

Soal No.1

Bagaimana cara mengenali suatu larutan bersifat asam atau basa?

PEMBAHASAN :

Dengan menggunakan suatu alat yang dapat membedakan mana asam atau basa yang disebut indikator

Soal No.2

- A. Jelaskan apa yang dimaksud dengan indikator asam basa
- B. Jelaskan persyaratan suatu zat dapat digunakan sebagai indikator asam-basa

PEMBAHASAN :

- A. suatu bahan atau alat yang dapat menentukan sifat asam / basa suatu larutan
- B. persyaratan suatu zat dapat digunakan sebagai indikator yaitu memiliki warna yang berbeda ketika dimasukkan ke dalam larutan asam atau ke larutan basa

Soal No.3

Tuliskan 5 contoh bahan alam yang dapat digunakan untuk indikator asam-basa

PEMBAHASAN :

Kembang sepatu
Kol ungu
Kunyit
Daun pandan
Bunga kertas

Soal No.4

Apa yang dimaksud dengan asam basa menurut Arrhenius, tuliskan contohnya

PEMBAHASAN :

Asam : Zat yang dimasukkan ke dalam air akan menghasilkan ion H^+

Contoh :

Asam



Basa



Basa : Zat yang dimasukkan ke dalam air akan menghasilkan ion OH^-

Soal No.5

Lengkapi persamaan reaksi ionisasi asam/ basa berikut:

- a. $CH_3COOH(aq) \rightarrow$
- b. $H_2CO_3(aq) \rightarrow$
- c. $HNO_3(aq) \rightarrow$
- d. $NH_4OH(aq) \rightarrow$
- e. $Ca(OH)_2 \rightarrow$

PEMBAHASAN :

- a. $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq}) \rightarrow \text{CH}_3\text{COO}^-(\text{aq}) + \text{H}^+(\text{aq})$
- b. $\text{H}_2\text{CO}_3(\text{aq}) \rightarrow 2\text{H}^+(\text{aq}) + \text{CO}_3^{2-}(\text{aq})$
- c. $\text{HNO}_3(\text{aq}) \rightarrow \text{H}^+(\text{aq}) + \text{NO}_3^-(\text{aq})$
- d. $\text{NH}_4\text{OH}(\text{aq}) \rightarrow \text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$
- e. $\text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Ca}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{OH}^-(\text{aq})$

Soal No.6

Tuliskan perbedaan asam lemah dan asam kuat menurut teori asam-basa Arrhenius

PEMBAHASAN :

Asam lemah : asam yang derajat ionisasinya lebih kecil dibanding asam kuat atau kurang terurai dan sedikit menghasilkan ion H^+ dalam larutannya

Asam kuat : asam yang derajat ionisasinya besar atau mudah terurai dan banyak menghasilkan ion H^+ dalam larutannya

Soal No.7

Tuliskan pengertian asam basa menurut Bronsted-Lowry

PEMBAHASAN :

Asam : pemberi/donor proton (H^+)

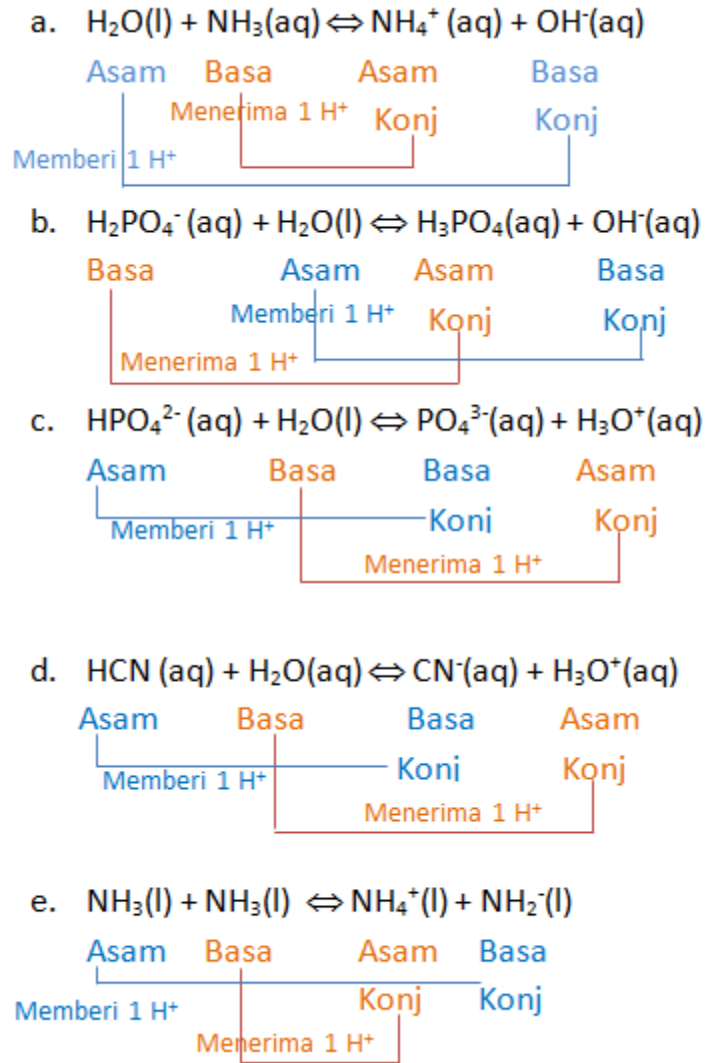
Basa : penerima/akseptor proton (H^+)

