



Kurikulum
Merdeka



LEMBAR KEGIATAN 3

Kekuatan Asam Basa



Hari / Tanggal

:

Kelas

:

Kelompok

:

Nama Anggota Kelompok

1.

2.

3.

4.

5.



Kekuatan Asam Basa



Alur Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik mampu menentukan kekuatan asam basa



Observasi

Zat asam atau basa memang sering kita temukan dalam kehidupan sehari-hari. Tahukah kamu, walaupun sama-sama mengandung asam atau basa, ternyata senyawa asam atau basa dapat dikelompokkan berdasarkan kekuatannya menjadi asam kuat, asam lemah, basa kuat dan basa lemah. Amati gambar dibawah ini!



Gambar 8. Acar dan Cuka

<https://www.google.com/>



Gambar 9. Aki

<https://www.google.com/>

Asam cuka (gambar 8) merupakan bahan yang dapat ditambahkan pada makanan seperti pada acar mentimun untuk mendapatkan rasa masam. Mengapa asam cuka tidak boleh digantikan dengan asam lain misalnya asam sulfat yang sama-sama bersifat asam? Ya, karena kita tahu bahwa asam sulfat merupakan asam yang tidak dapat dikonsumsi oleh tubuh karena dapat merusak jaringan tubuh.

Contoh lainnya, pernahkah kamu mengisi baterai (mencharger) handphone di dalam mobil saat bepergian? Kenapa daya baterai dapat terisi? Nah, hal ini bisa terjadi karena pada aki mobil (gambar 9) terdapat asam sulfat yang melepaskan ion-ion dalam larutan yang mampu menghasilkan energi listrik. Apakah asam sulfat dapat digantikan dengan asam cuka? Hal ini tidak memungkinkan untuk dilakukan karena asam cuka merupakan jenis larutan elektrolit lemah.

Walaupun sama-sama merupakan senyawa asam, ternyata kekuatan asam kedua zat tersebut berbeda. Kekuatan asam dan basa sebanding dengan jumlah ion-ion yang bergerak bebas dalam larutan tersebut.

Kekuatan Asam Basa



Hipotesis

Sebelum menjawab pertanyaan di dalam hipotesis ini silahkan Ananda baca buku paket tentang materi kekuatan asam basa terlebih dahulu!

Berdasarkan wacana diatas apa yang membedakan asam kuat, asam lemah, basa kuat dan basa lemah, serta bagaimana cara menentukan kekuatan asam dan basa tersebut? dan Bagaimana cara membedakan kekuatan asam dan basa?

Kekuatan Asam Basa



Koleksi dan Organisasi data

Berdasarkan pengetahuan Ananda silahkan klasifikasikan larutan berikut!

Larutan	Sifat Larutan
HCl	
CH_3COOH	
NH_3	
H_2SO_4	
NH_4OH	
$NaOH$	
$Al(OH)_3$	
HCN	
$Ca(OH)_2$	
$HClO_3$	

Kekuatan Asam Basa



Koleksi dan Organisasi data

Asam Kuat

Asam kuat adalah jenis asam yang terionisasi sempurna dalam larutan air, sehingga hampir seluruh molekulnya melepaskan ion hidrogen (H^+). Hal ini menyebabkan konsentrasi ion H^+ dalam larutan menjadi sangat tinggi, sehingga pH larutan asam kuat biasanya sangat rendah (mendekati 0–1 pada konsentrasi tinggi).

Berapa konsentrasi ion H^+ dalam larutan HCl 0,1 M pada suhu $25^\circ C$

Diketahui : $M = 0,1 \text{ M}$

Ditanya : $[H^+]$?

Jawab :

HCl adalah asam kuat, rumus menghitung H^+ adalah

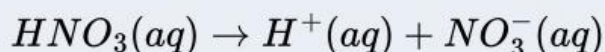
$$\begin{aligned}[H^+] &= Ma \times a \\ &= 0,1 \times 1 \\ &= 0,1 \text{ mol/L}\end{aligned}$$

Tentukan konsentrasi ion H^+ dalam larutan 25 liter HNO_3 dengan jumlah mol 0,25 mol!

