

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 hubungan antara pH dengan larutan asam basa serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari



Tujuan Pembelajaran



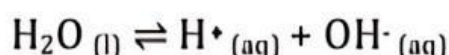
Peserta didik mampu menghitung konsentrasi ion H^+ dan OH^- dalam larutan berdasarkan kesetimbangan ion dalam larutan



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

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



Tahap Elicit

Ayo, asahlah daya ingatmu dengan membaca wacana di bawah !



Kekuatan asam dan basa berguna untuk mempertimbangkan reaksi asam-basa sebagai suatu kompetisi terhadap proton. Asam yang lebih kuat adalah asam yang lebih mudah melepaskan protonnya daripada asam lainnya. Demikian halnya dengan basa, basa yang lebih kuat adalah basa yang dapat menarik proton lebih kuat daripada basa yang lain (Sunarya, 2011). Oleh karena itu, larutan asam-basa dibedakan menjadi dua, yaitu asam-basa kuat dan asam-basa lemah.



” Asam dibedakan berdasarkan jumlah ion H^+ yang dilepaskan dalam air. Asam kuat terbagi menjadi monoprotik dan diprotik; monoprotik melepaskan satu ion H^+ , sedangkan diprotik melepaskan dua ion H^+ (Chang, 2005). Asam lemah dibagi menjadi monoprotik, diprotik, dan triprotik, yang masing-masing melepaskan ion H^+ dalam satu, dua, atau tiga tahap ionisasi (Sunarya, 2011).



Berdasarkan jumlah ion OH^- yang dilepaskan dalam air, basa kuat dibagi menjadi monoprotik dan diprotik. Monoprotik melepaskan satu ion OH^- , sedangkan diprotik melepaskan dua ion OH^- . Basa lemah terbagi menjadi monoprotik, diprotik, dan triprotik, yang masing-masing melepaskan ion OH^- melalui satu, dua, atau tiga tahap ionisasi (Priyambodo et al., 2016).





Tahap Engage



Baca dan pahami lah wacana berikut !



Saat membersihkan segala sesuatu yang ada di rumah, entah itu pakaian, toilet, lantai, kaca, dan lain-lain, biasanya kamu mengandalkan produk pembersih khusus dari berbagai merek. Pada pertemuan sebelumnya kita telah mengetahui produk pembersih lantai yang mengandung senyawa kimia yang bersifat asam.



Gambar: Produk pembersih
Sumber: canva.com

” Apa yang terjadi saat kamu membersihkan porselin dan keramik menggunakan bahan tersebut? Pasti porselin dan keramik yang kamu bersihkan menjadi kinclong dan bersih, bukan?. Tahukah kamu pembersih porselin dan keramik mengandung asam yaitu asam klorida (HCl), sehingga dapat membuat lumut kerak pada porselin dan keramik terangkat bahkan dapat merusak keramik tersebut.

Kandungan HCl di dalam pembersih lantai atau keramik umumnya terionisasi sempurna dalam larutan air dimana ketika larut dalam air, ia akan melepaskan ion H^+ dan Cl^- secara lengkap. Dengan kata lain, semua molekul HCl akan terionisasi. Beberapa senyawa asam dan basa aman jika bersentuhan dengan tangan, bahkan beberapa jenis senyawa asam digunakan dalam pembuatan makanan seperti asam cuka. Demikian juga dengan senyawa basa, contohnya sabun yang digunakan untuk mandi merupakan senyawa yang aman jika bersentuhan dengan kulit. Akan tetapi beberapa jenis asam maupun basa lainnya dapat menyebabkan rasa terbakar jika bersentuhan dengan tangan atau kulit. Perbedaan sifat ini disebabkan oleh kekuatan dari senyawa asam dan basa tersebut berbeda-beda.



Berdasarkan wacana jawablah pertanyaan berikut menurut pendapatmu !

1. Setelah memahami wacana, berdasarkan ionisasinya di dalam air , bagaimana kekuatan senyawa tersebut apakah tergolong asam kuat, basa kuat dan asam lemah, basa lemah menurut pendapatmu ?

2. Apa yang menjadikan suatu larutan dikatakan sebagai asam kuat, basa kuat dan asam lemah, basa lemah ?



Tahap 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 elicit dan engage, rumuskanlah suatu masalah yang berkaitan dengan kekuatan asam basa, nyatakan dalam bentuk pertanyaan !

.....

.....

.....

.....

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

.....

.....

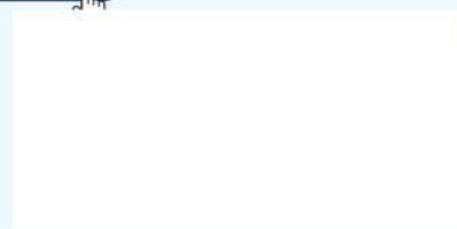
.....

.....



VIDEO PEMBELAJARAN

WATCH VIDEO



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

Untuk menambah pemahaman Anda simaklah video pembelajaran berikut ini _____



Klik untuk melihat



Tahap Explain



Presentasikan hasil diskusi kelompok terkait jawaban eksplorasinya di depan kelas !



