

Kelompok :
 Nama anggota :

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....
- 6.....

LEMBAR KERJA SISWA 3

Kelas/Semester : XI/genap
 Materi Pokok : Asam basa
 Submateri pokok : Kekuatan Asam dan Basa
 Alokasi Waktu : 2 x 45 menit

Standar Kompetensi

4. Memahami sifat-sifat larutan asam-basa, metode pengukuran, dan terapannya.

Kompetensi Dasar

- 4.1 Mendeskripsikan teori-teori asam-basa dengan menentukan sifat larutan dan menghitung pH larutan

Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Kognitif

- Produk

1. Menjelaskan kekuatan asam basa suatu larutan
2. Menghitung derajat ionisasi (α) dari suatu larutan asam basa
3. Menghubungkan kekuatan asam atau basa dengan derajat ionisasi (α)
4. Menghitung pH larutan asam basa bervalensi
5. Menghitung pH larutan asam lemah dan basa lemah

Dimodifikasi dari LKS Veranita (2012)

6. Menghubungkan kekuatan asam basa dengan tetapan ionisasi asam (K_a) atau tetapan ionisasi basa (K_b)
7. Menghubungkan derajat ionisasi (α) dengan tetapan asam (K_a) atau tetapan basa (K_b)
8. Menghitung pH dan derajat ionisasi larutan dari data konsentrasinya

Indikator Keterampilan Berpikir Kritis

1. Menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi yang berfokus pada sub indikator mengemukakan hipotesis
2. Mempertimbangkan apakah sumber dapat dipercaya atau tidak yang berfokus pada sub indikator kemampuan untuk memberikan alasan
3. Menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi yang berfokus pada sub indikator menarik kesimpulan sesuai fakta
4. Berinteraksi dengan orang lain yang berfokus pada sub indikator menggunakan argumen

INSTRUKSI

1. Setiap siswa harus membaca penuntun praktikum ini dengan seksama.
2. Setelah alat dan bahan siap tersedia, laksanakanlah percobaan menurut prosedur percobaan.
3. Setelah melakukan percobaan, setiap siswa menyerahkan tugas praktikum yang berupa tabel pengamatan dan lembar jawaban pertanyaan

I. Pendahuluan

Berdasarkan praktikum sebelumnya telah kita ketahui bahwa larutan HCl dan larutan CH_3COOH sama-sama merupakan larutan asam. Walaupun keduanya sama-sama merupakan larutan asam, tetapi kedua larutan tersebut merupakan memiliki tingkat keasaman yang berbeda. Begitu juga dengan larutan NaOH dan larutan NH_4OH . Walaupun keduanya sama-sama merupakan larutan basa, tetapi kedua larutan tersebut merupakan memiliki tingkat kebasaan yang berbeda.

II. Permasalahan

1. Manakah yang lebih asam antara larutan HCl 0,1 M dengan larutan CH_3COOH 0,1 M ? Jelaskan!
2. Manakah yang lebih basa antara larutan NaOH 0,1 M dengan larutan NH_4OH 0,1 M ? Jelaskan!

III. HIPOTESIS

Buatlah jawaban sementara dari rumusan masalah di atas :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

IV. Ujilah hipotesis menggunakan data hasil percobaan dan telaah literatur !!

Tabel 1

No	Konsentrasi	pH larutan				
		Aquades	HCl	CH ₃ COOH	NaOH	NH ₄ OH
1	0,1 M					
2	0,001 M					

Tetapan Kesetimbangan Asam

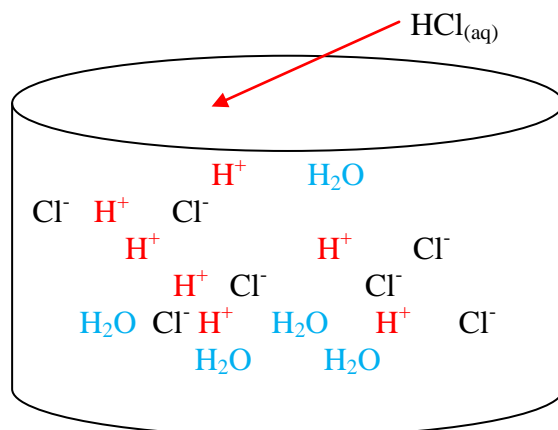
😊 Coba lihat kembali data pengamatan, berdasarkan harga pH-nya, besarnya

konsentrasi H⁺ dalam larutan HCl 0,1 M adalah

Perhatikan reaksi ionisasi dari larutan HCl 0,1 M berikut ini :

	HCl _(aq)	→	H ⁺ _(aq)	+	Cl ⁻ _(aq)
Mula-mula :	0,1 M		-		-
Ionisasi :	.... M		..... M		..... M
Akhir :	....M		.....M		..... M

Berikut ini gambar ilustrasi reaksi ionisasi larutan HCl 0,1 M di dalam air.



