Kelompok :
Nama Kelompok :

Lembar Kerja Siswa 3

Mata Pelajaran : Kimia
Kelas/Semester : XI/2
Alokasi Waktu : 2 x 45 menit.

Asam Lemah dan Basa Lemah

Orientasi Masalah

Bacalah permasalahan dibawah ini, buatlah rumusan masalah dari permasalahan tersebut.

"Kita telah mengetahui bahwa larutan HCl dan larutan CH_3COOH merupakan larutan asam. Pada konsentrasi yang sama diantara larutan HCl 0,1 M dan larutan CH_3COOH 0,1 M, manakah yang lebih bersifat asam? Permasalahan lain, Apakah kedua larutan asam tersebut mempunyai pH yang sama?"

Merumuskan Masalah

Tuliskan masalah yang kalian dapatkan dari orientasi masalah diatas.

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

Hipotesis

Buatlah jawaban sementara dari masalah dan data-data yang kalian peroleh!

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

2. HASIL PENGAMATAN

Isilah tabel berdasarkan pengamatan pada LKS 2 !

No	Konsentrasi	pH larutan				
		Aquades	HCl	CH_3COOH	NaOH	NH_4OH
1	0,1 M					
2	0,01 M					
3	0,001 M					

Berdasarkan hasil pengamatan di atas, diskusikan pertanyaan-pertanyaan dibawah ini bersama dengan teman kelompok anda!

Diskusi Kelompok

1. Berdasarkan harga pH-nya, tentukan ion H^+ dalam setiap larutan HCl 0,1 M dan CH_3COOH 0,1 M!
   Jawab: :.....
   .....
   .....
   .....
   .....

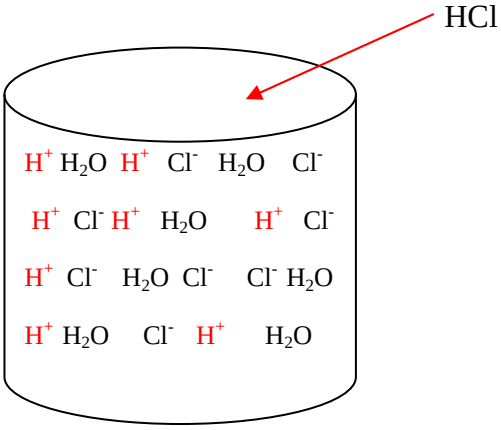
2. Bandingkan jumlah [H^+] dari larutan CH_3COOH 0,1 M dengan larutan HCl 0,1 M!

   Jawab:.....

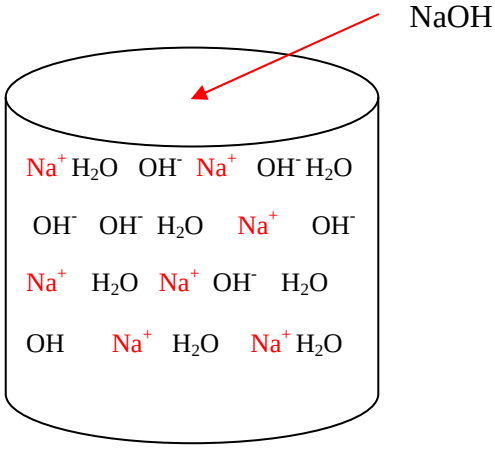
   .....

   .....

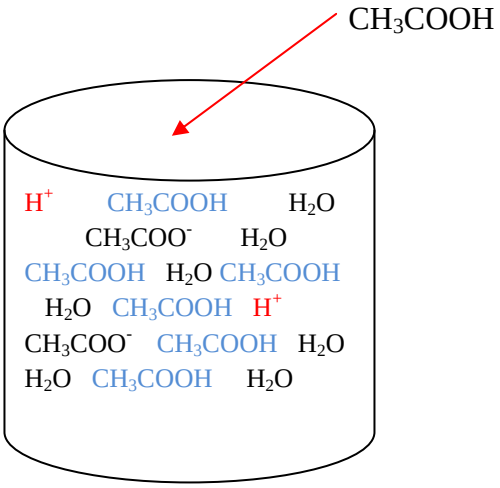
Berikut ini gambar ilustrasi reaksi ionisasi larutan HCl 0,1 M, CH_3COOH 0,1 M, NaOH 0,1 M, dan NH_4OH 0,1 M di dalam air!



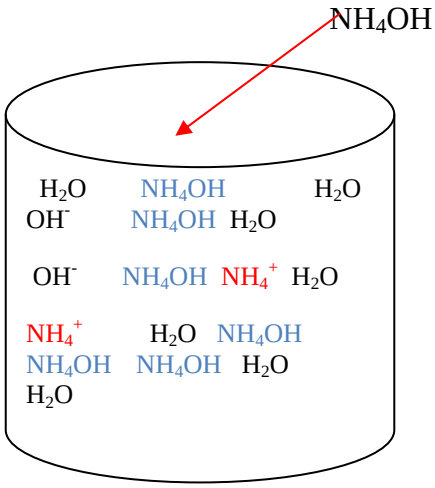
Gambar a. Sistem HCl



Gambar b. Sistem NaOH



Gambar c. Sistem CH_3COOH



Gambar d. Sistem NH_4OH

3. Amati ilustrasi gambar sistem di atas! Terdapat spesi apa sajakah pada gambar a?

   Jawab:.....

