Kurikulum Merdeka

# LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK ELEKTRONIK (E-LKPD)

## LARUTAN ELEKTROLIT DAN NON ELEKTROLIT

## BERBASIS PROBLEM BASED LEARNING

Rizqy Amaliah Ardhiani

LIVEWORKSHEETS

# PENDAHULUAN

## DESKRIPSI e-LKPD

e-LKPD berbasis Problem Based Learning ini merupakan media pembelajaran atau bahan ajar interaktif yang dirancang untuk mendorong peserta didik berperan aktif dalam memecahkan masalah. Dalam e-LKPD ini, siswa disajikan dengan sebuah permasalahan nyata atau simulasi yang relevan dengan materi pembelajaran. Mereka kemudian dituntut untuk mencari solusi atas permasalahan tersebut melalui proses penyelidikan, analisis, dan evaluasi.

Tujuan utama dari pengembangan e-LKPD berbasis PBL adalah untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah, memperdalam pemahaman konsep, membangun pengetahuan mereka sendiri, mengembangkan keterampilan kolaborasi, meningkatkan motivasi belajar, memfasilitasi pembelajaran yang berpusat pada siswa, serta mengoptimalkan penggunaan teknologi.

## PETUNJUK PENGGUNAAN E-LKPD

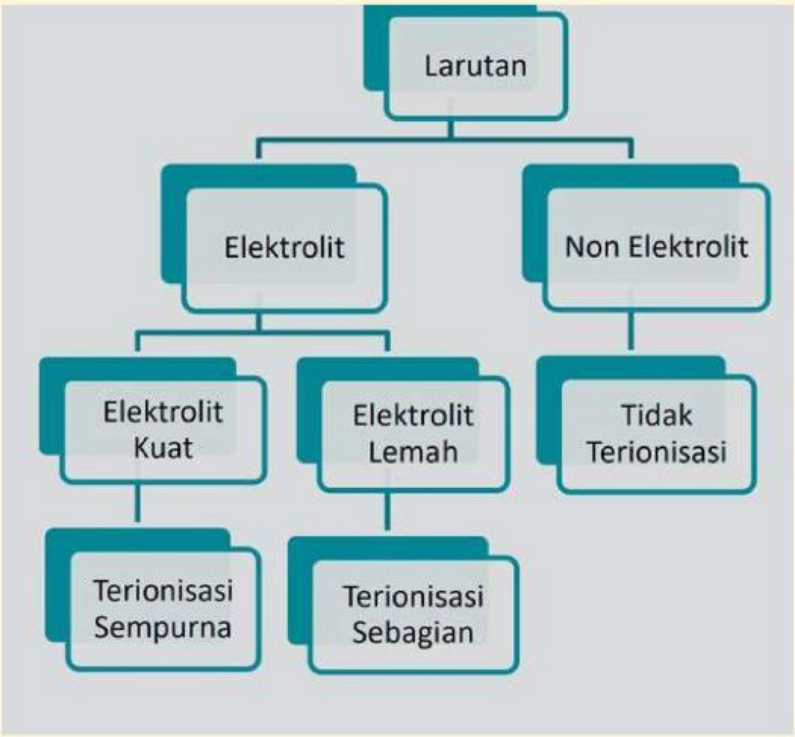
Perlu diingat bahwa setiap e-LKPD memiliki struktur dan fitur yang sedikit berbeda, jadi pastikan untuk membaca petunjuk spesifik yang tertera pada e-LKPD yang Anda gunakan. Berikut beberapa langkah penggunaan e-LKPD berbasis Problem Based Learning:

- Berdoa sebelum memulai kegiatan pembelajaran
- Bacalah indikator pencapaian kompetensi, tujuan pembelajaran dan materi yang tersaji dalam e-LKPD secara seksama.
- Dalam menyelesaikan masalah hendaknya melakukan kerjasama agar diperoleh hasil yang maksimal.
- Tanyakan kepada guru atau teman apabila terdapat hal yang belum dipahami dalam e-LKPD ini.

