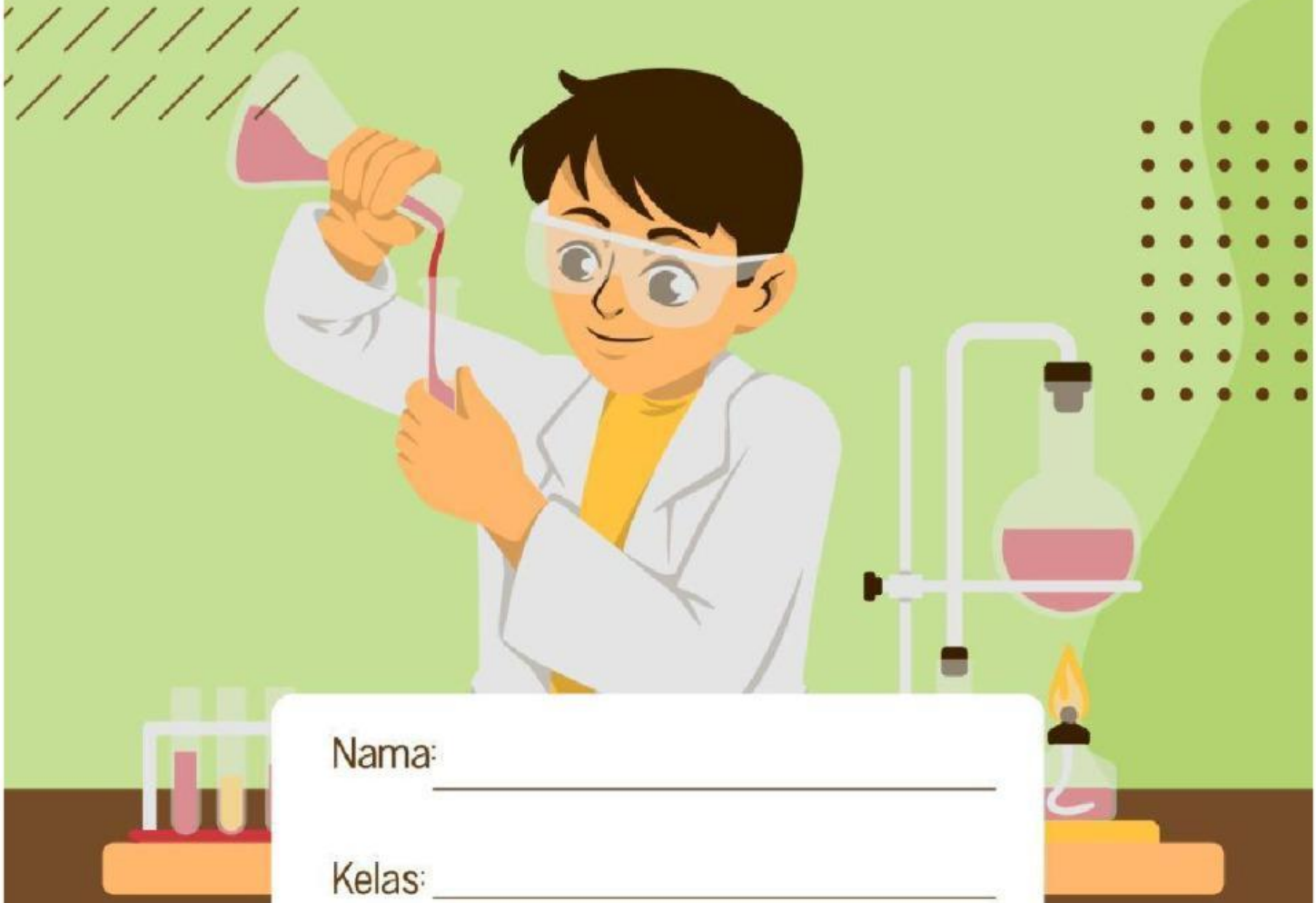
Lembar Kerja Peserta Didik

# SEL ELEKTROKIMIA

## Berorientasi Keterampilan Proses Sains



Nama: _____

Kelas: _____

UNTUK SMA/MA/SMK Kelas X

LIVEWORKSHEETS

LIVEWORKSHEETS

# KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas berkat dan rahmat-Nya sehingga Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) ini dapat disusun dan diselesaikan. LKPD ini disusun untuk mendukung pembelajaran kimia materi Sel Elektrokimia di kelas X SMA/MA/SMK dengan berorientasi pada keterampilan proses sains (KPS). Melalui LKPD ini, peserta didik diharapkan mampu mengembangkan keterampilan mengamati, mempertanyakan, memprediksi, merencanakan dan melakukan penyelidikan, mamproses dan menganalisis data serta informasi, mengvaluasi dan merefleksi, dan mengkomunikasikan hasil penyelidikan.

LKPD ini memiliki kelebihan dalam mendorong peserta didik dalam mengembangkan keterampilan proses sains secara mendalam. Melalui eksplorasi yang melibatkan percobaan secara online untuk memahami lebih dalam mengenai Sel Elektrokimia, siswa diajak untuk melakukan penyelidikan secara aktif dan mandiri. Selain itu, LKPD ini juga dilengkapi dengan materi bacaan dan informasi pendukung terkait yang mampu memperluas wawasan siswa.