Soal No.8

Tentukan spesi yang bertindak sebagai asam dan basa dan pasangan asam-basa konjugasinya

- a. $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{NH}_3(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$
- b. $\text{H}_2\text{PO}_4^-(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{H}_3\text{PO}_4(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$
- c. $\text{HPO}_4^{2-}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{PO}_4^{3-}(\text{aq}) + \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$
- d. $\text{HCN}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{CN}^-(\text{aq}) + \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$
- e. $\text{NH}_3(\text{l}) + \text{NH}_3(\text{l}) \rightleftharpoons \text{NH}_4^+(\text{l}) + \text{NH}_2^-(\text{l})$

PEMBAHASAN :



Soal No.9

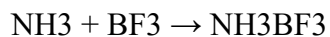
Apa yang dimaksud asam-basa menurut teori lewis dan tuliskan contohnya

PEMBAHASAN :

Asam : Penerima/akseptor pasangan elektron

Basa : Pemberi/donor pasangan elektron

Contoh:



Basa asam

NH₃ memberikan pasangan elektron bebasnya ke BF₃ yang tidak oktet

Soal No.10

Jelaskan kelebihan teori asam-basa Arrhenius, Bronsted-Lowry, dan Lewis

PEMBAHASAN :

Kelebihan Arrhenius : mampu menjelaskan proses netralisasi lebih baik dibanding teori-teori sebelumnya

Kelebihan Brosted-Lowry : Dapat menjelaskan basa yang tidak memiliki ion OH⁻ dan tidak terbatas pada pereaksi air.

Kelebihan Lewis : Dapat menjelaskan asam yang tidak memiliki ion H⁺, dapat menjelaskan asam basa tanpa ada H⁺ dan OH⁻

Soal No.11

Jelaskan sifat asam dan basa dan tentukan pula pasangan asam-basa konjugasi dari larutan tersebut

- a. CH₃COOH
- b. NaOH

PEMBAHASAN :

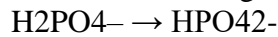
- a. CH₃COOH = bersifat asam. Basa konjugasinya adalah CH₃COO⁻
- b. NaOH = bersifat basa. Asam konjugasinya adalah Na⁺

Soal No.12

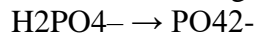
Jelaskan bagaimana larutan H₂PO₄⁻ dalam air dapat bersifat asam dan dapat pula bersifat basa

PEMBAHASAN :

Bersifat asam dengan melepaskan 1H⁺

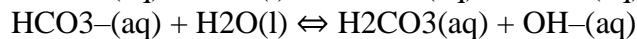
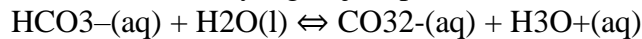


Bersifat basa dengan menerima 1 H⁺



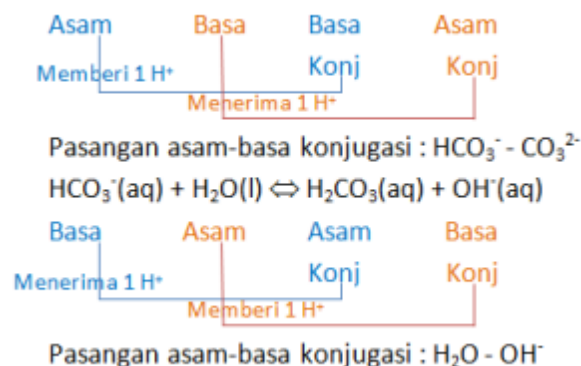
Soal No.13

Perhatikan reaksi yang terjadi pada ion bikarbonat berikut



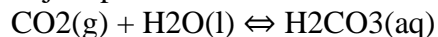
Tentukan pasangan asam-basa konjugasi pada reaksi di atas

PEMBAHASAN :



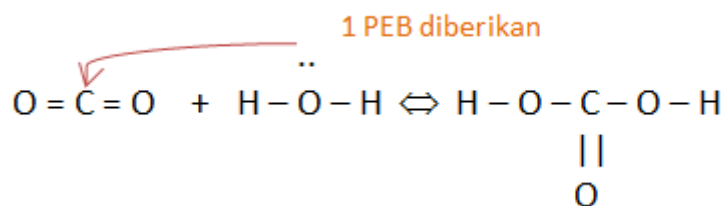
Soal No.14

Konsep asam basa menurut Lewis dapat digunakan untuk menjelaskan reaksi asam-basa yang terjadi pada:



Gambarkan struktur Lewis dari reaksi tersebut. Jelaskan manakah molekul yang bertindak sebagai asam dan sebagai basa

PEMBAHASAN :



Yang bertindak sebagai asam yaitu CO_2 karena menerima pasangan elektron sedangkan yang bertindak sebagai basa yaitu H_2O karena memberikan 1 pasangan elektron

Soal No.15

Jelaskan kelemahan dari konsep asam-basa Bronsted-Lowry

PEMBAHASAN :

Tidak mampu menjelaskan reaksi asam basa yang tidak melibatkan proton (H^+)

Soal No.16

Jika nilai K_w pada 100°C dianggap 10^{-12} , berapa konsentrasi ion H^+ dan OH^- dalam air murni pada suhu tersebut!

PEMBAHASAN :

$K_w = [\text{H}^+].[\text{OH}^-] 10^{-12} = [\text{H}^+].[\text{OH}^-]$ Reaksi swaionisasi air



Karena koefisiennya sama maka, $[\text{H}^+] = [\text{OH}^-] 10^{-12} = [\text{H}^+].[\text{H}^+] 10^{-12} = [\text{H}^+]^2$

$$[\text{H}^+] = 10^{-6} \text{ M}$$

$$\text{Maka } [\text{OH}^-] = 10^{-6} \text{ M}$$

Soal No.17

Hitunglah konsentrasi ion H^+ dan ion OH^- dalam:

- Larutan H_2SO_4 0,1 M
- 100 mL larutan $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 5×10^{-4} M
- Larutan HBrO 0,1 M $K_a = 4 \times 10^{-9}$
- Larutan NH_3 0,1 M $K_b = 10^{-5}$

PEMBAHASAN :

- a. Karena asam kuat, maka $[H^+] = a. Ma = 2 \times 0,1 = 0,2 M$
- b. Karena basa kuat, maka $[OH^-] = b. Mb = 2 \times 5 \times 10^{-4} M = 10^{-3} M$
- c. Karena asam lemah, maka $[H^+] = \sqrt{Ka. Ma} = \sqrt{4 \times 10^{-9} \cdot 0,1} = 2 \cdot 10^{-5} M$
- d. Karena basa lemah, maka $[OH^-] = \sqrt{Kb. Mb} = \sqrt{10^{-5} \cdot 0,1} = 10^{-3} M$

Soal No.18

Hitunglah berapa persen HCN yang terionisasi dalam larutan HCN 0,1 M jika diketahui nilai K_a HCN = $6,4 \times 10^{-12}$

PEMBAHASAN :

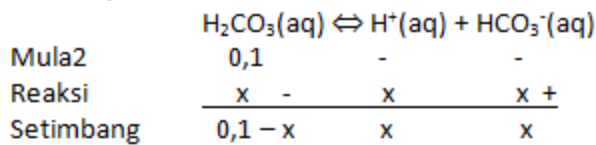
$$\alpha = \sqrt{\frac{K_a}{Ma}} = \sqrt{\frac{64 \times 10^{-12}}{10^{-1} M}} = \sqrt{64 \times 10^{-12}} = 8 \times 10^{-6} \times 100 \% = 8 \times 10^{-4} \%$$

Soal No.19

Hitunglah konsentrasi masing-masing spesi dalam larutan asam lemah H_2CO_3 0,1 M jika diketahui $K_{a1} = 4,2 \times 10^{-7}$ dan $K_{a2} = 4,8 \times 10^{-11}$

PEMBAHASAN :

Ionisasi pertama



$$K_{a1} = \frac{[\text{H}^+][\text{HCO}_3^-]}{[\text{H}_2\text{CO}_3]}$$

$$K_{a1} = \frac{[x][x]}{(0,1-x)}$$

$$4,2 \times 10^{-7} = \frac{x^2}{(0,1-x)}$$

$$x^2 + 4,2 \cdot 10^{-7} x - 4,2 \cdot 10^{-8} = 0$$

dengan menggunakan penyelesaian rumus :

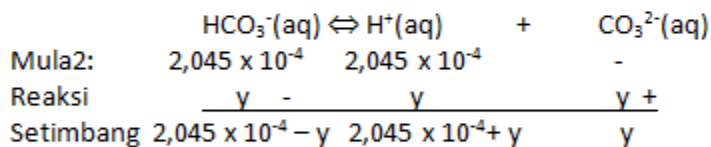
$$x_{1,2} = -b \pm \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

maka diperoleh, $x = 2,045 \times 10^{-4}$

$$[\text{H}^+] = [\text{HCO}_3^-] = 2,045 \times 10^{-4} \text{ M}$$

$$[\text{H}_2\text{CO}_3] = 0,1 - 2,045 \times 10^{-4} = 0,099 \text{ M}$$

Ionisasi kedua



$$K_{a2} = \frac{[\text{H}^+][\text{CO}_3^{2-}]}{[\text{HCO}_3^-]}$$

$$K_{a2} = \frac{(2,045 \times 10^{-4} + y) \cdot y}{2,045 \times 10^{-4} - y}$$

Karena nilai K_{a2} sangat kecil, maka menentukan nilai y dilakukan pendekatan:

$$2,045 \times 10^{-4} + y = 2,045 \times 10^{-4}$$

$$2,045 \times 10^{-4} - y = 2,045 \times 10^{-4}$$

maka diperoleh, $y = K_{a2} = 4,8 \times 10^{-11}$

Konsentrasi masing-masing spesi secara keseluruhan adalah:

$$[\text{H}^+] = 2,045 \times 10^{-4} + 4,8 \times 10^{-11} = 2,045 \times 10^{-4} \text{ M}$$

$$[\text{HCO}_3^-] = 2,045 \times 10^{-4} - 4,8 \times 10^{-11} = 2,045 \times 10^{-4} \text{ M}$$

$$[\text{H}_2\text{CO}_3] = 0,1 - 2,045 \times 10^{-4} = 0,099 \text{ M}$$

$$[\text{CO}_3^{2-}] = 4,8 \times 10^{-11} \text{ M}$$

Soal No.20

Jika diketahui nilai K_a beberapa asam berikut.

Tentukan:

- Asam yang paling kuat dan yang paling lemah
- Urutan kekuatan asam dari yang paling lemah ke yang paling kuat

PEMBAHASAN :

a. Rumusan $[\text{H}^+]$ untuk asam lemah yaitu $[\text{H}^+] = \sqrt{K_a \cdot C}$, dimana nilai K_a berbanding lurus dengan $[\text{H}^+]$, semakin besar K_a maka $[\text{H}^+]$ semakin besar artinya semakin kuat asamnya begitu pula

sebaliknya. Jadi untuk menentukan mana yang paling kuat berarti K_a yang paling besar yaitu HIO_3 ($K_a = 1,6 \times 10^{-1}$). Sedangkan yang paling lemah berarti nilai K_a nya kecil yaitu HBrO ($K_a = 2,3 \times 10^{-9}$)

b. Asam dari yang paling lemah ke yang paling kuat (K_a kecil ke K_a besar)
 $\text{HBrO} - \text{C}_6\text{H}_5\text{COOH} - \text{HF} - \text{HClO}_2 - \text{HIO}_3$

Soal No.21

Hitunglah pH larutan :

- $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0,0005 M
- HCl 0,02 M
- CH_3COOH 0,1 M ($K_a = 10^{-5}$)
- NH_3 0,1 M ($K_b = 10^{-5}$)
- HF 0,1 M ($K_a = 8,1 \times 10^{-4}$)

PEMBAHASAN :

- a. Basa kuat

$$[\text{OH}^-] = b \cdot M_b = 2 \times 5 \times 10^{-4} = 10^{-3}$$

$$\text{pOH} = 3, \text{pH} = 14 - 3 = 11$$

- b. Asam Kuat

$$[\text{H}^+] = a \cdot M_a = 1 \times 2 \times 10^{-2} \text{ M}$$

$$\text{pH} = 2 - \log 2$$

- c. Asam Lemah

$$[\text{H}^+] = \sqrt{K_a \cdot M_a} = \sqrt{10^{-5} \cdot 10^{-1}} = \sqrt{10^{-6}} = 10^{-3}$$

$$\text{pH} = 3$$

- d. Basa lemah

$$[\text{OH}^-] = \sqrt{K_b \cdot M_b} = \sqrt{10^{-5} \cdot 10^{-1}} = \sqrt{10^{-6}} = 10^{-3}$$

$$\text{pOH} = 3, \text{pH} = 14 - 3 = 11$$

- e. Asam lemah

$$[\text{H}^+] = \sqrt{K_a \cdot M_a} = \sqrt{81 \cdot 10^{-5} \cdot 10^{-1}} = \sqrt{81 \cdot 10^{-6}} = 9 \cdot 10^{-3}$$

$$\text{pH} = 3 - \log 9$$

Soal No.22

Larutan HA 0,1 M mempunyai pH = 3. Hitunglah nilai K_a dan derajat ionisasi (α) asam tersebut.

PEMBAHASAN :

$$\begin{aligned}
\text{pH} &= 3, [\text{H}^+] = 10^{-3} \text{ M} \\
[\text{H}^+] &= \sqrt{K_a \cdot M_a} \\
10^{-3} &= \sqrt{K_a \cdot 10^{-1}} \\
10^{-6} &= K_a \cdot 10^{-1} \\
K_a &= 10^{-5} \\
\alpha &= \sqrt{\frac{K_a}{M_a}} = \sqrt{\frac{10^{-5}}{10^{-1} \text{ M}}} = \sqrt{10^{-4}} = 10^{-2}
\end{aligned}$$

Soal No.23

Suatu basa lemah BOH 0,01 M mempunyai nilai $\text{pH} = 9 + \log 2$. Hitunglah nilai K_b basa tersebut.