LIVEWORKSHEETS

# LANGKAH-LANGKAH PROBLEM BASED LEARNING (PBL)

# PETA KONSEP




LIVEWORKSHEETS

# CAPAIAN PEMBELAJARAN

**Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahu tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.**

**Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan**

# ALUR TUJUAN PEMBELAJARAN

**3.8.1 Mengidentifikasi sifat larutan berdasarkan daya hantar listriknya**
**3.8.2 Membedakan sifat larutan elektrolit dan non elektrolit**
**4.8.1 Mengamati percobaan untuk menyelidiki sifat larutan elektrolit dan non elektrolit beberapa larutan dan melaporkan hasil percobaan**
**4.8.2 Membedakan larutan elektrolit ke dalam elektrolit kuat, elektrolit lemah dan non elektrolit berdasarkan daya hantar listriknya.**

# TUJUAN PEMBELAJARAN

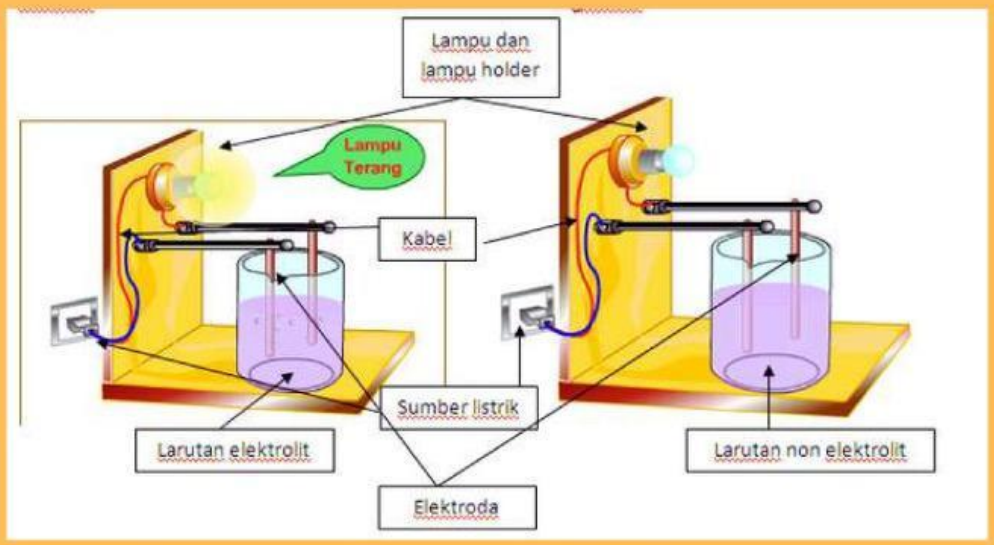
**Melalui model pembelajaran problem based learning, diharapkan peserta didik dapat:**
**3.8.1.1 Mengidentifikasi sifat larutan berdasarkan daya hantar listriknya dengan tepat.**
**3.8.2.2 Mengidentifikasi sifat larutan elektrolit dan non elektrolit dengan tepat.**
**4.8.1.1 Mengamati percobaan untuk menyelidiki sifat larutan elektrolit dan non elektrolit beberapa larutan dengan tepat.**
**4.8.2.2 Melaporkan hasil percobaan dari penyelidikan sifat elektrolit dan non elektrolit dari beberapa larutan dengan tepat.**
**4.8.2.3 Membedakan larutan elektrolit ke dalam elektrolit kuat, elektrolit lemah dan non elektrolit berdasarkan daya hantar listriknya dengan tepat.**

LIVEWORKSHEETS

# KEGIATAN BELAJAR 1

Larutan elektrolit adalah larutan yang dapat menghantarkan arus listrik . Ketika arus listrik dialirkan ke dalamnya, larutan ini akan memberikan gejala berupa menyalanya lampu pada alat uji atau timbulnya gelembung gas dalam larutan. Larutan elektrolit dapat menghantarkan listrik karena terdapat ion-ion bebas yang berasal dari zat terlarut yang terdisosiasi menjadi ion-ionnya. Gejala pertama dalam menentukan larutan elektrolit yaitu berupa menyalanya lampu pada alat uji atau timbulnya gelembung gas dalam larutan. Umumnya larutan elektrolit termasuk kedalam senyawa ion seperti Nacl, NaOH, dan sebagainya dan senyawa kovalen polar seperti HCl, H2SO4, dsb.