Penulis juga menyadari bahwa Lembar Kerja Peserta Didik ini masih terdapat kekurangan. Oleh karna itu, penulis mengharapkan kritik, nasihat dan saran yang membangun dari para pembaca demi menyempurnakan LKPD ini. Semoga Lembar Kerja Peserta Didik IPA ini dapat memberikan kemudahan dalam memperlajari materi sistem ekskresi manusia bagi para peserta didik SMP/Sederajat.

Indralaya, Oktober 2025

Penulis





LIVEWORKSHEETS
LIVEWORKSHEETS

# DAFTAR ISI


| | |
|---|---|
| Kata Pengantar | II |
| Daftar Isi | III |
| Capaian Pembelajaran dan Tujuan Pembelajaran | IV |
| Pendahuluan | 1 |
| Stimulus | 3 |
| Problem Steatment | 4 |
| Data Collection | 5 |
| Pembuktian | 7 |
| Evaluasi | 8 |






LIVEWORKSHEETS
LIVEWORKSHEETS

## CAPAIAN PEMBELAJARAN

Konsep redoks dan sel elektrokimia sebagai implikasi perubahan materi dan energi yang menyertai reaksi kimia serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

## TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Peserta didik mampu menyebutkan konsep dasar sel elektrokimia.
2. Peserta didik mampu menjelaskan prinsip kerja sel elektrokimia
3. Peserta didik dapat menerapkan hukum faraday dalam perhitungan sel elektrolisis dan perhitunga





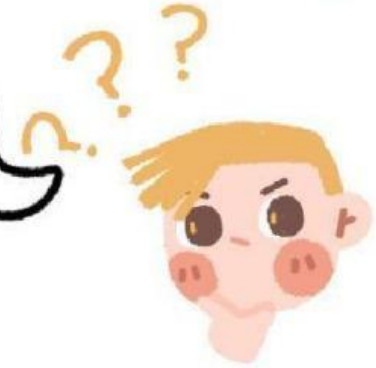
LIVEWORKSHEETS
LIVEWORKSHEETS

# Lembar Kerja Peserta Didik
# SEL ELEKTROKIMIA

## PENDAHULUAN

Sebelum kita mulai menjelajahi topik ini secara lebih mendalam, penting bagi anda untuk memiliki pemahaman awal tentang bertapa relevannya konsep Sel Elektrokimia dalam kehidupan sehari-hari

