



KIMIA (TFD203)

Pertemuan 13 – Elektrokimia

ALIFIA REVAN PRANANDA

Department of Electrical Engineering
Faculty of Engineering
Universitas Tidar

ELEKTRO KIMIA...?

Elektrokimia adalah ilmu yang mempelajari hubungan antara reaksi kimia dan energi listrik yang mencakup perubahan reaksi kimia menjadi listrik ataupun sebaliknya, yakni energi listrik menjadi reaksi kimia.

Elemen yang digunakan dalam reaksi elektrokimia dikarakterisasikan dengan banyaknya elektron yang dimiliki.

Terdapat dua jenis reaksi elektrokimia, yakni: **sel volta** dan **elektrolisis**

SEL VOLTA

ELEKTROKIMIA

Terdapat dua jenis reaksi elektrokimia, yakni:

1 SEL VOLTA ATAU SEL GALVANI

Proses yang terjadi dalam sel volta atau sel galvani adalah perubahan reaksi kimia menjadi energi listrik. Sel volta atau sel galvani menghasilkan potensial sel (Esel).



Reaksi kimia yang terjadi dalam sel volta adalah **reaksi redoks**. Dimana reaksi redoks terjadi pada elektroda.

ELEKTRODA



- 1) muatan (+) atau yang disebut dengan katoda
- 2) muatan (-) atau yang disebut sebagai anoda

Reaksi yang terjadi pada sel volta **berjalan secara spontan**, yang artinya reaksi tersebut terjadi tanpa dikenai energi apapun.

ELEKTROKIMIA

1

SEL VOLTA ATAU SEL GALVANI

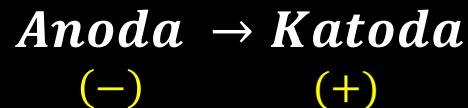
Potensial listrik yang dihasilkan oleh sel volta dapat dihitung dengan rumus berikut:

$$E^o \text{sel} = E^o \text{reduksi} - E^o \text{oksidasi}$$

$E^o \text{sel besar} \rightarrow \text{Reduksi} \rightarrow \text{Katoda} (+)$

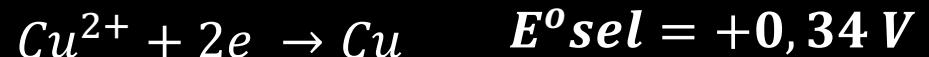
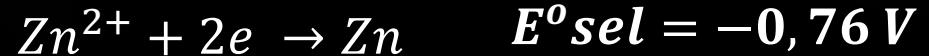
$E^o \text{sel kecil} \rightarrow \text{Oksidasi} \rightarrow \text{Anoda} (-)$

Aliran elektron:



Logam → **Logam**

Contoh Soal



Tentukan :

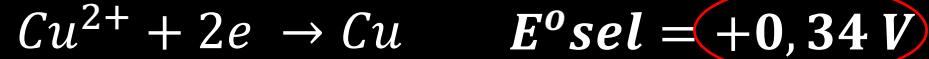
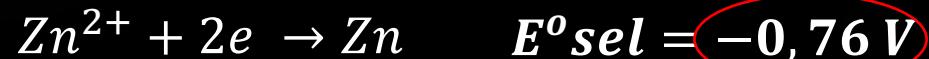
- a) Katoda
- b) Anoda
- c) $E^o \text{sel}$
- d) Reaksi
- e) Aliran elektron

ELEKTROKIMIA

1

SEL VOLTA ATAU SEL GALVANI

Jawaban :



Negatif, maka terjadi reaksi oksidasi → Anoda

Positif, maka terjadi reaksi reduksi → katoda

Maka :

a) Katoda = Cu

b) Anoda = Zn

Soal selanjutnya, mencari $E^{\circ}sel$:

$$E^{\circ}sel = E^{\circ}\text{reduksi} - E^{\circ}\text{oksidasi}$$

$$E^{\circ}sel = E^{\circ}\text{reduksi} - E^{\circ}\text{oksidasi}$$

$$E^{\circ}sel = +0,34 - (-0,76)$$

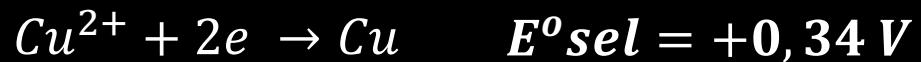
$$E^{\circ}sel = +1,1\text{ Volt}$$

ELEKTROKIMIA

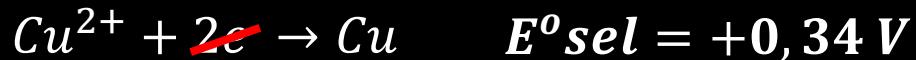
1

SEL VOLTA ATAU SEL GALVANI

Jawaban :



