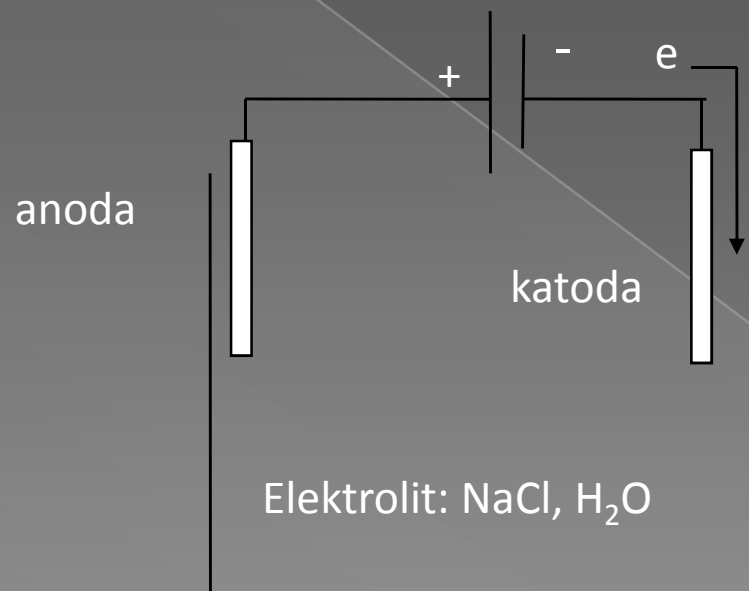


Elektrolisis

Peruraian elektrolit oleh arus listrik searah menjadi reaksi kimia → penggunaan energi listrik agar reaksi kimia yang tidak spontan dapat terjadi

Sel Elektrolisis



Bagaimana reaksi yang terjadi pada kedua elektroda ??

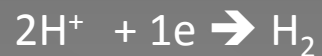
Mari kita pelajari reaksi yang terjadi pada elektrolisis air.....

Air dalam gelas pada keadaan standar (1 atm, 25°C) tidak akan terurai secara spontan membentuk gas hidrogen dan oksigen → untuk spontan perlu energi dari luar → dengan cara elektrolisis menggunakan arus listrik searah

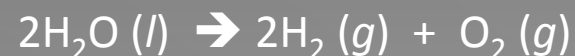
Reaksi yang terjadi pada anoda :



Reaksi yang terjadi pada katoda:



reaksi keseluruhan:



Elektrolisis larutan NaCl dengan elektroda c

Bagaimana reaksi yang mungkin terjadi??

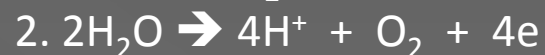
Pada anoda

→ anoda inert sehingga tidak bereaksi

→ Anion yang ada Cl⁻ dan ada air



$$E^{\circ}\text{oks} = - 1,35 \text{ volt}$$



$$E^{\circ}\text{oks} = - 1,23 \text{ volt}$$

Zat yang mudah mengalami oksidasi adalah yang memiliki $E^{\circ}\text{oks}$ lebih kecil → berdasarkan data yang akan tereduksi adalah air, tapi fakta percobaan menunjukkan bahwa yang terbentuk di anoda adalah gas Cl₂. mengapa?

Karena kadang-kadang voltase yang dibutuhkan untuk suatu reaksi jauh lebih tinggi dibandingkan yang ditunjukkan oleh potensial elektrodanya → **overvoltase** → selisih antara potensial elektroda dan voltase sebenarnya yang diperlukan untuk terjadinya elektrolisis

→ Overvoltase pembentukan O₂ cukup tinggi sehingga pada kondisi kerja normal yang terbentuk di anoda adalah gas Cl₂

Reaksi pada katoda

→ reaksi reduksi

→ kation yang ada adalah Na^+ dan ada air

Reaksi yang mungkin terjadi;



$E^\circ_{\text{red}} = -2,71 \text{ volt}$



$E^\circ_{\text{red}} = -0,828 \text{ volt}$

Semakin positif E°_{red} , maka semakin besar kecenderungan zat untuk tereduksi

→ air yang akan tereduksi

Jadi, reaksi yang terjadi pada elektrolisis larutan natrium klorida dengan elektroda C adalah



Bagaimana meramalkan reaksi yang terjadi pada elektroda????

