



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
DIREKTORAT JENDERAL PENDIDIKAN ANAK USIA DINI,
PENDIDIKAN DASAR DAN PENDIDIKAN MENENGAH
DIREKTORAT SEKOLAH MENENGAH ATAS
2020



Modul Pembelajaran SMA

KIMIA



KELAS
X



**DAYA HANTAR LISTRIK PADA LARUTAN
KIMIA KELAS X**

**PENYUSUN
Rananda Vinsiah, S.Pd
SMA Negeri Sumatera Selatan**

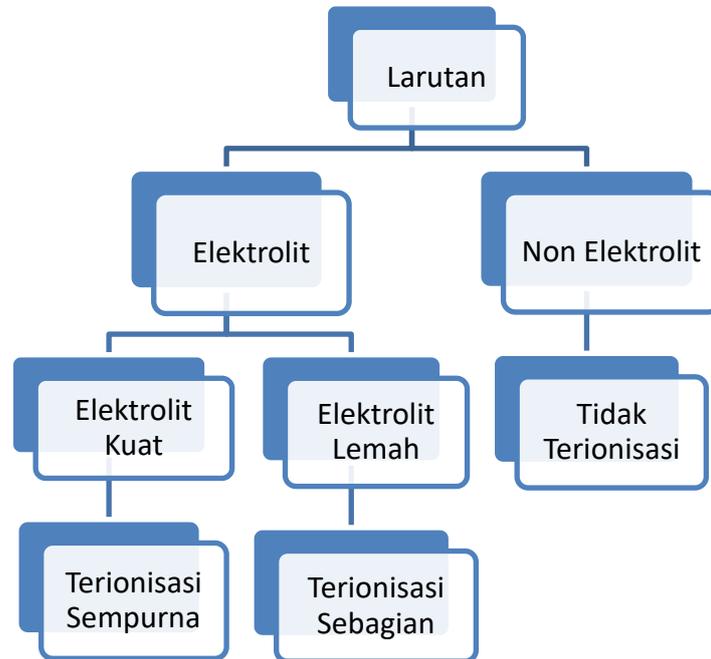
DAFTAR ISI

PENYUSUN	2
DAFTAR ISI	3
GLOSARIUM	4
PETA KONSEP	5
PENDAHULUAN	6
A. Identitas Modul	6
B. Kompetensi Dasar	6
C. Deskripsi Singkat Materi	6
D. Petunjuk Penggunaan Modul	6
E. Materi Pembelajaran	6
KEGIATAN PEMBELAJARAN 1	7
DAYA HANTAR LISTRIK LARUTAN	7
A. Tujuan Pembelajaran	7
B. Uraian Materi	7
C. Rangkuman	9
D. Penugasan Mandiri	9
E. Latihan Soal	3
F. Penilaian Diri	5
KEGIATAN PEMBELAJARAN 2	6
PENGOLONGAN DAYA HANTAR LISTRIK LARUTAN ELEKTROLIT	6
A. Tujuan Pembelajaran	6
B. Uraian Materi	6
C. Rangkuman	8
D. Penugasan Mandiri	9
E. Latihan Soal	10
F. Penilaian Diri	12
EVALUASI	13
DAFTAR PUSTAKA	16

GLOSARIUM

Anion	:	ion-ion bermuatan negatif
Derajat Ionisasi	:	perbandingan jumlah mol dari zat yang terionisasi dengan zat mula-mula.
<i>Irreversible</i>	:	reaksi yang berlangsung satu arah
Kation	:	ion-ion bermuatan positif
Larutan	:	sistem homogen yang terdiri dari sebuah zat terlarut dan satu atau lebih zat terlarut.
Larutan Elektrolit	:	larutan yang dapat menghantarkan arus listrik.
Larutan Non-elektrolit	:	larutan yang tidak dapat menghantarkan arus listrik.
Reaksi Ionisasi	:	proses penguraian zat dalam air menjadi ion-ionnya
<i>Reversible</i>	:	reaksi yang berlangsung dua arah.
Senyawa Ionik	:	senyawa di mana atom-atomnya berikatan secara ionik.
Senyawa Kovalen	:	senyawa di mana atom-atomnya berikatan secara kovalen
Senyawa Kovalen Polar	:	senyawa di mana atom-atomnya berikatan secara kovalen dan memiliki perbedaan keelektronegatifan
<i>Solute</i>	:	zat terlarut
<i>Solvent</i>	:	pelarut

PETA KONSEP



PENDAHULUAN

A. Identitas Modul

Mata Pelajaran	: KIMIA
Kelas	: X IPA
Alokasi Waktu	: 4 Jam Pelajaran
Judul Modul	: Daya Hantar Listrik Pada Larutan

B. Kompetensi Dasar

- 3.8 Menganalisis sifat larutan berdasarkan daya hantar listriknya
- 4.8 Membedakan daya hantar listrik berbagai larutan melalui perancangan dan pelaksanaan percobaan

C. Deskripsi Singkat Materi

Modul daya hantar listrik ini membahas tentang daya hantar listrik larutan. Berdasarkan daya hantar listriknya, larutan dapat dikelompokkan kedalam larutan elektrolit dan larutan non elektrolit. Larutan elektrolit adalah larutan yang dapat menghantarkan listrik, sedangkan larutan non elektrolit adalah larutan yang tidak dapat menghantarkan listrik. Larutan elektrolit secara garis besar dikelompokkan kembali menjadi dua, yakni larutan elektrolit kuat dan larutan elektrolit lemah. Pada modul ini juga akan memberikan penjelasan terkait materi daya hantar listrik larutan terhadap reaksi pengionan yang terjadi pada larutan elektrolit.

