

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

HIDROLISIS GARAM

(Penentuan pH larutan Garam)

KELOMPOK :

.....

NAMA :

.....

BSENSI



<https://classroom.google.com/c/MzI5NTQ1ODEyODg0/a/MzI5NjMwOTU5MzM3/details>

KELAS XI



KEGIATAN MENGAMATI PERCOBAAN

CHEMISTRY

A. Tujuan Percobaan :

Menyelidiki penentuan rumus tetapan Hidrolisis (Kh) dan pH larutan garam

B. Alat dan Bahan

1. Perangkat Gawai Elektronik seperti HP atau Laptop yang terkoneksi dengan internet
2. Video Percobaan reaksi hidrolisis dari beberapa garam melalui link :
<https://classroom.google.com/c/MzI5NTQ1ODEyODg0/m/MzI5NjMwOTU5NDU1/details>

C. Langkah – Langkah

1. Siswa masuk link Video percobaan dari Google Classroom (GC)
2. Akan muncul tampilan video tetapan Hidrolisis (Kh) dan pH larutan garam
3. Siswa mengamati video tetapan Hidrolisis (Kh) dan pH larutan garam

- D. Tabel pengamatan dapat di isi melalui Google Form dengan link :
<https://classroom.google.com/c/MzI5NTQ1ODEyODg0/m/MzI5NjM1NjQ1MjMx/details>

DISKUSIKAN DENGAN KELOMPOK MU



1. Garam dari Asam Kuat dan Basa Lemah

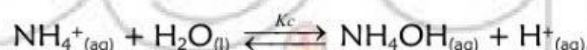
Contoh garam dari asam kuat dan basa lemah adalah NH_4Cl . Jika garam tersebut dilarutkan dalam air maka akan terion menjadi :



Ingat Ya ...

Ion Cl^- adalah ion elektrolit kuat dan merupakan basa konjugasi yang sangat lemah dari asam kuat HCl , sehingga tidak mampu bereaksi dengan air. Sementara itu ion NH_4^+ merupakan asam konjugasi yang sangat kuat dari basa lemah NH_3 , oleh sebab itu ion ini terhidrolisis

Reaksi hidrolisis yang terjadi yaitu :



Reaksi hidrolisis NH_4^+ di atas merupakan reaksi kesetimbangan, sehingga, K_c yaitu :

$$K_c = \frac{[\text{NH}_4\text{OH}][\text{H}^+]}{[\text{NH}_4^+][\text{H}_2\text{O}]}$$

(Persamaan 1)

Jumlah air sebagai pelarut yang bereaksi dengan ion $[\text{NH}_4^+]$ sangat besar jika dibandingkan zat terlarut, sehingga dalam hal ini air dapat dianggap konstan.

Persamaan kesetimbangan menjadi :

$$K_c[\text{H}_2\text{O}] = \frac{[\text{NH}_4\text{OH}][\text{H}^+]}{[\text{NH}_4^+]}$$

(Persamaan 2)

$K_c[\text{H}_2\text{O}] = K_h$ disebut konstanta kesetimbangan hidrolisis.

Karena dalam hidrolisis ini melibatkan basa lemah, maka nilai K_h pada persamaan 2 di atas memiliki hubungan dengan K_b . Hubungan tersebut dapat dicari dengan terlebih dahulu mengkalikan persamaan 2 dengan OH^- sehingga dituliskan :

$$K_h = \frac{[\text{NH}_4\text{OH}][\text{H}^+]}{[\text{NH}_4^+]} \times \frac{[\text{OH}^-]}{[\text{OH}^-]}$$

$$K_h = \frac{[\text{NH}_4\text{OH}]}{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]} \times [\text{H}^+][\text{OH}^-]$$

(Persamaan 3)

Setelah itu, kaitkan persamaan 3 diatas dengan persamaan K_b dari ionisasi basa lemah NH_4OH berikut :

$$K_b = \frac{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]}{[\text{NH}_4\text{OH}]} \text{ dan } K_w = [\text{H}^+][\text{OH}^-]$$

Sehingga persamaan 3 di atas dapat ditulis lebih sederhana menjadi :

$$K_h = \frac{[1]}{[K_b]} \times [K_w] \text{ atau } K_h = \frac{[K_w]}{[K_b]} \quad (\text{Persamaan 4})$$

Untuk mendapatkan nilai konsentrasi $[\text{H}^+]$, persamaan 4 diatas dituliskan kembali menjadi :

$$\frac{[\text{NH}_4\text{OH}][\text{H}^+]}{[\text{NH}_4^+]} = \frac{K_w}{K_b}$$

Dalam reaksi kesetimbangan garam ini konsentrasi $[\text{H}^+] = \text{NH}_4\text{OH}$, sehingga persamaan di atas menjadi :

$$\frac{[\text{H}^+][\text{H}^+]}{[\text{NH}_4^+]} = \frac{K_w}{K_b}$$

$$\frac{[\text{H}^+]^2}{[\text{NH}_4^+]} = \frac{K_w}{K_b}$$

$$[\text{H}^+]^2 = \frac{K_w}{K_b} \times [\text{NH}_4^+]$$

$$[\text{H}^+] = \sqrt{\frac{K_w}{K_b} \times [\text{NH}_4^+]}$$

Kita juga perlu tahu bahwa $[\text{NH}_4^+] =$ konsentrasi ion terhidrolisis dalam satuan Molaritas

$$[\text{H}^+] = \sqrt{\frac{K_w}{K_b} \times [\text{ion}(+) \text{garam}]} \quad M = \frac{\text{mol}}{\text{Volume(L)}}$$

Setelah mengetahui konsentrasi H^+ maka rumus penentuan pH larutan garam terhidrolisis dari asam kuat dan basa lemah adalah

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

$$\text{pH} = -\text{Log} \sqrt{\frac{K_w}{K_b} \times [\text{Ion}(+) \text{ dari Garam}]}$$

Contoh Soal :

1. Jika diketahui K_b dari larutan $\text{NH}_4\text{OH} = 1 \times 10^{-5}$, maka pH larutan Garam NH_4NO_3 0,1 M adalah . . .

