             |
| 300      | 2.97                  | 2.49             |                  |
| 200      | 2.02                  | 1.68             | 1.31             |

由上列數據畫成座標圖如圖 3。

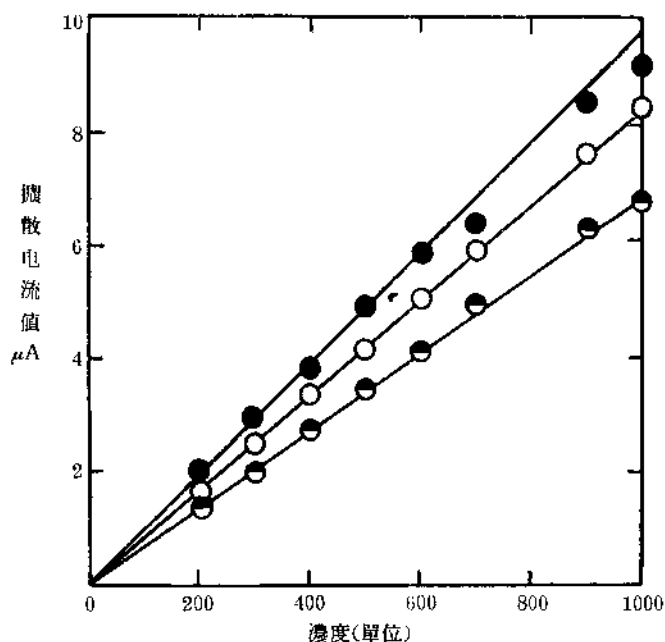


圖 3. 鏈黴素濃度與擴散電流值關係圖

輔助電解質濃度: ● 0.1 N  
○ 0.5 N  
◐ 1.0 N

## 結 論

1. 氫氧化鈉溶液濃度不同，極化波的半波电位有顯著的不同。氫氧化鈉溶液濃度為  $0.5 N$  時，所得極化波比較最對稱（見圖 1）。
2. 鏈黴素在鹼性溶液中逐漸分解，特別是在高溫時更為顯著。所以用本法測定鏈黴素時，溫度不宜超過  $15^{\circ}\text{C}$ 。
3. 鏈黴素極譜分析用氫氧化鈉溶液為輔助電解質，可得良好的極化波，它的擴散電流值是與濃度成正比的。

## 參 考 文 獻

- [1] Levy, G. B., Schwed, P. & Sackett, J. W., *J. Amer. Chem. Soc.*, 1946, **68**, 528-529.
- [2] Bricker, C. E. & Vail, W. A., *ibid.*, 1951, **73**, 585-589.
- [3] Tsutomu & Tachi, 日本農化會誌, 1952, **26**, 133.

## POLAROGRAPHIC DETERMINATION OF STREPTOMYCIN

TSAO KING-HUNG, LOO YUN-CHIENG AND TANG TENG-HAN

### ABSTRACT

The polarographic method for streptomycin-assay using 3% tetramethylammonium hydroxide as supporting electrolyte has been reported by Levy, Schwed and Sackett. After a series of experiments we found that streptomycin in a solution of potassium chloride, ammonium hydroxide or sodium hydroxide showed also polarographic waves. However, the wave obtained in sodium hydroxide solution was better defined than the others. In order to obtain a well-defined and reproducible polarographic wave of streptomycin in sodium hydroxide solution, different experimental conditions such as concentration, temperature etc., were studied. The results are given in three tables and also shown graphically in three figures in this paper.