E-LKPD

KIMIA

Materi: Elektrokimia

Nama: _____ Kelas: _____



LIVEWORKSHEETS



Capaian Pembelajaran

1. Peserta didik mampu memahami dan menjelaskan prinsip kerja sel elektrokimia (sel volta dan sel elektrolisis) beserta komponennya.
2. Peserta didik mampu menerapkan konsep elektrokimia melalui kegiatan virtual lab untuk menganalisis reaksi redoks, aliran elektron, dan perhitungan potensial sel.
3. Peserta didik mampu mengevaluasi penerapan elektrokimia dalam kehidupan serta mengaitkannya dengan inovasi teknologi yang ramah lingkungan.



Tujuan Pembelajaran

1. Mengidentifikasi komponen utama dan prinsip kerja sel elektrokimia (anoda, katoda, dan elektrolit).
2. Menjelaskan perbedaan antara reaksi spontan pada sel volta dan reaksi tidak spontan pada sel elektrolisis.
3. Menggunakan virtual lab elektrokimia untuk memvisualisasikan aliran elektron dan reaksi redoks yang terjadi.
4. Menghitung potensial sel (E° sel) berdasarkan data potensial reduksi standar.
5. Menjelaskan contoh penerapan konsep elektrokimia dalam kehidupan sehari-hari (seperti baterai, korosi, dan pelapisan logam).
6. Mengevaluasi dampak lingkungan dari proses elektrokimia dan mengusulkan alternatif teknologi yang lebih ramah lingkungan.

LIVEWORKSHEETS

Petunjuk Umum Penggunaan E-LKPD

1. Bacalah setiap bagian LKPD secara berurutan dan pahami tujuan pembelajaran.
2. LKPD ini menggunakan metode Project Based Learning (PjBL), jadi kerjakan secara aktif, kreatif, dan kolaboratif dalam kelompok.
3. Ikuti langkah kegiatan sesuai instruksi pada LKPD dan simulasi virtual lab (OLabs).
4. Catat hasil pengamatan, analisis, dan kesimpulan di kolom yang tersedia.
5. Lakukan refleksi terhadap hasil proyek dan kaitkan dengan penerapan teknologi ramah lingkungan.

Petunjuk Interaktif Penggunaan E-LKPD

1. Akses OLabs pada link yang disediakan, dan pilih menu Chemistry → Electrochemistry.
2. Jalankan simulasi sesuai topik, amati proses di anoda, katoda, dan aliran elektron.
3. Catat hasil pengamatan ke LKPD, lalu diskusikan dengan kelompok.
4. Ulangi simulasi bila perlu, lalu gunakan hasilnya untuk menyusun proyek PjBL (misal: laporan, poster, atau video).

LIVEWORKSHEETS

Pertanyaan Pemantik

Pernahkah kamu memperhatikan bahwa sendok logam biasa bisa berkarat, sementara sendok stainless steel tetap mengilap meskipun sering terkena air? Mengapa hal itu bisa terjadi, padahal keduanya sama-sama terbuat dari logam? Jika karat merupakan hasil dari suatu reaksi kimia, mungkinkah kita bisa mengendalikan reaksi tersebut agar memberikan manfaat, seperti menghasilkan energi atau melindungi logam dari kerusakan?



Sumber: Lazada.com

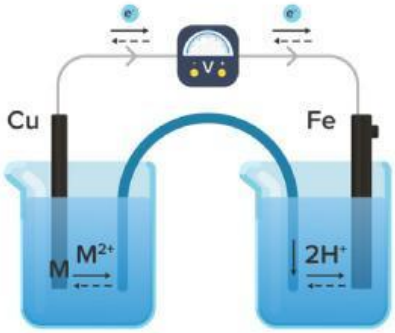
- Lembar Jawab

LIVEWORKSHEETS

Elektrokimia

Elektrokimia adalah cabang ilmu kimia yang mempelajari hubungan antara energi listrik dan reaksi kimia redoks (reduksi–oksidasi). Dalam reaksi redoks, terjadi perpindahan elektron dari zat pereduksi ke zat pengoksidasi.

Elektrokimia sangat penting karena banyak proses di sekitar kita yang melibatkan reaksi ini, seperti baterai, korosi logam, pelapisan logam, dan elektrolisis air.



Sumber: ruangguru.com

Jenis-Jenis Sel Elektrokimia

1. Sel Volta (Sel Galvani)

Sel ini bekerja berdasarkan reaksi spontan yang menghasilkan energi listrik. Contoh paling umum adalah sel Daniell, yang tersusun dari dua elektroda:

- Elektroda Zn (anoda) dicelupkan dalam larutan $ZnSO_4$
- Elektroda Cu (katoda) dicelupkan dalam larutan $CuSO_4$

Keduanya dihubungkan oleh jembatan garam dan kawat penghantar. Aliran elektron terjadi dari anoda (Zn) menuju katoda (Cu) melalui kawat penghantar. Proses ini menghasilkan arus listrik.