D. Petunjuk Penggunaan Modul

Untuk mempelajari modul ini diperlukan materi prasyarat pada materi ikatan kimia karena dalam materi ini kalian diharapkan dapat menuliskan reaksi pengionan pada larutan elektrolit dan mengelompokkan jenis senyawa yang termasuk larutan elektrolit. Untuk menggunakan modul ikutlah langkah langkah di bawah ini :

1. Bacalah peta konsep dan pahami sifat daya hantar listrik larutan
2. Berikan respon memahami materi pembelajaran dan contoh soal.
3. Perdalam pemahamanmu tentang daya hantar listrik larutan dengan memahami rangkuman pembelajaran dan menghafal beberapa contoh senyawa dengan daya hantar listriknya, baru kemudian mengerjakan penugasan mandiri
4. Akhiri kegiatan dengan mengisi penilaian diri dengan jujur dan ulangi lagi pada bagian yang masih belum sepenuhnya di mengerti
5. Ulangi Langkah 2 sd 4 untuk kegiatan pembelajaran 2
6. Kerjakan soal evaluasi di akhir materi

E. Materi Pembelajaran

Modul ini terbagi menjadi 2 kegiatan pembelajaran yang memuat uraian materi, contoh soal, soal latihan dan soal evaluasi.

- Pertama : Daya Hantar Listrik Larutan
- Kedua : Penggolongan Daya Hantar Listrik Larutan Elektrolit

KEGIATAN PEMBELAJARAN 1

DAYA HANTAR LISTRIK LARUTAN

A. Tujuan Pembelajaran

Setelah kegiatan pembelajaran 1 ini diharapkan peserta didik dapat :

1. Mengidentifikasi larutan yang bersifat elektrolit atau non elektrolit
2. Menganalisis ciri larutan non elektrolit
3. Menganalisis ciri larutan elektrolit

B. Uraian Materi

Pernahkah kalian melihat orang menggunakan alat seperti pada gambar berikut ini?



Gambar 1. Kegiatan menangkap ikan dengan arus listrik
(Sumber : <http://youtube.com>)

Hal apa yang terpikirkan oleh kalian? Alat apakah yang digunakan oleh orang tersebut? Dan apakah ia akan mendapatkan ikan?

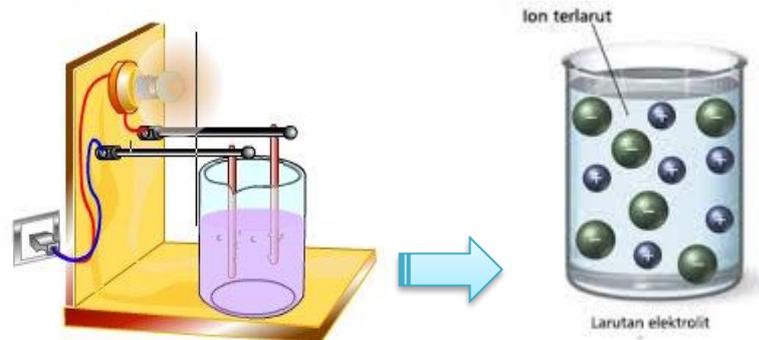
Kegiatan di atas merupakan suatu contoh kasus yang sering kalian temui dalam kehidupan sehari-hari. Pada kasus lainnya, mungkin kalian pernah mendengar atau melihat orang yang tersengat listrik. Atau mungkin pernah merasakan sendiri tersengat listrik. Sebenarnya hal tersebut dapat terjadi karena adanya keberadaan ion-ion terlarut yang terdapat dalam cairan pada tubuh makhluk hidup. Bagaimana pengaruh ion-ion tersebut? Dan bagaimana hal tersebut dapat terjadi? Untuk mendapatkan penjelasan ilmiahnya, mari kita diskusikan materi tersebut!

1. Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit

Larutan adalah campuran homogen dari dua zat atau lebih. Larutan tersusun dari pelarut (*solvent*) dan zat terlarut (*solute*). Berdasarkan daya hantar listriknya, sifat larutan dapat dipengaruhi oleh jenis zat yang terlarut dalam suatu larutan. Zat yang dapat larut dalam air dibedakan menjadi elektrolit dan non-elektrolit. Perbedaan ini berdasarkan adanya daya hantar listrik pada larutan. Zat elektrolit dalam air akan terurai menjadi ion-ion, sedangkan zat non-elektrolit dalam pelarut air tidak terurai menjadi ion-ion.

