

TEORI ASAM BASA

Secara Umum :

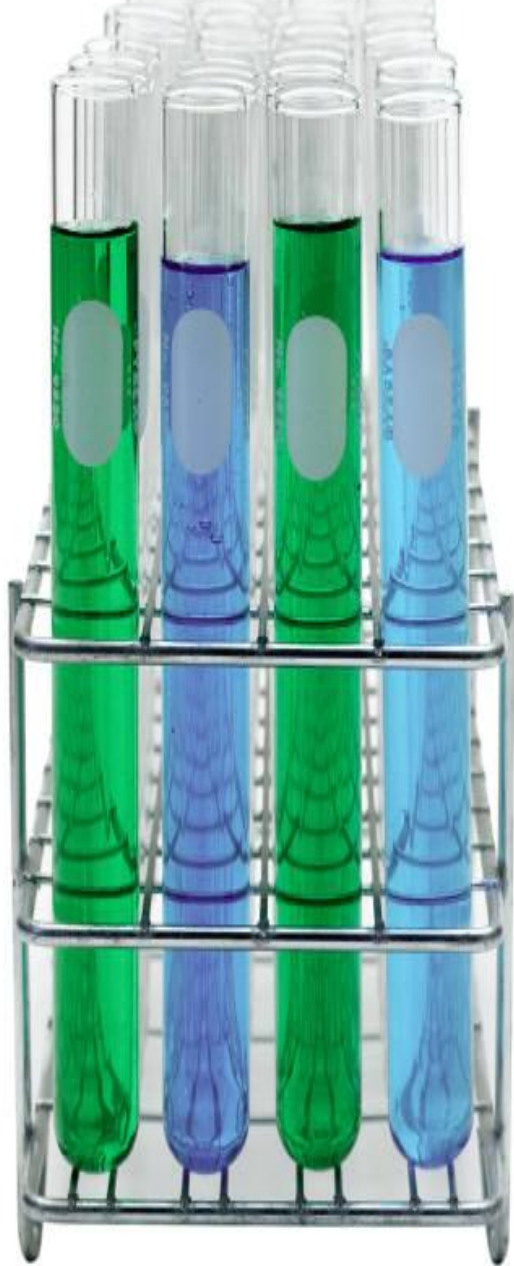


Asam : Cairan berasa asam dan dapat memerahkan kertas lakmus biru

Basa : Cairan berasa pahit dan dapat membirukan kertas lakmus merah

Garam : Cairan yang berasa asin

TEORI ASAM BASA



Teori Arrhenius :

Asam adalah senyawa yang melepaskan H^+ dalam air.

Contoh :



Basa adalah senyawa yang melepaskan OH^- dalam air

Contoh :



Kelemahan : hanya berlaku untuk larutan dalam air saja.



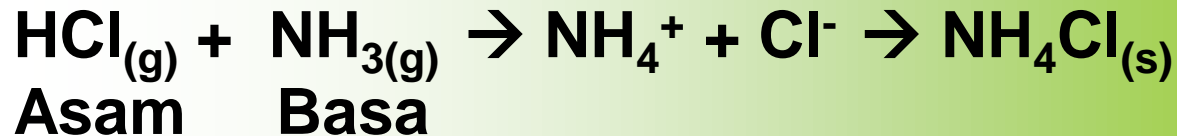
Teori Bronsted - Lowry

Asam : senyawa yg dapat memberikan proton (H^+) / donor proton.

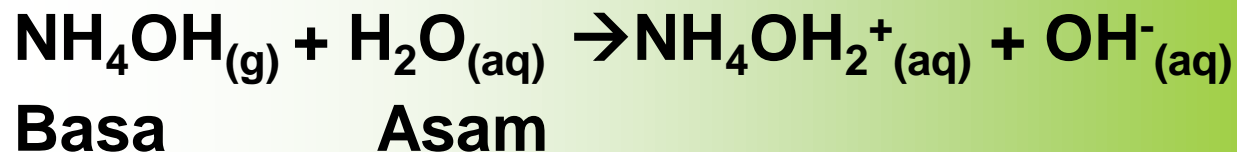
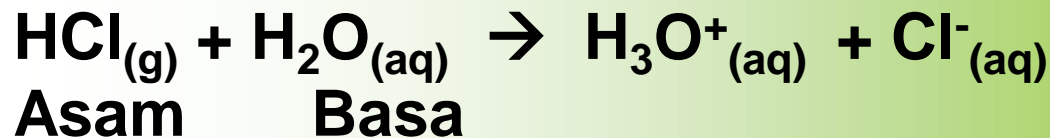
Basa: senyawa yg dapat menerima proton (H^+) / akseptor proton.

CONTOH :

