

**PENENTUAN MUANTAN LISTRIK ELEKTRON BERDASARKAN
PENGUKURAN VOLUME GAS OKSIGEN DENGAN METODA
ELEKTROLISIS AIR**

Skripsi Sarjana Kimia

Oleh :

WIDIA NINGSIH

No.BP 06132082



**JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2010**

ABSTRAK

PENENTUAN MUATAN LISTRIK ELEKTRON BERDASARKAN PENGUKURAN VOLUME GAS OKSIGEN DENGAN METODA ELEKTROLISIS AIR

Oleh

Widia Ningsih

Sarjana Sain (Ssi) dalam bidang Kimia Fakultas MIPA Universitas Andalas

Dibimbing oleh Dra. Zaharasma Kahar,MSi dan Dra. Refinel,MSi

Penentuan muatan listrik elektron dari transfer energi listrik ke energi kimia melalui metoda elektrolisis air diteliti berdasarkan pengukuran volume gas oksigen yang dihasilkan dari proses dissosiasi air. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan meningkatkan kekuatan arus listrik dari 0,00045 s/d 0,001818 A pada waktu 30 s/d 180 menit jumlah volume gas oksigen yang dihasilkan juga meningkat baik untuk pemakaian isi pensil sebagai elektroda karbon maupun silet sebagai elektroda stainless steel. Penambahan KCl kedalam larutan elektrolit ternyata meningkatkan laju volume gas oksigen yang dihasilkan bila dibandingkan dengan tanpa KCl. Penentuan muatan listrik elektron yang dihitung dari hasil percobaan dengan pemakaian isi pensil sebagai elektroda karbon adalah $1,68 \times 10^{-19}$ C dan $1,63 \times 10^{-19}$ C bila ditambah KCl, sedangkan dengan silet sebagai elektroda stainless steel diperoleh $1,67 \times 10^{-19}$ C dan $1,49 \times 10^{-19}$ C dengan ditambah KCl. Hasil perhitungan muatan listrik elektron kedua elektroda hasil percobaan ternyata tidak begitu berbeda dengan nilai muatan listrik elektron yang dihitung secara teori yaitu $1,6 \times 10^{-19}$ C. Terjadinya sedikit penyimpangan dari nilai muatan listrik elektron yang dihitung berdasarkan hasil percobaan bila ditambahkan KCl disebabkan karena kerusakan elektroda akibat keberadaan elektrolit tersebut.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Elektrolisis air adalah suatu proses penguraian molekul air (H_2O) menjadi gas hidrogen (H_2) dan gas oksigen (O_2) dengan energi pemicu reaksi berupa energi listrik. Proses ini dapat berlangsung dalam suatu wadah yang disebut sel elektrokimia berupa 2 buah elektroda ditempatkan dalam air dan arus searah dilewatkan diantara kedua elektroda tersebut.^{1,2} Pada katoda, dua molekul air bereaksi dengan menangkap dua elektron, tereduksi menjadi gas H_2 dan ion hidroksida (OH^-). Sementara itu pada anoda, dua molekul air lain mengalami oksidasi dan terurai menjadi gas oksigen (O_2), melepaskan 4 ion H^+ serta mengalirkan elektron ke katoda. Ion H^+ dan OH^- mengalami netralisasi sehingga terbentuk kembali berupa molekul air. Secara keseluruhan proses elektrolisis merupakan suatu transfer energi dalam bentuk mengalirkan arus listrik pada air, sehingga air mengalami penguraian melalui reaksi redoks yang tidak spontan⁴. Sistem ini dinyatakan merupakan suatu transfer energi dari energi listrik menjadi energi kimia. Dalam proses transfer energi ini muatan listrik elektron yang mengalir kedalam air jumlahnya tidak akan melebihi muatan listrik elektron yang yang diserahkan terimakan dalam penguraian air melalui reaksi redoks^{3,14}. Hoffman menyatakan terdapatnya korelasi antara muatan listrik yang mengalir dengan jumlah gas oksigen yang dihasilkan di anoda akibat penguraian air sehingga melalui proses elektrolisis air muatan elektron dapat ditentukan³.

Pada dasarnya komponen terpenting dalam proses elektrolisis ini adalah elektroda, elektrolit dan arus listrik. Untuk itu dalam penelitian ini dicoba menentukan muatan listrik elektron melalui proses elektrolisis air memakai dua jenis elektroda rakitan yang mudah diperoleh dilingkungan yaitu isi pensil sebagai pengganti karbon dan silet sebagai pengganti stainless steel. Sebagai variasi lain dalam penelitian ini adalah memvariasikan jumlah kuat arus yang dialirkan dan meneliti sejauh mana penambahan KCl kedalam air mempengaruhi jumlah gas oksigen yang akan dihasilkan dielektroda. Keberhasilan percobaan yang dilakukan ini diuji dan dipelajari dengan membandingkan hasil yang diperoleh secara

percobaan dengan hasil yang seharusnya diperoleh secara teori dengan memakai sistem rumus Hoffman³.