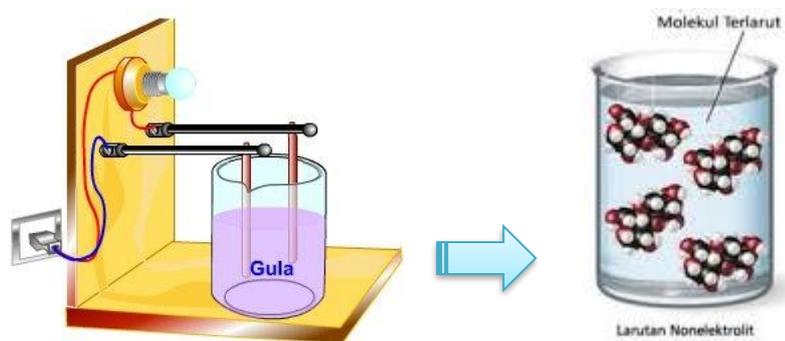
Secara umum, larutan elektrolit dan larutan non-elektrolit dapat didefinisikan sebagai berikut :

- **Larutan elektrolit** adalah larutan yang dapat membentuk ion-ion dalam pelarutnya, sehingga larutan dapat menghantarkan listrik. Pada percobaan, larutan ini umumnya memiliki ciri dapat menyalakan lampu dan menghasilkan gelembung gas pada elektrodanya. Larutan yang demikian disebut larutan elektrolit. Umumnya larutan elektrolit termasuk kedalam senyawa ion seperti NaCl, NaOH, dan sebagainya dan senyawa kovalen polar seperti HCl, H₂SO₄, dan sebagainya



Gambar 2. Ilustrasi larutan elektrolit pada NaCl atau garam dapur

- **Larutan non elektrolit** adalah larutan yang tidak dapat membentuk ion-ion dalam pelarutnya, sehingga larutan tidak dapat menghantarkan listrik. Ciri dari larutan ini dalam suatu percobaan adalah tidak dapat menyalakan lampu dan tidak menghasilkan gas pada kedua elektrodanya. Larutan yang demikian disebut larutan non-elektrolit. Senyawa yang termasuk dalam kelompok ini adalah urea, gula (glukosa atau sukrosa), alcohol dan senyawa-senyawa kovalen non polar.



Gambar 3. Ilustrasi larutan non elektrolit pada glukosa atau gula

2. Senyawa Pembentuk Larutan Elektrolit

a. Senyawa ion

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

- Padatnya 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.

b. 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.

C. Rangkuman

1. Larutan merupakan campuran homogen yang komponennya terdiri dari zat terlarut dan pelarut.
2. Berdasarkan daya hantar listriknya larutan dikelompokkan menjadi :
 - Larutan yang dapat menghantarkan arus listrik, disebut larutan elektrolit.
 - Larutan yang tidak dapat menghantarkan arus listrik, disebut larutan nonelektrolit.
3. Dalam larutan elektrolit terjadi penguraian ion-ion yang dapat bergerak bebas sehingga mampu menghantarkan arus listrik.
4. Senyawa ion dan kovalen polar merupakan senyawa yang tergolong senyawa elektrolit.
5. Senyawa kovalen polar merupakan senyawa yang tergolong senyawa non elektrolit.
6. Cara membedakan larutan elektrolit dan non elektrolit berdasarkan hasil uji larutan

No	Indikator Pengujian	Elektrolit	Non Elektrolit
1	Nyala Lampu	Nyala atau Padam	Padam
2	Gelembung Gas	Ada	Tidak Ada

D. Penugasan Mandiri

Uji Daya Hantar Listrik Larutan di Sekitarmu

Cobalah untuk melakukan serangkaian percobaan kimia sederhana menggunakan larutan yang berada di sekitarmu dengan mengikuti petunjuk berikut ini.

B. Alat dan Bahan

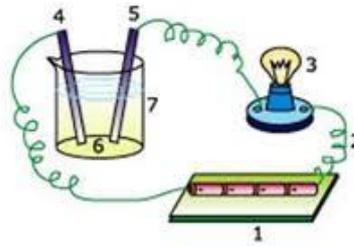
Alat :

- Gelas
- Kabel
- Lampu Kecil
- Baterai Besar 2 buah
- Gunting
- Paku yang telah diampelas atau dibersihkan 2 buah

Bahan :

- Air sumur
- Air garam
- Air gula
- Air jeruk
- Air sabun
- Minuman isotonic
- Air sungai

C. Prosedur Pengujian



1. Rangkailah alat uji daya hantar listrik sederhana sehingga berfungsi dengan baik 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 perubahan di sekitar elektroda (catat dalam tabel pengamatan)!
5. Dengan cara yang sama, ujilah daya hantar larutan lain yang tersedia!

D. Hasil Pengamatan

Tabel 1. Hasil Pengamatan

No	Larutan	Pengamatan		Keterangan	
		Lampu	Gelembung Gas	Non Elektrolit	Elektrolit
1	Air Suling	Padam	Ada		√
2	Air Garam				
3	Air Sirup				
4	Minuman Isotonik				
5	Air Sabun				
6	Air Gula				
7	Air Jeruk				
8	Alkohol				

E. Pertanyaan

1. Bagaimanakah cara membedakan larutan elektrolit dan nonelektrolit jika dilihat dari hasil pengamatan yang dilakukan?
2. Larutan manakah yang termasuk larutan elektrolit?
3. Larutan manakah yang termasuk larutan nonelektrolit?

E. Latihan Soal

Kerjakan soal di bawah ini dengan benar dan jujur!