Reaksi tanpa Pelarut Air

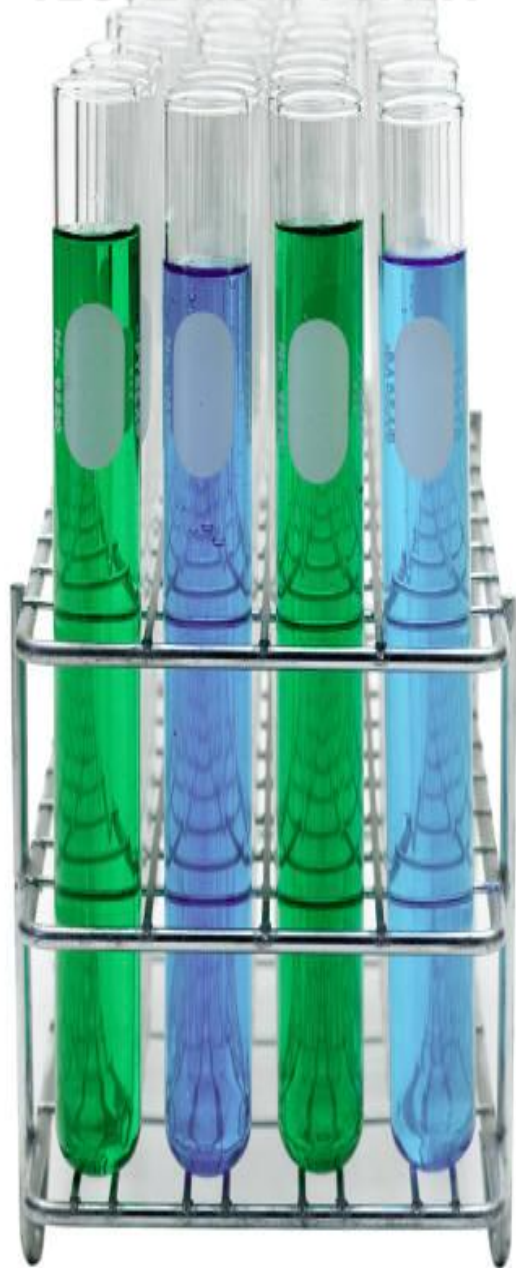


Reaksi dengan Pelarut Air

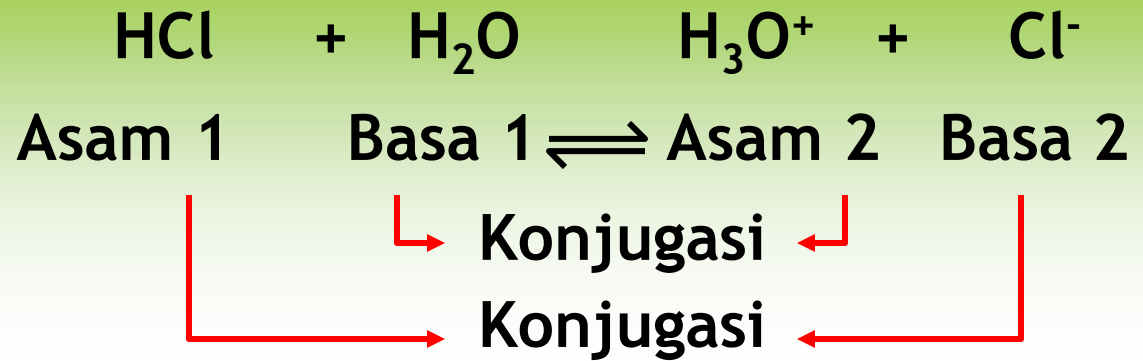


Air dapat bersifat asam atau basa \rightarrow Amfoter

TEORI ASAM BASA



Pasangan Asam Basa Konjugasi



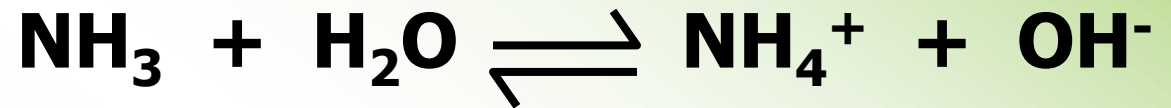
Pasangan asam basa konjugasi :
pasangan asam 1 – basa 2 dan basa 1
– asam 2 \rightarrow HCl – Cl⁻ dan H₂O – H₃O⁺

Asam konjugasi : Asam yg terbentuk dari basa yang menerima Proton \rightarrow H₃O⁺

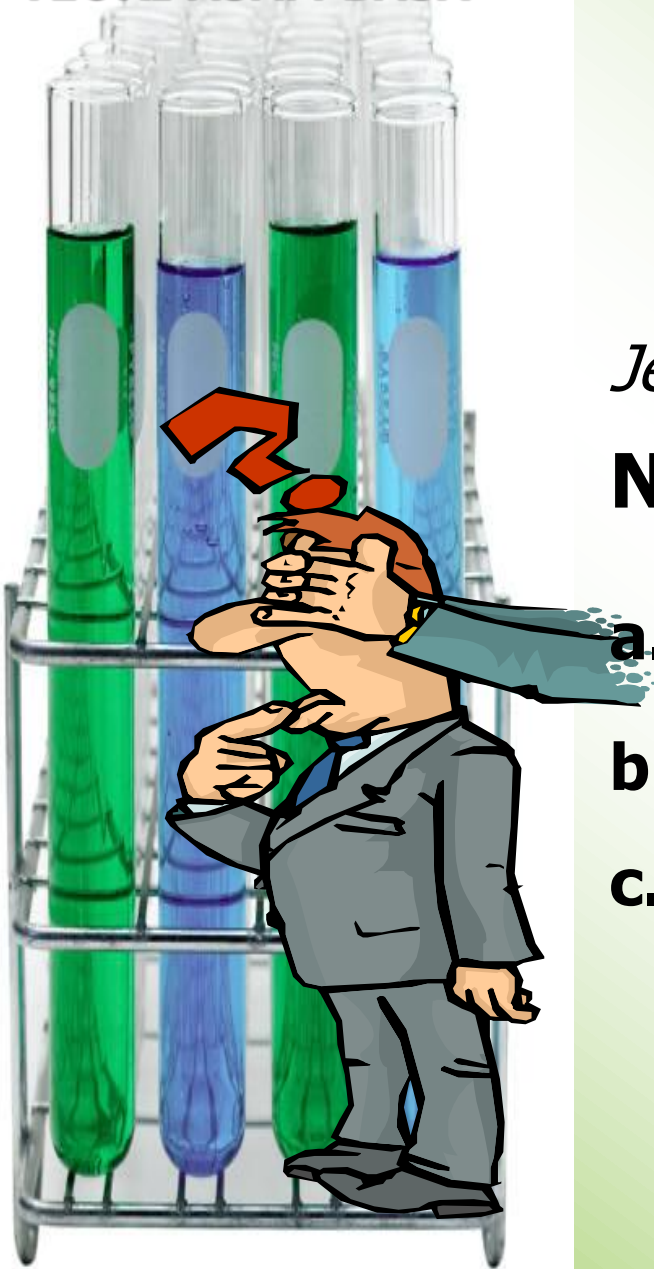
Basa konjugasi : Basa yg terbentuk dari asam yang melepaskan Proton \rightarrow Cl⁻