Penyelesaian :

Garam NH_4NO_3 merupakan garam yang berasal dari Asam kuat HNO_3 dan Basa lemah NH_4OH

Reaksi hidrolisis yang terjadi ketika garam NH_4NO_3 dilarutkan ke dalam air adalah sebagai berikut :



0,1 M 0,1 M

Ion NH_4^+ mengalami hidrolisis dengan persamaan sebagai berikut :



$$[\text{H}^+] = \sqrt{\frac{K_w}{K_b} \times [\text{NH}_4^+]} = \sqrt{\frac{10^{-14}}{1 \times 10^{-5}} \times [0,1]} = \sqrt{1 \times 10^{-10}} = 1 \times 10^{-5}$$

$$\text{pH} = -\text{Log} [\text{H}^+] = -\text{Log} [1 \times 10^{-5}] = 5$$

pH larutan di bawah 7, maka larutan bersifat asam

2. Tentukan pH larutan garam $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ dengan konsentrasi 0,2 M , dengan nilai $K_b \text{ NH}_3 = 10^{-5}$

Penyelesaian :

Garam $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ berasal dari asam kuat H_2SO_4 dan basa lemah NH_4OH

Dengan reaksi hidrolisis adalah



0,2 M 0,4 M



0,4 M

Maka :

$$[\text{H}^+] = \sqrt{\frac{K_w}{K_b} \times [\text{NH}_4^+]} = \sqrt{\frac{10^{-14}}{1 \times 10^{-5}} \times [0,4]} = \sqrt{4 \times 10^{-10}} = 2 \times 10^{-5}$$

$$\text{pH} = -\text{Log} [\text{H}^+] = -\text{Log} [2 \times 10^{-5}] = 5 - \log 2$$

Mari mencoba ...

1. Jika sebanyak 21,4 gram larutan NH_4Cl ($M_r = 214 \text{ g/mol}$) dilarutkan kedalam 1000 mL air dengan nilai $K_b \text{ NH}_3 = 10^{-5}$, mak pH larutan garam tersebut adalah ...

- NH_4Cl merupakan garam yang berasal dari asam KUAT dan Basa LEMAH

Dengan reaksi ionisasi di dalam air adalah



Reaksi hidrolisis



Maka akan menggunakan rumus penentuan pH garam asam yaitu :

$$[\text{H}^+] = \sqrt{\frac{K_w}{K_b}} \times [\text{NH}_4^+]$$

Jumlah NH_4^+ dalam larutan adalah

$$\text{Mol } \text{NH}_4\text{Cl} = \frac{\text{Massa}}{M_r \text{NH}_4\text{Cl}} = \frac{21,4 \text{ g}}{214 \text{ g/mol}} = 0,1 \text{ Mol}$$

$$\text{Molaritas } \text{NH}_4\text{Cl} = \frac{\text{mol}}{\text{Volume(l)}} = \frac{0,1 \text{ mol}}{\text{L}} = 0,1 \text{ M}$$

Maka pH larutan garam tersebut adalah

$$[\text{H}^+] = \sqrt{\frac{K_w}{K_b}} \times [\text{NH}_4^+]$$

$$[\text{H}^+] = \sqrt{\frac{10^{-14}}{10^{-5}}} \times [0,1]$$

$$[\text{H}^+] = \sqrt{[10^{-10}]}$$

$$[\text{H}^+] = [10^{-5}]$$

$$\text{pH} = -\log [10^{-5}] \quad \text{pH} = 5$$

Larutan Bersifat ASAM

1. Bagaimana rumus yang digunakan untuk menentukan pH dari garam ?



2. Buatlah kesimpulan Dari hasil diskusi kelompok yang anda lakukan.!!



CHEMISTRY

**PRESENTASIKAN
HASIL DISKUSI
DENGAN KE-
LOMPOK
DI FORUM
GMEET**

DAFTAR PUSTAKA

Kharolinasari, Rachma., Susatyo, Eko Budi., dan Sarwana.(2020). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Happy Chemist Pada Materi Hidrolisi Untuk Mengukur Pemahaman Konsep Siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*. 14(1) : 2547-2560

Petrucci, Ralph H & Suminar. 1987. *Kimia Dasar*, jilid ke-1. Jakarta: Erlangga.

Partana, Chrys Fajar.2009.*Mari Belajar Kimia Kelas XI*,Jakarta : Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional

Premono, Sidiq. 2009. *Kimia SMA/MA Kelas XI*, Jakarta : Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional

Sunarya, Yayan,2009. *Mudah Dan Aktif Belajar Kimia*, Jakarta : Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional

Utari, R., Andayani, Y., Salvalas, L. R. T., dan Anwar, Y. A. S., (2021). Pemanfaatan Hasil Pengembangan Modul Kimia Berbasis Masalah Etnosains Untuk Menanamkan Sikap Konservasi Lingkungan di Sekolah SMA MAN 2 Lomobok Tengah. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 4(1) : 92-97