- Pernyataan yang benar tentang elektrolit
 - Zat-zat yang jika dilarutkan dengan air akan terurai menjadi ion negatif dan ion positif
 - Zat-zat yang jika dilarutkan dalam air akan terurai menjadi molekul- molekul.
 - Zat-zat yang jika dilarutkan dalam air tidak akan terurai menjadi atom- atom.
 - Zat-zat yang jika dilarutkan dalam air tidak akan terurai menjadi ion-ion.
 - Zat-zat yang dilarutkan dalam air akan terurai menjadi gas-gas tertentu
- Larutan berikut ini yang tergolong larutan elektrolit adalah ...
 - Alkohol
 - Air gula
 - Air garam dapur
 - Urea
 - Glukosa
- Pasangan larutan berikut yang tergolong non elektrolit adalah
 - Urea dan air minum
 - Urea dan gula
 - Asam asetat dan amoniak
 - Garam dapur dan asam sulfat
 - Air laut dan garam dapur
- Glukosa dalam air membentuk larutan nonelektrolit karena
 - Glukosa merupakan senyawa yang tidak mengalami ionisasi
 - Glukosa merupakan senyawa yang mengalami ionisasi
 - Glukosa merupakan senyawa yang tidak mengalami ionisasi
 - Glukosa merupakan senyawa nonpolar
 - Glukosa merupakan senyawa kovalen nonpolar yang larut dalam air menjadi kovalen polar
- Hasil percobaan daya hantar listrik beberapa larutan menghasilkan data sebagai berikut :

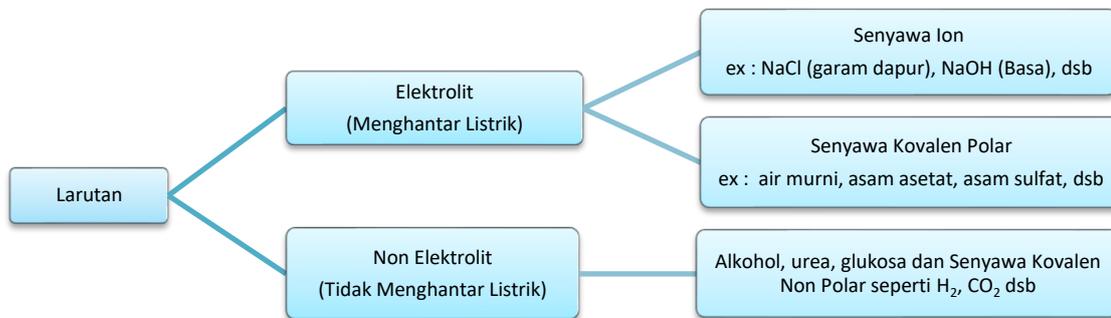
Larutan	Pengamatan	
	Lampu	Gelembung
1	Menyala	Ada
2	Tidak Menyala	Tidak Ada
3	Menyala	Ada
4	Tidak Menyala	Tidak Ada
5	Menyala	Ada

Larutan yang tergolong elektrolit dan nonelektrolit secara berurutan adalah larutan nomor

- 1 dan 2
 - 1 dan 5
 - 2 dan 4
 - 2 dan 5
 - 4 dan 5
- Larutan-larutan elektrolit dapat berupa senyawa
 - Ion
 - Ion dan kovalen Polar
 - Kovalen polar
 - Ion dan kovalen nonpolar
 - Kovalen nonpolar

KUNCI JAWABAN DAN PEMBAHASAN :

- Jawaban : A (Skor : 15)
 Larutan elektrolit merupakan larutan yang dapat menghantarkan listrik karena akan terurai menjadi ion negatif dan positif ketika dilarutkan dalam suatu pelarut.
- Jawaban : C (Skor : 15)
 Larutan elektrolit adalah larutan yang terurai menjadi ion-ion ketika dilarutkan dalam air sehingga dapat menghantarkan listrik. Contohnya larutan garam (NaCl), larutan basa seperti NaOH, KOH, AgOH, larutan asam seperti HCl, HBr, HNO₃ dan sebagainya.
 Sedangkan larutan non elektrolit adalah larutan yang tidak terurai menjadi ion-ion ketika dilarutkan dalam air sehingga tidak dapat menghantarkan listrik. Misalnya larutan gula (glukosa), urea, alkohol dan senyawa-senyawa nonpolar. Berdasarkan penjelasan di atas, maka jawaban untuk soal ini adalah **air garam**
- Jawaban : B (Skor : 20)



Elektrolit : air minum, asam asetat, asam sulfat, amoniak
 Nonelektrolit : urea, gula, alkohol, dan senyawa kovalen nonpolar

- Jawaban : A (Skor : 15)
 Glukosa merupakan zat yang bersifat nonelektrolit karena tidak terurai menjadi ion-ion ketika dilarutkan ke dalam air.
- Jawaban : A (Skor : 20)
 Pada soal ini kalian diharuskan untuk mengidentifikasi terlebih dahulu sifat elektrolit dari 5 larutan tersebut, yakni :

Larutan	Pengamatan		Keterangan
	Lampu	Gelembung	
1	Menyala	Ada	Elektrolit
2	Tidak Menyala	Tidak Ada	Nonelektrolit
3	Menyala	Ada	Elektrolit
4	Tidak Menyala	Tidak Ada	Nonelektrolit
5	Menyala	Ada	Elektrolit

Berdasarkan uraian di atas, maka jawaban yang tepat untuk soal tersebut adalah **A. 1 dan 2**

- Jawaban : B (Skor : 15)
 Senyawa Ion dan Kovalen Polar termasuk ke dalam senyawa elektrolit karena dapat terurai menjadi ion-ion sehingga dapat menghantarkan listrik.