   .....

   .....

4. Apakah pada gambar a masih terdapat molekul HCl?
   Jawab:.....
   .....
   .....

5. HCl merupakan asam kuat, bagaimanakah ionisasi pada asam kuat?
   Jawab:.....
   .....
   .....
   .....

6. Berdasarkan jawaban soal no.5, analogikan ke dalam NaOH yang merupakan basa kuat! (gambar.b)
   Jawab: :.....
   .....
   .....
   .....

7. Amati ilustrasi gambar sistem di atas! Terdapat spesi apa sajakah pada gambar c?

   Jawab:.....
   .....
   .....
8. Apakah pada gambar c masih terdapat molekul CH_3COOH?
   Jawab:.....
   .....
   .....

9. CH_3COOH merupakan asam lemah, bagaimanakah ionisasi pada asam lemah?
   Jawab:.....
   .....
   .....

10. Berdasarkan jawaban soal no.5, analogikan ke dalam NH_4OH yang merupakan basa lemah! (gambar d)
    Jawab:.....
    .....
    .....
    .....
    .....

Pada konsentrasi yang sama, ion H^+ yang terkandung dalam larutan CH_3COOH 0,1 Mlebih ..... dari ion H^+ yang terkandung dalam larutan HCl 0,1M, pH larutan CH_3COOH lebih ..... dari pH larutan HCl.

Jadi semakin kecil harga pH maka keasaman semakin .....

Pada konsentrasi yang sama, ion OH^- yang terkandung dalam larutan NH_4OH lebih ..... dari ion OH^- yang terkandung dalam larutan NaOH , pH larutan NH_4OH lebih ..... dari pH larutan NaOH

Jadi semakin kecil harga pH maka kebasaan semakin .....

(Keterampilan inferensi)

Perbandingan antara jumlah zat yang mengion dengan jumlah zat yang dilarutkan disebut dengan derajat ionisasi (α).

1. Tentukan persamaan **derajat ionisasi** berdasarkan pernyataan di atas!
   Jawab:.....
   .....
   .....
   .....

2. Tentukan derajat ionisasi untuk larutan HCl 0,1 M dan NaOH 0,1 M!
   Jawab:.....
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....

3. Tentukan harga α untuk asam dan basa kuat yang mengionisasi sempurna!

   Jawab:.....
   .....
   .....
   .....
   .....

4. Tentukan derajat ionisasi untuk larutan CH_3COOH 0,1 M dan NH_4OH 0,1 M!

   Jawab:.....
   .....
   .....
   .....
   .....

5. Tentukan harga α untuk asam dan basa lemah yang mengionisasi sebagian!

   Jawab:.....
   .....
   .....
   .....

6. Tuliskan reaksi ionisasi dari H_2SO_4!

   Jawab:.....
   .....
   .....

7. Tentukan konsentrasi ion H^+ dari H_2SO_4 0,1 M dengan proses tahap awal, ionisasi dan akhir reaksi!

   Jawab:.....
   .....
   .....
   .....
   .....

8. Jika terdapat H_nX dengan konsentrasi M yang merupakan asam kuat maka tentukan konsentrasi ion H^+ dengan proses tahap awal, ionisasi dan akhir reaksi?

   Jawab:.....
   .....
   .....
   .....

9. Tentukan konsentrasi OH^- dari $Ca(OH)_2$ dengan cara yang sama dengan no. 6 dan 7!

   Jawab:.....
   .....
   .....
   .....
   .....

10. Jika terdapat $X(OH)_n$ dengan konsentrasi M yang merupakan basa kuat maka tentukan konsentrasi ion OH^- dengan proses tahap awal, ionisasi dan akhir reaksi?

    Jawab:.....
    .....
    .....

11. CH_3COOH merupakan asam lemah, secara umum, asam lemah disimbolkan dengan HA. Tentukan reaksi ionisasi dari HA!

    Jawab:.....
    .....
    .....

12. Tentukan tetapan kesetimbangan (Kc) dari asam lemah!

    Jawab:.....
    .....
    .....

13. Jika Kc = Ka, tentukan tetapan kesetimbangan asam lemah (Ka)!

    Jawab:.....
    .....
    .....

14. Berdasarkan persamaan tetapan kesetimbangan asam lemah, bagaimana hubungan antara harga Ka dengan $[H^+]$?

    Jawab:.....
    .....
    .....

Keterampilan inferensi

INFORMASI !

Daftar tetapan ionisasi asam (Ka)

No	Nama Asam	Rumus kimia	Ka
1	Asam asetat	CH_3COOH	$1,8 \times 10^{-5}$
2	Asam benzoat	C_6H_5COOH	$6,5 \times 10^{-5}$
3	Asam format	HCOOH	$1,7 \times 10^{-4}$
4	Fenol	C_6H_5OH	$1,3 \times 10^{-10}$
5	Asam sianida	HCN	$4,9 \times 10^{-10}$
6	Asam florida	HF	$7,1 \times 10^{-4}$

15. Berdasarkan yang pernah dipelajari semakin besar $[H^+]$ maka keasaman semakin kuat. Berdasarkan tabel harga Ka diatas, urutkan kekuatan asam ?
    Jawab: :.....
    .....
    .....