PEMBAHASAN :

$$\begin{aligned}
\text{pH} &= 9 + \log 2, \text{pOH} = 14 - (9 + \log 2) = 5 - \log 2, [\text{OH}^-] = 2 \cdot 10^{-5} \text{ M} \\
[\text{OH}^-] &= \sqrt{K_b \cdot M_b} \\
2 \cdot 10^{-5} &= \sqrt{K_b \cdot 10^{-2}} \\
4 \cdot 10^{-10} &= K_b \cdot 10^{-2} \\
K_b &= 4 \cdot 10^{-8}
\end{aligned}$$

Soal No.24

Larutan asam klorida (HCl) 0,1 M dan larutan H₂SO₄ 0,1 M dengan volume yang sama dicampur menjadi satu. Hitunglah pH campuran larutan tersebut

PEMBAHASAN :

Misal :

Volume HCl = v mL

Volume H₂SO₄ = v mL

maka nH⁺total = nH⁺1 + nH⁺2

nH⁺1 dari HCl

nH⁺1 = a . Ma . V = 1 x 10⁻¹ . V = 10⁻¹ V

nH⁺2 dari H₂SO₄

nH⁺2 = a . Ma . V = 2 x 10⁻¹ V

nH⁺total = nH⁺1 + nH⁺2 = 0,1V + 0,2V = 0,3V

[H⁺] = n/V total = 0,3 V / (V + V) = 0,3/2 = 0,15 = 1,5 x 10⁻¹

pH = 1 - log 1,5

Soal No.25

Sebanyak 400 mL larutan mempunyai pH = 1 dicampur dengan 100 mL larutan yang mempunyai pH = 2. Hitunglah pH campuran yang terjadi

PEMBAHASAN :

Karena volumenya berbeda maka menentukan $[H^+]_{total} = \frac{[H^+]_1 \cdot V_1 + [H^+]_2 \cdot V_2}{V_1 + V_2}$

Untuk pH = 1 berarti $[H^+] = 10^{-1}$ M dengan volume = 400 mL

Untuk pH = 2 berarti $[H^+] = 10^{-2}$ M dengan volume = 100 mL

$$[H^+]_{total} = \frac{[H^+]_1 \cdot V_1 + [H^+]_2 \cdot V_2}{V_1 + V_2} = \frac{10^{-1} \cdot 400 + 10^{-2} \cdot 100}{400 + 100} = \frac{41}{500} = 8,2 \times 10^{-2} \text{ M}$$

$$pH = 2 - \log 8,2$$

Soal No.26

Indikator Hin memiliki $K_a = 10^{-5}$. Jika HIn berwarna merah dan In⁻ berwarna kuning, pH berapa indikator akan berwarna merah dan pH berapa berwarna kuning?

PEMBAHASAN :

Agar warna larutan berwarna HIn maka pH larutan harus lebih kecil dari pKa dan jika ingin berwarna In⁻ maka pH larutan harus lebih besar dari pKa. Jika $K_a = 10^{-5}$ maka pKa nya = 5. Untuk berwarna merah (HIn) maka pHnya harus lebih kecil dari 5 ($pH < 5$). Sedangkan untuk berwarna kuning (In⁻) maka pHnya harus lebih besar dari 5 ($pH > 5$)

Soal No.27

Suatu larutan yang bersifat asam HB 0,1 M memiliki warna yang sama ketika ditetesi dengan indikator universal dengan larutan HCl 0,001 M. Tentukan nilai K_a dari HB

PEMBAHASAN :

Jika menghasilkan warna yang sama maka pH kedua larutan sama, artinya $[H^+]$ nya sama

Soal No.28

Suatu larutan jika ditetesi indikator metil merah berwarna jingga, jika ditetesi indikator metil jingga berwarna kuning. Berdasarkan tabel berikut perkirakan rentang pHnya

Warna apa yang akan terlihat jika larutan tersebut ditambahkan BTB?

PEMBAHASAN :

Dengan penambahan Metil merah = Jingga artinya pHnya diantara 4,4 – 6,2 (perpaduan warna)

Dengan penambahan metil jingga = kuning, artinya pHnya > 4,4

Jika dibuat diagramnya

pH berada pada rentang : $4,4 < pH < 6,2$

Jika ditambah BTB maka akan ada dua kemungkinan:

Jika pHnya < 6 maka berwarna kuning

Jika pHnya $6 < pH < 6,2$ maka warnanya akan hijau

Soal No.29

Indikator klorofenol merah memiliki trayek pH 4,8 – 6,4 dengan perubahan warna kuning-merah. Bagaimana perubahan warna jika ditetesi:

- a. CH₃COOH 0,1 M (K_a = 10⁻⁵)
- b. NaOH 0,01 M
- c. Air murni

PEMBAHASAN :