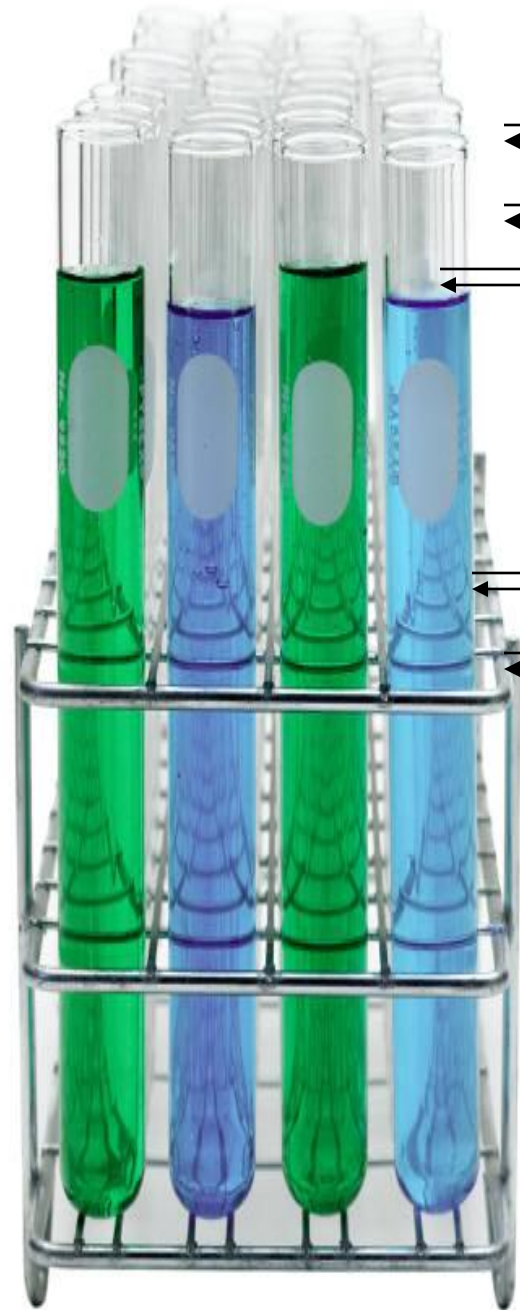
TEORI ASAM BASA

Jelaskan untuk reaksi :



- a. Pasangan asam basa konjugasi
- b. Asam konjugasi
- c. Basa konjugasi

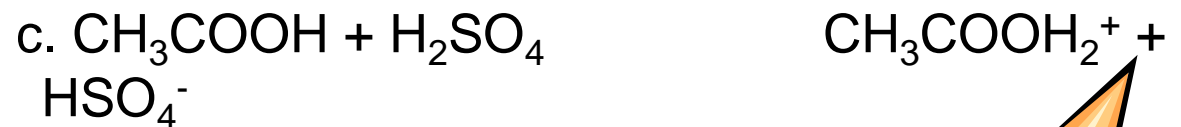




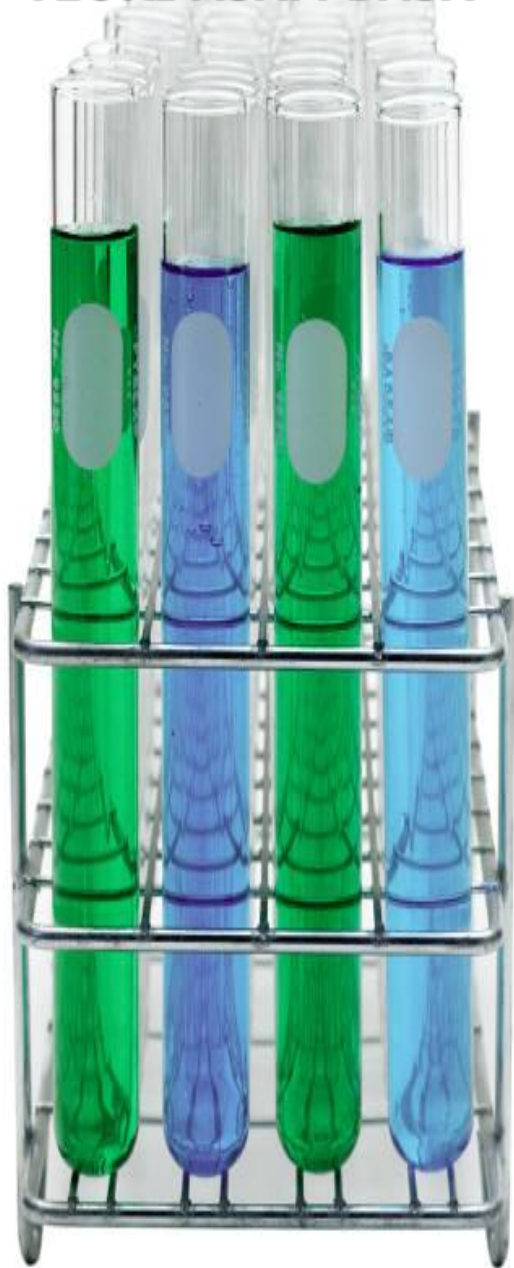
1. Tentukan pasangan asam basa konjugasi pada reaksi berikut :



