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

LIVEWORKSHEETS

KEGIATAN MENGAMATI PERCOBAAN

A. Tujuan Percobaan :

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

B. Alat dan Bahan

1. Perangkat Gawai Elektronik seperti HP atau Laptop yang terkoneksi dengan internet
2. Video Percobaan reaksi hidrolisi 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 laruan garam
3. Siswa mengamati video tetapan Hidrolisis (Kh) dan pH laruan garam

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

LIVEWORKSHEETS

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 dilautkan dalam air maka akan terion menjadi :

$$NH_4Cl(aq) \rightarrow NH_4^+(aq) + Cl^-(aq)$$

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 init terhidrolisis

Reaksi hidrolisis yang terjadi yaitu :

$$NH_4^+{}_{(aq)} + H_2O_{(l)} \overset{Kc}{\rightleftharpoons} NH_4OH_{(aq)} + H^+{}_{(aq)}$$

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

$$K_C = \frac{[NH_4OH][H^+]}{[NH_4^+][H_2O]}$$ **(Persamaan 1)**

Jumlah air sebagai pelarut yang bereaksi dengan ion $[NH_4^+]$ sangat besar jika dibandingkan zat terlarut, sehingga dalam hal ini air dapat dianggap konstan.

Persamaan kesetimbangan menjadi :

$$K_C[H_2O] = \frac{[NH_4OH][H^+]}{[NH_4^+]}$$ **(Persamaan 2)**

$Kc[H_2O]$ = Kh disebut konstanta kesetimbangan hidrolisis.

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

$$K_h = \frac{[NH_4OH][H^+]}{[NH_4^+]} x \frac{[OH^-]}{[OH^-]}$$

$$K_h = \frac{[NH_4OH]}{[NH_4^+][OH^-]} x [H^+][OH^-]$$ **(Peresamaan 3)**

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

LIVEWORKSHEETS

$$Kb = \frac{[NH_4^+][OH^-]}{[NH_4OH]} \text{ dan } Kw = [H^+][OH^-]$$

Sehingga persamaan 3 di atas dapat ditulis lebih sederhana menjadi :

$$Kh = \frac{[1]}{[Kb]} x[Kw] \text{ atau } Kh = \frac{[Kw]}{[Kb]} \quad \text{(Persamaan 4)}$$

Untuk mendaptkan nilai konsentrasi [H+], persamaan 4 diatas dituliskan kembali menjadi :

$$\frac{[NH_4OH][H^+]}{[NH_4^+]} = \frac{Kw}{Kb}$$

Dalam reaksi kesetimbangan garam ini konsentrasi [H+] = NH_4OH , sehingga persamaan di atas menjadi :

$$\frac{[H^+][H^+]}{[NH_4^+]} = \frac{Kw}{Kb}$$

$$\frac{[H^+]^2}{[NH_4^+]} = \frac{Kw}{Kb}$$

$$[H^+]^2 = \frac{Kw}{Kb} x[NH_4^+]$$

$$[H^+] = \sqrt{\frac{Kw}{Kb} x[NH_4^+]}$$

Kita juga perlu tahu bahwa [NH_4^+] = konsentrasi ion terhidrolisis dalam satuan Molaritas

$$[H^+] = \sqrt{\frac{Kw}{Kb} x[\text{ion}(+)\text{garam}]} \qquad M = \frac{\text{mol}}{\text{Volume(L)}}$$

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

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

$$pH = -\text{Log}\sqrt{\frac{Kw}{Kb} x[\text{Ion}(+)\text{dari Garam}]}$$

LIVEWORKSHEETS

Contoh Soal :

1. Jika diketahui Kb dari larutan $NH_4OH = 1 \times 10^{-5}$, 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 :

$NH_4NO_3 \rightarrow NH_4^+ + NO_3^-$

0,1 M 0,1 M

Ion NH_4^+ mengalami hidrolisis dengan persamaan sebagai berikut :

$NH_4^+ + H_2O \rightleftarrows NH_4OH + H^+$

$$[H^+] = \sqrt{\frac{Kw}{Kb} \times [NH_4^+]} = \sqrt{\frac{10^{-14}}{1 \times 10^{-5}} \times [0,1]} = \sqrt{1 \times 10^{-10}} = 1 \times 10^{-5}$$

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

pH larutan di bawah 7, maka larutan bersifat asam

2. Tentukan pH larutan garam $(NH_4)_2SO_4$ dengan konesntrasi 0,2 M , dengan nilai Kb $NH_3 = 10^{-5}$

Penyelesaian :

Garam $(NH_4)_2SO_4$ berasal dari asam kuat H_2SO_4 dan basa lemah NH_4OH

Dengan reaksi hidrolisis adalah

$(NH_4)_2SO_4 \rightarrow 2\ NH_4^+ + SO_4^{2-}$

0,2 M 0,4 M

$NH_4^+ + H_2O \rightleftarrows NH_4OH + H_+$

0,4 M

Maka :

$$[H^+] = \sqrt{\frac{Kw}{Kb} \times [NH_4^+]} = \sqrt{\frac{10^{-14}}{1 \times 10^{-5}} \times [0,4]} = \sqrt{4 \times 10^{-10}} = 2 \times 10^{-5}$$

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

LIVEWORKSHEETS

Mari mencoba ...

1. Jika sebanyak 21,4 gram larutan NH_4Cl (Mr = 214 g/mol) dilarutkan kedalam 1000 mL air dengan nilai kb $NH_3 = 10^{-5}$, 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

$NH_4Cl + H_2O \rightarrow NH_4^+ + Cl^-$

Reaksi hidrolisis

$NH_4^+ + H_2O \rightleftarrows NH_4OH + H^+$

Maka akan menggunakan rumus penentuan pH garam asam yaitu :

$$[H^+] = \sqrt{\frac{Kw}{Kb} x [NH_4^+]}$$

Jumlah NH_4^+ dalam larutan adalah

$$\text{Mol } NH_4Cl = \frac{\text{Massa}}{\text{Mr } NH_4Cl} = \frac{21,4\,g}{214\,g/mol} = 0,1 \text{Mol}$$

$$\text{Molaritas } NH_4Cl = \frac{\text{mol}}{\text{Volume (l)}} = \frac{0,1\,mol}{L} = 0,1M$$

Maka pH larutan garam tersebut adalah

$$[H^+] = \sqrt{\frac{Kw}{Kb} x [NH_4^+]}$$

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

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

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

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

Larutan Bersifat ASAM

LIVEWORKSHEETS

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

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

LIVEWORKSHEETS

LIVEWORKSHEETS

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

LIVEWORKSHEETS