**Mengapa baterai handphone bisa habis setelah lama digunakan, padahal tidak bocor atau rusak?**



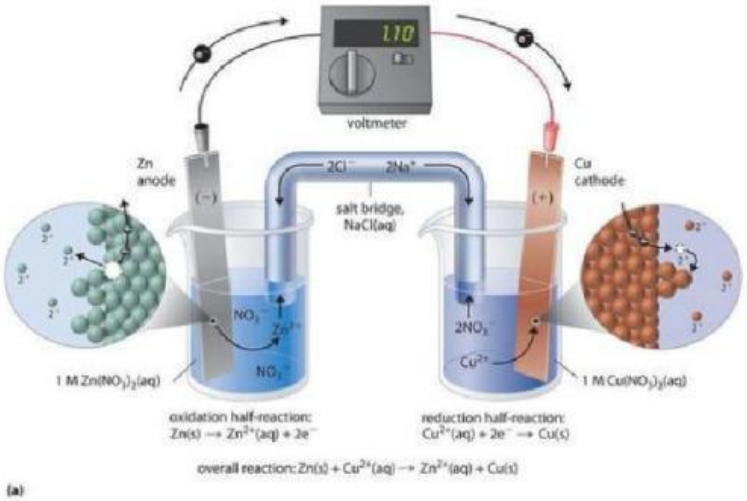
Energi merupakan kebutuhan utama dalam kehidupan manusia modern. Hampir seluruh aktivitas manusia seperti menyalakan lampu, mengoperasikan komputer, mengisi daya ponsel, maupun menggerakkan kendaraan tidak lepas dari penggunaan energi listrik. Salah satu sumber energi listrik yang paling banyak dimanfaatkan berasal dari reaksi kimia yang terjadi di dalam sel elektrokimia, yaitu sistem yang dapat mengubah energi kimia menjadi energi listrik, atau sebaliknya, melalui reaksi oksidasi dan reduksi (redoks).

Ilmu tentang sel elektrokimia penting karena menjelaskan bagaimana reaksi redoks dapat menghasilkan energi listrik yang bermanfaat. Dalam kehidupan sehari-hari, konsep ini diterapkan pada baterai, aki, sel bahan bakar, dan proses penyepuhan logam. Dengan memahami prinsip kerja sel elektrokimia, peserta didik dapat menjelaskan mengapa dan bagaimana energi listrik dihasilkan dari reaksi kimia, serta bagaimana energi listrik dapat digunakan untuk memicu reaksi kimia tertentu pada proses elektrolisis



LIVEWORKSHEETS
LIVEWORKSHEETS

# Lembar Kerja Peserta Didik
# SEL ELEKTROKIMIA




**Gambar 1. Sel Elektrolisis**

Sumber :https://www.kompas.com/skola/read/2022/03/19/164248669/sel-elektrokimia-sel-volta-dan-sel-elektrolisis

Secara umum, sel elektrokimia dibagi menjadi dua jenis utama, yaitu:

1. Sel Volta (Galvani) – menghasilkan arus listrik dari reaksi kimia yang bersifat spontan.
2. Sel Elektrolisis – menggunakan energi listrik untuk memaksa terjadinya reaksi kimia yang tidak spontan.

Kedua jenis sel ini memiliki komponen utama yang sama, meliputi anoda, katoda, elektrolit, dan jembatan garam. Selama proses berlangsung, terjadi perpindahan elektron dari anoda ke katoda melalui rangkaian luar, sementara ion-ion dalam larutan bergerak untuk menyeimbangkan muatan listrik.

Hukum Faraday menjelaskan hubungan antara jumlah muatan listrik yang mengalir melalui larutan elektrolit dengan jumlah zat yang diendapkan, dilepaskan, atau larut pada elektroda selama proses elektrolisis. Hukum ini terdiri dari dua bagian utama:



LIVEWORKSHEETS
LIVEWORKSHEETS

# Lembar Kerja Peserta Didik
# SEL ELEKTROKIMIA

### Hukum Faraday I

Menyatakan bahwa *"Massa zat yang dihasilkan atau digunakan pada elektroda selama elektrolisis berbanding lurus dengan jumlah muatan listrik yang mengalir melalui larutan tersebut"*.

$$m = \frac{M}{nF} \times Q$$

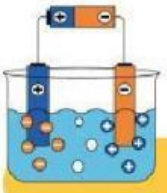
dengan keterangan:

- $m$ = massa zat (gram)
- $M$ = massa molar zat (gram/mol)
- $n$ = jumlah elektron yang terlibat dalam reaksi
- $F$ = konstanta Faraday = 96.500 C/mol
- $Q$ = muatan listrik (Coulomb) = $I \times t$
  (I = kuat arus dalam ampere, t = waktu dalam detik)

### Hukum Faraday II

Menyatakan bahwa *"bila sejumlah muatan listrik yang sama dialirkan ke beberapa sel elektrolisis yang berbeda, maka massa zat yang dihasilkan pada tiap elektroda berbanding lurus dengan massa ekivalen masing-masing zat"*.

$$\frac{m_1}{E_1} = \frac{m_2}{E_2} = \frac{m_3}{E_3} = \text{konstanta}$$



## Ayo berlatih

Cocokkan pertanyaan dengan jawabannya

**Pilihlah jawaban yang tepat :**

- Pada proses elektrolisis, energi listrik digunakan untuk …
  = reaksi kimia.
- Di dalam sel elektrokimia, anoda merupakan tempat terjadinya reaksi ..
  =
- Ion positif (kation) akan bergerak menuju …
  =

Anoda | Menghentikan | Reduksi | Menghasilkan | Oksidasi | Katoda



LIVEWORKSHEETS
LIVEWORKSHEETS

# Lembar Kerja Peserta Didik
# SEL ELEKTROKIMIA

## Stimulus

**Klik Vidionya dan Amati Untuk menjawab pertanyaan dibawah**

**Berdasarkan wacana diatas, jawablah beberapa pertanyaan dibawah ini!**

1. Mengapa baterai handphone bisa menghasilkan listrik?

.....
.....
.....

2. Bagaimana reaksi kimia yang terjadi di dalam sel elektrokimia menghasilkan energi listrik?

.....
.....
.....

3. Apa perbedaan antara sel volta dan sel elektrolisis?

.....
.....
.....



LIVEWORKSHEETS
LIVEWORKSHEETS

# Lembar Kerja Peserta Didik
# SEL ELEKTROKIMIA

## Problem Steatment

### Mempertanyakan & Memprediksi

Di kehidupan modern, baterai handphone sangat penting karena menyimpan energi yang membuat perangkat berfungsi. Namun, bagaimana sebenarnya baterai dapat menghasilkan listrik? Jelaskan proses kimia yang terjadi di dalam baterai.

| Pernyataan | Benar | Salah |
|---|---|---|
| Terjadi reaksi kimia antara dua logam dan larutan elektrolit | | |
| Baterai menghasilkan listrik tanpa reaksi kimia | | |
| Ion positif (kation) bergerak menuju katoda | | |
| Anoda merupakan tempat reaksi reduksi | | |
| Anoda merupakan tempat reaksi oksidasi | | |
| Reaksi kimia dalam baterai menghasilkan aliran elektron | | |



LIVEWORKSHEETS
LIVEWORKSHEETS

# Lembar Kerja Peserta Didik
# SEL ELEKTROKIMIA

## Data Collection

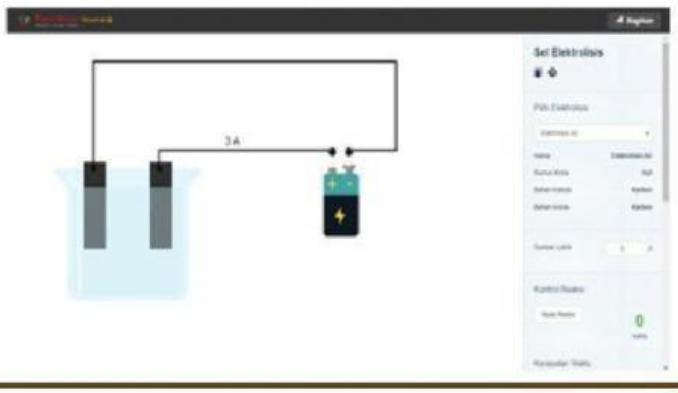
### Merencanakan dan Melakukan Penyelidikan

Setelah megumpulkan informasi, mari lakukan percobaan dibawah ini bersama kelompokmu!