Penyelesaian :

$$[HNO_3] = \frac{n}{v} = \frac{\dots\dots}{\dots\dots} = \dots\dots \text{ M}$$

Asam nitrat merupakan asam kuat, sehingga dalam larutan mengion sempurna



$$\begin{aligned}[H^+] &= \dots\dots \times \dots\dots \\ &= \dots\dots \times \dots\dots = \dots\dots \text{ mol/L}\end{aligned}$$

Kekuatan Asam Basa



Koleksi dan Organisasi data

Basa Kuat

Basa kuat adalah basa yang jika dilarutkan dalam air akan terionisasi sempurna. Artinya, hampir semua partikel basa tersebut berubah menjadi ion, sehingga menghasilkan banyak ion hidroksida (OH^-) di dalam larutan.

Larutan $\text{Ba}(\text{OH})_2$ memiliki konsentrasi 0,005 M. Tentukan konsentrasi ion OH^- .

Diketahui : $M = 0,005 \text{ M}$

Ditanya : $[\text{OH}^-]$?

Jawab :



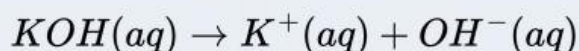
$$\begin{aligned} [\text{OH}^-] &= Mb \times b \\ &= 0,005 \times 2 \\ &= 0,01 \text{ mol/L} \end{aligned}$$

Tentukan konsentrasi ion OH^- pada larutan 25 liter KOH jika diketahui jumlah mol nya adalah 0,1 mol!

Penyelesaian :

Karena konsentrasi KOH belum diketahui, maka langkah awal hitung konsentrasi dari larutan KOH terlebih dahulu

$$[\text{KOH}] = \frac{n(\text{mol})}{\text{volume}} = \frac{\dots\dots}{\dots\dots} = \dots\dots \text{ M}$$



$$\begin{aligned} [\text{OH}^-] &= \dots\dots \times \dots\dots \\ &= \dots\dots \times \dots\dots \end{aligned}$$

$$[\text{OH}^-] = \dots\dots \text{ mol/L}$$

Kekuatan Asam Basa

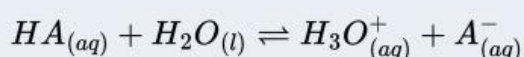


Koleksi dan Organisasi data

Asam Lemah dan Basa Lemah

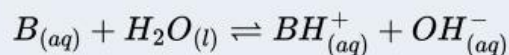
Asam lemah adalah asam yang terionisasi sebagian di dalam air. Pada kesetimbangan, larutan berair dari basa lemah mengandung campuran antara molekul asam yang tidak terionisasi. Kekuatan asam lemah sangat beragam karena beragamnya derajat ionisasi. Sedangkan basa lemah adalah basa yang terionisasi sebagian ketika dilarutkan di dalam air. Di dalam air hanya sebagian asam lemah dan basa lemah terurai menjadi ion-ionnya, sehingga derajat ionisasinya $0 < \alpha < 1$

Persamaan Kesetimbangan Asam Lemah



$$K_a = \frac{[H_3O^+][A^-]}{[HA]}$$

Persamaan Kesetimbangan Basa Lemah



$$K_b = \frac{[BH^+][OH^-]}{[B]}$$

Contoh soal

1. Hitunglah konsentrasi H^+ didalam 100 mL larutan CH_3COOH 0,4 M, jika tetapan ionisasi (K_a $CH_3COOH = 1 \times 10^{-5}$)

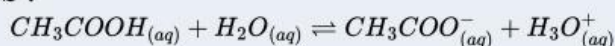
Diketahui : $M = 0,4$ M

Ditanya : $[H^+]$?