2. Tentukan zat mana yang bertindak sebagai asam atau basa pada reaksi berikut :

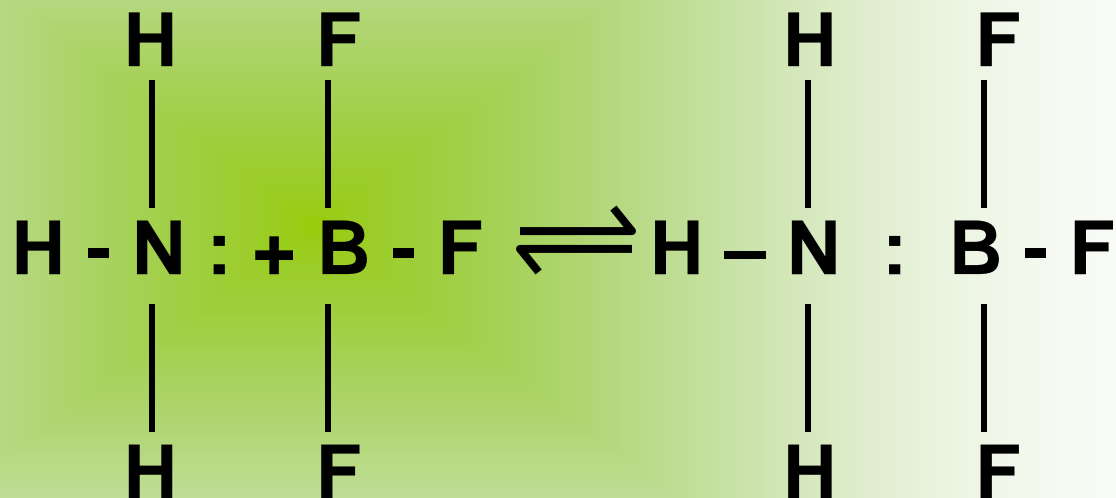


TEORI ASAM BASA



Teori Lewis

Ada beberapa reaksi yang tidak dapat dijelaskan dengan kedua teori sebelumnya, misalnya reaksi :



Asam : Senyawa yang dapat menerima pasangan elektron $\rightarrow \text{BF}_3$

Basa : Senyawa yang dapat memberikan pasangan elektron $\rightarrow \text{NH}_3$

KESETIMBANGAN ASAM DAN BASA

Kesetimbangan Asam

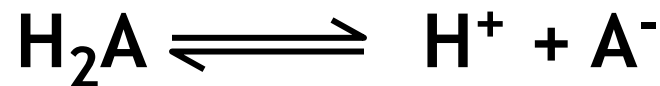
● Asam Monoprotik :



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

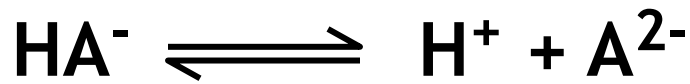
K_a = Konstanta kesetimbangan asam

● Asam diprotik :



$$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{A}^-]}{[\text{H}_2\text{A}]}$$





$$K_{a_2} = \frac{[H^+][A^{2-}]}{[HA^-]}$$

$$K_{a_1} \times K_{a_2} = \text{?????}$$

Konstanta kesetimbangan Asam pada 25°C

Nama	Rumus	Ka
Asam Klorida	HCl	$1,0 \times 10^7$
Asam Nitrat	HNO ₃	sifat asam
Asam Sulfat	H ₂ SO ₄	$1,0 \times 10^9$ (K _{a1}) $1,2 \times 10^{-2}$ (K _{a2})
Asam Florida	HF	$6,6 \times 10^{-4}$
Asam Nitrit	HNO ₂	$5,1 \times 10^{-4}$
Asam Sulfita	H ₂ S	$1,1 \times 10^{-7}$ (K _{a1}) $1,0 \times 10^{-14}$ (K _{a2})

Nilai Ka :

$K_a \geq 10$: Asam kuat

$K_a < 10$: Asam lemah



Kesetimbangan Basa

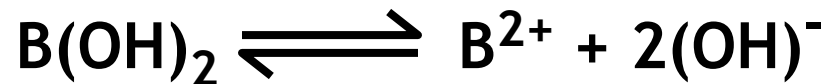
● Basa Monohidroksi :



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

K_b = Konstanta kesetimbangan basa

● Basa dihidroksi :