LIVEWORKSHEETS

2. Sel Elektrolisis

Berbeda dengan sel volta, pada sel elektrolisis reaksi kimia tidak berlangsung spontan. Energi listrik dari sumber luar digunakan untuk memaksa terjadinya reaksi redoks.
Contoh penerapan:

- Elektrolisis air → menghasilkan gas hidrogen dan oksigen.
- Elektroplating (pelapisan logam) → melindungi logam dari karat.
- Pemurnian logam tembaga (Cu) → menghasilkan tembaga murni dari tembaga kotor.



Katoda, Anoda, dan Potensial Sel

Dalam sistem elektrokimia, terdapat dua elektroda utama yaitu anoda dan katoda. Anoda adalah tempat terjadinya reaksi oksidasi, yaitu proses pelepasan elektron dari suatu zat. Sementara itu, katoda adalah tempat terjadinya reaksi reduksi, yaitu proses penerimaan elektron oleh suatu zat. Elektron yang dilepaskan dari anoda akan mengalir melalui kawat penghantar menuju katoda, sehingga menimbulkan arus listrik. Pada sel volta, anoda bermuatan negatif karena melepaskan elektron, sedangkan katoda bermuatan positif karena menerima elektron. Sebaliknya, pada sel elektrolisis, anoda dihubungkan ke kutub positif sumber listrik, sehingga bermuatan positif, dan katoda ke kutub negatif, sehingga bermuatan negatif.

LIVEWORKSHEETS

Besarnya kemampuan suatu sel elektrokimia menghasilkan energi listrik dinyatakan dengan potensial sel (E°sel). Potensial ini merupakan selisih antara potensial reduksi standar katoda dan anoda, yang dihitung dengan rumus:

$$E°sel = E°katoda - E°anoda$$

Jika hasil perhitungannya bernilai positif, reaksi yang terjadi bersifat spontan seperti pada sel volta. Namun jika bernilai negatif, reaksi tersebut tidak spontan dan memerlukan energi listrik agar dapat berlangsung, seperti pada sel elektrolisis. Dengan demikian, konsep katoda, anoda, dan potensial sel menjadi dasar penting dalam memahami bagaimana reaksi redoks dapat menghasilkan maupun memanfaatkan energi listrik dalam berbagai penerapan elektrokimia.

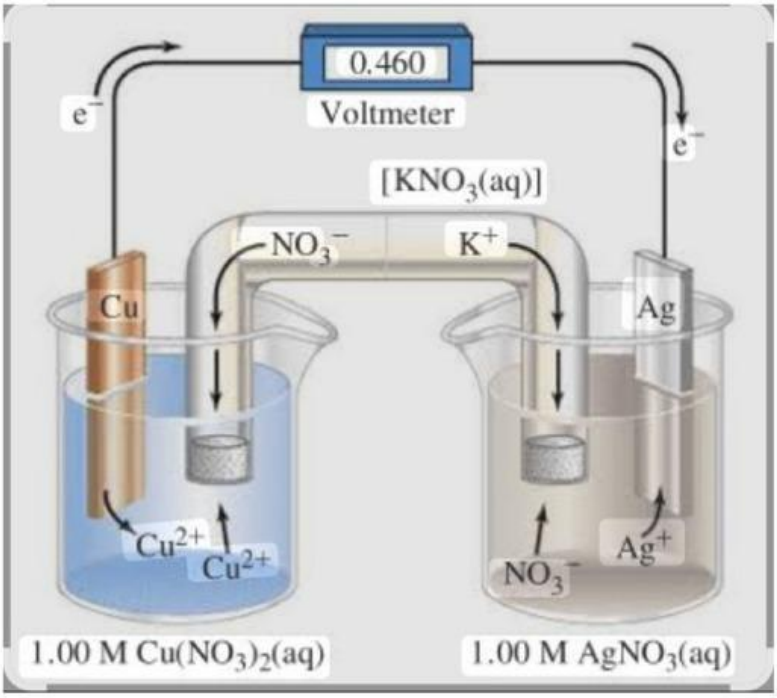
Penerapan Elektrokimia dalam Kehidupan Sehari-hari

1. Baterai dan Aki
Mengubah energi kimia menjadi energi listrik menggunakan reaksi redoks spontan.
2. Korosi Logam (Karat)
Proses oksidasi logam (seperti besi) oleh oksigen dan air. Ini contoh reaksi elektrokimia yang tidak diinginkan.
3. Pelapisan Logam (Elektroplating)
Melapisi logam dengan logam lain menggunakan arus listrik agar lebih tahan karat dan tampak mengilap.
4. Pemurnian Logam
Elektrolisis digunakan untuk memisahkan logam murni dari pengotor, misalnya pemurnian tembaga.

LIVEWORKSHEETS

Kegiatan Konseptual

Analisislah gambar berikut, lengkapi jawaban tabel dibawah ini!
Hitung potensial reduksinya juga!
Dan buatlah diagram sel dari reaksi berikut ini!



Bagian Sel	Nama Zat	Peran	Reaksi
Anoda			
Katoda			
Jembatan Garam			

LIVEWORKSHEETS

Studi Kasus



Sumber: kreasimudaindonesia.com

Beberapa minggu terakhir, kamu memperhatikan bahwa pagar rumah tetanggamu yang terbuat dari besi mulai berkarat, terutama di bagian bawah yang sering terkena air hujan dan cipratan tanah.