Tahap Elaborate



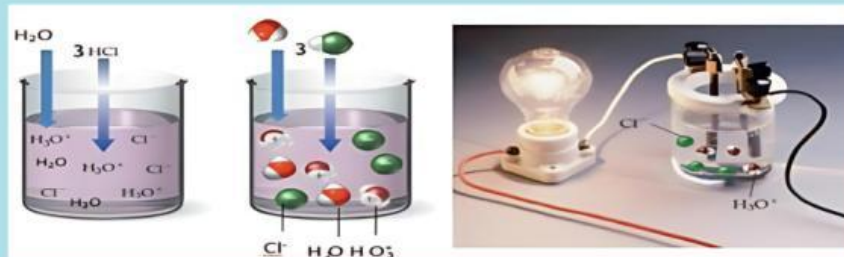
Kekuatan
Asam
Basa ?



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 !

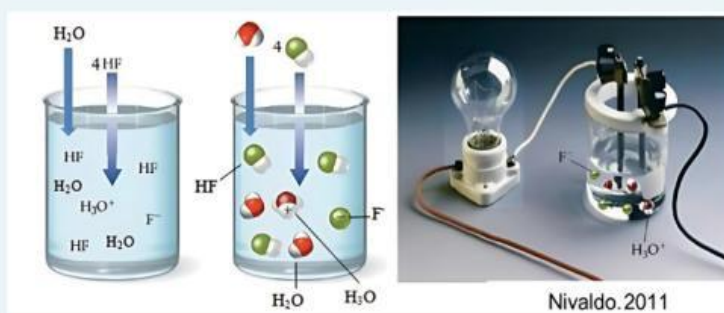
.....
.....

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 !

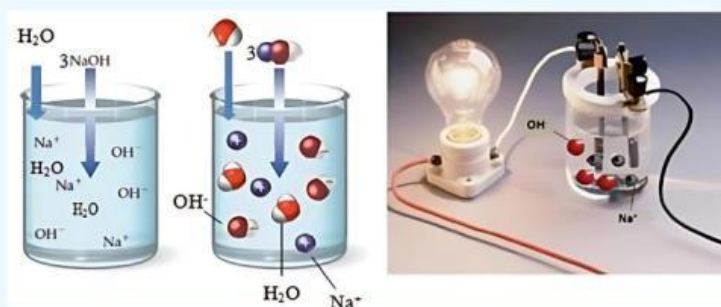
.....
.....

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 !

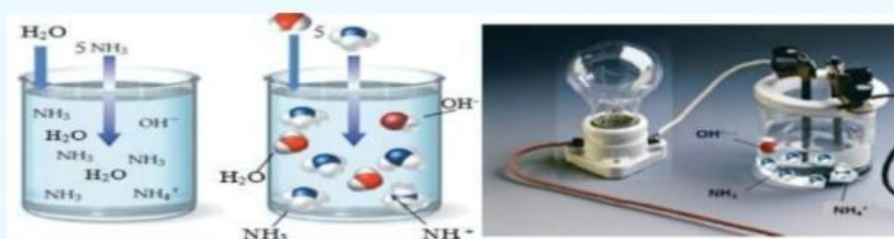
.....
.....

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 $K_b \text{ NH}_3 = 10^{-5}$!

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



Tahap Evaluate



Analisislah wacana berikut:



"Hujan Asam"

Secara umum, hujan yang turun di wilayah Indonesia memiliki pH normal sekitar 6 (bersifat asam) karena karbondioksida (CO_2) di udara yang bertemu dengan air hujan akan membentuk asam karbonat (H_2CO_2) yang termasuk ke dalam asam lemah. Jenis asam dalam hujan ini sangat bermanfaat karena membantu melarutkan mineral dalam tanah yang dibutuhkan oleh tumbuhan dan binatang.



Gambar : Hujan asam

Sumber: waste4change.com

☞ Sedangkan hujan asam diartikan sebagai segala macam hujan dengan pH di bawah 5,6. Hujan asam disebabkan oleh peningkatan emisi sulfur dioksida (SO_2) dan nitrogen dioksida (NO_2) yang ada di atmosfer. Kedua gas tersebut jika bereaksi dengan uap air dan oksigen dalam udara akan membentuk asam sulfat (H_2SO_4) dan asam nitrat (HNO_3) yang mudah larut sehingga jatuh bersama air hujan. Terjadinya hujan asam berawal dari pembakaran bahan bakar fosil oleh kendaraan bermotor maupun pabrik, industri, serta pembangkit listrik.

1. pH pada hujan asam berada di bawah 5,6 bahkan bisa lebih rendah untuk daerah terpolusi berat. Hitunglah konsentrasi H^+ dan OH^- pada pH 3,30 dan 25°C !

2. Berdasarkan wacana di atas tentukan manakah senyawa yang termasuk asam kuat, basa kuat dan asam lemah basa lemah yang berhubungan terjadinya hujan asam !



Tahap Extend



**AYO,
PERLUAS
PENGETAHUANMU**



“ Google, jurnal/artikel,
youtube & sumber lain yang
relevan ya ! ”



Carilah senyawa lainnya yang bersifat asam kuat, basa kuat dan asam lemah, basa lemah yang terdapat dalam produk dalam kehidupan sehari-hari



NEXT