Larutan non elektrolit adalah larutan yang tidak dapat menghantarkan arus listrik. Larutan non elektrolit ini tidak dapat menghantarkan listrik, sebab tidak terdapat ion-ion bebas di dalam lingkungan, karena zat terlarutnya tidak terdisosiasi.



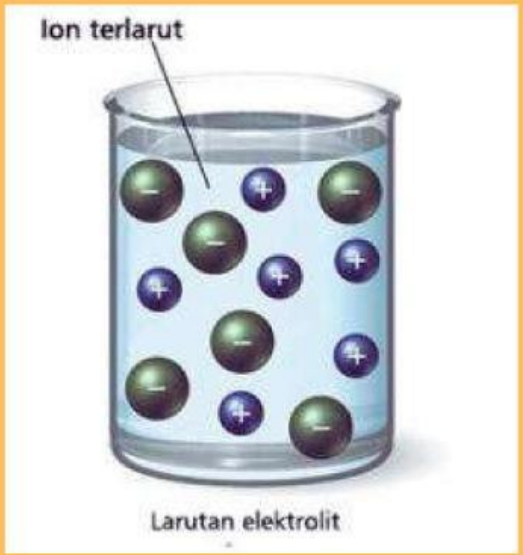

Perbedaan larutan elektrolit dan non elektrolit

LIVEWORKSHEETS

## Senyawa Ion

Senyawa ion merupakan zat elektrolit yang jika larut dalam air dapat menghasilkan ion-ion, misalnya NaCl dan garam lainnya.

- Padatannya tidak dapat menghantarkan arus listrik. Sebab, dalam padatan, ion-ionnya tidak bergerak bebas.
- Lelehan: Dapat menghantarkan listrik. Sebab, dalam lelehan, ion-ionnya dapat bergerak relatif lebih bebas dibandingkan ion-ion dalam zat padat.
- Larutan (dalam pelarut air): Dapat menghantarkan listrik. Sebab, dalam larutan, ion-ionnya dapat bergerak bebas.



## Senyawa Kovalen Polar

Senyawa kovalen polar adalah senyawa yang atom-atomnya bergabung melalui ikatan kovalen. Senyawa kovalen polar terbentuk karena dua atom yang bergabung mempunyai perbedaan keelektronegatifan. Contoh senyawa kovalen polar, di antaranya larutan asam klorida, larutan amonia, dan asam cuka murni.

- Padatan: Tidak dapat menghantarkan listrik, karena padatannya terdiri atas molekul-molekul netral meski bersifat polar.
- Lelehan: Tidak dapat menghantarkan listrik, karena lelehannya terdiri atas molekul-molekul netral meski dapat bergerak bebas.
- Larutan (dalam air): Dapat menghantarkan listrik, karena dalam larutan molekul-molekulnya dapat terhidrolisis menjadi ion-ion yang dapat bergerak bebas.

LIVEWORKSHEETS

## ORIENTASI MASALAH

### KEGIATAN BELAJAR 2

Coba kalian perhatikan data hasil pengujian daya hantar listrik terhadap beberapa larutan pada tabel berikut!

| Bahan | Rumus zat terlarut | Nyala lampu | Gelembung gas pada elektroda |
|---|---|---|---|
| Air suling | - | - | - |
| Alcohol 70% | $C_2H_5OH$ | - | - |
| Larutan gula | $C_{12}H_{22}O_{11}$ | - | - |
| Larutan asam klorida | HCl | Terang | Ada banyak |
| Larutan natrium hidroksida | NaOH | Terang | Ada banyak |
| Larutan asam cuka | $CH_3COOH$ | Redup | Ada sedikit |
| Larutan ammonia | $NH_3$ | Redup | Ada sedikit |
| Larutan natrium klorida | NaCl | Terang | Ada banyak |