Pedoman Penskoran

Cocokkanlah jawaban Anda dengan Kunci Jawaban yang terdapat di bagian akhir modul ini. Hitunglah jawaban yang benar. Kemudian, gunakan rumus berikut untuk mengetahui tingkat penguasaan Anda terhadap materi Kegiatan Belajar 1.

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah Skor Perolehan}}{\text{Jumlah Skor Maksimum}} \times 100 \%$$

Konversi tingkat penguasaan:

90 - 100% = baik sekali

80 - 89% = baik

70 - 79% = cukup

< 70% = kurang

Apabila mencapai tingkat penguasaan 80% atau lebih, Anda dapat meneruskan dengan Kegiatan Belajar 2. Bagus! Jika masih di bawah 80%, Anda harus mengulangi materi Kegiatan Belajar 1, terutama bagian yang belum dikuasai.

F. Penilaian Diri

Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut dengan jujur dan bertanggungjawab!

NO	PERTANYAAN	JAWABAN	
		YA	TIDAK
1	Saya dapat menggolongkan larutan berdasarkan daya hantar listriknya		
2	Saya dapat mengidentifikasi larutan elektrolit atau non elektrolit		
3	Saya dapat menjelaskan penyebab adanya sifat keelektrolitan larutan		
4	Saya dapat menjelaskan ciri larutan elektrolit atau non elektrolit melalui percobaan		

Bila ada jawaban "Tidak", maka segera lakukan review pembelajaran, terutama pada bagian yang masih "Tidak". Bila semua jawaban "Ya", maka Anda dapat melanjutkan ke pembelajaran berikutnya.

KEGIATAN PEMBELAJARAN 2

PENGGOLONGAN DAYA HANTAR LISTRIK LARUTAN ELEKTROLIT

A. Tujuan Pembelajaran

Setelah kegiatan pembelajaran 2 ini diharapkan peserta didik dapat:

1. Mengidentifikasi larutan elektrolit kuat atau elektrolit lemah
2. Menuliskan reaksi pengionannya
3. Menganalisis ciri larutan elektrolit kuat
4. Menganalisis ciri larutan elektrolit lemah

B. Uraian Materi

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

Tabel 2. Pengujian daya hantar listrik beberapa larutan

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 2 di atas :

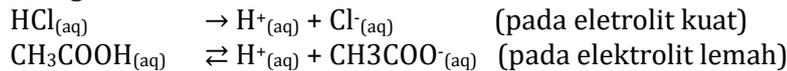
1. Larutan C_2H_5OH dan larutan $C_{12}H_{22}O_{11}$ merupakan larutan nonelektrolit.
2. Larutan HCl, NaOH, dan larutan NaCl merupakan larutan elektrolit kuat
3. Larutan NH_3 dan larutan CH_3COOH merupakan larutan elektrolit lemah

Jika kalian perhatikan data percobaan pada Tabel 2 di atas, asam klorida dan asam cuka menghasilkan data yang tidak sama. Mengapa nyala lampu berbeda dan gelembung-gelembung gas pada elektrodanya pun berbeda? Larutan HCl lampu menyala terang dan gelembung gas pada elektrode banyak, sedang larutan CH_3COOH 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!

1. 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 :

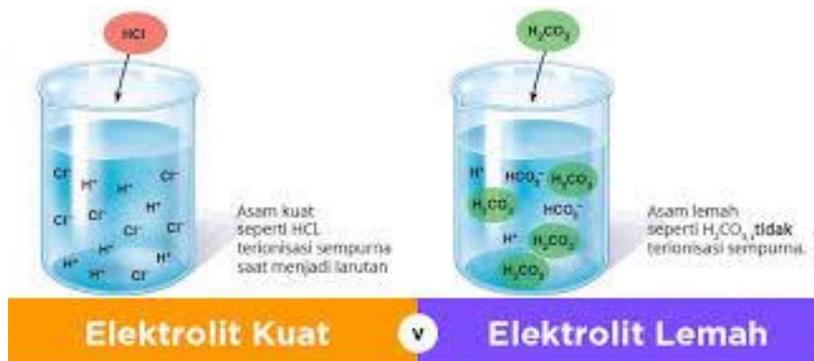


Adanya perbedaan reaksi pengionan tersebut dipengaruhi oleh jumlah ion yang terionisasi atau biasa disebut derajat ionisasi.

Derajat Ionisasi

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

$$\alpha = \frac{\text{Jumlah mol zat terion}}{\text{Jumlah mol zat mula-mula}} ; \text{elektrolit kuat } \alpha = 1, \text{ elektrolit lemah } 0 < \alpha < 1.$$



Gambar 4. Perbedaan pengionan elektrolit kuat dan lemah

2. 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 nilai $\alpha = 1$ atau mendekati 1. Ciri-cirinya:

- lampu menyala terang,
 - terjadi banyak gelembung gas,
 - persamaan reaksi ditandai dengan satu arah panah ke kanan.
- Contoh larutan elektrolit kuat adalah asam sulfat (air accu), natrium klorida (garam dapur), dan kalsium hidroksida (kapur).