**Langkah Percobaan**

- Buka simulasi virtual lab pada tautan http://id22.tunnel.my.id:4211/lab-maya/Sel%20Elektrolisis/#/
- Amati tampilan awal simulasi, yang terdiri dari:
  1. Dua elektroda (anoda dan katoda)
  2. Larutan elektrolit
  3. Sumber arus listrik DC
  4. Kabel penghubung
- **Pilih jenis elektrolit** sesuai dengan petunjuk simulasi.
- **Identifikasi jenis elektroda** yang digunakan dan peran masing-masing:
  1. Anoda → tempat terjadinya **oksidasi**
  2. Katoda → tempat terjadinya **reduksi**
- Klik tombol ***"Start"*** atau ***"Mulai Simulasi"*** untuk memulai proses elektrolisis.
- Amati perubahan yang terjadi selama simulasi, seperti:
  1. Timbulnya gelembung gas di salah satu elektroda
  2. Terbentuknya endapan logam pada katoda
  3. Larutnya elektroda anoda
  4. Perubahan warna larutan elektrolit
- Catat Hasil Pengamatan pada Tabel
- Bandingkan hasilnya, dan tentukan bagaimana perubahan variabel memengaruhi laju atau hasil elektrolisis.
- Buat kesimpulan

Scan Me






LIVEWORKSHEETS
LIVEWORKSHEETS

# Lembar Kerja Peserta Didik
# SEL ELEKTROKIMIA

## Data Collection

### Merencanakan dan Melakukan Penyelidikan

Setelah megumpulkan informasi, mari lakukan percobaan dibawah ini bersama kelompokmu!

- Buka browser dan akses situs Virtual Lab melalui: **https://ipa.fkip.uns.ac.id/elektrokimia/** ipa.fkip.uns.ac.id+1
- Jika diminta, pilih format yang tersedia (.swf atau .exe) dan download atau jalankan secara daring sesuai petunjuk.
- Setelah terbuka, pilih modul "Elektrokimia". ipa.fkip.uns.ac.id+1
- Kenali tampilan antarmuka simulasi:
- Atur kondisi awal percobaan virtual:
  1. Pilih jenis elektroda (misalnya logam A dan logam B)
  2. Pilih larutan elektrolit tertentu
  3. Atur arus atau tegangan (jika modul memungkinkan)
- Jalankan simulasi atau klik tombol "Mulai" pada modul.
- Amati perubahan yang terjadi selama simulasi, seperti:
  1. Pergerakan ion / muatan dalam larutan
  2. Perubahan kondisi elektroda (larut, mengendap, perubahan massa)
  3. Nilai arus atau muatan listrik yang ditampilkan (jika ada)
- Catat hasil pengamatan di lembar kerja siswa:
- Ubah variabel satu per satu (misalnya: ganti jenis elektroda, ubah larutan, atau ubah arus) lalu ulang simulasi untuk melihat bagaimana perubahan variabel mempengaruhi hasil.
- Analisis hasil percobaan:
- Bandingkan antara hasil yang berbeda saat variabel diubah
- Buat kesimpulan:

Scan Me






LIVEWORKSHEETS
LIVEWORKSHEETS

# Lembar Kerja Peserta Didik
# SEL ELEKTROKIMIA

## Pembuktian

Buatlah Kesimpulan yang didapat setelah dilakukan 2 percobaan itu. lalu lakukan presentasi kedepan sesuai dengan gaya belajar masing-masing siswa (PPT, Vidio atau Karya)

Link Drive :
https://drive.google.com/drive/folders/1PAQeCu3vRCVd62Mi6ijJRNhTPU-MPrTq?usp=drive_link






LIVEWORKSHEETS
LIVEWORKSHEETS

# Lembar Kerja Peserta Didik
# SEL ELEKTROKIMIA

## EVALUASI

Setelah mengumpulkan informasi, jawablah soal-soal evaluasi dibawah ini dengan cermat