- a. Menentukan pH CH₃COOH (asam lemah)
 $[H^+] = \sqrt{K_a \cdot M_a} = \sqrt{10^{-5} \cdot 10^{-1}} = \sqrt{10^{-6}} = 10^{-3}$
 pH = 3, jika pH di bawah 4,8 maka larutan akan berwarna kuning
- b. Menentukan pH NaOH 0,01 M (basa kuat)
 $[OH^-] = b. M_b = 1 \cdot 10^{-2} M = 10^{-2} M$
 pOH = 2, pH = 14 - 2 = 12. Jika pH diatas 6,4 maka larutan akan berwarna merah
- c. Air murni memiliki pH = 7, akan berwarna merah karena pHnya di atas 6,4

Soal No.30

Diketahui beberapa indikator berikut

- a. Apa warna larutan CH₃COOH 0,1 M (K_a = 10⁻⁵) jika ditetesi ketiga indikator di atas?
- b. Jika suatu larutan berwarna hijau dengan penambahan BTB. Apa larutan tersebut jika ditambah PP
- c. Jika suatu larutan ditambah metil jingga berwarna merah, apa warna larutan jika ditetesi bromtimol biru?

PEMBAHASAN :

- a. Menentukan pH CH₃COOH
 $[H^+] = \sqrt{K_a \cdot M_a} = \sqrt{10^{-5} \cdot 10^{-1}} = \sqrt{10^{-6}} = 10^{-3}$
 pH = 3,
 Jika ditetesi metil jingga akan berwarna merah (pH < 3,1)
 Jika di tetesi PP akan tidak berwarna (pH < 8,3)
 Jika ditetesi BTB akan berwarna kuning (pH < 6,0)
- b. Ditambah BTB berwarna hijau artinya pHnya : 6,0 < pH < 7,6. Jika ditambah PP maka akan tidak berwarna karena pHnya < 8,3
- c. Ditambah metil jingga berwarna merah artinya pHnya : pH < 3,1. Jika ditambah BTB maka akan berwarna kuning karena pHnya < 6,0

Soal No.31

Tentukan pH larutan sebelum dicampur dan sesudah dicampur jika 100 mL larutan H₂SO₄ 0,1 M direaksikan dengan 100 mL larutan KOH 0,1 M

PEMBAHASAN :

pH sebelum dicampur

pH H₂SO₄ (asam kuat)

[H⁺] = a. Ma = 2 . 10⁻¹ M

pH = 1 - log 2

pH KOH (basa kuat)

[OH⁻] = b. Mb = 1 . 10⁻¹ M

pOH = 1, pH = 14 - 1 = 13

PH sesudah dicampur

n H₂SO₄ = M x V = 0,1M x 100 ml = 10 mmol

n KOH = M x V = 0,1M x 100 ml = 10 mmol

Soal No.32

100 mL larutan asam yang mempunyai pH = 1 dicampur dengan 50 mL larutan basa yang mempunyai pH = 13 hitung pH larutan yang terjadi

PEMBAHASAN :

[H⁺] dari larutan dengan pH = 1 yaitu 10⁻¹ M

[OH⁻] dari larutan dengan pH = 13 atau pOH = 14 - 13 = 1 yaitu 10⁻¹ M

Reaksikan H⁺ dengan OH⁻

nH⁺ = M x V = 10⁻¹ x 100 ml = 10 mmol

nOH⁻ = M x V = 10⁻¹ x 50 ml = 5 mmol

Soal No.33

Berapakah volume larutan NaOH 1 M yang diperlukan untuk menetralkan 50 mL larutan H₂SO₄ 0,5 M?

PEMBAHASAN :

Menggunakan rumus netralisasi

a.Ma. Va = b. Mb. Vb

2.0,5M. 50 ml = 1. 1 M. Vb

Vb = 50 ml

Soal No.34

Berapakah konsentrasi 5 mL HCl yang dapat dinetralkan oleh 20 mL larutan Ba(OH)₂ 0,001 M?

PEMBAHASAN :

Menggunakan rumus netralisasi

a.Ma.Va = b. Mb.Vb

1. Ma. 5 mL = 2 . 0,001 M. 20 mL

Ma = 0,04/5 = 0,008 M

Soal No.35

Tentukan gram Ca(OH)₂ yang diperlukan untuk menetralkan 10 mL larutan HNO₃ 0,05 M, jika diketahui Ar Ca = 40, O = 16, dan H = 1?

PEMBAHASAN :

Menggunakan rumus netralisasi

$$a.M_a.V_a = b.M_b.V_b$$

$$1,0,05 \text{ M} \cdot 10 \text{ mL} = 2 \cdot \text{Mol basa}$$

$$\text{Mol b} = 0,25 \text{ mmol}$$

$$\text{Gr} = \text{mol} \times \text{Mr} = 0,25 \text{ mmol} \times 74 = 18,5 \text{ mg} = 0,0185 \text{ gram}$$

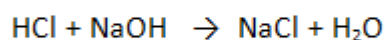
Soal No.36

Tentukan pH larutan jika 100 mL larutan HCl 0,1 M direaksikan dengan 99,9 mL larutan NaOH 0,1 M (anggap volume campuran = 200 mL)