Reaksi yang terjadi pada larutan ini adalah sebagai berikut :

No	Nama Senyawa	Rumus Kimia	Reaksi Ionisasi
1	Asam Klorida	HCl	$\text{HCl}_{(aq)} \rightarrow \text{H}^+_{(aq)} + \text{Cl}^-_{(aq)}$
2	Asam Sulfat	H_2SO_4	$\text{H}_2\text{SO}_{4(aq)} \rightarrow 2\text{H}^+_{(aq)} + \text{SO}_4^{2-}_{(aq)}$
3	Natrium Hidroksida	NaOH	$\text{NaOH}_{(aq)} \rightarrow \text{Na}^+_{(aq)} + \text{OH}^-_{(aq)}$
4	Barium Hidroksida	$\text{Ba}(\text{OH})_2$	$\text{Ba}(\text{OH})_{2(aq)} \rightarrow \text{Ba}^{2+}_{(aq)} + 2\text{OH}^-_{(aq)}$
5	Natrium Klorida	NaCl	$\text{Fe}(\text{OH})_{2(aq)} \rightarrow \text{Fe}^{2+}_{(aq)} + 2\text{OH}^-_{(aq)}$
6	Kalium Sulfat	K_2SO_4	$\text{K}_2\text{SO}_{4(aq)} \rightarrow 2\text{K}^+_{(aq)} + \text{SO}_4^{2-}_{(aq)}$
7	Kalsium Hidroksida	$\text{Ca}(\text{OH})_2$	$\text{Ba}(\text{OH})_{2(aq)} \rightarrow \text{Ba}^{2+}_{(aq)} + 2\text{OH}^-_{(aq)}$

Pada umumnya, elektrolit kuat adalah larutan beberapa asam dan basa serta garam. Contoh elektrolit kuat dari zat asam adalah HCl, HBr, HI, H_2SO_4 , HNO_3 , dan HClO_4 ; sedangkan dari zat basa yaitu NaOH, KOH, $\text{Mg}(\text{OH})_2$, $\text{Ca}(\text{OH})_2$, $\text{Sr}(\text{OH})_2$ dan $\text{Ba}(\text{OH})_2$.

Berikut ini adalah kation dan anion dari garam yang dapat membentuk elektrolit kuat :

Kation : Na^+ , L^+ , K^+ , Mg^{2+} , Ca^{2+} , Sr^{2+} , Ba^{2+} , NH_4^+

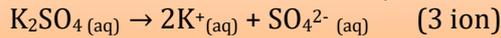
Anion : Cl^- , Br^- , I^- , SO_4^{2-} , NO_3^- , ClO_4^- , HSO_4^- , CO_3^{2-} , HCO_3^{2-}

Catatan :

- ✓ Semakin banyak ion maka semakin kuat elektrolit suatu zat

Contohnya :

Larutan K_2SO_4 memiliki sifat elektrolit yang lebih kuat dibanding larutan NaCl karena memiliki jumlah ion yang lebih banyak.



3. 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 ($0 < \alpha < 1$). Ciri-cirinya :

- 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 (CH_3COOH), semua jenis air (H_2O), larutan amonium hidroksida (NH_4OH).

Contoh reaksinya adalah sebagai berikut. :

No	Nama Senyawa	Rumus Kimia	Reaksi Ionisasi
1	Asam Asetat	CH_3COOH	$\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{H}^+(\text{aq}) + \text{CH}_3\text{COO}^-(\text{aq})$
2	Asam Sianida	HCN	$\text{HCN}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{H}^+(\text{aq}) + \text{CN}^-(\text{aq})$
3	Asam Fosfat	H_3PO_4	$\text{H}_3\text{PO}_4(\text{aq}) \rightleftharpoons 3\text{H}^+(\text{aq}) + \text{PO}_4^{3-}(\text{aq})$
4	Amonium Hidroksida	NH_4OH	$\text{NH}_4\text{OH}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$
5	Besi (II) Hidroksida	$\text{Fe}(\text{OH})_2$	$\text{Fe}(\text{OH})_2(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{OH}^-(\text{aq})$
6	Aluminium Hidroksida	$\text{Al}(\text{OH})_3$	$\text{Al}(\text{OH})_3(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{Al}^{3+}(\text{aq}) + 3\text{OH}^-(\text{aq})$
7	Air	H_2O	$\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{H}^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$

C. Rangkuman

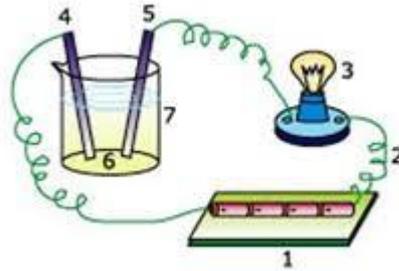
- Berdasarkan kekuatannya menghantarkan listrik, larutan elektrolit digolongkan menjadi larutan elektrolit lemah dan elektrolit kuat
- Larutan elektrolit kuat mengalami ionisasi sempurna, sedangkan larutan elektrolit lemah mengalami ionisasi sebagian.
- Reaksi ionisasi adalah proses penguraian zat dalam air menjadi ion-ionnya.
- Cara membedakan larutan elektrolit kuat, elektrolit lemah dan non elektrolit

