

KEGIATAN 2

Kompetensi Dasar

- 3.13 Menganalisis prinsip kerja, perhitungan pH dan peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup.
- 4.13 Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan untuk membuat larutan penyangga dengan pH tertentu

Indikator Pencapaian Kompetensi

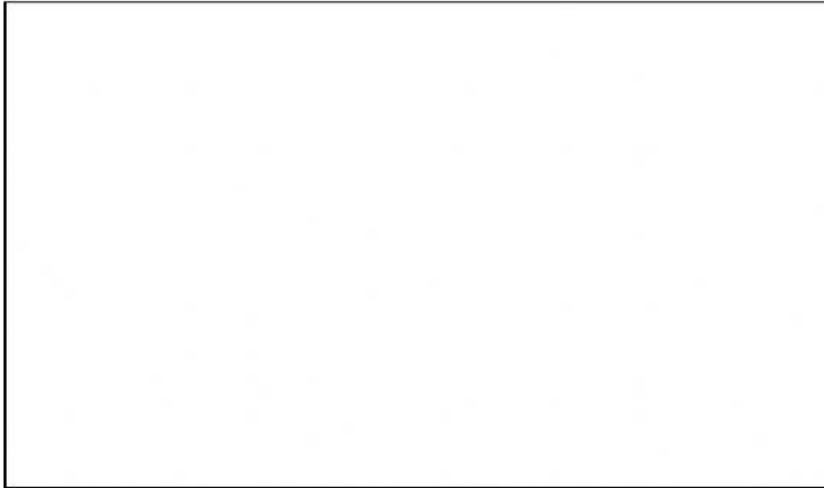
- 1. menghitung pH dan pOH larutan penyangga setelah penambahan sedikit asam, sedikit basa dan pengenceran dengan benar.

Tujuan Pembelajaran

Melalui model pembelajaran *problem based learning* dengan menggali informasi dari berbagai sumber belajar, penyelidikan sederhana dan mengolah informasi, peserta didik terlibat aktif selama proses belajar mengajar berlangsung, memiliki sikap ingin tahu, teliti dalam melakukan pengamatan dan bertanggungjawab dalam menyampaikan pendapat, menjawab pertanyaan, memberi saran dan kritik serta dapat menghitung pH dan pOH larutan penyangga setelah penambahan sedikit asam, sedikit basa dan pengenceran dengan benar.

Orientasi Peserta Didik pada Masalah

Larutan penyangga atau larutan buffer adalah larutan yang dapat mempertahankan pH suatu larutan meskipun dilakukan penambahan sedikit asam, sedikit basa atau diencerkan. Untuk memahami lebih jauh mengenai larutan penyangga, silahkan simak video berikut ini!



Sumber :
<https://www.youtube.com/watch?v=em>

Mengorganisasikan Peserta Didik untuk Belajar

Berdasarkan video di atas, diskusikan dalam kelompokmu apa yang kamu ketahui tentang larutan penyangga?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

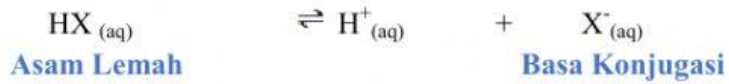
.....

.....

.....

Membimbing Penyelidikan

Larutan Penyangga Asam



$$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{X}^-]}{[\text{HX}]}$$

$$[\text{H}^+] = K_a \frac{[\text{HX}]}{[\text{X}^-]}$$

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

di mana :

K_a = tetapan ionisasi asam HA

$[\text{H}^+]$ = konsentrasi ion H^+

$[\text{X}^-]$ = konsentrasi ion garam

$[\text{HX}]$ = konsentrasi asam lemah

Larutan Penyangga Basa



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

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

$$\text{pOH} =$$

$$\text{pH} =$$

di mana :

K_b = tetapan ionisasi basa lemah

$[\text{OH}^-]$ = konsentrasi ion OH^-

Untuk memahami perhitungan pH larutan penyangga, silahkan tonton video berikut ini!



Sumber : <https://www.youtube.com/watch?v=z-yRNjcyQPE>

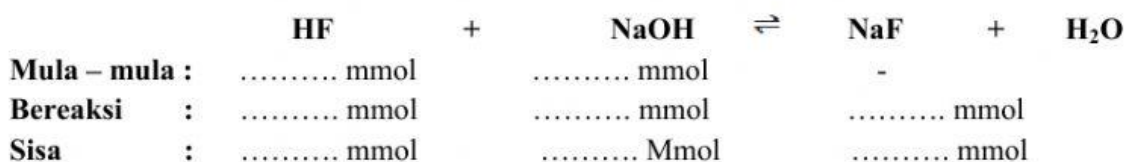
Untuk memperdalam pemahaman mengenai perhitungan pH larutan penyangga, kerjakan latihan soal di bawah ini !

