

E-LKPD 3

Elektronik-Lembar Kerja Peserta Didik
Berbasis Model Learning Cycle 7E

KEKUATAN ASAM BASA

$$[\text{H}^+] = M_a \times a$$

$$[\text{OH}^-] = M_b \times b$$

$$[\text{H}^+] = \sqrt{K_a \times M_a}$$

Atau

$$[\text{H}^+] = \alpha \times M_a$$

$$[\text{OH}^-] = \sqrt{K_b \times M_b}$$

atau

$$[\text{OH}^-] = \alpha \times M_b$$

Nama : _____

Kelas : _____

PENYUSUN : ELLA SAFIRA

PRODI PENDIDIKAN KIMIA
UNIVERSITAS RIAU**XI**
SMA/MA
Sederajat



Informasi Umum



Satuan pendidikan	: SMA/MA Sederajat
Mata pelajaran	: Kimia
Kelas/Fase	: XI/F
Jumlah pertemuan	: 4x Pertemuan
Alokasi waktu	: 2 JP (2x45 menit)
Materi pokok	: Kekuatan Asam Basa



Capaian Pembelajaran



Peserta didik memiliki kemampuan memahami korelasi antara pH dengan larutan asam basa serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari



Tujuan Pembelajaran



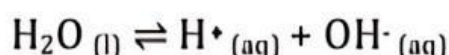
Peserta didik mampu menghitung konsentrasi ion H^+ dan OH^- dalam larutan berdasarkan kesetimbangan ion dalam larutan



Materi Singkat

1. Tetapan Kestimbangan Air

Air merupakan pelarut universal yang bersifat elektrolit sangat lemah. Sebagian kecil molekul air terionisasi menjadi ion H^+ dan OH^- , menurut reaksi:



Dari reaksi tersebut tetapan kestimbangan air dirumuskan sebagai berikut:

$$K = \frac{[H^+][OH^-]}{[H_2O]}$$

$$K[H_2O] = [H^+][OH^-]$$

Karena fraksi molekul air yang terionisasi sangat kecil, konsentrasi air yaitu H_2O hampir-hampir tidak berubah. Dengan demikian:

$$K[H_2O] = K_w = [H^+][OH^-]$$

$$K_w = [H^+][OH^-]$$

Berdasarkan reaksi ionisasi air, kita tahu bahwa perbandingan ion H^+ dan OH^- dalam air murni (larutan netral): $[H^+] = [OH^-]$

Sehingga rumusan K_w dapat ditulis sebagai berikut:

$$K_w = [H^+][H^+]$$

$$K_w = [H^+]^2$$

Berdasarkan data, air murni pada suhu $25^\circ C$ mempunyai nilai $K_w = 1 \times 10^{-14}$, Dari nilai tersebut didapat nilai

$$1 \times 10^{-14} = [H^+]^2 \quad [H^+] = 10^{-7} \text{ M}$$

$$[H^+] = \sqrt{10^{-14}} \quad [OH^-] = 10^{-7} \text{ M}$$

2. Pengaruh asam terhadap sistem kestimbangan air

Berdasarkan konsep pergeseran kestimbangan, penambahan ion H^+ dari suatu asam, akan menyebabkan $[H^+]$ dalam larutan bertambah, tetapi tidak akan mengubah K_w atau hasil kali $[H^+]$ dan $[OH^-]$. Pengaruh penambahan asam pada air murni, menyebabkan perbandingan ion H^+ dan OH^- menjadi $[H^+] > [OH^-]$.



3. Pengaruh basa terhadap sistem kesetimbangan air

Penambahan ion $[\text{OH}^-]$ dari suatu basa, akan menyebabkan $[\text{OH}^-]$ dalam larutan bertambah, tetapi tidak akan mengubah K_w atau hasil kali $[\text{H}^+]$ dan $[\text{OH}^-]$. Pengaruh penambahan basa pada air murni, menyebabkan perbandingan ion H^+ dan OH^- menjadi $[\text{H}^+] < [\text{OH}^-]$

4. Kekuatan Asam Basa

a. Asam Kuat

Suatu asam dikatakan sebagai asam kuat jika basa tersebut dapat terionisasi secara sempurna.

$$[\text{H}^+] = M_a \times a$$

Keterangan:

$[\text{H}^+] =$ Konsentrasi ion H^+ (mol/L)

$M_a =$ Molaritas asam kuat (mol/L)

$a =$ valensi asam kuat.

c. Asam Lemah

Asam lemah adalah asam yang terionisasi sebagian dalam air.