No	Indikator	Elektrolit Kuat	Elektrolit Lemah	Non Elektrolit
1	Nyala Lampu	Terang	Redup atau Mati	Mati
2	Gelembung Gas	Banyak	Sedikit	Tidak Ada
3	Reaksi Ionisasi	Sempurna	Sebagian	Tidak Terionisasi
4	Tanda Panah Reaksi Pengionan	Searah (<i>irreversible</i>)	Bolak-Balik (<i>reversible</i>)	Tidak Terionisasi
5	Jumlah Ion	Banyak	Sedikit	Tidak Ada
6	Derajat Ionisasi	$\alpha = 1$	$0 < \alpha < 1$	$\alpha = 0$

D. Penugasan Mandiri

Menguji Daya Hantar Listrik Larutan

Diketahui jika cairan pada air aki merupakan cairan yang bersifat elektrolit atau dapat menghantarkan listrik. Seorang peserta didik bernama Didi sedang melakukan investigasi terhadap beberapa larutan yang hendak dijadikan cairan pengganti air aki melalui suatu percobaan sederhana berikut.



Gambar 5. Rangkaian Percobaan Larutan

Perhatikan data tabel Percobaan yang digunakan Didi 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		√		
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				

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

1. Larutan apa saja yang termasuk larutan non elektrolit? Berikan alasan ilmiah yang menunjang jawabanmu!
2. Larutan apa saja yang termasuk larutan elektrolit kuat? Berikan alasan ilmiah yang menunjang jawabanmu!
3. Larutan apa saja yang termasuk larutan elektrolit elektrolit? Berikan alasan ilmiah yang menunjang jawabanmu!
4. Berdasarkan hasil identifikasi yang telah kamu lakukan, kelompokkan jenis senyawa apa saja yang diujikan pada Percobaan tersebut!
5. Simpulkan larutan manakah yang cocok menjadi pengganti air aki dan berikan alasan yang menunjang!

E. 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

- Larutan A Dan C
 - Larutan B Dan C
 - Larutan C Dan D
 - Larutan D Dan 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
- Larutan A adalah elektrolit kuat dan larutan B non-elektrolit.
 - Larutan A elektrolit kuat dan larutan B elektrolit lemah.
 - Larutan A dan B adalah elektrolit kuat.
 - Larutan A dan B adalah non-elektrolit.
 - 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
- Adanya air mengubah NaCl yang semula berikatan kovalen menjadi berikatan ion.
 - NaCl padat tidak terionisasi, tetapi bila dilarutkan dalam air akan terionisasi.
 - HCl cair berikatan ion, tetapi HCl merupakan senyawa berikatan ion.
 - Air menimbulkan perubahan pada kekuatan arus.
 - Arus listrik akan mengalir bila ada air sebagai mediumnya.
4. Pasangan larutan berikut yang tergolong elektrolit lemah adalah
- Urea dan air minum
 - Urea dan gula
 - Asam asetat dan amoniak
 - Garam dapur dan asam sulfat
 - Air laut dan garam dapur
5. Senyawa berikut yang merupakan elektrolit kuat adalah
- C_2H_5OH
 - H_2SO_4
 - HCN
 - $C_6H_{12}O_6$
 - NH_3

KUNCI JAWABAN DAN PEMBAHASAN :

1. Jawaban : D

Pembahasan

No	Larutan	Nyala Lampu	Gelembung Gas	Keterangan
1	A	Terang	Banyak	Elektrolit Kuat
2	B	Redup	Banyak	Elektrolit Lemah
3	C	Tidak Nyala	Tidak Ada	Nonelektrolit
4	D	Terang	Banyak	Elektrolit Kuat
5	E	Tidak Nyala	Sedikit	Elektrolit Lemah

2. Jawaban : B

Pembahasan

No	Larutan	Nyala Lampu	Gelembung Gas	Keterangan
1	A	Nyala	Ada	Elektrolit Kuat
2	B	Padam	Ada	Elektrolit Lemah

3. Jawaban : B

NaCl padat tidak dapat menghantarkan listrik karena pada kondisi padat tidak terdapat ion-ion yang dapat bergerak bebas. Ketika NaCl dilarutkan dalam air, NaCl akan terionisasi menjadi ion Na^+ dan Ion Cl^- yang dapat bergerak bebas sehingga larutan dapat menghantarkan listrik

4. Jawaban : C

Urea dan gula : nonelektrolit karena zat tersebut tidak mengalami ionisasi
Asam asetat dan amonia : elektrolit lemah karena terionisasi sebagian
Asam sulfat dan garam dapur : elektrolit kuat karena terionisasi sempurna

5. Jawaban : B

H_2SO_4 adalah senyawa yang termasuk elektrolit kuat
 NH_3 dan HCN adalah senyawa yang termasuk elektrolit lemah
 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ dan $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ adalah senyawa yang termasuk nonelektrolit

Pedoman Penskoran

Cocokkanlah jawaban Anda dengan Kunci Jawaban yang terdapat di bagian akhir modul ini. Hitunglah jawaban yang benar. Kemudian, gunakan rumus berikut untuk mengetahui tingkat penguasaan Anda terhadap materi Kegiatan Belajar 1.