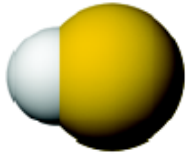
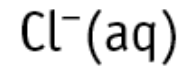
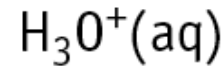
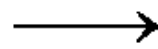
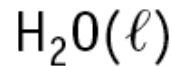
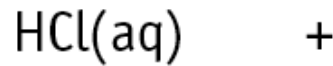


$$K_b = \frac{[\text{B}^{2+}][\text{OH}^-]^2}{\text{B}[\text{OH}]_2}$$



ASAM KUAT DAN LEMAH

Contoh : HNO_3 , HCl , H_2SO_4 , HClO_4 ,
 HBr , HI , HBrO_4 dan HIO_4



hydrochloric acid
strong electrolyte
= 100% ionized

water

hydronium ion

chloride ion

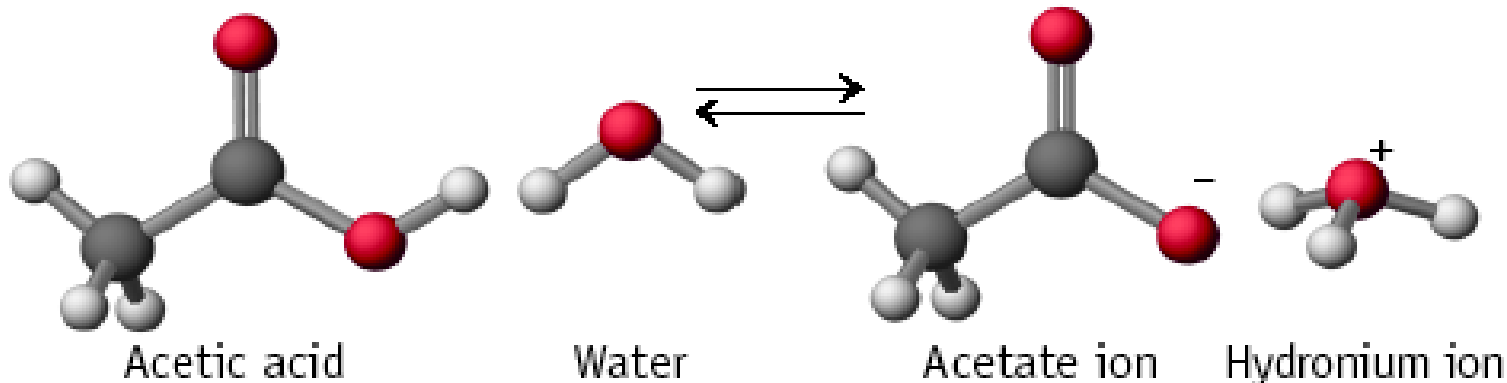
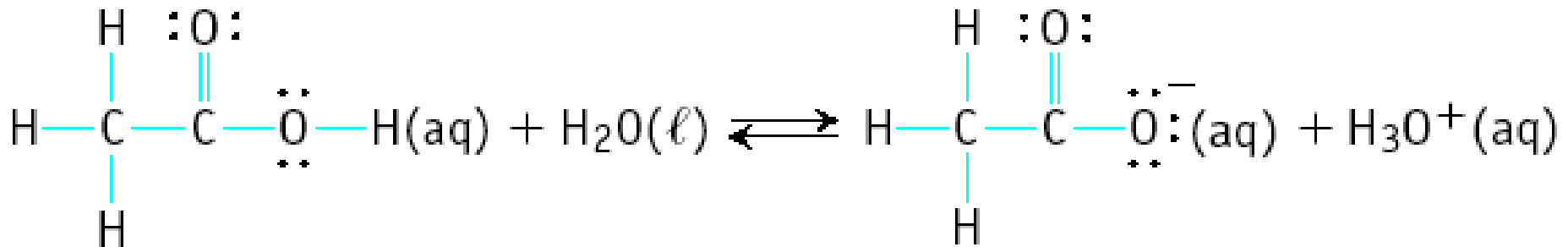


**Asam kuat terionisasi sempurna
atau hampir sempurna dlm air
(100%)**



ASAM KUAT DAN LEMAH

- Asam lemah terionisasi kurang dari 100% dalam air.
- Contoh : Asam asetat = $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$

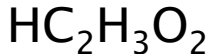
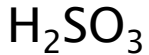
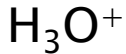




- **ASAM KUAT HASILKAN BASA TERKONJUGASI YANG LEMAH**
- **ASAM LEMAH HASILKAN BASA TERKONJUGASI YANG KUAT**
- **ASAM KUAT : H_2SO_4 , HCl , HNO_3 DAN $HClO_4$**
- **ASAM LEMAH : H_3PO_4 , HNO_2 , $HOCl$, ASAM ORGANIK**

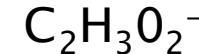
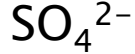
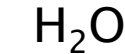
KEKUATAN ASAM DAN BASA

▶ NAMA ASAM



KEKUATAN
MENURUN

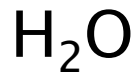
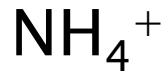
BASA KONJUGAT



KEKUATAN
MENINGKAT

Lanjutan : KEKUATAN ASAM DAN BASA

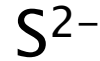
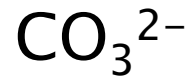
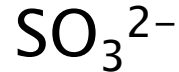
Nama Asam