Untuk menghitung konsentrasi ion H^+ dapat digunakan nilai K_a ataupun nilai α

$$[\text{H}^+] = \sqrt{K_a \times M_a}$$

Atau

$$[\text{H}^+] = \alpha \times M_a$$

b. Basa Kuat

Suatu basa dikatakan sebagai basa kuat jika basa tersebut dapat terionisasi secara sempurna.

$$[\text{OH}^-] = M_b \times b$$

Keterangan:

$[\text{OH}^-] =$ Konsentrasi ion OH^- (mol/L)

$M_b =$ Molaritas basa kuat (mol/L)

$b =$ valensi basa kuat.

d. Basa Lemah

Basa lemah adalah basa yang terionisasi sebagian ketika larut dalam air.

untuk menghitung konsentrasi ion OH^- dapat digunakan nilai K_b ataupun nilai α

$$[\text{OH}^-] = \sqrt{K_b \times M_b}$$

Atau

$$[\text{OH}^-] = \alpha \times M_b$$



INFO KIMIA

Video di samping
berisi materi Kekuatan
Asam Basa



Klik untuk melihat

Sumber: <https://www.youtube.com/watch?v=MpCFCHYIU9w>



Elicit

Ayo, asahlah daya ingatmu dengan menjawab pertanyaan di bawah ini !

Pada pertemuan sebelumnya anda telah mengetahui cara mengidentifikasi asam basa. Ternyata walau sesama asam maupun sesama basa, senyawa asam basa dapat dikelompokkan berdasarkan kekuatannya menjadi asam kuat, asam lemah, basa kuat dan basa lemah. Perhatikan gambat berikut !



HCl 0,1 M



HF 0,1 M



NaOH 0,1 M



NH₃ 0,1 M

Gambar 1. Larutan Asam Basa

1. Menurut pendapatmu apakah keempat dari larutan dengan konsentrasi yang sama di atas juga mempunyai kekuatan yang sama ?



Engage

Baca dan pahamiilah wacana berikut !

"Kolam Renang"

Sejak pandemi virus corona Covid-19, banyak orang mungkin ragu berenang di kolam renang umum. Tapi, kolam renang bisa menjadi lingkungan yang aman dan terlindungi dari penularan virus corona. Pusat Pengendalian dan Pencegahan Penyakit (CDC), mengatakan bahwa kolam renang yang dirawat dengan benar mengandung klorin, klorin di dalam air bisa membunuh dan membantu mencegah penyebaran virus corona Covid-19. Penelitian membuktikan bahwa 1,5 mg per liter klorin bebas dengan pH antara 7-7,2 mengurangi infektivitas virus lebih dari 1000 kali lipat dalam waktu 30 detik. Taukah kamu, pH kolam renang tidak boleh terlalu asam (karena dapat menyebabkan iritasi pada mata) dan tidak boleh terlalu basa (karena ganggang hijau akan tumbuh).



Gambar 2. Kolam Renang
Sumber: [Bogor jawapos.com](https://www.bogorjawapos.com)

Pada pelajaran sebelumnya kita sudah bisa mengukur pH larutan asam dan basa dengan menggunakan indikator universal. Bagaimana jika kita tidak mempunyai indikator? Adakah cara lain untuk mengetahui pH larutan selain menggunakan indikator atau pengukuran langsung? Bagaimanakah caranya?

Menurut Sorensen: $\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$

Jadi pH dapat dihitung jika $[\text{H}^+]$ dan $[\text{OH}^-]$ dari larutan diketahui. Bagaimana cara mengetahui $[\text{H}^+]$ dan $[\text{OH}^-]$ dari larutan?



Explore

Buatlah kelompok yang beranggotakan 4-5 orang sebelum memulai diskusi

Diskusikanlah bersama teman kelompok anda terkait pernyataan di bawah ini !

1. Berdasarkan wacana pada tahap engage, rumuskanlah suatu masalah yang berkaitan dengan kekuatan asam basa, nyatakan dalam bentuk pertanyaan !

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Buatlah hipotesis (jawaban sementara) berdasarkan permasalahan di atas !

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



Explain

Presentasikan hasil diskusi kelompok terkait jawaban eksplorasinya di depan kelas !