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah Skor Perolehan}}{\text{Jumlah Skor Maksimum}} \times 100 \%$$

Konversi tingkat penguasaan:

90 - 100% = baik sekali

80 - 89% = baik

70 - 79% = cukup

< 70% = kurang

Apabila mencapai tingkat penguasaan 80% atau lebih, Anda dapat meneruskan dengan Kegiatan Belajar 2. Bagus! Jika masih di bawah 80%, Anda harus mengulangi materi Kegiatan Belajar 1, terutama bagian yang belum dikuasai.

F. Penilaian Diri

Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut dengan jujur dan bertanggungjawab!

NO	PERTANYAAN	JAWABAN	
		YA	TIDAK
1	Saya dapat mengidentifikasi larutan elektrolit kuat atau elektrolit lemah		
2	Saya dapat menjelaskan penyebab adanya perbedaan sifat keelektrolitan larutan		
3	Saya dapat menjelaskan ciri larutan elektrolit kuat atau elektrolit lemah melalui percobaan		
4	Saya dapat meramalkan reaksi pengionan suatu larutan		

Bila ada jawaban "Tidak", maka segera lakukan review pembelajaran, terutama pada bagian yang masih "Tidak". Bila semua jawaban "Ya", maka Anda dapat melanjutkan ke pembelajaran berikutnya.

EVALUASI

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, sedangkan HCl senyawa kovalen
 - E. H_2SO_4 senyawa kovalen polar, sedangkan HCl senyawa kovalen nonpolar

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

Larutan	Lampu	Gelembung Gas
Glukosa ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$)	Tidak Nyala	Tidak Ada
Asam Cuka (CH_3COOH)	Tidak Nyala	Ada
Garam (NaCl)	Nyala	Ada

Urutan kekuatan elektrolit dari yang terendah adalah

- A. $\text{CH}_3\text{COOH} < \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 < \text{NaCl}$
 - B. $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 < \text{CH}_3\text{COOH} < \text{NaCl}$
 - C. $\text{CH}_3\text{COOH} < \text{NaCl} < \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$
 - D. $\text{NaCl} < \text{CH}_3\text{COOH} < \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$
 - E. $\text{NaCl} < \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 < \text{CH}_3\text{COOH}$
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

7. Di antara larutan-larutan berikut, yang tergolong larutan elektrolit lemah adalah
- A. KCl
 - B. HNO_3
 - C. NH_4OH
 - D. NaOH
 - E. $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$
8. Senyawa yang tergolong nonelektrolit adalah
- A. $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$
 - B. KCl
 - C. $\text{Mg}(\text{OH})_2$
 - D. H_3PO_4
 - E. CaCl_2
9. Jika dilakukan pengujian daya hantar listrik, larutan yang dapat menyebabkan lampu menyala terang dan menimbulkan gas adalah
- A. Glukosa
 - B. HNO_3
 - C. Asam asetat
 - D. Urea
 - E. Garam dapur
10. Perhatikan senyawa berikut!
- 1). Larutan $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ 10%
 - 2). Larutan H_2SO_4 1M
 - 3). Larutan CH_3COOH 1M
 - 4). Larutan $\text{Al}(\text{OH})_3$ 1M
 - 5). Larutan $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ 10%
- Dari kelima larutan di atas, yang dapat menyalakan lampu indikator dalam alat uji elektrolit yang paling terang adalah
- A. 1
 - B. 2
 - C. 3
 - D. 4
 - E. 5

KUNCI JAWABAN

1. B
2. E
3. A
4. B
5. E
6. A
7. C
8. A
9. E
10. D

Pedoman Penskoran

Cocokkanlah jawaban Anda dengan Kunci Jawaban yang terdapat di bagian akhir modul ini. Hitunglah jawaban yang benar. Kemudian, gunakan rumus berikut untuk mengetahui tingkat penguasaan Anda terhadap materi Kegiatan Belajar 1.

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah Skor Perolehan}}{\text{Jumlah Skor Maksimum}} \times 100 \%$$

Konversi tingkat penguasaan:

- 90 - 100% = baik sekali
- 80 - 89% = baik
- 70 - 79% = cukup
- < 70% = kurang

Apabila mencapai tingkat penguasaan 80% atau lebih, Anda dapat meneruskan dengan Kegiatan Belajar 2. Bagus! Jika masih di bawah 80%, Anda harus mengulangi materi Kegiatan Belajar 1, terutama bagian yang belum dikuasai.

DAFTAR PUSTAKA

Devi, Poppy K., dkk. 2009. *Kimia 1 Kelas X Untuk SMA dan MA*. Jakarta : Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.

Permana, Irvan. 2009. *Memahami Kimia Untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta : Intan Pariwara

Setiyana. 2015. *My Dream In Chemistry, Kelas X MIPA Semester 2*. Bandung : Tinta Emas Publishing

Utami,Budi, dkk. 2009. *Kimia Untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta : Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.

https://www.google.com/interstitial?url=http://temanbelajar.id/assets/collections/content/Kimia_10_4_Larutan_Elektrolit_Non_Elektrolit.pdf diunduh tanggal 9 September 2020