Berdasarkan hasil pengamatan pada tabel (1) di atas :

1. Larutan CH5OH dan larutan C12H22O11 merupakan larutan non elektrolit
2. Larutan HCl, NaOH, dan larutan NaCl merupakan larutan elektrolit kuat
3. Larutan NH3 dan larutan CH3COOH merupakan larutan elektrolit lemah

## MENGORGANISASIKAN PESERTA DIDIK

Jika kalian perhatikan data percobaan pada Tabel (1) di atas, asam klorida dan asam cuka menghasilkan data yang tidak sama. Mengapa nyala lampu berbeda dan gelembung-gelembung gas pada elektrodenya pun berbeda?

Larutan HCl lampu menyala terang dan gelembung gas pada elektrode banyak, sedangkan larutan CH3COOH lampu menyala redup dan gelembung gas pada elektroda sedikit. Hal tersebut muncul karena adanya pengaruh reaksi pengionan pada kedua larutan. Untuk lebih jelasnya, mari kita bahas bersama!

LIVEWORKSHEETS

## MEMBIMBING PENYELIDIKAN

### Reaksi Ionisasi

Reaksi ionisasi adalah proses penguraian zat dalam air menjadi ion-ionnya. Semakin banyak jumlah ion yang terkandung dalam larutan elektrolit maka akan semakin tinggi pula daya hantar listriknya. Larutan elektrolit bersumber dari senyawa ion (mempunyai ikatan ion) dan senyawa kovalen polar (mempunyai ikatan kovalen polar) yang berada dalam bentuk larutan. Hal ini dapat terjadi karena kedua senyawa tersebut akan terionisasi jika dilarutkan dalam air baik terionisasi sempurna atau pun terionisasi sebagian.

Sebagai contoh :

- HCl (aq) H+(aq) + Cl- (aq) (pada eletrolit kuat)
- CH3COOH (aq) H+ (aq) + CH3COO- (aq) (pada elektrolit lemah)

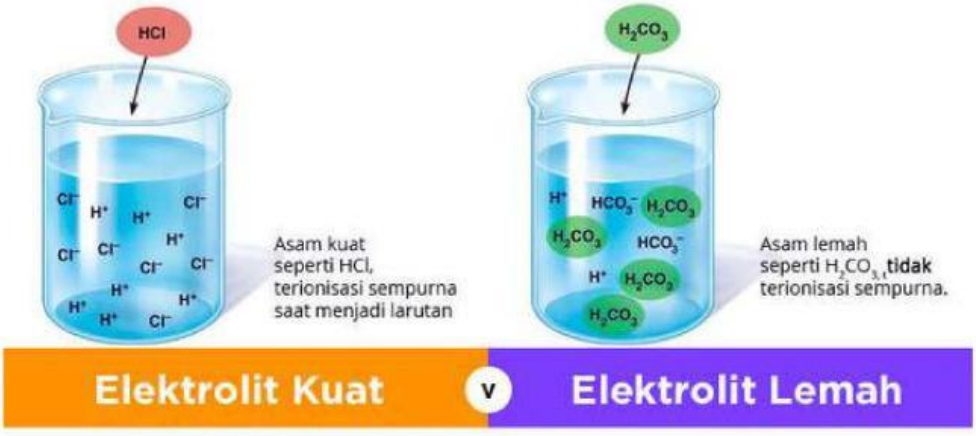
Adanya perbedaaan reaksi pengionan tersebut dipengaruhi oleh jumlah ion yang terionisasi atau biasa disebut derajat ionisasi.