Sebagai siswa yang sedang mempelajari elektrokimia, kamu diminta untuk menganalisis penyebab karat, memahami reaksi kimianya, serta merancang solusi berbasis prinsip sel elektrokimia untuk melindungi pagar tersebut.

1. Mengapa pagar besi mudah berkarat, terutama di bagian yang sering terkena air?

Jawab: _____

_____

2. Jelaskan reaksi redoks yang terjadi saat besi mengalami korosi (tuliskan reaksi di anoda dan katoda)!

Jawab: _____

_____

3. Berdasarkan konsep sel elektrokimia, bagaimana proses korosi pada pagar besi dapat disamakan dengan sel volta?

Jawab: _____

_____

LIVEWORKSHEETS

Studi Kasus

4. Salah satu metode mencegah karat adalah dengan proteksi katodik menggunakan logam lain (misalnya seng atau magnesium). Jelaskan mengapa logam tersebut bisa melindungi besi dari korosi!

Jawab: _____

_____

5. Coba lakukan simulasi di Virtual Lab OLabs untuk memvisualisasikan arus elektron dan reaksi yang terjadi antara logam pelindung dan besi.
Catat hasil pengamatan dan kesimpulan kelompokmu!

Jawab: _____

_____

6. Menurut kelompokmu, apa solusi paling efektif dan ramah lingkungan untuk mencegah pagar besi berkarat dalam jangka panjang?

Jawab: _____

_____

LIVEWORKSHEETS

Lembar Diskusi

Petunjuk Diskusi:

1. Bacalah dan pahami terlebih dahulu petunjuk kegiatan pada LKPD serta lakukan simulasi virtual lab (OLabs) sesuai instruksi guru.
2. Diskusikan bersama kelompokmu hasil pengamatan dan jawablah pertanyaan berikut secara singkat, padat, dan logis.
3. Tuliskan jawaban di kolom yang tersedia dengan bahasa kalian sendiri.

1. Apa yang dimaksud dengan elektrokimia dan mengapa konsep ini penting dalam kehidupan sehari-hari?

Jawab: _____

_____

2. Jelaskan perbedaan antara sel volta (galvani) dan sel elektrolisis berdasarkan prinsip reaksinya!

Jawab: _____

_____

3. Berdasarkan hasil simulasi, jelaskan arah aliran elektron dan reaksi yang terjadi pada anoda dan katoda!

Jawab: _____

_____

4. Sebutkan contoh penerapan konsep elektrokimia dalam kehidupan sehari-hari (minimal dua).

Jawab: _____

_____

LIVEWORKSHEETS



Menggambar

- Gambar skema sederhana sel Volta Zn-Cu, lalu tuliskan:
- Elektroda mana yang menjadi anode dan katode.
- Reaksi oksidasi dan reduksi yang terjadi.
- Aliran elektron dan fungsi jembatan garam.

- Lembar jawab

LIVEWORKSHEETS

Benar atau Salah

- Tulis huruf B jika pernyataannya Benar dan tulis huruf S jika pernyatannya Salah

Larutan NaCl dalam air tergolong elektrolit kuat karena hampir seluruh ion Na^+ dan Cl^- terionisasi bebas sehingga mampu menyalakan lampu pada uji elektrolit dengan terang. _____

Oksidasi adalah pelepasan elektron (bilangan oksidasi naik), sedangkan reduksi adalah penerimaan elektron (bilangan oksidasi turun). _____

Dalam sel Volta Zn-Cu, Zn menjadi anode yang teroksidasi, sementara Cu menjadi katode yang tereduksi, sehingga arus listrik mengalir spontan. _____

Elektrolisis adalah reaksi non-spontan yang membutuhkan arus listrik luar, misalnya pada pemurnian logam atau penyepuhan perhiasan. _____

Larutan NaCl termasuk elektrolit kuat karena hampir seluruh ionnya terionisasi sehingga dapat menyalakan lampu terang pada uji elektrolit. _____

LIVEWORKSHEETS



Refleksi Diri

- Berikan tanda centang di kolom Ya atau Tidak sesuai dengan jawabanmu sendiri!

No	Pertanyaan Refleksi	Ya	Tidak
1.	Apakah saya dapat membedakan elektrolit kuat, lemah, dan non-elektrolit dengan contoh nyata?		
2.	Apakah saya memahami perbedaan proses oksidasi dan reduksi dalam reaksi redoks?		
3.	Apakah saya bisa menjelaskan prinsip kerja sel Volta dengan contoh Zn-Cu?		
4.	Apakah saya dapat menjelaskan prinsip kerja sel elektrolisis dengan contoh penyepuhan logam?		
5.	Apakah saya mampu menghitung potensial sel (E°sel) menggunakan data E° elektrode standar?		
6.	Apakah saya mengetahui aplikasi elektrokimia dalam kehidupan sehari-hari, seperti baterai dan mobil listrik?		

LIVEWORKSHEETS