Gambar a. Sistem HCl

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

Apakah pada gambar tersebut masih terdapat molekul HCl?.....

HCl merupakan asam kuat, bagaimanakah ionisasi pada asam kuat?.....

.....

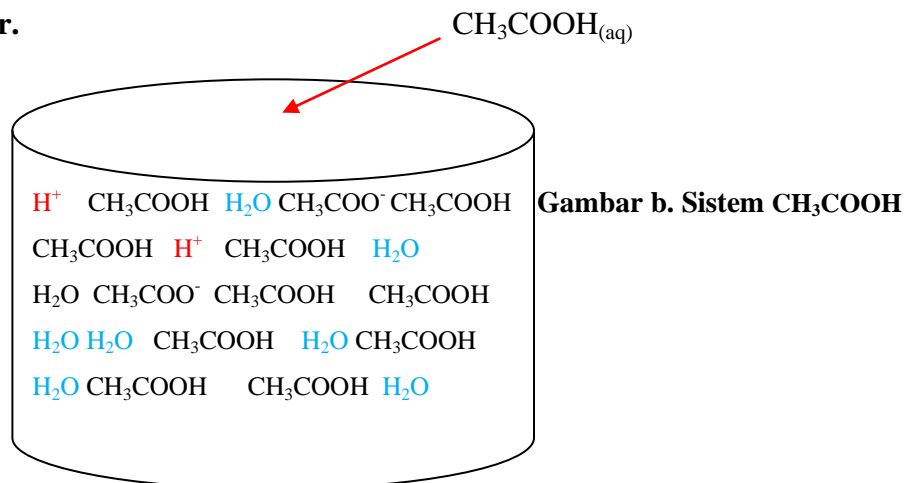
😊 Coba lihat kembali data pengamatan, berdasarkan harga pH-nya, besarnya

konsentrasi H^+ dalam larutan CH_3COOH 0,1 M adalah

Perhatikan reaksi ionisasi dari larutan CH_3COOH 0,1 M berikut ini :

	$\text{CH}_3\text{COOH}(aq)$	\rightleftharpoons	$\text{H}^+(aq)$	+	$\text{CH}_3\text{COO}^-(aq)$
Mula-mula :	0,1 M		-		-
Ionisasi :	.... M		..... M		..... M
Akhir :	....		..... M		..... M

Berikut ini gambar ilustrasi reaksi ionisasi larutan CH_3COOH 0,1 M di dalam air.



Amati ilustrasi gambar sistem di atas! Terdapat spesi apa sajakah pada gambar sistem CH_3COOH ?.....

Apakah pada gambar tersebut masih terdapat molekul CH_3COOH ?.....

CH_3COOH merupakan asam lemah, bagaimanakah ionisasi pada asam lemah?.....

.....

Dimodifikasi dari LKS Veranita (2012)

(Kemampuan memberikan alasan)

Pada konsentrasi yang sama, ion H^+ yang terkandung dalam larutan HCl lebih dari ion H^+ yang terkandung dalam larutan CH_3COOH . Jika semakin kecil pH suatu larutan maka keasaman semakin.....

(Kemampuan menarik kesimpulan)

Tetapan Keseimbangan Basa

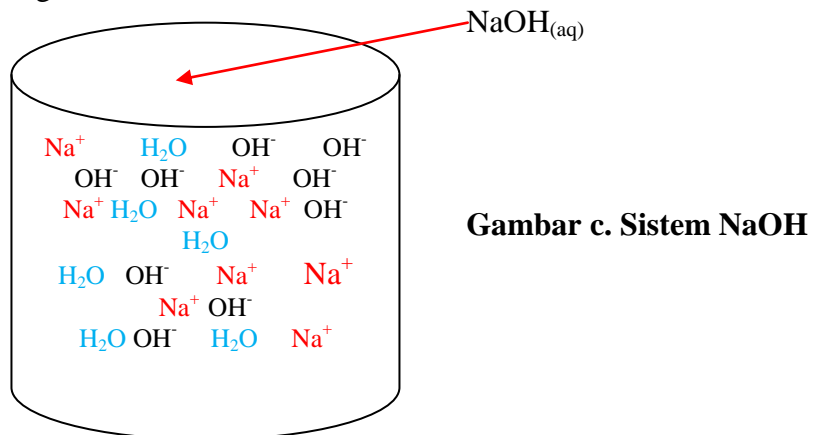
😊 Coba lihat kembali data pengamatan!!

berdasarkan harga pH-nya, besarnya konsentrasi OH^- dalam larutan NaOH 0,1 M adalah

Perhatikan reaksi ionisasi dari larutan NaOH 0,1 M berikut:

	$NaOH_{(aq)}$	\longrightarrow	$Na^+_{(aq)}$	+	$OH^-_{(aq)}$
Mula-mula :	0,1 M		-		-
Bereaksi :	.... M		..... M		..... M
Sisa :	....		..... M		..... M

Berikut ini gambar ilustrasi reaksi ionisasi larutan NaOH 0,1 M di dalam air



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

Apakah pada gambar tersebut masih terdapat molekul NaOH?.....