Derajat Ionisasi

Derajat ionisasi merupakan parameter larutan elektrolit, yaitu perbandingan jumlah mol dari zat yang terionisasi dengan zat mula-mula.

$$\alpha = \frac{jumlah\ zat\ mengion}{jumlah\ zat\ mula - mula}$$

elektrolit kuat (α = 1, elektrolit lemah 0 < α < 1



LIVEWORKSHEETS

## Larutan Elektrolit Kuat

Larutan Elektrolit kuat adalah larutan yang mempunyai daya hantar listrik besar karena seluruh molekulnya terurai menjadi ion-ion (terionisasi sempurna). Larutan ini memiliki α= 1 atau mendekati 1.

**Ciri-ciri larutan elektrolit kuat:**

- lampu menyala terang
- terjadi banyak gelembung gas
- persamaan reaksi ditandai dengan satu arah panah kanan

Reaksi yang terjadi pada larutan ini adalah sebagai berikut :

| No | Nama Senyawa | Rumus Kimia | Reaksi Ionisasi |
|---|---|---|---|
| 1 | Asam Klorida | HCl | $HCl_{(aq)} \rightarrow H^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$ |
| 2 | Asam Sulfat | $H_2SO_4$ | $H_2SO_{4\,(aq)} \rightarrow 2H^+_{(aq)} + SO_4^{2-}{}_{(aq)}$ |
| 3 | Natrium Hidroksida | NaOH | $NaOH_{(aq)} \rightarrow Na^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$ |
| 4 | Barium Hidroksida | $Ba(OH)_2$ | $Ba(OH)_{2\ (aq)} \rightarrow Ba^{2+}_{(aq)} + 2OH^-_{(aq)}$ |
| 5 | Natrium Klorida | NaCl | $Fe(OH)_{2\ (aq)} \rightarrow Fe^{2+}_{(aq)} + 2OH^-_{(aq)}$ |
| 6 | Kalium Sulfat | $K_2SO_4$ | $K_2SO_{4\,(aq)} \rightarrow 2K^+_{(aq)} + SO_4^{2-}{}_{(aq)}$ |
| 7 | Kalsium Hidroksida | $Ca(OH)_2$ | $Ba(OH)_{2\ (aq)} \rightarrow Ba^{2+}_{(aq)} + 2OH^-_{(aq)}$ |

Contoh larutan elektrolit kuat dari **zat asam** adalah HCl, HBr, HI, H2SO4, HNO3, dan HClO4, sedangkan dari **zat basa** yaitu NaOH, KOH, Mg(OH)2, Ca(OH)2, Sr(OH)2 dan Ba(OH)2.

Ayo cari tahu!

- ***Semakin banyak ion maka semakin kuat elektrolit suatu zat.***

K2SO4 (aq) ⟶ ..... + ..... (... ion)

NaCl (aq) ⟶ ..... + ..... (... ion)

Dari dua larutan ini, manakah yang termasuk larutan elektrolit kuat, coba jelaskan!

LIVEWORKSHEETS

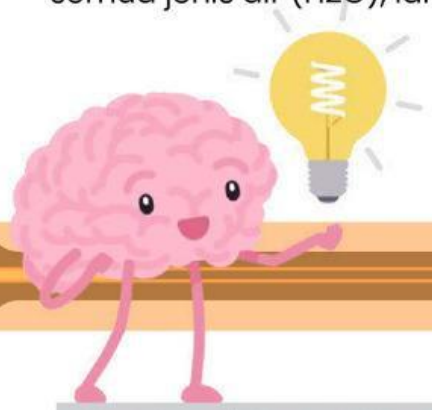
## Larutan Elektrolit Lemah

Larutan elektrolit lemah adalah larutan elektrolit yang mempunyai daya hantar
listrik lemah karena hanya sebagian kecil molekulnya saja yang terurai menjadi ion-ion. Nilai α pada larutan ini berada diantara 0 dan 1 (0 < α < 1).

**Ciri-ciri larutan elektrolit lemah :**

- lampu menyala redup atau tidak menyala,
- gelembung gas relatif sedikit,
- persamaan reaksi ditandai dengan dua arah panah ke kanan dan ke kiri.