Kekuatan
menurun



Basa Konjugat

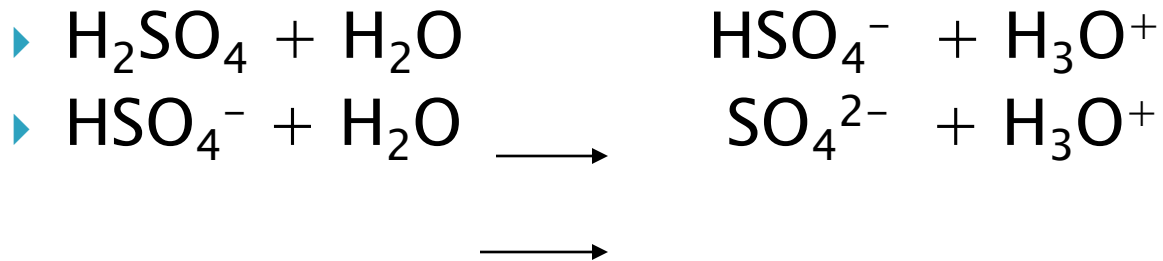
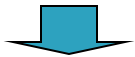
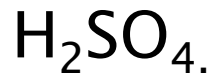


Kekuatan
meningkat



ASAM MONOPROTIK DAN DIPROTIK

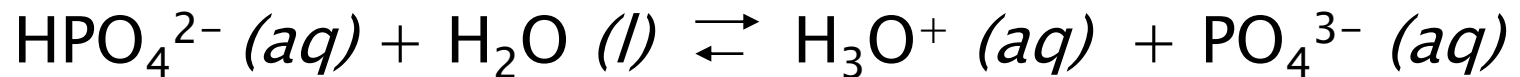
- ▶ ASAM MONOPROTIK : MENDONOR 1 PROTON
CONTOH : HF, HCl, HNO₃
- ▶ ASAM POLIPROTIK : MENDONOR LEBIH DARI 1 PROTON
- ▶ ASAM DIPROTIK : MENDONOR 2 PROTON, CONTOH :



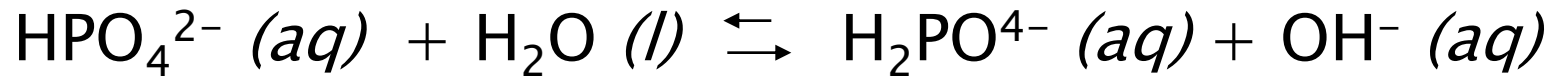
AMPHIPROTIK

- ▶ SENYAWA YANG BISA BERPERAN SEBAGAI ASAM BRONSTED ATAU BASA BRONSTED

- ▶ CONTOH : ION HIDROGEN FOSFAT (HPO_4^{2-})

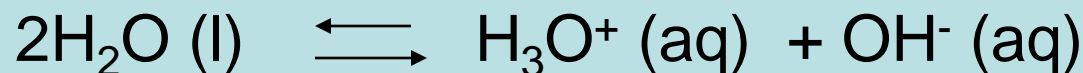


ACID



BASE

- AIR SEBAGAI AMFOTIR
- AMFOTIR : SENYAWA YANG BISA BERFUNGSI SEBAGAI ASAM DAN BASA
- AUTOIONISASI PADA AIR



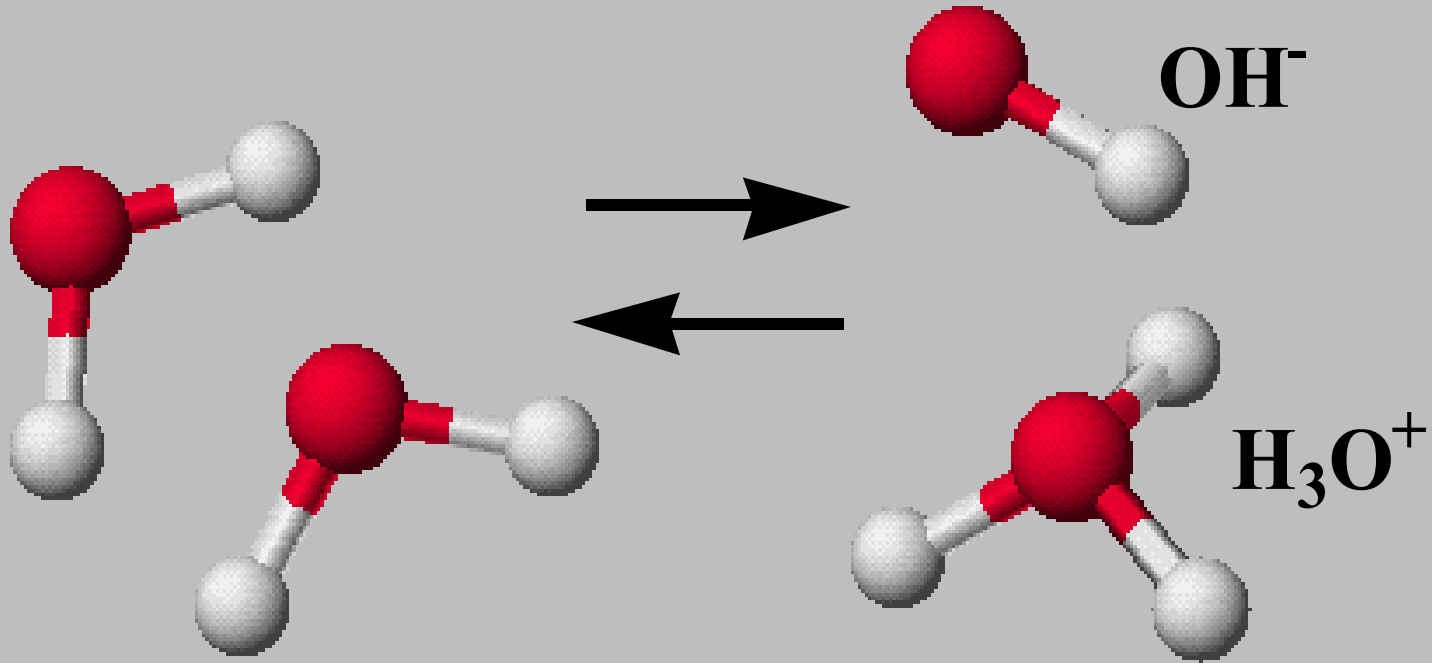
$$K = [\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-] = [\text{H}^+][\text{OH}^-]$$

