

ELEKTROLIT DAN REAKSI PENGGARAMAN

Part I

Definisi

1. Larutan elektrolit adalah larutan yang dapat membentuk ion-ion dalam pelarutnya sehingga larutannya dapat menghantarkan listrik. Larutan non elektrolit adalah larutan yang tidak dapat membentuk ion-ion dalam pelarutnya sehingga larutannya tidak dapat menghantarkan listrik.
2. Reaksi penggaraman : Reaksi kimia yang menghasilkan garam sebagai produknya

Part II

Elektrolit dan Reaksi Penggaraman

1 Elektrolit

- Ciri-ciri larutan elektrolit dan non elektrolit:

– Berdasarkan eksperimen:

	Elektrolit kuat	Elektrolit lemah	Non elektrolit
Nyala lampu	terang/redup	mati	mati
Banyaknya gelembung	banyak	sedikit	tidak ada

- Berikut ini daftar senyawa dan konduktivitasnya dalam berbagai wujud.

1. Logam

Logam dapat menghantarkan listrik dalam wujud padat dan lelehannya, karena adanya elektron-elektron yang bebas bergerak.

2. Senyawa ion

Konduktivitas listrik senyawa ion berkaitan dengan pergerakan ion-ionnya. Dalam padatan senyawa ion tidak dapat menghantarkan listrik karena ion-ionnya tidak dapat bergerak bebas sedangkan dalam lelehan atau larutan, senyawa ion akan membentuk ion-ion yang dapat menghantarkan listrik karena mengalami ionisasi sempurna. Contoh: NaCl, LiO₂ dan lain-lain.

3. Senyawa kovalen

- (a) Asam: dalam padatan ataupun lelehan, senyawa asam tidak dapat menghantarkan listrik karena tidak adanya ion-ion yang bergerak bebas (senyawa asam tidak membentuk ion). Sedangkan dalam larutan, senyawa asam dapat menghantarkan listrik karena adanya ion-ion yang bergerak bebas. Berdasarkan daya ionisasi senyawa asam dibedakan menjadi asam lemah dan asam kuat. Pada asam kuat, senyawanya akan mengalami ionisasi sempurna dalam larutannya sedangkan asam lemah hanya mengalami ionisasi sebagian. Hal ini akan mempengaruhi jumlah ion-ion dalam larutannya, untuk larutan asam kuat akan mempunyai jumlah ion yang lebih banyak dibandingkan dengan asam lemah dalam volume dan konsentrasi yang sama. Sehingga untuk asam kuat disebut sebagai larutan elektrolit kuat dan asam lemah disebut sebagai larutan elektrolit lemah.

Contoh

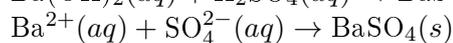
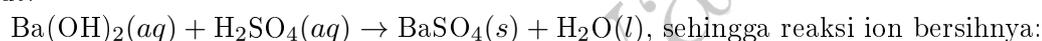
- asam kuat: HCl, HBr, HI, H₂SO₄, HNO₃, HClO₄, HClO₃
 - asam lemah: CH₃COOH, HF dan lain-lain (selain asam kuat)
- (b) Basa: dalam wujud padat dan lelehan tidak dapat menghantarkan listrik karena tidak adanya ion-ion yang bergerak bebas. Sedangkan dalam larutan, ion-ion dari senyawa akan bergerak bebas dalam pelarutnya (air). Sama seperti asam, untuk senyawa basa juga mempunyai kemampuan daya hantar listrik yang berbeda. Dalam volume dan konsentrasi yang sama, basa kuat mempunyai daya hantar listrik yang lebih kuat daripada basa lemah karena jumlah ion-ion dari senyawa basa kuat lebih banyak karena mengalami ionisasi sempurna, sedangkan basa lemah mengalami ionisasi sebagian sehingga jumlah ion-ionnya lebih sedikit. Oleh karena itu, basa kuat merupakan larutan elektrolit kuat dan basa lemah merupakan elektrolit lemah.

Contoh

- basa kuat: hidroksida dari golongan I A dan II A (kecuali Be dan Mg)
 - basa lemah:
 - * -OH: NH₄OH, Be(OH)₂ dan lain-lain
 - * -NH₂: NH₃, CH₃NH₂, dan lain-lain
- (c) Non asam/ non basa: Tidak dapat menghantarkan listrik dalam wujud padat, lelehan ataupun larutan (ketiadaan ion-ion yang bergerak bebas). Contoh: urea (CO(NH₂)₂), glukosa (C₆H₁₂O₆), dan lain-lain.