1.2 Perumusan Masalah

Konversi energi berupa muatan listrik yang dialirkan terhadap perubahan volume gas oksigen yang terjadi di anoda kemudian dipakaikan untuk menghitung muatan listrik elektron yang mengalir dalam sistem elektrolisis air memberikan banyak konversi bila dilakukan pada penelitian yang sebenarnya. Untuk itu dicoba mengkorelasinya dengan memakai rumus Hoffman. Percobaan dilakukan dengan 2 buah elektroda rakitan (buatan). Sejauh mana kedua elektroda buatan dapat bekerja dalam percobaan ini, dapat dikoreksi melalui rumus Hoffman. Sistematika penelitian dilakukan melalui 3 tahap :

- Mengkonversi tekanan gas oksigen terhadap tekanan uap air dan selisih tinggi air.
- Mengkorelasi tekanan gas Oksigen terhadap muatan elektron yang mengalir.
- Menentukan uji kesamaan hasil percobaan yang diperoleh dengan hasil perhitungan secara teori.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian adalah mempelajari seberapa jauh korelasi transfer energi listrik terhadap proses elektrolisis air yang dimonitor dari jumlah volume gas oksigen yang dihasilkan. Penelitian dilakukan dengan menentukan harga muatan elektron yang diperoleh secara percobaan dan membandingkan dengan teori melalui variasi waktu penguraian air, kekuatan arus yang digunakan dan pengaruh penambahan garam KCl. Sebagai elektroda digunakan elektroda buatan silet sebagai elektroda stainless steel dan isi pensil yang difungsikan sebagai elektroda karbon.

1.4 Manfaat Penelitian

Diperolehnya pengalaman dan pengetahuan dasar untuk suatu model percobaan transfer energi yaitu proses elektrolisis air bagaimana memanfaatkan bahan lingkungan yang ada untuk dipakaikan dalam suatu percobaan praktis.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa terdapat korelasi antara transfer energi listrik yang dialirkan dalam proses elektrolisis air dengan jumlah gas oksigen yang dihasilkan di anoda. Jumlah gas oksigen yang dihasilkan akan meningkat bila kuat arus yang diberikan dari luar ditingkatkan dari 0.00045 s/d 0.001818 A dan lama waktu proses elektrolisis 30 s/d 180 menit.

Hasil penelitian juga membuktikan bahwa perbedaan jenis elektroda inert yang dipakai dalam proses elektrolisis air, karbon dan stainless steel tidak memberikan produk gas oksigen yang berbeda di anoda. Nilai muatan listrik elektron yang dihitung dari hasil monitoring volume gas oksigen di anoda dengan pemakaian elektroda karbon adalah $1,68 \times 10^{-19}$ C dan dengan elektroda stainless steel $1,67 \times 10^{-19}$ C. Hasil perhitungan muatan listrik elektron hasil percobaan ini ternyata mendekati nilai muatan elektron yang dihitung secara teori yaitu $1,6 \times 10^{-19}$ C. Sebaliknya bila ditambahkan KCl berubah menjadi $1,63 \times 10^{-19}$ C dan $1,49 \times 10^{-19}$ C.

5.2 Saran

Dalam setiap percobaan elektrokimia agar dijaga kestabilan arus yang dipakai selama percobaan berlangsung. Kemudian mencoba mencari jenis elektroda lain yang mudah diperoleh dilingkungan sebagai pengembangan percobaan ini. Selanjutnya melakukan bentuk aplikasi lain berupa percobaan-percobaan praktis yang mudah dilakukan dilapangan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Brett, Christopher. M.A. 1993. *Electrochemistry Principles, Methods and Application*. Oxford University Press. New York.
2. Maron, H.S. Prutton. 1958. *Principles of Physical Chemistry* the macmillan company. New York.
3. Hoffman, B., E. Mitchell., dkk. 2000. *Determination of the Fundamental Electronic Charge via the Elektrolisis of Water*. (Journal Of Chemical Education, Vol.77, No.1).
4. Salimy, H.D. 2008. *Perbandingan Produksi Hidrogen dengan Energi Nuklir Proses Elektrolisis dan Steam reforming*. (Jurnal SDM Teknologi Nuklir). Jakarta.
5. Underwood, A., L. 1981. *Analisa Kimia Kuantitatif*. Edisi keempat. Erlangga. Surabaya.
6. T. S. Kusuma., 1981. *Elektrokimia*. Jurusan Kimia FMIPA Universitas Andalas, Padang, hal 76-77 dan 85-87.
7. K. W. Whitten, R. E. Davis, M. L. Peck., 2001. *General Chemistry*, 6th ed., Saunders College Publishing. New York, pp 294-297.
8. A. I. Vogel., 1985. *Buku teks analisa anorganik kualitatif makro & semimikro*. Edisi ke-5, PT Kalman, Media Pustaka. Jakarta, hal 107-132.
9. H. Rivai., 1993. *Asas Pemeriksaan Kimia*, Universitas Indonesia Press. Jakarta, hal 319.
10. Hackert, P.A. 2009. *First measurement of Fundamental electric Charge on electron*.
11. Svehla, G. 1979. *Text Book of macro and semimicro Qualitative Inorganic Analysis* (Longman group limited). London.
12. Skelton. H. 2005. *Determination of electron Charge Using Electrolysis*. West Chester University.
13. S. Syukri. 1999. *Kimia Dasar 3*. ITB. Bandung.
14. Takeuchi, Y., 2008. *Elektrolisis*. http://www.chem-is-try.org/materi_kimia/kimia_dasar/oksidasi_dan_reduksi1/elektrolisis/.
15. HAM, Mulyono. 2005. *Kamus Kimia*. Bumi Aksara. Bandung.