Soal selanjutnya, mencari reaksi :



Soal selanjutnya, aliran elektron:

Aliran elektron:

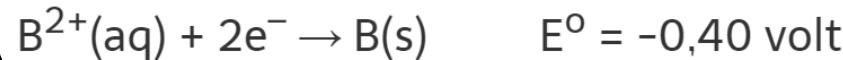
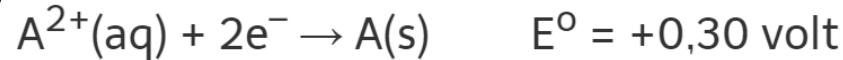
Anoda → *Katoda*
(-) (+)

Logam → *Logam*

Zn → Cu

LATIHAN SOAL

Nomor 1



Tentukan :

- a) Katoda dan anoda
- b) E° sel
- c) Reaksi
- d) Aliran elektron

Nomor 3



Nilai potensial sel terbesar terdapat pada



Tentukan :

- a) Katoda dan anoda
- b) E° sel
- c) Reaksi
- d) Aliran elektron

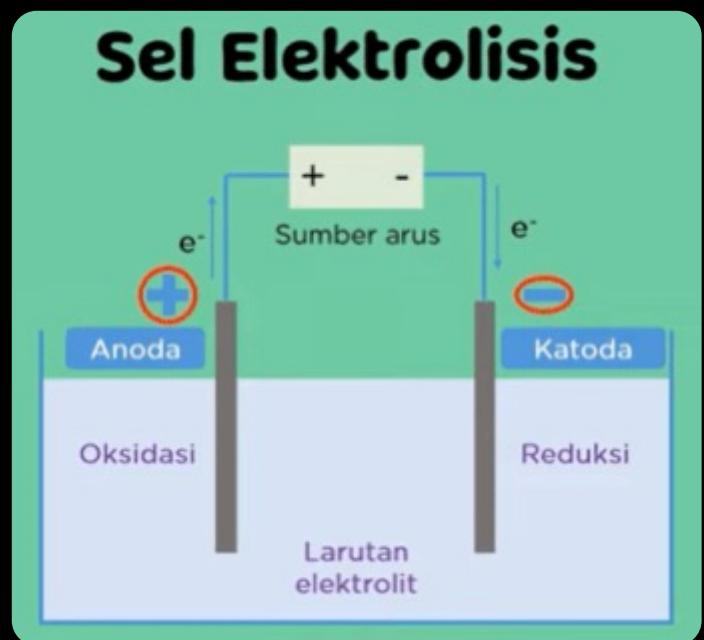
ELEKTROLISIS

ELEKTROKIMIA

Terdapat dua jenis reaksi elektrokimia, yakni:

2 ELEKTROLISIS

Proses yang terjadi dalam elektrolosis adalah perubahan energi listrik menjadi kimia. Inputan dalam proses elektrolisis adalah arus listrik, sedangkan hasil dari proses elektrolisis adalah massa logam.



Dalam elektrolisis juga terdapat dua elektroda, yakni

ELEKTRODA

- 1) muatan (+) atau yang disebut dengan Anoda
- 2) muatan (-) atau yang disebut sebagai Katoda

Reaksi ini membutuhkan energi listrik untuk dijalankan, berbeda dengan sel volta yang terjadi secara spontan.

Sel Elektrolisis

Penguraian suatu elektrolit karena adanya arus listrik.