Contoh larutan elektrolit lemah adalah larutan cuka dapur (CH3COOH), semua jenis air (H2O), larutan amonium hidroksida (NH4OH).



Contoh reaksinya adalah sebagai berikut. :

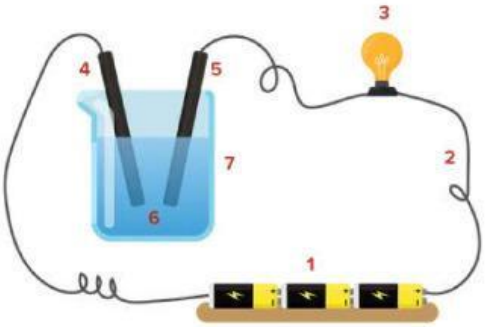
| No | Nama Senyawa | Rumus Kimia | Reaksi Ionisasi |
|---|---|---|---|
| 1 | Asam Asetat | $CH_3COOH$ | $CH_3COOH_{(aq)} \rightleftarrows H^+_{(aq)} + CH_3COO^-_{(aq)}$ |
| 2 | Asam Sianida | HCN | $HCN_{(aq)} \rightleftarrows H^+_{(aq)} + CN^-_{(aq)}$ |
| 3 | Asam Fosfat | $H_3PO_4$ | $H_3PO_{4\,(aq)} \rightleftarrows 3H^+_{(aq)} + PO_4^{3-}{}_{(aq)}$ |
| 4 | Amonium Hidroksida | $NH_4OH$ | $NH_4OH_{(aq)} \rightleftarrows NH_4^+{}_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$ |
| 5 | Besi (II) Hidroksida | $Fe(OH)_2$ | $Fe(OH)_{2\,(aq)} \rightleftarrows Fe^{2+}_{(aq)} + 2OH^-_{(aq)}$ |
| 6 | Aluminium Hidroksida | $Al(OH)_3$ | $Al(OH)_{3\,(aq)} \rightleftarrows Al^{3+}_{(aq)} + 2OH^-_{(aq)}$ |
| 7 | Air | $H_2O$ | $H_2O_{(l)} \rightleftarrows H^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$ |

LIVEWORKSHEETS

MENGEMBANGKAN DAN MENYAJIKAN HASIL KARYA

## Menguji Daya Hantar Listrik

Cairan pada air aki merupakan cairan yang bersifat elektrolit atau dapat menghantarkan listrik. Seorang peserta didik bernama Kiki sedang melakukan investigasi terhadap beberapa larutan yang hendak dijadikan cairan pengganti air aki melalui suatu pengujian sederhana tersebut.




Rangkain percobaan larutan

- **Prosedur Kerja**

(1) Rangkailah alat uji daya hantar listrik sederhana sehingga berfungsi dengan bik seperti pada gambar.
(2) Ambillah masing-masing 100 ml larutan yang akan diuji daya hantar listriknya dan masukkan ke dalam gelas
(3) Ujilah daya hantar listrik larutan uji dengan menggunakan rangkaian alat penguji elektrolit dengan cara mencelupkan elektroda ke dalam larutan!
(4) Amati perubahan yang terjadi dan apakah lampu menyala, dan lihat perubahani disekitar elektroda (catat dalam tabel pengamatan)!
(5) Dengan cara yang sama, ujilah daya hantar larutan lain yang tersedia!