2 Reaksi Penggaraman

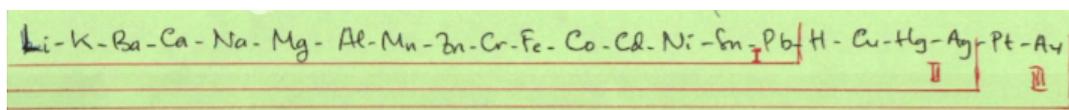
Reaksi penggaraman adalah reaksi kimia yang menghasilkan garam, baik itu garam yang larut dalam air maupun tidak larut atau hipotetis (mudah terurai). Apabila terbentuk garam sukar larut atau hipotetis maka kita dapat menuliskan reaksi ion bersihnya, yang menggambarkan reaksi antara spesi ion menghasilkan produk yang tidak terionisasi, contoh reaksi antara barium hidroksida dan asam sulfat menghasilkan garam barium sulfat yang sukar larut:



Berikut ini tipe reaksi penggaraman yang umum:

1. Asam + Basa → Garam dan Air
contoh: $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$
2. Oksida Asam + Basa → Garam dan Air
contoh: $\text{SO}_3 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
3. Asam + Oksida Basa → Garam dan Air
contoh: $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{K}_2\text{O} \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
4. Oksida Asam + Oksida Basa → Garam
contoh : $\text{SO}_3 + \text{K}_2\text{O} \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4$
5. Asam + NH₃ → Garam ammonium
contoh : $\text{HCl} + \text{NH}_3 \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}$

Untuk jenis-jenis reaksi penggaraman berikutnya perhatikan bagan berikut:



6. Logam I + asam non oksidator → Garam valensi rendah + H₂
contoh: $\text{Ba} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{BaCl}_2 + \text{H}_2$

7. Logam II + asam oksidator →garam valensi tinggi + air + gas tertentu

(a) dengan HNO₃ pekat: gas X : NO₂

(b) dengan HNO₃ encer: gas X : NO

(c) dengan H₂SO₄ pekat, gas X: SO₂

contoh: Cu + HNO₃encer → Cu(NO₃)₂ + H₂O + NO

8. Logam III + aqua regia (campuran 3 HCl : 1 HNO₃)→garam valensi tinggi klorida + NO + air

9. Logam A + garam BC →garam AC + logam B

syarat:

- logam A di sebelah kiri logam B dalam deret volta
- garam BC mudah larut dalam air
- garam AC valensi rendah

10. LZ+MOH → MZ+LOH, dimana LZ dan MZ adalah garam, dengan syarat:

(a) LZ dan MOH kationnya mudah larut dalam air

(b) MZ dan LOH salah satunya sukar larut/hipotetis (mudah terurai)

contoh : Mg(NO₃)₂ + KOH → KNO₃ + Mg(OH)₂

11. LZ+HA → LA+HZ, LZ dan LA adalah garam, dengan syarat

(a) LZ mudah larut dalam air/asam

(b) LA dan HZ salah satunya sukar larut/hipotetis/berwujud gas

contoh: FeCO₃ + 2HCl → FeCl₂ + H₂O + CO₂

12. LZ+MA → LA+MZ, dimana semuanya garam, dengan syarat:

(a) LZ dan MA kationnya mudah larut dalam asam

(b) LA dan MZ salah satunya sukar larut / hipotetis/gas

contoh: Cu(NO₃)₂ + NaI → NaNO₃ + CuI + I₂

Part III

Contoh Soal dan Pembahasan

1. Lengkapi tabel berikut:

Senyawa	non elektrolit	elektrolit		senyawa	
		kuat	lemah	ion	kovalen
HNO ₃					
KCl					
Mg(NO ₃) ₂					
H ₂ C ₂ O ₄					
C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁					

JAWABAN

Senyawa	non elektrolit	elektrolit		senyawa	
		kuat	lemah	ion	kovalen
HNO ₃	-	✓	-	-	✓
KCl	-	✓	-	✓	-
Mg(NO ₃) ₂	-	✓		✓	-
H ₂ C ₂ O ₄	-	-	✓	-	✓
C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁	✓	-	-	-	✓

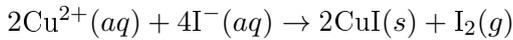
2. Bila sejumlah 3 mol tembaga (II) nitrat direaksikan dengan kalium iodida berlebih, tentukan persamaan ionnya dan tentukan jumlah gas yang terbentuk (bila ada) !

Jawaban

Reaksi yang terjadi:



Persamaan ion hanya menggambarkan reaksi antara ion Cu^{2+} dan I^- menghasilkan CuI yang sukar larut, serta adanya elektron untuk menyeimbangkan muatan



Jumlah gas I_2 yang terbentuk :

$$\begin{aligned} \text{mol I}_2 &= \frac{1}{2} \times 3 \text{ mol} \\ &= 1,5 \text{ mol} \end{aligned}$$

3. Bila 0,3 mol oksida fosfat, P_4O_{10} dilarutkan dalam 200 mL air, tentukan konsentrasi larutan yang terbentuk serta kira-kira rentang pH nya bila K_a larutan yang terbentuk adalah $7,1 \times 10^{-3}$! (asumsikan larut sempurna)

Jawaban

Reaksi yang terjadi :



Maka, mol asam fosfat yang terbentuk:

$$\frac{4 \text{ mol H}_3\text{PO}_4}{1 \text{ mol P}_4\text{O}_{10}} \times 0,3 \text{ mol P}_4\text{O}_{10} = 1,2 \text{ mol H}_3\text{PO}_4$$

Maka,

$$\begin{aligned} \text{H}_3\text{O}^+ &= \sqrt{K_a[\text{H}_3\text{PO}_4]} \\ &= \sqrt{7,1 \times 10^{-3} \times 6} \\ &= \sqrt{426 \times 10^{-4}} \\ &= 0,2064 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{pH} &= -\log 0,2064 \\ &= 0,6853 \end{aligned}$$