

97/90

C₁

LAPORAN PENELITIAN

PERANAN pH TERHADAP KINETIKA PEMBENTUKAN KOMPLEKS
KROMIUM - ETILEN DIAMIN TETRA ASETAT (CREDTA)

Oleh :

ZAHARAEMI KAHAR



FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
1990

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian terhadap kinetika reaksi pembentukan kompleks CrEDTA pada pH 3,8 , 4,4 dan 5,8. Kecepatan reaksi dideteksi dari bertambahnya warna violet dari kompleks CrEDTA setiap saat pada λ_{maks} 545 nm secara metoda Spektrofotometri .

Dari hasil penelitian didapatkan bahwa peranan pH terhadap pembentukan kompleks CrEDTA berpengaruh langsung terhadap bentuk komponen $\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6^{+3}$ dan H_2Y^{-2} sebelum bereaksi serta mempengaruhi kecepatan reaksi pembentukan kompleks itu sendiri. Kecepatan reaksi bergantung kepada jumlah konsentrasi $\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6^{+3}$, berjalan lambat , dan bertambah cepat dengan berkurangnya konsentrasi H^+ . Reaksi pembentukan kompleks CrEDTA berorde satu terhadap $\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6^{+3}$, nol terhadap EDTA dan negatif satu terhadap H^+ .

I. PENDAHULUAN

Kompleks Cr(III) adalah suatu kompleks yang berwarna. Senyawa kompleks ini sudah banyak dilaporkan terutama yang berhubungan dengan faktor-faktor yang mempengaruhi kestabilan kompleks dan sifat-sifat kimia strukturnya. Saat ini untuk menganalisa Cr(III) dalam campuran sudah dimanfaatkan hasil-hasil penemuan diatas.

Umumnya garam-garam khromik yang dilarutkan dalam air membentuk senyawa kompleks berwarna yang stabil pada pH rendah. Warna ini bisa saja berbeda bila Cr(III) membentuk kompleks dengan pengompleks yang lain. Menurut Nelson(1981) proses pembentukan senyawa kompleks dari Cr(III) merupakan reaksi yang berjalan lambat sehingga dapat dikembangkan kearah penelitian kinetiknya.

Kinetika pembentukan kompleks CrEDTA merupakan hal yang menarik untuk diteliti. Hal ini disebabkan selain karena reaksi pembentukan kompleks ini berjalan lambat, kinetika reaksinya juga mengikut sertakan kestabilan pembentukan kompleksnya. Faktor keasaman lingkungan kompleks ini sangat mempengaruhi Cr(III) maupun EDTA sendiri sebagai pengompleks. Begitupun dengan terdapatnya perbedaan warna antara bentuk kompleks Cr(III) berair sebagai pereaksi dengan bentuk kompleksnya CrEDTA sebagai hasil reaksi, menjadikan penelitian ini dapat dilaksanakan melalui metoda Spektrofotometri. Berdasarkan tinjauan diatas maka dilakukan penelitian yang bertujuan menyelidiki hubungan antara pH kestabilan kompleks ini dengan besaran-be -

saran kinetikanya yang meliputi orde masing-masing pereaksi, kecepatan reaksi, konstanta kecepatan reaksi dan energi aktivasi dari reaksi. Diharapkan penelitian ini merupakan tambahan informasi terhadap kegiatan penelitian-penelitian yang ada dilaboratorium Kimia Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Andalas Padang.

IV. HASIL DAN DISKUSI

Terdapatnya keterkaitan antara kestabilan pembentukan kompleks CrEDTA pada reaksi (1) dengan proses kinetiknya menyebabkan peranan pH tidak bisa diabaikan terhadap kelangsungan reaksi ini. Sebagai penelitian, pH yang dimonitor untuk reaksi (1) adalah 3,8 ; 4,4 ; dan 5,8 . Pemilihan didasarkan kepada bahwa pada pH ini diharapkan kondisi EDTA sebagai H_2Y^{-2} dan $Cr(H_2O)_6^{+3}$ cukup prima bereaksi sesuai dengan persamaan reaksi (1) membentuk kompleks CrEDTA. Sedangkan variasi konsentrasi yang digunakan untuk mendapatkan data yang baik saat pengukuran dengan alat Spektrofotometer adalah 0,12 M sampai 0,04 M untuk EDTA dan 0,02 M sampai 0,004 M untuk $Cr(H_2O)_6^{+3}$.

Komplek CrEDTA merupakan larutan yang berwarna (violet), sedangkan $Cr(H_2O)_6^{+3}$ juga berupa larutan yang berwarna (biru). Tapi karena dasar dari pengamatan pembentukan kompleks CrEDTA pada penelitian ini dideteksi dari selisih serapan antara serapan CrEDTA pada waktu ∞ dengan serapan CrEDTA setiap saat, yaitu dalam bentuk $A_{\infty} - A_t$, maka gangguan ini dapat diabaikan. Pada tabel 1 dibawah ini akan dapat dilihat bahwa panjang gelombang maksimum dari kompleks CrEDTA adalah 545 nm.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian terhadap kinetika reaksi pembentukan kompleks CrEDTA dapat disimpulkan :

1. Pada daerah konsentrasi $0,02 \text{ M} - 0,004 \text{ M}$ untuk $\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6^{+3}$ dan $0,12 \text{ M} - 0,04 \text{ M}$ untuk H_2Y^{-2} , reaksi berorde 1 terhadap $\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6^{+3}$ berorde 0 terhadap H_2Y^{-2} dan berorde -1 terhadap H^+ .
2. Kecepatan pembentukan kompleks CrEDTA bertambah besar dengan bertambahnya pH reaksi pada daerah pH 3,8 , 4,4 dan 5,8.
3. Energi aktivasi dari reaksi berbanding terbalik dengan kenaikan pH reaksi

Saran :

1. Untuk mendapatkan data yang lebih akurat penelitian ini perlu dievaluasi terhadap kondisi optimal dari kestabilan pembentukan kompleks CrEDTA
2. Penelitian ini perlu dilanjutkan kearah penentuan parameter reaksi lainnya yaitu ΔH , ΔS , dan ΔG reaksi.

DAFTAR PUSTAKA

1. Hamn, R.E., "Complex Ions Chromium. The Ethylenediaminetetraacetic Acid Complex with Chromium (III)", J. Am. Chem. Soc. 75, 1953, 5670 - 5672.
2. Ham, R.E. and Davis, R.E., "Complex Ions of Chromium. Reactions between Hexaquachromium (III) and Oxalate Ions", J. Am. Chem. Soc. 75, 1953, 3085 - 3089.
3. Leider, J.K., "Chemical Kinetics", 2nd ed. Publishing Company Ltd. New Delhi, 1982, p. 1 - 28, 450 - 457 and 514 - 520.
4. Nelson, J.H. and Kemp, K.C., "Laboratory Experiments for Brown and Lemay Chemistry the Central Science", 2nd ed. Prentice Hall Inc. New Jersey, 1984, p. 213 - 219 and 227 - 230.
5. Underwood, A.L., "Analisa Kimia Kuantitatif", Edisi 4, Penerbit Erlangga, Jakarta, 1983, hal. 191 - 214.
6. Slowinski, E.J., Wolsey, W. and Masterton, W.L., "Chemical Principles in the Laboratory with Qualitative Analysis", Alternate Edition, Saunders College Publishing, Madrid, 1986, p. 117 - 134.