1. Hitunglah pH larutan dari campuran 100 mL larutan HF 0,1 M ($K_a = 6,8 \times 10^{-4}$) dengan 50 mL larutan NaOH 0,1 M!

$$[\text{HF}] = \dots\dots\dots \text{mL} \times \dots\dots\dots \text{mol/L} = \dots\dots\dots \text{mmol}$$

$$[\text{NaOH}] = \dots\dots\dots \text{mL} \times \dots\dots\dots \text{mol/L} = \dots\dots\dots \text{mmol}$$

Persamaan reaksi :



Jadi setelah reaksi, di dalam sistem terdapat HF sebanyak $\dots\dots\dots \text{mmol}$ dan NaF yang terurai menghasilkan F⁻ sebanyak $\dots\dots\dots \text{mmol}$. Larutan ini membentuk larutan penyangga.

Menghitung pH larutan

$$[\text{H}^+] = K_a \frac{\dots\dots\dots}{\dots\dots\dots}$$

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

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

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

$$\text{pH} =$$

$$\text{pH} =$$

2. Hitunglah pH larutan dari campuran 100 mL NH_4OH 0,2 M dengan 50 mL HCl 0,1 M jika $K_b \text{ NH}_4\text{OH} = 1,8 \times 10^{-5}$!

$$[\text{NH}_4\text{OH}] = \dots\dots\dots \text{mL} \times \dots\dots\dots \text{mol/L} = \dots\dots\dots \text{mmol}$$

$$[\text{HCl}] = \dots\dots\dots \text{mL} \times \dots\dots\dots \text{mol/L} = \dots\dots\dots \text{mmol}$$

Persamaan reaksi :



H₂O

Mula – mula : $\dots\dots\dots \text{mmol}$ $\dots\dots\dots \text{mmol}$ -

Bereaksi : $\dots\dots\dots \text{mmol}$ $\dots\dots\dots \text{mmol}$ $\dots\dots\dots \text{mmol}$

Sisa : $\dots\dots\dots \text{mmol}$ $\dots\dots\dots \text{mmol}$ $\dots\dots\dots \text{mmol}$

Jadi setelah reaksi, di dalam sistem terdapat NH_4OH sebanyak $\dots\dots\dots \text{mmol}$ dan NH_4Cl yang terurai menghasilkan NH_4^+ sebanyak $\dots\dots\dots \text{mmol}$. Larutan ini membentuk larutan penyangga.

Menghitung pH larutan

$$[\text{OH}^-] = K_b \frac{\dots\dots\dots}{\dots\dots\dots}$$

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

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

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

$$\text{pOH} =$$

$$\text{pOH} =$$

$$\text{pH} =$$

$$\text{pH} =$$

- Jawab :

[illegible]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Mengembangkan dan Menyajikan Hasil

Peserta didik mempresentasikan hasil diskusi

Menganalisis dan Mengevaluasi Masalah

Berdasarkan hasil diskusi, periksa kembali jawaban yang sudah kalian kerjakan!

Buatlah kesimpulan dari kegiatan yang telah dipelajari!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Soal Quis

1. Jika 100 mL larutan HCl 0,1 M dicampurkan dengan 50 mL larutan NH_3 0,3 M ($K_b = 10^{-5}$), maka pH larutan yang terbentuk adalah ...
 - A. $9 + \log 3$
 - B. $9 + \log 5$
 - C. $9 - \log 5$
 - D. $8 + \log 5$
 - E. $8 - \log 2$

2. Suatu larutan yang mengandung 0,1 mol asam asetat ($K_a = 10^{-5}$) dan 0,01 mol natrium asetat mempunyai pH sebesar ...
- A. 3
 - B. 4
 - C. 5
 - D. 6
 - E. 7
3. Diketahui K_a asam laktat = $1,0 \times 10^{-4}$. Perbandingan konsentrasi asam laktat dengan konsentrasi natrium laktat agar dihasilkan larutan dengan pH = 4 adalah ...
- A. 1 : 1
 - B. 1 : 2
 - C. 1 : 3
 - D. 2 : 3
 - E. 3 : 2
4. Bila 0,06 mol asam asetat ($K_a = 2 \times 10^{-5}$) dan 0,01 mol NaOH dilarutkan dalam air, sehingga diperoleh larutan penyangga dengan volume 1 liter, maka pH larutan penyangga tersebut adalah ...
- A. $5 - \log 2$
 - B. $5 + \log 3$
 - C. 2
 - D. 3
 - E. 4
5. Sebanyak 1,58 gram garam asetat $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{M}$ dilarutkan ke dalam 100 mL asam asetat 0,1 M sehingga terbentuk larutan penyangga dengan pH = $6 - \log 5$. Jika K_a $\text{CH}_3\text{COOH} = 10^{-5}$ dan Ar C = 12, H = 1 dan O = 16, maka massa atom relatif dari logam M adalah ...
- A. 24
 - B. 32
 - C. 40
 - D. 53
 - E. 62