16. Jika HA adalah asam lemah dengan konsentrasi mula-mula M dengan derajat ionisasi sebesar α. Tentukan jumlah mol yang terion!
    Jawab: :.....
    .....
    .....

17. Tentukan $[HA]$, $[A^-]$, dan $[H^+]$ pada **keadaan setimbang** !
    Jawab: :.....
    .....
    .....
    .....
    .....

18. Tentukan harga Ka pada reaksi no.16!
    Jawab:.....
    .....
    .....
    .....
    .....

19. Dengan menganggap α sangat kecil, maka $(1-\alpha) = 1$. Tentukan besar α berdasarkan persamaan no.18 !

Jawab:.....
.....
.....
.....
.....

20. Tentukan harga $[H^+]$ dengan mensubstitusikan harga α ke persamaan $[H^+] = M\,\alpha$.

Jawab:.....
.....
.....
.....
.....

21. Bagaimanakah hubungan antara derajat pengionan (α) dengan harga Ka ? jelaskan !

Jawab: :.....
.....
.....

Pada larutan asam jika semakin besar (α) maka $[H^+]$ semakin ..... dan pH larutan semakin .....

22. NH_4OH merupakan basa lemah, secara umum, basa lemah disimbolkan dengan LOH. Tuliskan reaksi ionisasi dari LOH!

Jawab: :.....
.....
.....
.....
.....

23. Tuliskan tetapan kesetimbangan (Kc) dari basa lemah!

Jawab: :.....
.....
.....
.....
.....

24. Jika Kc = Kb, tentukan tetapan kesetimbangan basa (Kb)!

Jawab: :.....
.....
.....
.....
.....

25. Berdasarkan tetapan kesetimbangan basa (Kb), bagaimana hubungan antara harga Kb dengan $[OH^-]$?

Jawab: :.....
.....
.....
.....
.....

(keterampilan inferensi)

INFORMASI !

Daftar tetapan ionisasi basa (Kb)

No	Nama Asam	Rumus Kimia	Kb
1	Ammonia	NH_3	$1,8 \times 10^{-5}$
2	Anilin	$C_6H_5NH_2$	$3,8 \times 10^{-10}$
3	Etilamina	$C_2H_5NH_2$	$5,6 \times 10^{-4}$
4	Hidroksilamina	$HONH_2$	$9,1 \times 10^{-9}$
5	Metilamina	CH_3NH_2	$4,4 \times 10^{-4}$
6	Piridin	C_5H_5N	$1,7 \times 10^{-9}$

26. Berdasarkan yang pernah dipelajari semakin besar $[OH^-]$ maka kebasaan semakin kuat. Berdasarkan tabel harga Kb diatas, urutkan kekuatan basa ?

Jawab: :.....
.....
.....

27. Jika LOH adalah basa lemah dengan konsentrasi mula-mula M dengan derajat ionisasi sebesar α. Tentukan jumlah mol yang terion !

Jawab: :.....
.....
.....
.....

28. Tentukan [LOH], [OH^-], dan [L^+] pada keadaan setimbang !

Jawab: :.....
.....
.....
.....
.....

29. Tentukan harga Kb pada reaksi no.27!

Jawab: :.....
.....
.....
.....
.....

30. Dengan menganggap α sangat kecil, maka (1- α) = 1. Tentukan besar α berdasarkan persamaan no. 29!

Jawab: :.....
.....
.....
.....
.....

31. Tentukan harga [OH^-] dengan mensubstitusikan harga α ke persamaan [OH^-] = M α .

Jawab: :.....
.....
.....
.....
.....

32. Bagaimanakah hubungan antara derajat pengionan (α) dengan harga Kb? jelaskan !

Jawab: :.....
.....
.....

Pada larutan basa, semakin besar (α) maka [OH^-] semakin ..... dan pOH semakin .....

Jadi, pH larutan semakin .....

Menarik kesimpulan

Tuliskan kesimpulan Anda atas hasil uji hipotesis dari percobaan yang telah dilakukan !

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

Evaluasi

Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini dengan benar !

1. Bagaimana hubungan antara kekuatan asam dengan derajat ionisasi dan tetapan kesetimbangan asam ?
2. Bagaimana hubungan antara kekuatan basa dengan derajat ionisasi dan tetapan kesetimbangan basa ?
3. Suatu larutan mempunyai tetapan ionisasi asam sebesar $1x10^{-5}$. Berapa banyak larutan asam yang konsentrasinya 0,1 M itu mengion ?
4. Hitunglah pH dari larutan berikut :
   a. HCOOH 0,1 M ; α = 0,01
   b. NH_4OH 0,1 M ; α = 0,01
   c. CH_3COOH 0,05 M ; Ka = $1,8\ x10^{-5}$

LKS Dimodifikasi dari Septiana (2012)