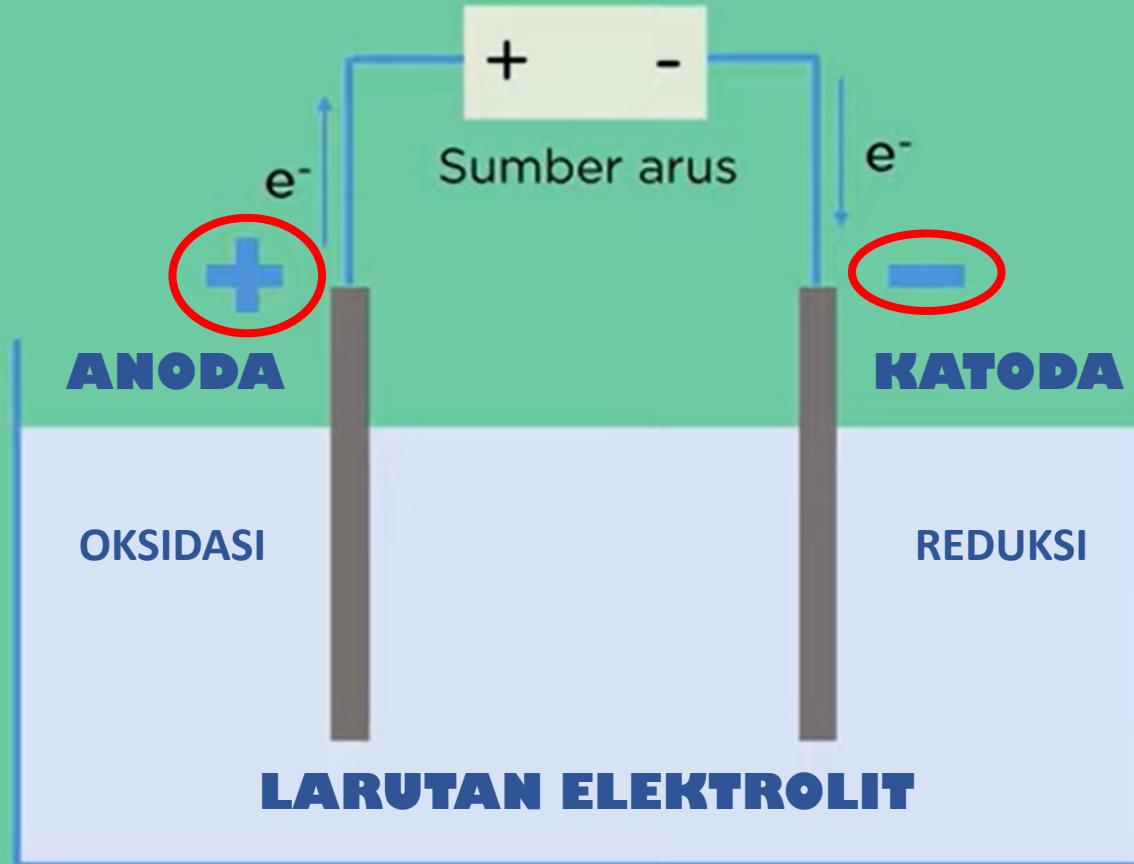


Listrik



Kimia

Sel Elektrolisis



Katoda berada di kutub positif. Di katoda terjadi reaksi oksidasi

Katoda berada di kutub negatif. Di katoda terjadi reaksi reduksi

Sel elektrolisis menggunakan elektroda berupa katoda, anoda serta larutan elektrolit

Sel Elektrolisis terdiri dari:

Katoda

Anoda

Larutan Elektrolit

Kutub negatif
(-)

Kutub positif
(+)

Contoh:
 K_2SO_4 ,
 NaCl ,
 CuSO_4 ,
 ZnCl_2 ,
 NaNO_3 .