Elaborate

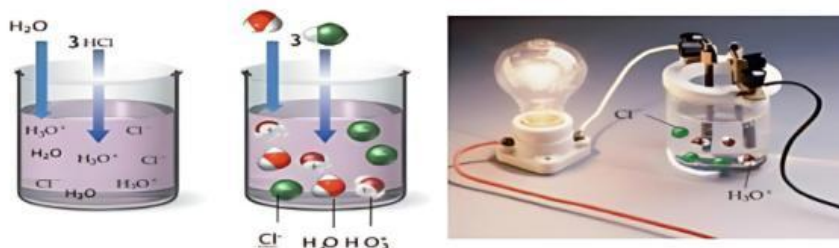
Kekuatan
Asam
Basa ?



Terapkanlah pengetahuan anda dalam konteks yang baru dengan menganalisis pertanyaan berikut ini !



1. Perhatikan gambar berikut ini !



Gambar 3. Ionisasi larutan HCl dan daya hantar listrik larutan HCl

(Sumber: Nivaldo, 2011)



1. Jika dilihat dari daya hantar listrik larutan yang dihasilkan pada elektroda, tergolong larutan apakah HCl tersebut?

.....
.....

2. Bagaimanakah persamaan reaksi yang terjadi pada gambar 3 !

.....
.....

3. Dilihat dari tanda panah satu arah yang digunakan pada persamaan reaksi, bagaimanakah reaksi ionisasi dari HCl di dalam air? Apakah terionisasi sempurna ataukah sebagian? Jelaskan !

.....
.....

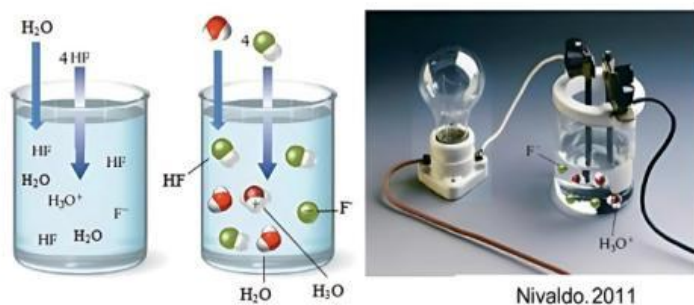
4. Ditinjau dari daya hantar listrik (sifat elektrolit) dan reaksi ionisasi yang terjadi, simpulkanlah apa yang dimaksud dengan asam kuat !

.....
.....

5. Hitunglah konsentrasi ion H^+ dan ion OH^- jika larutan HCl 0,1 M !

.....
.....

2. Perhatikan gambar berikut ini !



Gambar 4. Ionisasi larutan HF dan daya hantar listrik larutan HF
(Sumber: Nivaldo, 2011)



1. Jika dilihat dari daya hantar listrik larutan yang dihasilkan pada elektroda, tergolong larutan apakah HF tersebut?

.....
.....

2. Bagaimanakah persamaan reaksi yang terjadi pada gambar 4 !

.....
.....

3. Dilihat dari tanda panah satu arah yang digunakan pada persamaan reaksi, bagaimanakah reaksi ionisasi dari HF di dalam air? Apakah terionisasi sempurna ataukah sebagian? Jelaskan !

.....
.....

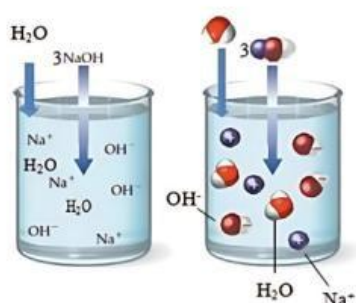
4. Ditinjau dari daya hantar listrik (sifat elektrolit) dan reaksi ionisasi yang terjadi, simpulkanlah apa yang dimaksud dengan asam lemah !

.....
.....

5. Hitunglah konsentrasi ion H^+ dan ion OH^- jika larutan HF 0,1 M dengan $K_a = 6,4 \times 10^{-4}$!

.....
.....