Reaksi pada Katoda → reaksi reduksi → tergantung jenis kation yang ada

1. Ion H^+ direduksi menjadi H_2



2. Ion Logam

a. alkali, alkali tanah, Mn dan Al

* dalam elektrolisis larutan tidak tereduksi, yang tereduksi adalah air



* dalam elektrolisis leburan,/lelehan mengalami reduksi

3. Ion logam yang lainnya mengalami reduksi dan mengendap di katoda



Reaksi pada Anoda → reaksi oksidasi

→ tergantung anion yang ada dan jenis anoda yang digunakan (inert atau tidak)

1. Ion OH⁻ dioksidasi menjadi air dan oksigen
 $4\text{OH}^- \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 + 4\text{e}^-$

2. Jika anoda tidak inert (Pt, Au, C), maka anoda ikut bereaksi
 $\text{Ni} \rightarrow \text{Ni}^{2+} + 2\text{e}^-$

3. Ion sisa asam

Ion sisa asam yang mengandung oksigen



Tidak teroksidasi → yang teroksidasi adalah air
 $2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{H}^+ + \text{O}_2 + 4\text{e}^-$

Ion sisa asam yang tidak mengandung oksigen



Teroksidasi menjadi molekulnya
 $2\text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}_2 + 2\text{e}^-$

Latihan soal:

Tuliskan reaksi yang terjadi pada elektrolisis berikut ini:

1. Lelehan NaCl dengan elektroda Pt
2. Larutan CuSO_4 dengan elektroda C
3. Larutan KCl dengan elektroda Cu
4. Larutan Na_2SO_4 dengan elektroda Ni
5. Lelehan BaCl_2 dengan elektroda Ag

ASPEK KUANTITATIF ELEKTROLISIS

Hukum Faraday I

“ jumlah zat yang terbentuk/terlepas pada masing-masing elektroda berbanding lurus dengan jumlah listrik yang mengalir melalui larutan selama elektrolisis”

$$M = \frac{i \cdot t \cdot Ar}{nF}$$

M	= massa zat (gram)
i	= arus (ampere)
t	= waktu (detik)
n	= perubahan bilangan oksidasi/mol elektron yang terlibat
F	= bilangan Faraday = 96500 coulomb

Hukum Faraday II

“ Bila sejumlah listrik yang sama dialirkan melalui beberapa larutan elektrolit jumlah berat zat yang dihasilkan berbanding lurus dengan berat ekivalennya”

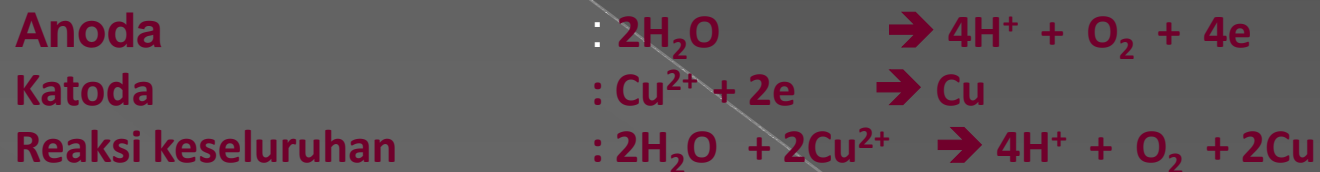
$$M_1 : M_2 = \frac{Ar_1}{n_1} : \frac{Ar_2}{n_2}$$

$$\frac{M_1 \cdot n_1}{Ar_1} : \frac{M_2 \cdot n_2}{Ar_2}$$

Contoh soal;

Hitung volume gas yang terbentuk di anoda pada elektrolisis CuSO₄ dengan elektroda Pt, jika arus yang digunakan adalah 2 ampere selama 5 detik pada keadaan STP!

Tulis reaksi elektrolisis yang terjadi;



Gas yang dihasilkan di anoda = Oksigen

$$M_{\text{O}_2} = \frac{2 \cdot 5 \cdot 32}{4 \cdot 96500} = 8,29 \cdot 10^{-4} \text{ gram} \qquad \text{mol}_{\text{O}_2} = \frac{8,29 \cdot 10^{-4}}{32}$$

$$V_{\text{O}_2} = \text{mol} \cdot V_{\text{molar}} = 2,59 \cdot 10^{-5} \cdot 22,4 = 5,8 \cdot 10^{-4} \text{ L}$$

Latihan soal

1. Jika larutan AgNO_3 dielektrolisis dengan elektroda karbon, pada katoda diendapkan 1,27 gram Ag. Tentukan:
 - a. reaksi yang terjadi
 - b. berapa arus listrik yang digunakan
 - c. berapa mL gas yang dihasilkan
2. Pada elektrolisis lelehan KCl, terbentuk 250 mL gas di anoda, diukur pada keadaan STP. Hitung berat endapan yang terbentuk di katoda!
3. Bila arus listrik dialirkan melalui larutan AgNO_3 dan SnCl_4 yang disusun seri, maka akan terjadi endapan perak sebanyak 10,8 gram. Hitunglah endapan Sn yang terbentuk!