PEMBELAJARAN 4



PERHITUNGAN PH LARUTAN PENYANGGA

BERAPA PH LARUTAN PENYANGGA?

Pada Pos 3, kalian telah menemukan bahwa komponen penyangga dapat merespons penambahan sedikit asam atau basa sehingga perubahan pH relatif kecil. Namun, bagaimana kita dapat menentukan nilai pH suatu larutan penyangga?



MENYELIDIKI

STUDI KASUS

Dalam kehidupan sehari-hari, kita sering menggunakan produk perawatan kulit, seperti pembersih wajah, toner, serum, moisturizer. Dalam pengembangan produk tersebut, pH menjadi salah satu kondisi yang perlu diperhatikan. Perubahan pH yang terlalu besar dapat memengaruhi karakteristik suatu sediaan sehingga kondisi pH perlu dikendalikan selama produk digunakan dan disimpan. Seorang analis di laboratorium sedang mengembangkan suatu sediaan cair perawatan kulit. Untuk membantu mempertahankan kondisi pH agar relatif stabil, analis menggunakan sistem penyangga yang terdiri dari asam asetat (CH_3COOH) dan ion asetat (CH_3COO^-). Analis kemudian menyiapkan dua formulasi dengan komposisi yang berbeda.

LIVEWORKSHEETS

Formulasi	$[CH_3COOH]$	$[CH_3COO^-]$
A	0,10 M	0,10 M
B	0,10 M	0,20 M

Diketahui nilai Ka $CH_3COOH = 1{,}8 \times 10^{-5}$.
Analis memperkirakan bahwa formulasi B memiliki pH lebih tinggi dibandingkan formulasi A.

AKTIVITAS 1
SELIDIKI INFORMASINYA

INTERPRETATION

Sebelum melakukan perhitungan, mari selidiki informasi yang tersedia!
Identifikasi komponen pada kedua formulasi.