Terjadi reaksi
reduksi

Terjadi reaksi
oksidasi

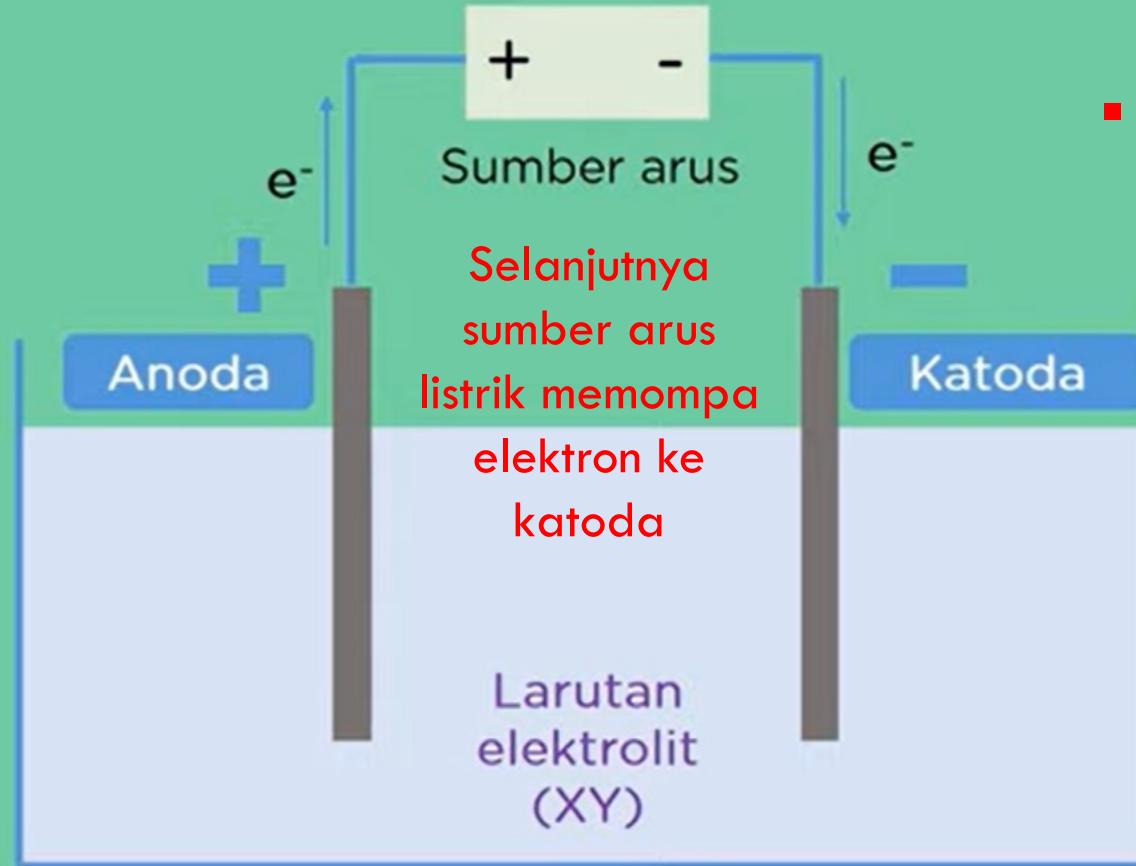
Reaksi berlangsung tidak spontan

Cara Kerja Sel Elektrolisis

- Anoda dihubungkan dengan kutub positif

Pada saat yang sama, anoda melepas elektron sehingga terjadi reaksi oksidasi.

Elektron yang dilepaskan menuju sumber arus listrik



- Pertama, katoda dihubungkan dengan kutub negatif

Elektron ditangkap oleh kation, sehingga pada permukaan katoda terjadi reduksi

Reaksi Elektrolisis

kompleks



Kation



Anion



Air

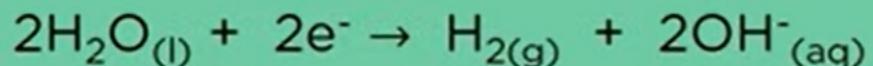


Elektroda

Reaksi Elektrolisis di Katoda

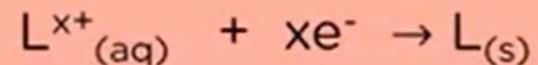
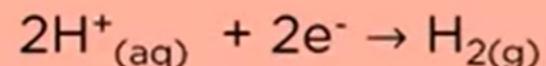
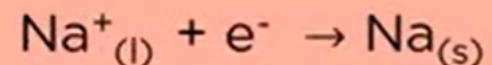
bergantung pada jenis **kation**

Logam aktif (Golongan IA (kecuali Hidrogen), IIA, Al^{3+} , dan Mn^{2+}) fase larutan (aq), maka air mengalami reduksi:



Kation lain dan kation logam aktif fase lelehan atau leburan (l), maka kation tersebut mengalami tereduksi.

Contoh:



Reaksi Elektrolisis di Anoda

bergantung pada jenis **anoda** dan **anion**

Anoda Inert

Elektroda pada anoda tidak terlibat dalam reaksi oksidasi.

Anoda Tidak Inert

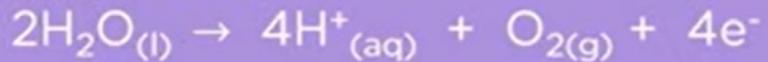
Anoda mengalami reaksi oksidasi.