Dimodifikasi dari LKS Veranita (2012)

NaOH merupakan basa kuat, bagaimanakah ionisasi pada basa kuat?.....

(Kemampuan memberikan alasan)



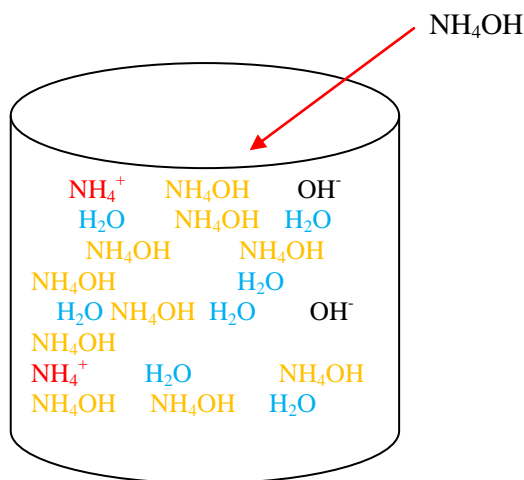
Coba lihat kembali data pengamatan!!

berdasarkan harga pH-nya, besarnya konsentrasi OH^- dalam larutan NH_4OH 0,1 M adalah

Perhatikan reaksi ionisasi dari larutan NH_4OH 0,1 M berikut ini :

	$\text{NH}_4\text{OH}_{(\text{aq})}$	\rightleftharpoons	$\text{NH}_4^+_{(\text{aq})}$	+	$\text{OH}^-_{(\text{aq})}$
Mula-mula :	0,1 M		-		-
Bereaksi :	.... M		.... M		..... M
Sisa :	....		..... M		..... M

Berikut ini gambar ilustrasi reaksi ionisasi larutan NH_4OH 0,1 M di dalam air.



Gambar d. Sistem NH_4OH

Amati ilustrasi gambar sistem di atas! Terdapat spesi apa sajakah pada gambar sistem NH_4OH ?.....

Apakah pada gambar tersebut masih terdapat molekul NH_4OH ?.....

NH_4OH merupakan basa lemah, bagaimanakah ionisasi pada basa lemah?

.....

(Kemampuan memberikan alasan)

Pada konsentrasi yang sama, ion OH^- yang terkandung dalam larutan NaOH lebih dari ion OH^- yang terkandung dalam larutan NH_4OH . Jika semakin kecil pOH suatu larutan, maka kebasaan semakin.....

Banyak sedikitnya zat ion yang tersisa dinyatakan dalam derajat ionisasi (α), yaitu perbandingan antara jumlah zat yang mengion dengan jumlah zat mula-mula.

Tentukan persamaan **derajat ionisasi** (α) berdasarkan pernyataan di atas!.....

.....

.....

Berdasarkan persamaan **derajat ionisasi** (α), tentukanlah harga α pada larutan HCl 0,1M!.

.....

.....

Kemudian harga (α) pada larutan NaOH 0,1 M adalah.....

.....

.....

Jadi harga α untuk asam kuat/ basa kuat yang mengion sempurna adalah.....

Berdasarkan persamaan **derajat ionisasi** (α), tentukanlah harga α pada larutan CH_3COOH 0,1M!.

Dimodifikasi dari LKS Veranita (2012)

.....

 Kemudian harga α pada larutan NH_4OH 0,1 M adalah.....

Jadi harga α untuk asam lemah / basa lemah adalah.....

(Kemampuan menarik kesimpulan)

Menghitung $[\text{H}^+]$ dan $[\text{OH}^-]$ asam kuat/basa kuat bervalensi

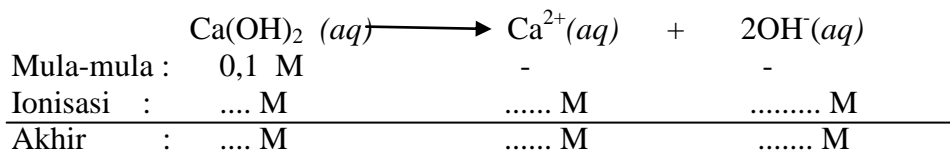
Perhatikan reaksi ionisasi H_2SO_4 0,1 M berikut ini :



konsentrasi ion H^+ dari H_2SO_4 0,1 M adalah.....

