

Kelompok :
Nama Kelompok :



Lembar Kerja Siswa 2

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

Konsep pH, pOH, pK_w

Orientasi Masalah

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

“Dalam kehidupan sehari-hari, kalian tentunya mengenal begitu banyak makanan dan buah-buahan yang memiliki rasa yang asam, misalkan saja jeruk. Pada air jeruk banyak mengandung asam sitrat yang membawa rasa asam itu. Namun, apakah sama tingkat keasaman antara air jeruk yang belum masak (yang memiliki kulit hijau) dengan air jeruk telah masak (yang memiliki kulit kuning). Hal ini menunjukkan bahwa suatu larutan memiliki tingkat keasaman yang berbeda satu sama lain. Permasalahan lainnya, mengapa tingkat keasaman dari berbagai larutan berbeda?

Merumuskan masalah

Tuliskan masalah yang kalian dapatkan dari orientasi masalah diatas.



Hipotesis

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

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Menguji hipotesis dengan melakukan eksperimen berdasarkan langkah kerja dibawah ini!

Prosedur Percobaan

1. Alat dan bahan

- a. Tabung reaksi kecil : 12 buah
- b. Rak tabung reaksi : 1 buah
- c. Pipet tetes : 6 buah
- d. Indikator universal : 13 potong
- e. Gelas ukur 10 ml : 2 buah
- f. Label
- g. Air suling/ Aquades
- h. Larutan HCl 0,1 M; 0,01 M; dan 0,001 M
- i. Larutan NaOH 0,1 M; 0,01 M; dan 0,001 M
- j. Larutan NH_4OH 0,1 M; 0,01 M; dan 0,001 M
- k. Larutan CH_3COOH 0,1 M; 0,01 M; dan 0,001 M



Cara kerja

1. Siapkan 12 buah tabung reaksi, masukkan masing-masing 1 mL larutan yang tersedia, lalu beri label nama dan konsentrasinya pada masing-masing tabung reaksi tersebut.
2. Masukkan satu helai pita indikator universal ke dalam tabung reaksi I. Lalu amati apa yang terjadi. Bandingkan perubahan warna yang terjadi pada pita indikator dengan skala pH dan cocokkanlah warna pada pita indikator
3. Ulangi langkah 2 untuk larutan lainnya.
4. Buat tabel pengamatan. Catat hasil pengamatan dalam tabel hasil pengamatan!

2. HASIL PENGAMATAN

Buatlah tabel hasil pengamatan yang berisi kolom sampel dengan konsentrasi yang berbeda dan harga pH yang diperoleh!

(Keterampilan mengkomunikasikan)

Berdasarkan LKS 1. Buatlah tabel hasil pengamatan yang terdiri dari tiga kolom (larutan, pH, dan sifat larutan).

(Keterampilan mengkomunikasikan)

- Berdasarkan tabel yang telah kalian buat, urutkan harga pH dari terkecil-terbesar berdasarkan sifatnya ?

Jawab:.....

- Bagaimana harga pH yang bersifat netral ?

Jawab:.....

- Bila dibandingkan dengan harga pH netral, bagaimana harga pH yang bersifat asam ?

Jawab:.....

- Bila dibandingkan dengan harga pH netral, bagaimana harga pH yang bersifat basa ?

Jawab:.....

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

Diskusikan pertanyaan berikut ini untuk menemukan konsep pH !!!!



- Tuliskan reaksi ionisasi larutan HCl!

Jawab:.....

- Tentukan konsentrasi ion H^+ dari larutan HCl 0,1 M dengan proses tahap awal, ionisasi, dan akhir reaksi!

Jawab:.....

.....

.....

.....

.....

- Kemudian isikan konsentrasi H^+ pada tabel berikut serta tuliskan pH larutan HCl pada masing-masing konsentrasi berdasarkan tabel hasil pengamatan yang Anda peroleh ;

Percobaan	HCl	pH	$[H^+]$
1.	0,1 M		
2.	0,01 M		
3.	0,001 M		

- Bagaimana hubungan pH dengan besarnya $[H^+]$?

Jawab:.....

.....

.....

- Rumuskan hubungan pH dengan $[H^+]$!

Jawab:.....

.....

.....

.....

- Hitunglah pH larutan HCl dengan rumus yang diperoleh!

Jawab:.....

.....

- Apakah sama pH hasil perhitungan dengan pH hasil percobaan yang kalian lakukan?

Jawab:.....

Berarti, ada rumusan lain yang menghubungkan antara pH dan $[H^+]$. RUMUS APAKAH ITU ?????

- Berdasarkan rumusan yang telah kalian peroleh diatas, hubungkan dengan menggunakan logaritma !

Jawab:.....

- Hitunglah pH larutan HCl dengan rumus yang diperoleh!

Jawab:.....

- Apakah sama pH hasil perhitungan dengan pH hasil percobaan yang kalian lakukan?

Jawab:.....

-
- Berdasarkan uraian diatas, bagaimana hubungan konsentrasi H^+ dengan harga pH HCl?

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

Menarik kesimpulan

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

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



MARI CARI TAHU !