Reaksi Elektrolisis di Anoda

bergantung pada jenis **anoda** dan anion

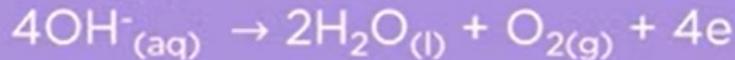
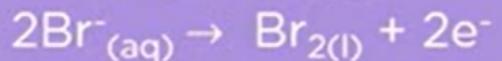
Anoda inert (Pt, C dan Au) → Anion

- sisa asam oksi (SO_4^{2-} , NO_3^- , PO_4^{3-} , dan CO_3^{2-}), maka air mengalami oksidasi.



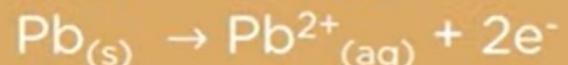
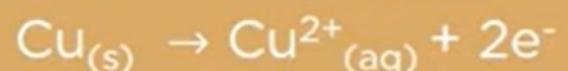
- sisa asam lain, OH^- , O^{2-} , maka anion tersebut mengalami oksidasi.

Contoh :



Anoda tidak inert → Anoda

Contoh: Cu, Ag, Pb

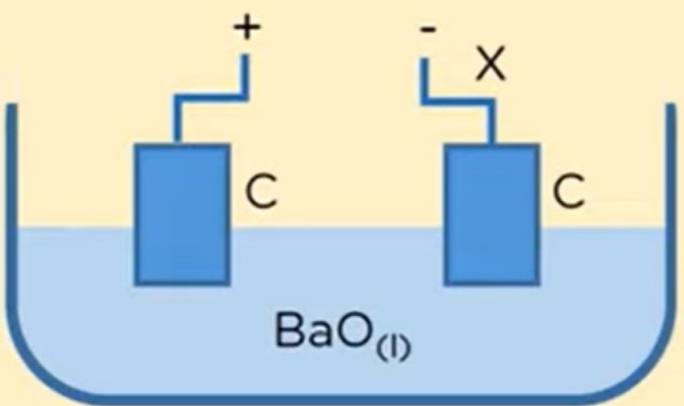


CONTOH SOAL

Lelehan BaO dielektrolisis dengan elektroda grafit.

Rangkaiannya seperti gambar berikut.

1

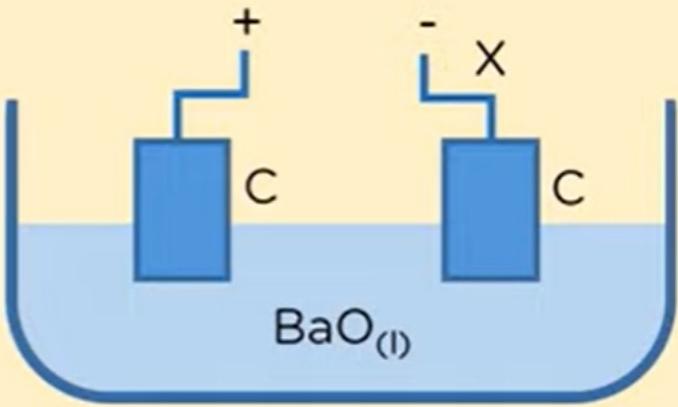


Reaksi yang terjadi di X adalah.....

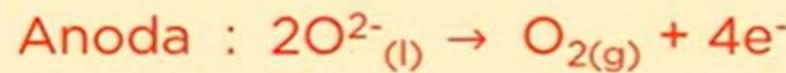
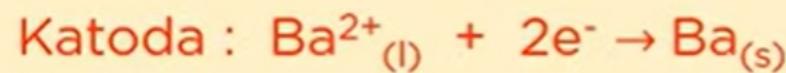
- a. $\text{Ba}^{2+}_{(l)} + 2e \rightarrow \text{Ba}_{(s)}$
- b. $2\text{O}^{2-}_{(l)} \rightarrow \text{O}_{2(g)} + 4e$
- c. $2\text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow 4\text{H}^+_{(aq)} + \text{O}_{2(g)} + 4e$
- d. $4\text{OH}^-_{(aq)} \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}_{(l)} + \text{O}_{2(g)} + 4e$
- e. $2\text{H}_2\text{O}_{(l)} + 2e \rightarrow \text{H}_{2(g)} + 2\text{OH}^-_{(aq)}$

JAWABAN

1



Reaksi yang terjadi di X adalah ...



LATIHAN SOAL

Tuliskan reaksi elektrolisis pada :

1. Larutan NaCl
2. Larutan H_2SO_4
3. Larutan Na_2SO_4
4. Larutan Al_2O_3
5. Larutan $MgCl_2$



TERIMAKASIH