- K = TETAPAN IONISASI AIR , K_w

NILAI K_w TETAP PADA SUHU 25⁰C. BILA SUHU BERUBAH K_w AKAN BERUBAH

- $[\text{H}^+] = [\text{OH}^-] = 1.0 \times 10^{-7} \text{ M}$
- $K_w = [\text{H}^+][\text{OH}^-] = (1.0 \times 10^{-7} \text{ M})^2 = 1.0 \times 10^{-14} \text{ M (SUHU 25}^0\text{C)}$

AUTOIONISASI AIR





- $[H^+] = [OH^-]$ NEUTRAL
- $[H^+] > [OH^-]$ ACIDIC
- $[H^+] < [OH^-]$ BASIC

pH DAN pOH

- SKALA pH
 $pH = -\log [H^+]$
 $pOH = -\log [OH^-]$
 $pH + pOH = 14$
 $K_w = [H^+] [OH^-]$

Contoh : pH Coca Cola = 3,12 Berapa $[H_3O^+]$

Jawab : $pH = -\log [H_3O^+]$

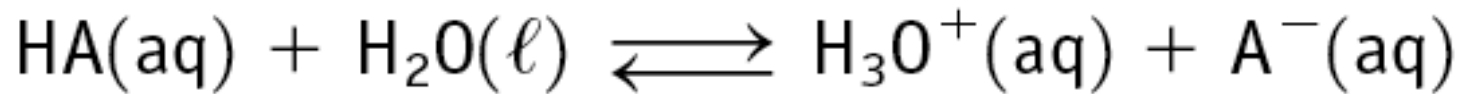
$$\log [H_3O^+] = -pH$$

$$[H_3O^+] = 10^{-pH} \text{ (antilog)}$$

$$= 10^{-3,12}$$

$$= 7,6 \times 10^{-4}$$

KONSTANTA KESETIMBANGAN PADA ASAM LEMAH



$$K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]}$$

K_a ASAM LEMAH < 1

pH : 2 - 7

Contoh :

1. Diketahui pH darah manusia 7,41
Berapa pOH, $[H^+]$, $[OH^-]$?

pOH :

$$pH + pOH = 14$$

$$7,41 + pOH = 14$$

$$pOH = 6,59$$

**KESETIMBANGAN
ASAM**

$[H^+]$:

$$pH = - \log [H^+]$$

$$7,41 = - \log [H^+]$$

$$10^{-7,41} = [H^+] = 3,89 \times 10^{-8} \text{ M}$$

$[OH^-]$:

$$pOH = - \log [OH^-]$$

$$6,59 = - \log [OH^-]$$

$$10^{-6,59} = [OH^-] = 2,57 \times 10^{-7} \text{ M}$$

Berapa pH pada 0,1 M HNO_3

$$pH = - \log [H^+]$$

$$= - \log 0,01$$

$$= 1$$

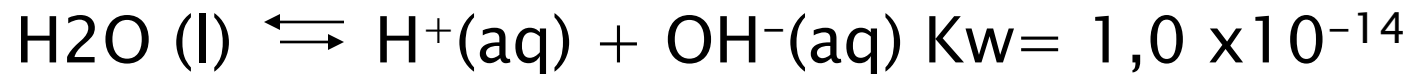
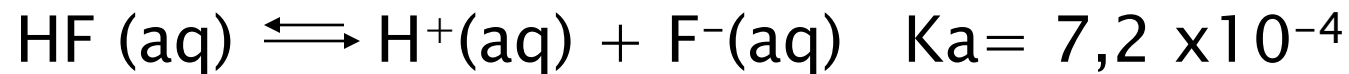


KESETIMBANGAN PADA ASAM

▶ DISSOSIASI ASAM LEMAH TIDAK SEMPURNA

CONTOH : Berapa pH larutan 1 M HF, diketahui $K_a = 7,2 \times 10^{-4}$

Jawab :



$$K_a = \frac{x^2}{1-x}$$



HF = 1 - x, karena x dianggap kecil, maka HF = 1

$$\text{Jadi : } K_a = 7.2 \times 10^{-4} = x^2$$

$$x = 0.00268 = [\text{H}^+]$$

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

$$\text{pH} = -\log 0.00268$$

$$\text{pH} = 2.57$$

ICE TABLE

	HF	\rightleftharpoons	H ⁺	+	F
I	1		0		0
C	-x		+x		+x
E	1-x		x		x

KESETIMBANGAN ASAM

Contoh lain :