LIVEWORKSHEETS

## MENGEMBANGKAN DAN MENYAJIKAN HASIL KARYA

- **Hasil Pengamatan**

**Perhatikan data tabel Percobaan yang digunakan Kiki sebagai bahan analisa!**

| No | Larutan | Rumus Senyawa | Pengamatan | | Keterangan | | | Derajat Ionisasi |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Lampu | Gelembung Gas | Non Elektrolit | Elektrolit Lemah | Elektrolit Kuat | |
| 1 | Air Suling | | Padam | Sedikit | | √ | | $0<\alpha<1$ |
| 2 | Air Garam | | Terang | Banyak | | | | |
| 3 | Asam Cuka | | Redup | Banyak | | | | |
| 4 | Natrium Hidroksida | | Terang | Banyak | | | | |
| 5 | Urea | | Padam | Tidak Ada | | | | |
| 6 | Air Gula | | Padam | Tidak Ada | | | | |
| 7 | Amonium Hidroksida | | Redup | Sedikit | | | | |
| 8 | Asam Sitrat | | Padam | Banyak | | | | |
| 9 | Asam Sulfat | | Terang | Banyak | | | | |

LIVEWORKSHEETS

# MENGANALISA DAN MENGEVALUASI

## Soal Evaluasi

Dari data Percobaan yang diperoleh peserta didik tersebut, bantulah Kiki melengkapi data tabel yang belum lengkap tersebut! Selanjutnya, jawablah pertanyaan berikut ini:

- Larutan apa saja yang termasuk larutan non elektrolit? Berikan alasan ilmiah yang menunjang jawabanmu!

- Larutan apa saja yang termasuk larutan elektrolit kuat? Berikan alasan ilmiah yang menunjang jawabanmu!

- Larutan apa saja yang termasuk larutan elektrolit elektrolit? Berikan alasan ilmiah yang menunjang jawabanmu!

- Berdasarkan hasil identifikasi yang telah kamu lakukan, kelompokkan jenis senyawa apa saja yang diujikan pada Percobaan tersebut!

- Simpulkan larutan manakah yang cocok menjadi pengganti air aki dan berikan alasan yang menunjang!

LIVEWORKSHEETS

# Latihan Soal

Kerjakan soal di bawah ini dengan jujur dan bertanggung jawab@

1. Data percobaan daya hantar listrik beberapa larutan adalah sebagai berikut.

| No | Larutan | Nyala Lampu | Gelembung Gas |
|---|---|---|---|
| 1 | A | Terang | Banyak |
| 2 | B | Redup | Banyak |
| 3 | C | Tidak Nyala | Tidak Ada |
| 4 | D | Terang | Banyak |
| 5 | E | Tidak Nyala | Sedikit |

Yang merupakan pasangan elektrolit kuat dan elektrolit lemah berturut-turut adalah ....

A. Larutan A Dan C
B. Larutan B Dan C
C. Larutan C Dan D
D. Larutan D Dan E
E. Larutan E Dan D

2. Pada larutan A, bola lampu menyala dan terjadi gelembung gas. Pada larutan B, bola lampu tidak menyala tetapi ada gelembung-gelembung gas pada larutannya. Kesimpulan yang dapat ditarik dari eksperimen ini adalah ....

A. Larutan A adalah elektrolit kuat dan larutan B non-elektrolit.
B. Larutan A elektrolit kuat dan larutan B elektrolit lemah.
C. Larutan A dan B adalah elektrolit kuat.
D. Larutan A dan B adalah non-elektrolit.
E. Larutan A bersifat non-elektrolit dan larutan B elektrolit kuat.

3. NaCl padat tidak menghantarkan listrik, sedangkan larutan NaCl dapat menghantarkan listrik. Dari fakta tersebut dapat disimpulkan bahwa ....

A. Adanya air mengubah NaCl yang semula berikatan kovalen menjadi berikatan ion.
B. NaCl padat tidak terionisasi, tetapi bila dilarutkan dalam air akan terionisasi.
C. HCl cair berikatan ion, tetapi HCl merupakan senyawa berikatan ion.
D. Air menimbulkan perubahan pada kekuatan arus.
E. Arus listrik akan mengalir bila ada air sebagai mediumnya.

4. Pasangan larutan berikut yang tergolong elektrolit lemah adalah ....

A. Urea dan air minum
B. Urea dan gula
C. Asam asetat dan amoniak
D. Garam dapur dan asam sulfat
E. Air laut dan garam dapur

5. Senyawa berikut yang merupakan elektrolit kuat adalah ....

A. $C_2H_5OH$
B. $H_2SO_4$
C. HCN
D. $C_6H_{12}O_6$
E. $NH_3$

# Latihan Soal

Silahkan kerjakan soal berikut ini dengan jujur dan bertanggung jawab!