$V = 100$ mL

$K_a = 1 \times 10^{-5}$

Jawab :



$$K_a = \frac{[H_3O^+][CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]}$$

Konsentrasi	CH_3COOH	+	H_2O	$\rightleftharpoons$	CH_3COO^-	+	H_3O^+
Konsentrasi Awal (I)	0,4 M		-		0		0
Perubahan (C)	-x		-		+x		+x
Keseimbangan (E)	0,4 - x		-		x		x

Kekuatan Asam Basa



Koleksi dan Organisasi data

Asam Lemah dan Basa Lemah

$$K_a = \frac{[H_3O^+][CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]}$$

$$1 \times 10^{-5} = \frac{[x][x]}{[0,4 - x]} = \frac{[x^2]}{[0,4 - x]}$$

$$1 \times 10^{-5} = \frac{x^2}{[0,4]} = \sqrt{1 \times 10^{-5}(0,4)}$$

$$x = \sqrt{1 \times 10^{-5} \times 4 \times 10^{-1}}$$

$$x = 2 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$$

Bentuk umum persamaan ini yaitu :

$$K_a = \frac{[H_3O^+]^2}{[HA]}$$

$$[H_3O^+] = \sqrt{K_a \times [HA]}$$

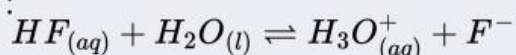
1. Hitunglah konsentrasi H^+ didalam larutan HF 0,001 M, jika tetapan ionisasi ($K_a = 1 \times 10^{-5}$)

Diketahui : M = M

Ditanya : $[H^+]$?

$K_a =$

Jawab :



$$K_a = \frac{[\dots\dots][\dots\dots]}{[\dots\dots\dots]}$$

Konsentrasi	HF	+	H_2O	$\rightleftharpoons$	F^-	+	H_3O^+
Konsentrasi Awal (I)	.....		.....		0		0
Perubahan (C)	.....		.....		+ X		+ X
Keseimbangan (E)	.....		.....		X		X

Kekuatan Asam Basa



Koleksi dan Organisasi data

Asam Lemah dan Basa Lemah

$$K_a = \frac{[\dots\dots][\dots\dots]}{[\dots\dots]}$$

$$\dots\dots = \frac{[\dots\dots][\dots\dots]}{[\dots\dots]} = \frac{[\dots\dots]}{[\dots\dots]}$$

$$\dots\dots = \frac{\dots\dots}{[\dots\dots]} = \sqrt{\dots\dots\dots\dots}$$

$$x = \sqrt{\dots\dots\dots\dots}$$

$$x = \dots\dots\dots\dots \text{ mol/L}$$

Contoh soal

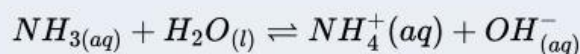
2. Tentukan $[OH^-]$ dalam larutan NH_3 0,1 M dengan $K_b \text{ } NH_3 = 10^{-5}$

Penyelesaian :

Diketahui : $M = 0,1 \text{ M}$ Ditanya : $[OH^-] \dots ?$

$$K_b = 10^{-5}$$

Jawab :



$$K_b = \frac{[NH_4^+][OH^-]}{[NH_3]}$$

Konsentrasi	$NH_{3(aq)}$	+	$H_2O_{(l)}$	$\rightleftharpoons$	NH_4^+	+	OH^-
Konsentrasi Awal (I)	0,1 M		-		0		0
Perubahan (C)	-X.		-		+ X		+ X
Keseimbangan (E)	0,1-X		-		X		X

Kekuatan Asam Basa



Koleksi dan Organisasi data

Asam Lemah dan Basa Lemah

$$K_b = \frac{[NH_4^+][OH^-]}{[NH_3]}$$

$$1 \times 10^{-5} = \frac{[x][x]}{[0,1-x]} = \frac{[x^2]}{[0,1-x]}$$

$$1 \times 10^{-5} = \frac{x^2}{[0,1]} = \sqrt{1 \times 10^{-5}(0,1)}$$

$$x = \sqrt{1 \times 10^{-6}}$$

$$x = 10^{-3} \text{ mol/L}$$

Bentuk umum persamaan ini yaitu :

$$K_b = \frac{[OH^-]^2}{[B]}$$

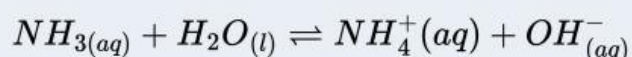
$$[OH^-] = \sqrt{K_b \times [B]}$$

2. Tentukan $[OH^-]$ yang terdapat dalam larutan amonia 0,2 M, jika $K_b \text{ } NH_3 = 1,8 \times 10^{-5}$
Penyelesaian :