1. Sel elektrokimia adalah alat yang dapat mengubah energi ...
   a. panas menjadi energi listrik
   b. listrik menjadi energi cahaya
   c. kimia menjadi energi listrik atau sebaliknya
   d. mekanik menjadi energi panas

2. Pada sel volta, reaksi oksidasi selalu terjadi di ...
   a. katoda
   b. anoda
   c. jembatan garam
   d. elektrolit

3. Fungsi jembatan garam dalam sel volta adalah ...
   a. mengalirkan elektron antar elektroda
   b. menjaga keseimbangan muatan ion antar larutan
   c. menghasilkan ion baru
   d. menambah kuat arus listrik

4. Pada sel Zn–Cu, logam Zn mengalami oksidasi menjadi $Zn^{2+}$.
   Maka, reaksi yang terjadi di anoda adalah ...
   a. $Zn^{2+} + 2e^- \rightarrow Zn$
   b. $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$
   c. $Cu \rightarrow Cu^{2+} + 2e^-$
   d. $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$



LIVEWORKSHEETS
LIVEWORKSHEETS

5. Dalam sel elektrolisis, arus listrik digunakan untuk ...
   a. mempercepat reaksi spontan
   b. memaksa terjadinya reaksi nonspontan
   c. menurunkan suhu larutan
   d. menghasilkan arus induksi

6. Berdasarkan Hukum Faraday, jika arus listrik yang mengalir dua kali lipat lebih besar dalam waktu yang sama, maka massa zat yang dihasilkan di elektroda akan ...
   a. setengahnya
   b. dua kali lipat
   c. tetap
   d. tidak terbentuk

7. Diketahui arus listrik 2 A dialirkan selama 965 s. Hitung jumlah mol elektron yang terlibat!
   a. 0,001 mol
   b. 0,01 mol
   c. 0,02 mol
   d. 0,2 mol

8. Mengapa dalam sel volta, arah aliran elektron berlawanan dengan arah arus listrik?
   a. Elektron bermuatan negatif dan arus listrik dianggap aliran muatan positif
   b. Karena elektron bergerak dari katoda ke anoda
   c. Karena arus listrik mengalir lebih cepat dari elektron
   d. Karena potensial anoda lebih tinggi dari katoda

9. Dalam proses penyepuhan logam (elektroplating), mengapa benda yang akan disepuh dijadikan katoda?
   a. Agar mengalami oksidasi dan melepas logam
   b. Agar menerima ion logam yang tereduksi menempel di permukaannya
   c. Agar ion logam larut dari benda tersebut
   d. Agar menjadi sumber elektron bagi logam lain


LIVEWORKSHEETS
LIVEWORKSHEETS

10. Dua sel volta disusun seri: Zn–Cu ($E^\circ$ = 1,10 V) dan Cu–Ag ($E^\circ$ = 0,46 V). Tentukan besar potensial total rangkaian!
    a. 0,64 V
    b. 1,56 V
    c . 0,46 V
    d. 2,20 V

## B. Soal Esai

1. Jelaskan perbedaan prinsip kerja antara sel volta dan sel elektrolisis, terutama dalam hal arah reaksi dan sumber energi!
2. Mengapa logam Zn dapat mereduksi ion $Cu^{2+}$ dalam sel Zn–Cu, tetapi tidak sebaliknya? Kaitkan dengan konsep potensial reduksi standar!
3. Bagaimana penerapan hukum Faraday digunakan dalam industri penyepuhan logam agar lapisan yang terbentuk memiliki ketebalan seragam?
4. Jika 0,5 A arus listrik dialirkan ke dalam larutan $AgNO_3$ selama 1930 detik, hitung massa perak yang terbentuk di katoda!
   (Diketahui Ar Ag = 108, F = 96500 C/mol)
1. Menurutmu, apa dampak lingkungan jika aki bekas (sel elektrokimia) dibuang sembarangan? Kaitkan dengan reaksi kimianya dan sifat bahan penyusunnya!


LIVEWORKSHEETS
LIVEWORKSHEETS