1. $CH_3COOH$ termasuk elektrolit karena ....
   A. merupakan senyawa kovalen non polar
   B. terionisasi sebagian dalam pelarut air
   C. merupakan senyawa ion
   D. larut dalam pelarut air
   E. terdisosiasi menjadi molekul

2. Di bawah ini termasuk larutan non-elektrolit, kecuali ....
   A. Larutan Gula
   B. Larutan Urea
   C. Larutan Glukosa
   D. Larutan Etanol
   E. Larutan Ammonia

3. Pada konsentrasi yang sama, sifat elektrolit larutan HCl lebih kuat daripada larutan HF. Hal ini dikarenakan dalam larutan tersebut ....
   A. HCl terionisasi sempurna, sedangkan HF terionisasi sebagian
   B. HCl terionisasi sebagian, sedangkan HF terionisasi sempurna
   C. HCl senyawa ionik, sedangkan HF senyawa kovalen
   D. HCl senyawa kovalen polar, sedangkan HF senyawa kovalen nonpolar
   E. HCl larut dalam air, sedangkan HF tidak larut dalam air

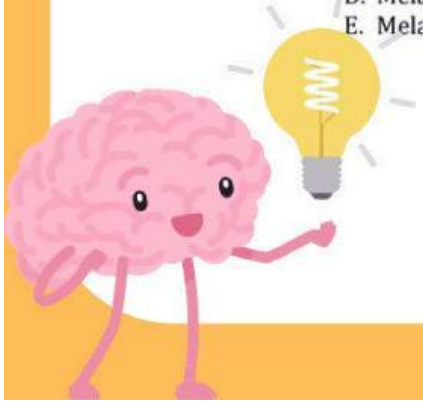
4. Sifat elektrolit larutan $H_2SO_4$ 0,1 M lebih kuat daripada larutan HCl 0,1 M, sebab ....
   A. Konsentrasi ion-ion dalam larutan $H_2SO_4$ = konsentrasi ion-ion dalam larutan HCl
   B. Konsentrasi ion-ion dalam larutan $H_2SO_4$ > konsentrasi ion-ion dalam larutan HCl
   C. $H_2SO_4$ terionisasi sempurna, sedangkan HCl terionisasi sebagian
   D. $H_2SO_4$ senyawa ionik, sendangkan HCl senyawa kovalen
   E. $H_2SO4$ senyawa kovalen polar, sedangkan HCl senyawa kovalen nonpolar

5. Dari pengamatan daya hantar listrik diperoleh data sebagai berikut.

| Larutan | Lampu | Gelembung Gas |
|---|---|---|
| Glukosa ($C_6H_{12}O_6$) | Tidak Nyala | Tidak Ada |
| Asam Cuka ($CH_3COOH$) | Tidak Nyala | Ada |
| Garam (NaCl) | Nyala | Ada |

   Urutan kekuatan elektrolit dari yang terendah adalah ....
   A. $CH_3COOH < C_6H_{12}O_6 < NaCl$
   B. $C_6H_{12}O_6 < CH_3COOH < NaCl$
   C. $CH_3COOH < NaCl < C_6H_{12}O_6$
   D. $NaCl < CH_3COOH < C_6H_{12}O_6$
   E. $NaCl < C_6H_{12}O_6 < CH_3COOH$

6. Suatu larutan yang dapat menghantarkan listrik dapat dibuat dengan cara ....
   A. Melarutkan senyawa ionik ke dalam air
   B. Melarutkan senyawa ionik ke dalam minyak tanah
   C. Melarutkan gula ke dalam air
   D. Melarutkan urea ke dalam minyak goreng
   E. Melarutkan garam dapur ke dalam minyak tanah



LIVEWORKSHEETS