Diketahui : M = M
Kb =

Ditanya : $[OH^-]$?

Jawab :



$$K_b = \frac{[\dots][\dots]}{[\dots]}$$

Konsentrasi	$NH_{3(aq)}$	+	H_2O	$\rightleftharpoons$	NH_4^+	+	OH^-
Konsentrasi Awal (I)	.....		.....		.....		.....
Perubahan (C)	.....		.....		.....		.....
Keseimbangan (E)	.....		.....		.....		.....

Kekuatan Asam Basa



Koleksi dan Organisasi data

Asam Lemah dan Basa Lemah

$$K_b = \frac{[\dots\dots][\dots\dots]}{[\dots\dots\dots]}$$

$$\dots\dots = \frac{[\dots\dots][\dots\dots]}{[\dots\dots]} = \frac{[\dots\dots]}{[\dots\dots\dots]}$$

$$\dots\dots\dots = \frac{\dots\dots\dots}{[\dots\dots]} = \sqrt{\dots\dots\dots\dots\dots}$$

$$x = \sqrt{\dots\dots\dots\dots\dots}$$

$$x = \dots\dots\dots\dots\dots \text{ mol/L}$$

Kekuatan Asam Basa



Koleksi dan Organisasi data

Derajat Ionisasi

Derajat ionisasi adalah perbandingan antara molekul zat yang terion dengan molekul zat mula-mula. Dalam larutan elektrolit kuat zat-zat elektrolit terionisasi sempurna sedangkan dalam elektrolit lemah hanya terurai sebagian.

Rumus derajat ionisasi yaitu :

$$\alpha = \frac{\text{Jumlah mol terionisasi}}{\text{Jumlah mol mula-mula}}$$

Elektrolit kuat $\alpha = 1$

Elektrolit lemah $0 < \alpha < 1$

Untuk menghitung konsentrasi ion H^+ dan OH^- dapat digunakan nilai K_a dan K_b maupun nilai α

$$\alpha = \sqrt{\frac{K_a}{M_a}}$$

Derajat Ionisasi asam

$$\alpha = \sqrt{\frac{K_b}{M_b}}$$

Derajat Ionisasi basa

Kekuatan Asam Basa



Kesimpulan

1. Bagaimana hubungan kekuatan asam dengan tetapan ionisasi asam?

No	Nama Asam	Rumus Kimia	Ka
1.	Asam Asetat		$1,8 \times 10^{-5}$
2.		HCOOH	$1,8 \times 10^{-4}$
3.	Asam Benzoat		$6,5 \times 10^{-5}$
4.		HCN	$4,9 \times 10^{-10}$

2. Lengkapi tabel diatas! kemudian susunlah asam-asam dalam tabel tersebut menurut kekuatannya, dimulai dari asam yang terlemah!

Kekuatan Asam Basa



Lembar Kerja 3

1. Tentukan $[OH^-]$ yang terdapat dalam larutan amonia 0,5 M jika diketahui $K_b NH_3 = 1,8 \times 10^{-5}$
2. Tentukan konsentrasi ion H^+ masing - masing larutan berikut!
 - a. HCl 0,001 M
 - b. CH_3COOH 0,2 M, jika $K_a = 10^{-5}$
3. Tentukan derajat ionisasi larutan amonium hidroksida 0,005 M, jika diketahui $K_b = 6,2 \times 10^{-10}$

Upload
jawaban
Lembar Kerja 3



Klik Link!

NEXT