CH_3COOH berperan sebagai: _____

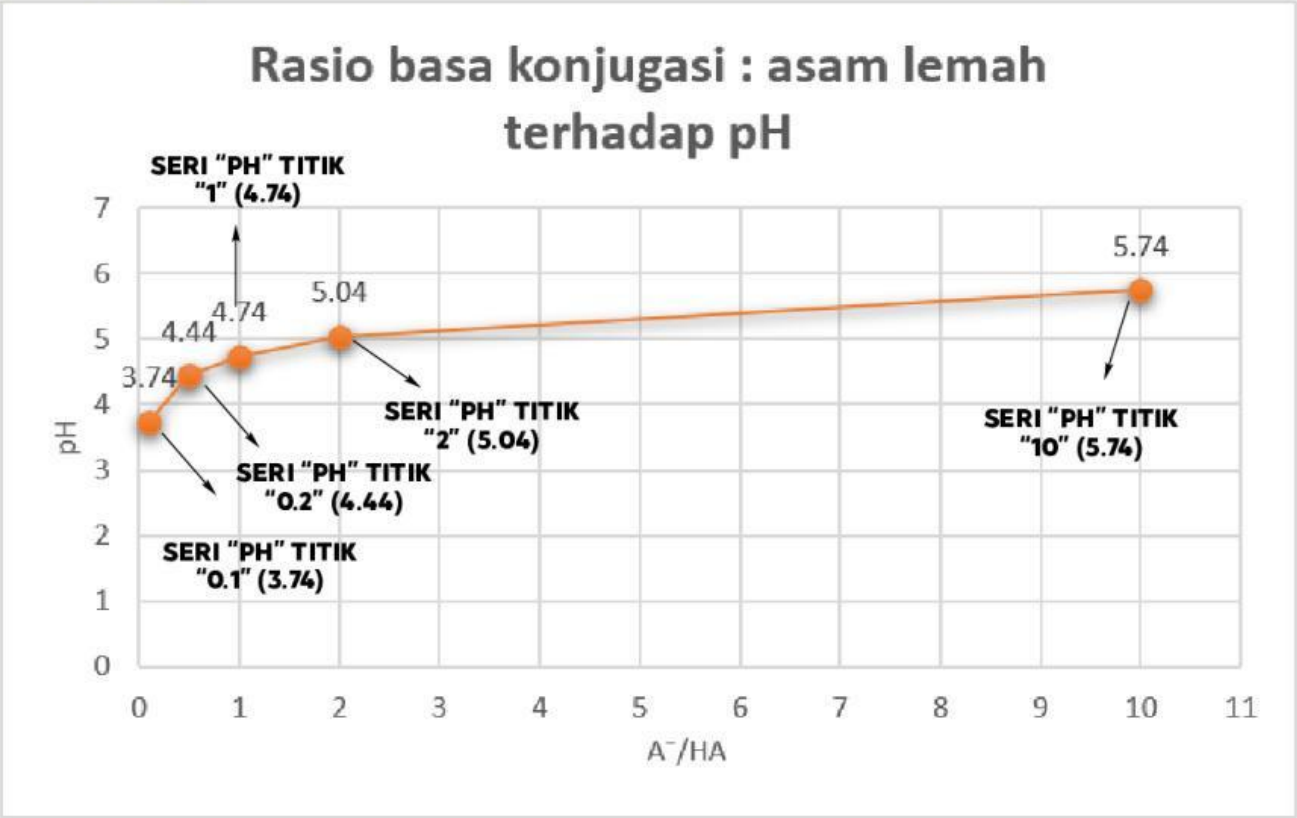
CH_3COO^- berperan sebagai: _____

Formulasi manakah yang memiliki perbandingan basa konjugasi terhadap asam lemah lebih besar?

LIVEWORKSHEETS

AKTIVITAS 2
BACA POLANYA

Perhatikan grafik hubungan antara perbandingan basa konjugasi terhadap asam lemah dengan nilai pH larutan penyangga.



ANALISIS

Berdasarkan informasi pada grafik:
Bagaimana kecenderungan nilai pH ketika perbandingan basa konjugasi terhadap asam lemah semakin besar?

LIVEWORKSHEETS

Apa yang terjadi pada nilai pH ketika jumlah basa konjugasi dan asam lemah memiliki perbandingan yang sama?

Berdasarkan pola tersebut, prediksikan formulasi yang memiliki pH lebih tinggi pada kasus sebelumnya.

Prediksi

Bukti dari grafik

LIVEWORKSHEETS

AKTIVITAS 3
TEMUKAN HUBUNGANNYA

Perhitungan Asam

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

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

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

$$pH = pK_a + \log \frac{[A^-]}{[HA]}$$

Perhitungan Basa

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

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

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

$$pOH = pK_b + \log \frac{[BH^+]}{[B]}$$

$$pH = 14 - pOH$$

TAHUKAH KALIAN?



Tekan gambar untuk memutar mp3

Nilai pH larutan penyangga asam/basa dipengaruhi oleh Ka/Kb asam/basa lemah dan perbandingan konsentrasi asam/basa konjugasi terhadap asam/basa lemahnya. Oleh karena itu, perubahan perbandingan kedua komponen dapat menyebabkan nilai pH penyangga berbeda.

LIVEWORKSHEETS

AKTIVITAS 4
BUKTIKAN PREDIKSIMU

Formulasi A:

Diketahui
Ka: $(1{,}8 \times 10^{-5})$
A^-: 0,10
HA: 0,10
Ditanya: pH?

Jawab:

$$pH = pKa + \log \frac{[A^-]}{[HA]}$$

$$pH = pKa + \log \frac{[CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]}$$

$$pKa = -\log (1{,}8 \times 10^{-5})$$
$$pKa = 4{,}74$$

$$pH = 4{,}74 + \log \frac{[0{,}10]}{[0{,}10]}$$

$$pH = 4{,}74$$

Apakah hasil perhitungan sesuai berdasarkan grafik di atas?

- ☐ Ya
- ☐ Tidak

LIVEWORKSHEETS

Coba kerjakan pada formulasi B

Formulasi B:

Diketahui

Ka: .....

A^-: .....

HA: .....

Ditanya: .....

Jawab:

$$pH = pKa + \log \frac{[A^-]}{[HA]}$$

$$pH = pKa + \log \frac{[.....]}{[.....]}$$

$$pKa = -\log (.....)$$

$$pKa = ...$$

$$pH = ... + \log \frac{[.....]}{[.....]}$$

$$pH = ...$$

Apakah hasil perhitungan sesuai berdasarkan grafik di atas?

- ☐ Ya
- ☐ Tidak

LIVEWORKSHEETS

Tuliskan bukti yang mendukung jawaban kalian!

AKTIVITAS 5
EVALUASI HASILNYA

EVALUATION

Kembali ke kasus awal
Analis menyatakan:
"Formulasi B memiliki pH lebih tinggi karena memiliki konsentrasi CH_3COO^- yang lebih besar dibandingkan Formulasi A."
Berdasarkan grafik, dan hasil perhitungan yang telah kalian peroleh, apakah pernyataan analis tersebut dapat diterima?

- ☐ **Dapat diterima**
- ☐ **Tidak dapat diterima**

Tuliskan bukti yang mendukung keputusan:

LIVEWORKSHEETS

EXPLANATION

AKTIVITAS 6
BANGUN KONSEP

Berdasarkan penyelidikan yang telah kalian lakukan, nilai pH larutan penyangga dipengaruhi oleh _____ komponen penyusunnya.

Pada penyangga asam, semakin besar perbandingan _____ terhadap _____, nilai pH cenderung semakin _____.

Pada penyangga basa, perhitungan terlebih dahulu menghasilkan nilai _____ yang kemudian digunakan untuk menentukan _____.