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

Perhatikan reaksi ionisasi $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 0,1 M berikut ini :



Konsentrasi ion OH^- dari $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 0,1 M adalah.....

Jika terdapat $\text{X}(\text{OH})_n$ dengan konsentrasi M yang merupakan basa kuat maka konsentrasi ion OH^- dengan proses tahap awal, ionisasi dan akhir reaksi adalah.....

.....

.....

.....

.....

Tetapan Ionisasi Asam

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

Jawab :

.....

2. Tentukan tetapan kesetimbangan (K_c) dari asam lemah!

Jawab :

.....

3. Jika tetapan kesetimbangan untuk reaksi asam lemah adalah K_a , tentukan tetapan kesetimbangan asam (K_a)!

Jawab :

.....

4. Berdasarkan rumus di atas, bagaimana hubungan antara harga K_a dengan $[\text{H}^+]$?

Jawab :

.....

Tabel 2

Berdasarkan kesimpulan pada materi sebelumnya, semakin besar $[\text{H}^+]$ maka keasamannya semakin besar

No	Nama Asam	Rumus kimia	K_a
1	Asam asetat	CH_3COOH	$1,8 \times 10^{-5}$
2	Asam benzoat	$\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$	$6,5 \times 10^{-5}$
3	Asam format	HCOOH	$1,8 \times 10^{-4}$
4	Asam sianida	HCN	$4,9 \times 10^{-10}$
5	Asam florida	HF	$6,8 \times 10^{-4}$

Dimodifikasi dari LKS Veranita (2012)

5. Berdasarkan tabel harga K_a di atas, urutkan asam yang paling kuat dan asam yang paling lemah?

Jawab :

.....

6. Jika HA adalah asam lemah dengan konsentrasi mula-mula M dengan derajat ionisasi sebesar α . Tentukan jumlah zat yang terion!

Jawab :

.....

7. Tentukan $[HA]$, $[A^-]$, dan $[H^+]$ setelah **keadaan setimbang**!

Jawab :

.....

.....

.....

8. Tentukan harga K_a pada reaksi no.7!

Jawab :

.....

9. Dengan menganggap α sangat kecil, maka $(1 - \alpha) = 1$. Tentukan besar α berdasarkan persamaan no. 8!

Jawab :

.....

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

Jawab :

.....

Tetapan Ionisasi BASA

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

Jawab :

.....

Dimodifikasi dari LKS Veranita (2012)

12. Tuliskan tetapan kesetimbangan (k) dari basa lemah!

Jawab :

.....

13. Jika tetapan kesetimbangan untuk reaksi basa lemah adalah K_b , tentukan tetapan kesetimbangan basa (K_b)!

Jawab :

.....

14. Berdasarkan rumus di atas, bagaimana hubungan antara harga K_b dengan $[OH^-]$?

Jawab :

.....

Tabel 3

No	Nama Basa	Rumus Kimia	K_b
1	Ammonia	NH_3	$1,74 \times 10^{-5}$
2	Anilin	$C_6H_5NH_2$	$4,30 \times 10^{-10}$
3	Etilamina	$C_2H_5NH_2$	$4,4 \times 10^{-4}$
4	Hidroksilamina	$HONH_2$	$9,1 \times 10^{-9}$
5	Metilamina	CH_3NH_2	$4,2 \times 10^{-4}$

15. Berdasarkan tabel harga K_b di atas, tentukan asam yang paling kuat dan asam yang paling lemah?

Jawab :

.....

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

Jawab :

.....

17. Tentukan $[LOH]$, $[OH^-]$, dan $[L^+]$ setelah keadaan setimbang!

Jawab :

.....

.....

Dimodifikasi dari LKS Veranita (2012)

.....

18. Tentukan harga K_b pada reaksi no.17!

Jawab :

.....

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

Jawab :

.....

20. Tentukan harga $[OH^-]$ dengan mensubstitusikan harga α ke persamaan $[OH^-] = M \alpha$?

Jawab

:.....

.....

.....

.....

V. Kesimpulan

Tuliskan kesimpulanmu atas hasil uji hipotesis dari percobaan yang telah dilakukan:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

EVALUASI

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 1×10^{-5} . Berapa banyak larutan asam yang konsentrasinya 0,1 M itu mengion ?
4. Hitunglah pH dari larutan berikut:
 - a. H_2SO_4 0,01 M
 - b. $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 0,01 M
5. Hitunglah pH dari larutan berikut :
 - a. HCOOH 0,1 M ; $\alpha = 0,01$
 - b. NH_4OH 0,1 M ; $\alpha = 0,01$
 - c. CH_3COOH 0,05 M ; $K_a = 1,8 \times 10^{-5}$