PEMBAHASAN :

$$\text{Mol HCl} = M \times V = 0,1 \times 100 \text{ mL} = 10 \text{ mmol}$$

$$\text{Mol NaOH} = M \times V = 0,1 \text{ M} \times 99,9 \text{ mL} = 9,99 \text{ mmol}$$



Mula2	10	9,99	-	-
Reaksi	9,99	9,99	-	9,99 9,99 +
Sisa	0,01	-	9,99	9,99

Yang bersisa adalah H^+ maka akan bersifat asam

$$[\text{H}^+] = a \cdot M_a = 1 \cdot \frac{n_{\text{sisa}}}{V_{\text{total}}} = 1 \cdot \frac{0,01 \text{ mmol}}{200 \text{ ml}} = 5 \times 10^{-5} \text{ M}$$

$$\text{pH} = 5 - \log 5$$

Soal No.37

Campuran NaOH dan KOH padat yang massanya 4,8 gram dapat menetralkan 100 mL larutan HCl 1 M. Berapa gram massa NaOH dan KOH dalam campuran tersebut?

PEMBAHASAN :

Menggunakan rumusan netralisasi

$$a.M_a.V_a = b.M_b.V_b$$

$$1. 1 \text{ M} \cdot 100 \text{ mL} = \text{mol OH}^-_{\text{total}}$$

$$\text{Mol OH}^-_{\text{total}} = 100 \text{ mmol} = 0,1 \text{ mol}$$

$$\text{Mol OH}^-_{\text{total}} = n \text{ OH}^-_{\text{NaOH}} + n \text{ OH}^-_{\text{KOH}}$$

Jika dimisalkan massa NaOH = x gram, maka massa KOH = (4,8 - x) gram

$n \text{ NaOH} = \frac{Gr}{Mr} = \frac{x \text{ gram}}{40}$, mol OH⁻ dari NaOH pun memiliki mol yang sama dengan perbandingan koefisien

$n \text{ KOH} = \frac{Gr}{Mr} = \frac{4,8-x \text{ gram}}{56}$, mol OH⁻ dari KOH pun memiliki mol yang sama dengan perbandingan koefisien

$$\text{Mol OH}^-_{\text{total}} = n \text{ OH}^-_{\text{NaOH}} + n \text{ OH}^-_{\text{KOH}}$$

$$0,1 \text{ mol} = \frac{x \text{ gram}}{40} + \frac{4,8-x \text{ gram}}{56}$$

$$0,1 \text{ mol} = \frac{56x + 192 - 40x}{2240}$$

$$224 = 16x + 192$$

$$16x = 32$$

$$x = 2 \text{ gram (massa NaOH)}$$

$$\text{massa KOH} = 4,8 \text{ gram} - 2 \text{ gram} = 2,8 \text{ gram}$$

Soal No.38

Tentukan konsentrasi NaOH 50 mL yang dapat dinetralkan oleh larutan H₂SO₄ 0,1 M sebanyak 10 mL

PEMBAHASAN :

Menggunakan rumus netralisasi

$$a.M_a.V_a = b.M_b.V_b$$

$$2.0,1 \text{ M} \cdot 10 \text{ mL} = 1. \text{ Mb} \cdot 50 \text{ mL}$$

$$\text{Mb} = 2/50 = 0,04 \text{ M}$$

Soal No.39

Berapa volume (dalam cm³) NaOH 0,1 M yang diperlukan untuk menetralkan 25 cm³ larutan H₂SO₄ 0,3 M?

PEMBAHASAN :

Menggunakan rumus netralisasi

$$a.M_a.V_a = b.M_b.V_b$$

$$2. 0,3 \text{ M} \cdot 25 \text{ cm}^3 = 1. 0,1 \text{ M} \cdot V_b$$

$$V_b = 15/0,1 = 150 \text{ cm}^3$$

Soal No.40

Magnesium hidroksida (Mg(OH)₂) dikenal sebagai bubuk magnesia yang dapat dibentuk dari reaksi antara larutan natrium hidroksida dengan larutan magnesium klorida. Berapa cm³ larutan natrium hidroksida 0,3 M yang diperlukan agar tepat habis bereaksi dengan 75 cm³ larutan magnesium klorida 0,2 M? Berapa gram magnesium hidroksida maksimum yang dapat dihasilkan? (Ar Mg = 24, O = 16, dan H = 1)

PEMBAHASAN :

Reaksi yang terjadi:

$$\text{Mol NaOH} = M \times V = 0,3 \text{ M} \cdot x \text{ cm}^3 = 0,3x \text{ mmol}$$

$$\text{Mol MgCl}_2 = M \times V = 0,2 \text{ M} \cdot 75 \text{ cm}^3 = 15 \text{ mmol}$$