3. Perhatikan gambar berikut ini !



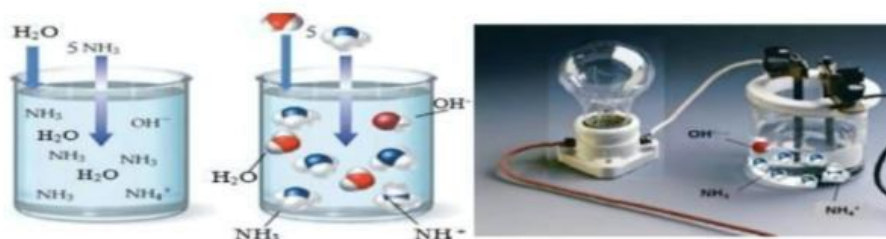
Gambar 5. Ionisasi larutan NaOH dan daya hantar listrik larutan NaOH

(Sumber: Nivaldo, 2011)



1. Jika dilihat dari daya hantar listrik larutan yang dihasilkan pada elektroda, tergolong larutan apakah NaOH tersebut?
.....
.....
2. Bagaimanakah persamaan reaksi yang terjadi pada gambar 5 !
.....
.....
3. Dilihat dari tanda panah satu arah yang digunakan pada persamaan reaksi, bagaimanakah reaksi ionisasi dari NaOH di dalam air? Apakah terionisasi sempurna ataukah sebagian? Jelaskan !
.....
.....
4. Ditinjau dari daya hantar listrik (sifat elektrolit) dan reaksi ionisasi yang terjadi, simpulkanlah apa yang dimaksud dengan basa kuat !
.....
.....
5. Hitunglah konsentrasi ion H^+ dan ion OH^- jika larutan NaOH 0,1 M !
.....
.....

4. Perhatikan gambar berikut ini !



Gambar 6. Ionisasi larutan NH_3 dan daya hantar listrik larutan NH_3

(Sumber: Nivaldo, 2011)



1. Jika dilihat dari daya hantar listrik larutan yang dihasilkan pada elektroda, tergolong larutan apakah NH_3 tersebut?

.....
.....

2. Bagaimanakah persamaan reaksi yang terjadi pada gambar 6 !

.....
.....

3. Dilihat dari tanda panah satu arah yang digunakan pada persamaan reaksi, bagaimanakah reaksi ionisasi dari NH_3 di dalam air? Apakah terionisasi sempurna ataukah sebagian? Jelaskan !

.....
.....

4. Ditinjau dari daya hantar listrik (sifat elektrolit) dan reaksi ionisasi yang terjadi, simpulkanlah apa yang dimaksud dengan basa lemah !

.....
.....

5. Hitunglah konsentrasi ion H^+ dan ion OH^- jika larutan NH_3 0,1 M dengan $K_b \text{ NH}_3 = 10^{-5}$!

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



Pengumpulan Tugas !!



https://drive.google.com/drive/folders/1hNtBin-QcA4PBL4rlwaRtW1SMYT52_6q



Evaluate

Untuk mengukur pemahaman anda kerjakan soal latihan di bawah ini dengan benar !

1. Diantara kelompok asam berikut yang tergolong asam kuat adalah.....

- A. Asam klorida, asam sulfat dan asam asetat
- B. Asam sulfat asam nitrat dan asam klorida
- C. Asam karbonat, asam asetat, dan asam fosfat
- D. Asam sulfide, asam flourida, dan asam sianida
- E. Asam asetat asam klorida, dan asam fosfat

2. Perhatikan tabel harga K_a dari beberapa asam berikut:

Asam	HA	HB	HC	HD	HE
K_a	$6,3 \times 10^{-3}$	$4,5 \times 10^{-4}$	$9,8 \times 10^{-3}$	$1,4 \times 10^{-2}$	$1,7 \times 10^{-3}$

Yang paling lemah diantara asam-asam tersebut adalah.....

- A. HB
- B. HE
- C. HA
- D. HD
- E. HC

3. Pada suatu larutan tertentu yang mengandung $10^{-2}M$ ion OH^- konsentrasi ion H^+ larutan tersebut adalah.....

- A. 10^{-9}
- B. 10^{-10}
- C. 10^{-11}
- D. 10^{-12}
- E. 10^{-14}



4. Asam HA 0,1 M jika ditetesi indikator universal akan memberikan warna yang sama jika HCl 0,001 M ditetesi dengan indikator yang sama, maka harga K_a asam HA tersebut adalah.....
- A. 1×10^{-5}
 - B. 1×10^{-6}
 - C. 2×10^{-6}
 - D. 4×10^{-7}
 - E. 2×10^{-8}
5. Terdapat 100 mL larutan NH_4OH 0,1 M, $K_b \text{ NH}_4\text{OH}$ 10%. Maka konsentrasi ion OH^- adalah.....
- A. 10^{-3}
 - B. 10^{-2}
 - C. 10^{-6}
 - D. 10^{-1}
 - E. 10^{-5}