

1. Rumus Dasar Konsentrasi

Rumus-rumus ini penting untuk materi pendahuluan volumetri dan perhitungan dalam titrasi netralisasi.

- Molaritas (M)**
Menyatakan jumlah mol zat terlarut dalam 1 liter larutan.

$$M = \frac{n}{V} = \frac{\text{massa}}{Mr} \times \frac{1000}{V \text{ (mL)}}$$

- Normalitas (N)**
Menyatakan jumlah mol ekuivalen zat terlarut dalam 1 liter larutan. Normalitas sangat umum digunakan dalam perhitungan titrasi.

$$N = M \times a$$

$$N = \frac{\text{massa}}{BE} \times \frac{1000}{V \text{ (mL)}}$$

- Bobot Ekuivalen (BE)**

$$BE = \frac{Mr}{a}$$

Keterangan Variabel:

- n = Jumlah mol (mol)
- V = Volume larutan (L atau mL)
- Mr = Massa molekul relatif (g/mol)
- a = Valensi (jumlah ion H^+ pada asam atau OH^- pada basa)
- BE = Bobot Ekuivalen (g/mol ekuivalen)

2. Rumus Inti Titrasi Netralisasi

Rumus ini digunakan untuk menghitung konsentrasi (normalitas) bahan atau kadar zat dalam sampel pada saat titik ekuivalen tercapai.

- Saat Titik Ekuivalen:**

$$\text{mol ekuivalen asam} = \text{mol ekuivalen basa}$$

$$V_{asam} \times N_{asam} = V_{basa} \times N_{basa}$$

Keterangan Variabel:

- V_{asam} = Volume larutan asam (mL atau L)
- N_{asam} = Normalitas larutan asam (N atau ek/L)
- V_{basa} = Volume larutan basa (mL atau L)
- N_{basa} = Normalitas larutan basa (N atau ek/L)

3. Rumus Perhitungan Kadar Zat

Digunakan untuk menghitung persentase massa analit (zat yang dianalisis) dalam suatu sampel.

- Persentase Kadar (% b/b)**

$$\% \text{ Kadar} = \frac{\text{massa analit}}{\text{massa sampel}} \times 100\%$$

- Massa analit dapat dihitung dari data titrasi:

$$\text{massa analit (gram)} = V_{titran} \times N_{titran} \times BE_{\text{analit}}$$

4. Rumus Perhitungan pH untuk Kurva Titrasi

Perhitungan pH diperlukan di berbagai tahap titrasi untuk dapat membuat kurva titrasi.

- Asam Kuat:** $[H^+] = M \times a \implies pH = -\log[H^+]$
- Basa Kuat:** $[OH^-] = M \times b \implies pOH = -\log[OH^-] \implies pH = 14 - pOH$
- Larutan Penyangga Asam** (Campuran asam lemah dan basa konjugasinya):

$$[H^+] = K_a \times \frac{\text{mol sisa asam lemah}}{\text{mol basa konjugasi}}$$

- Larutan Penyangga Basa** (Campuran basa lemah dan asam konjugasinya):

$$[OH^-] = K_b \times \frac{\text{mol sisa basa lemah}}{\text{mol asam konjugasi}}$$

- Hidrolisis Garam dari Asam Lemah & Basa Kuat** ($pH > 7$):

$$[OH^-] = \sqrt{\frac{K_w}{K_a} \times [\text{garam}]}$$

- Hidrolisis Garam dari Asam Kuat & Basa Lemah** ($pH < 7$):

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

Keterangan Variabel:

- K_a = Tetapan ionisasi asam lemah
- K_b = Tetapan ionisasi basa lemah
- K_w = Tetapan ionisasi air (10^{-14})