Agar tepat habis bereaksi maka NaOH & MgCl₂ harus habis



$$\begin{array}{rcccc} \text{Mula} & 0,3x & 15 & - & - \\ \text{Reaksi} & 0,3x & 0,15x & - & 0,15x & 0,3x & + \\ \text{Sisa} & - & 15 - 0,15x & 0,15x & 0,3x & \end{array}$$

$$15 - 0,15x = 0 \text{ (habis bereaksi)}$$

$$15 = 0,15x$$

$$x = 15/0,15 = 100 \text{ cm}^3 \text{ (volume NaOH)}$$

Menentukan gram Mg(OH)₂

$$n \text{ Mg(OH)}_2 = 0,15x = 0,15 \cdot 100 = 15 \text{ mmol} = 0,015 \text{ mol}$$

$$\text{Gr} = n \times \text{Mr} = 0,015 \text{ mol} \times 58 = 0,87 \text{ gram}$$

Soal No.41

Untuk menentukan kemolaran larutan NaOH, dilakukan titrasi dengan larutan asam klorida 0,1 M sebanyak 25 mL. Ternyata NaOH tersebut tepat memerahkan warna indikator PP pada saat volumenya 29 mL. Tentukan konsentrasi NaOH tersebut.

PEMBAHASAN

Menggunakan rumus titrasi

$$a \cdot \text{Ma} \cdot \text{Va} = b \cdot \text{Mb} \cdot \text{Vb}$$

$$0,1 \text{ M} \cdot 25 \text{ mL} = 1 \cdot \text{Mb} \cdot 29 \text{ mL}$$

$$\text{Mb} = 2,5/29 = 0,086 \text{ M}$$

Soal No.42

Suatu contoh cuplikan yang mengandung logam besi bermassa 2 gram direaksikan dengan 100 mL larutan asam klorida 0,100 M. Kelebihan asam klorida dititrasi dengan KOH 0,125 M dan menghabiskan KOH sebanyak 32 mL. Tentukan kadar besi dalam cuplikan tersebut jika Ar Fe = 56 dan reaksi yang terjadi



PEMBAHASAN :

Mol HCl = M x V = 0,100 M x 100 mL = 10 mmol

Menentukan mol kelebihan HCl yang dititrasi oleh KOH

a.Ma.Va = b.Mb.Vb

1.mol HCl = 1. 0,125M. 32 mL

Mol HCl = 4 mmol

Maka mol HCl yang bereaksi dengan cuplikan besi adalah = (10 – 4) mmol = 6 mmol

Menentukan massa Fe

$\text{Fe(s)} + 2\text{HCl(aq)} \rightarrow \text{FeCl}_2\text{(aq)} + \text{H}_2\text{(g)}$

6 mmol

Jika HCl molnya = 6 mmol (untuk koefisien =2), maka mol Fe (koef =1) = 3 mmol = 3×10^{-3} mol

Maka massa Fe = n x Ar Fe = 3×10^{-3} mol x 56 = 0,168 gram

% kadar Fe = $\frac{\text{massa Fe sebenarnya}}{\text{Massa Culikan}} \times 100 \% = \frac{0,168 \text{ gr}}{2 \text{ gr}} \times 100 \% = 8,4 \%$

Soal No.43

Larutan asam cuka (CH₃COOH) sebanyak 25 cm³ dititrasi dengan larutan NaOH 0,100 M, ternyata menghabiskan NaOH sebanyak 30 cm³. Hitunglah kemolaram asam cuka tersebut

PEMBAHASAN :

Reaksi yang terjadi: $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}$

Mol NaOH yang digunakan = M x V = 0,100 M x 30 cm³ = 3 mmol

Mol CH₃COOH dari perbandingan dengan koefisien = 3 mmol

$M \text{ CH}_3\text{COOH} = \frac{n}{V} = \frac{3 \text{ mmol}}{25 \text{ cm}^3} = 0,12 \text{ M}$

Soal No.44

Untuk menentukan kadar asam cuka makan, diambil 10 mL larutan cuka makan kemudian diencerkan sampai volumenya 50 mL. Dari larutan yang telah diencerkan tersebut, diambil 5 mL kemudian dititrasi dengan larutan NaOH 0,100 M, dan menghabiskan 20 mL. Jika kadar cuka murni 17,4 M; tentukan berapa persen kadar cuka makan tersebut.

PEMBAHASAN :

Reaksi yang terjadi: $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}$

Mol NaOH yang digunakan = $M \times V = 0,100 \text{ M} \times 20 \text{ mL} = 2 \text{ mmol}$

Maka mol CH_3COOH sesudah diencerkan = 2 mmol (diperoleh lewat perbandingan koefisien dengan NaOH)

Maka mol CH_3COOH sebelum diencerkan = $\frac{50 \text{ mL}}{10 \text{ mL}} \times 2 \text{ mmol} = 10 \text{ mmol}$

Molaritas cuka sebelum diencerkan/mula-mula : $\frac{10 \text{ mmol}}{5 \text{ mL}} = 2 \text{ M}$

% kadar cuka = $\frac{M \text{ cuka mula-mula}}{M \text{ cuka murni}} \times 100 \% = \frac{2 \text{ M}}{17,4 \text{ M}} \times 100 \% = 11,49 \%$