Konsep pK_w dan

Hubungan antara pK_w , pH dan pOH

Alat penguji elektrolit sederhana, dengan beda potensial yang hanya beberapa volt, tidak dapat menunjukkan daya hantar listrik air. Oleh karena itu, air digolongkan sebagai zat nonelektrolit. Akan tetapi, pengujian dengan alat yang lebih teliti menunjukkan bahwa air dapat menghantar arus listrik, meskipun sangat buruk. Salah satu penjelasan mengapa air dapat menghantar listrik adalah karena sebagian kecil dari air terionisasi menjadi ion H^+ dan ion OH^- .

Diskusi

- Berdasarkan percobaan, berapakah pH air suling?
Jawab:.....
.....
- Berapakah konsentrasi ion H^+ dalam air suling?
Jawab:.....
.....
.....
- Tuliskan reaksi ionisasi air !
Jawab:.....
.....
.....
.....
- Tuliskan tetapan kesetimbangan untuk reaksi tersebut!
Jawab:.....
.....
.....
.....
- Karena H_2O yang terionisasi sangat sedikit, maka konsentrasi H_2O dianggap konstan sehingga $K [H_2O] = [H^+] \cdot [OH^-]$. Jika $K [H_2O] = K_w$ (konstanta kesetimbangan air), maka tuliskan konstanta kesetimbangan air untuk reaksi tersebut !
Jawab:.....
.....

-
- Tentukan persamaan K_w di atas, jika masing-masing dikalikan dengan $-\log$!

Jawab:.....

.....

.....

- Analog $-\log[H^+] = \text{pH}$, bagaimana hubungan antara pK_w , pH dan pOH ?

Jawab:.....

.....

.....

Perhatikan tabel harga K_w pada berbagai suhu berikut:

Suhu pada $^{\circ}\text{C}$	Harga K_w
0	$0,114 \times 10^{-14}$
10	$0,295 \times 10^{-14}$
20	$0,676 \times 10^{-14}$
25	$1,00 \times 10^{-14}$
60	$9,55 \times 10^{-14}$
100	$55,0 \times 10^{-14}$

- Bagaimana pengaruh suhu terhadap K_w ?

Jawab:.....

.....

Perhatikan harga K_w pada suhu 25°C (suhu ruang)

$K_w = 1,00 \times 10^{-14}$ (harga K_w tetap pada suhu tetap).



$$\text{pK}_w = -\log 1,00 \times 10^{-14}$$

$$\text{pK}_w = 14$$

- Hitunglah konsentrasi H^+ dan OH^- pada 25°C !

Jawab:.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

$pK_w = \dots\dots\dots$
 sehingga, $pH = \dots\dots\dots$
 $pOH = \dots\dots\dots$

- Tuliskan reaksi ionisasi larutan NaOH!

Jawab:.....

.....

.....

- Tentukan konsentrasi ion OH^- dari larutan NaOH 0,1 M dengan proses tahap awal, ionisasi, dan akhir reaksi!

Jawab:.....

.....

.....

.....

.....

.....

- Kemudian isikan konsentrasi OH^- pada tabel berikut serta tuliskan pOH larutan NaOH pada masing-masing konsentrasi berdasarkan tabel hasil pengamatan yang Anda peroleh ;

Percobaan	NaOH	pH	pOH	$[OH^-]$
-----------	------	----	-----	----------

1.	0,1 M			
2.	0,01 M			
3.	0,001 M			

- Bagaimana hubungan pOH dengan besarnya $[\text{OH}^-]$?

Jawab:.....

- Rumuskan hubungan pOH dengan $[\text{OH}^-]$!

Jawab:.....

- Hitunglah pOH larutan NaOH dengan rumus yang diperoleh!

Jawab:.....

- Apakah sama pOH hasil perhitungan dengan pOH hasil percobaan yang kalian lakukan?

Jawab:.....

Berarti, ada rumusan lain yang menghubungkan antara pOH dan $[\text{OH}^-]$. RUMUS APAKAH ITU ?????

- Berdasarkan rumusan yang telah kalian peroleh diatas, hubungkan dengan menggunakan logaritma !

Jawab:.....

- Hitunglah pOH larutan NaOH dengan rumus yang diperoleh!

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

- Apakah sama pOH hasil perhitungan dengan pOH hasil percobaan yang kalian lakukan?

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

- Berdasarkan uraian diatas, bagaimana hubungan konsentrasi $[\text{OH}^-]$ dengan harga pOH NaOH ?

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

Menarik kesimpulan

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

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(Keterampilan inferensi)

Evaluasi

Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini dengan benar !

1. Tentukan pH dari larutan di bawah ini :

- a. HCl 0,005 M
 - b. HNO₃ 0,03 M
 - c. NaOH 0,01 M
2. Bagaimana hubungan antara tingkat keasaman dengan pH ?
3. Berapa konsentrasi ion OH⁻ dalam larutan jika konsentrasi ion H⁺ = 2×10^{-3} dan $K_w = 10^{-14}$?

LKS Dimodifikasi dari Septiana (2012)