Berapa pH larutan 0,1 M
HOCl? Bila diketahui

$$K_a = 3,5 \times 10^{-8}$$

Jawab :

$$K_a = X^2 / 0,1 - X = 3,5 \times 10^{-8}$$

$$X = 5,916 \times 10^{-5} = [H^+]$$

$$pH = - \log [H^+]$$

$$= - \log 5,916 \times 10^{-5}$$

$$= 4,23$$

	HOCl	\rightleftharpoons	H ⁺	+	OCl ⁻
I	0,1		0		0
C	-x		+x		+x
E	0,1-x		x		x

MENGHITUNG PERSENTASE ZAT YANG TERDISOSIASI

$$\text{PERSENTASE TERDISOSIASI} = \frac{\text{KONSENTRASI ZAT YANG TERURAI}}{\text{KONSENTRASI ZAT SEMULA}} \times 100\%$$

CONTOH : BERAPA PERSENTASE TERDISSOSIASI PADA LARUTAN 1 M HF . DIKETAHUI $[H^+]$ PADA KEADAAN SETIMBANG = 2.7×10^{-2}

JAWAB : $2.7 \times 10^{-2} / 1.00 \times 100\% = 2.7 \%$

Hitung % dissosiasi asam HF ($K_a = 1.8 \times 10^{-5}$) pada larutan dengan konsentrasi 0,1 M

Jawab :

	HF	\rightleftharpoons	H ⁺	+	F ⁻
I	1		0		0
C	-x		+x		+x
E	0.1-x		x		x

$$K_a = (X^2 / 0.1) = 1.8 \times 10^{-5}$$

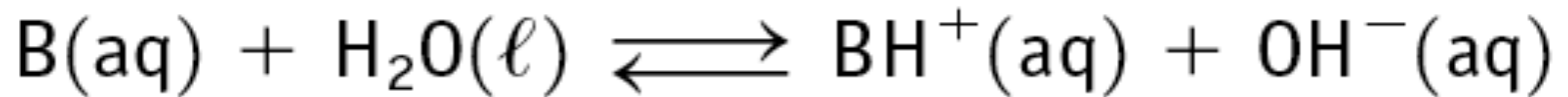
$$X = 1.3 \times 10^{-3} \text{ M} = [\text{H}^+]$$

$$\% \text{ dissosiasi} = (1.3 \times 10^{-3}) / 0.1 \times 100 \% = 1.3 \%$$

BASA

- ▶ **ARRHENIUS** : SENYAWA YANG MENGHASILKAN OH⁻ DALAM LARUTAN
- ▶ **BRONSTED-LOWRY** : ASEPTOR PROTON
- ▶ **BASA KUAT** : TERDISSOSIASI SEMPURNA
- ▶ **BASA LEMAH** : TERDISSOSIASI TIDAK SEMPURNA
- ▶ **CONTOH** : HIDROKSIDA LOGAM ALKALI : NaOH DAN KOH
- ▶ **CONTOH LAIN** : HIDROKSIDA LOGAM ALKALI TANAH
- ▶ **ANTASIDA** : PENGHILANG ASAM LAMBUNG

KONSTANTA KESEIMBANGAN BASA LEMAH



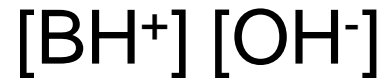
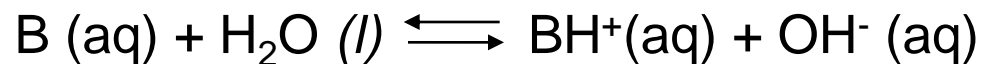
$$K_b = \frac{[BH^+][OH^-]}{[B]}$$

K_b BASA LEMAH < 1

pH : 7 - 12

KONSTANTA BASA

- BASA SEBAGAI ASEPTOR PROTON
- KONSTANTA DISSOSIASI :



$$K_b = \frac{\text{-----}}{[B]}$$

Contoh :

Hitung pH larutan NH_3 15 M ($K_b = 1.8 \times 10^{-5}$)



Jawab :



	\rightleftharpoons						
I	NH ₃ (aq)	+	H ₂ O (l)		NH ₄ ⁺ (aq)	+	OH ⁻ (aq)
C	15		-		0		0
E	-x		-		+x		+ x
	15-x		-		x		x

$$K_b = 1.8 \times 10^{-5} = \frac{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3]} = \frac{(x)(x)}{15-x}$$

$$= x^2/15.0$$

$$x = \sqrt{1.8 \times 10^{-5} \times 15} = 1.6 \times 10^{-2} = [\text{OH}^-]$$

$$\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-]$$

$$= -\log 1.6 \times 10^{-2} = 1.7959$$

KESETIMBANGAN BASA

Contoh lain :

- HITUNG pH DARI $5,0 \times 10^{-2}$ NaOH
- JAWAB :

$$\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-]$$

$$= -\log 5,0 \times 10^{-2} = 1,3$$

$$\text{pOH} + \text{pH} = 14$$

$$\text{jadi pH} = 14 - 1,3$$

$$= 12,7$$



Increase
in ACID
strength

K_a and $[H_3O^+]$
increase



pH
decreases

Increase
in BASE
strength

K_b and pH
increase



$[H_3O^+]$
decreases

Hubungan
 K_a , K_b , $[H_3O^+]$
dan pH

TIGA MODEL ASAM BASA

MODEL	ASAM	BASA
ARRHENIUS	H ⁺ PRODUCER	OH ⁻ PRODUCER
BRONSTED-LOWRY	H ⁺ DONOR	H ⁺ ACCEPTOR
LEWIS	ELECTRON-PAIR ACCEPTOR	ELECTRON-PAIR DONOR

● TUGAS

Carilah 20 jenis asam dan basa, beserta rumus molekul dan nilai konstanta kesetimbangannya, serta klasifikasikan berdasarkan kekuatan sifat asamnya.

