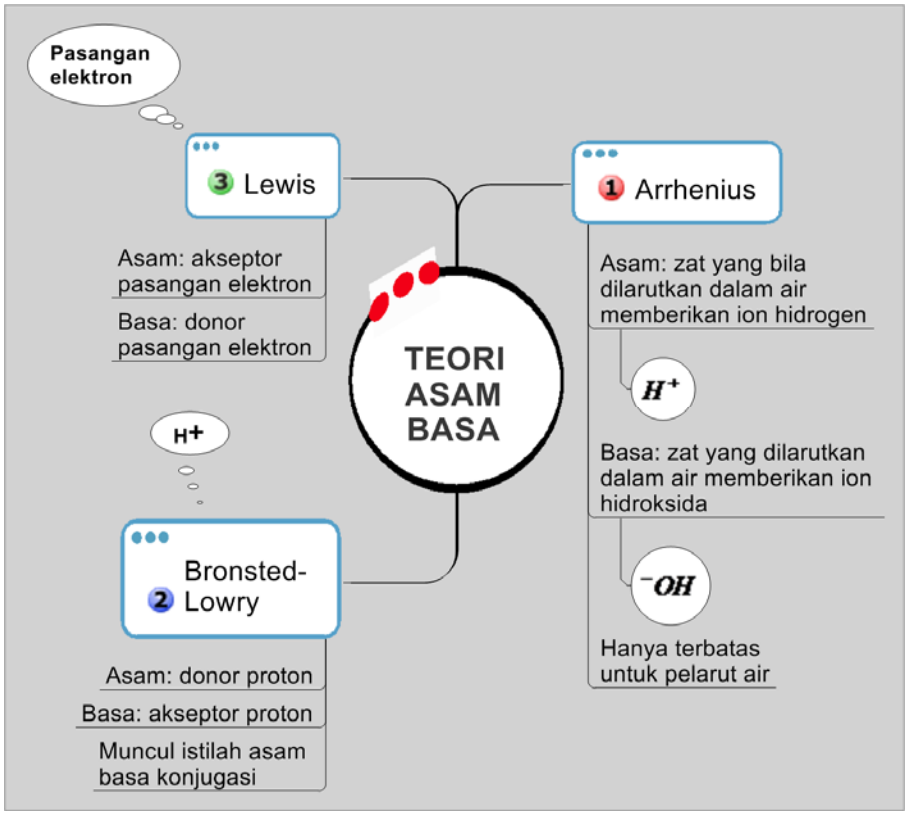
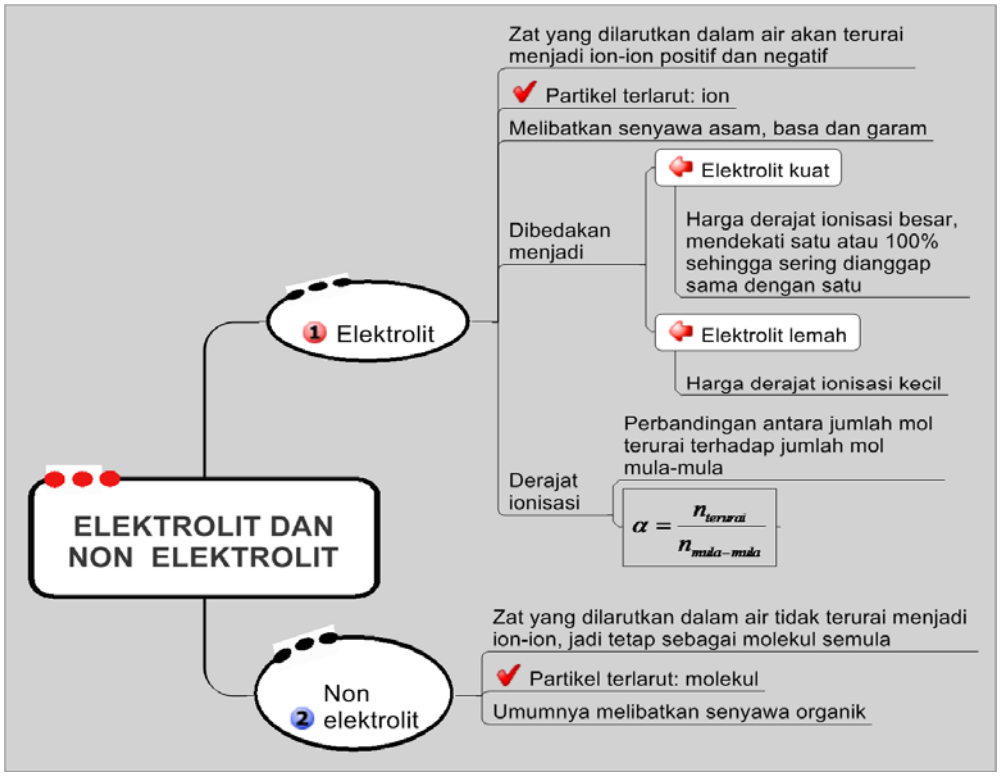
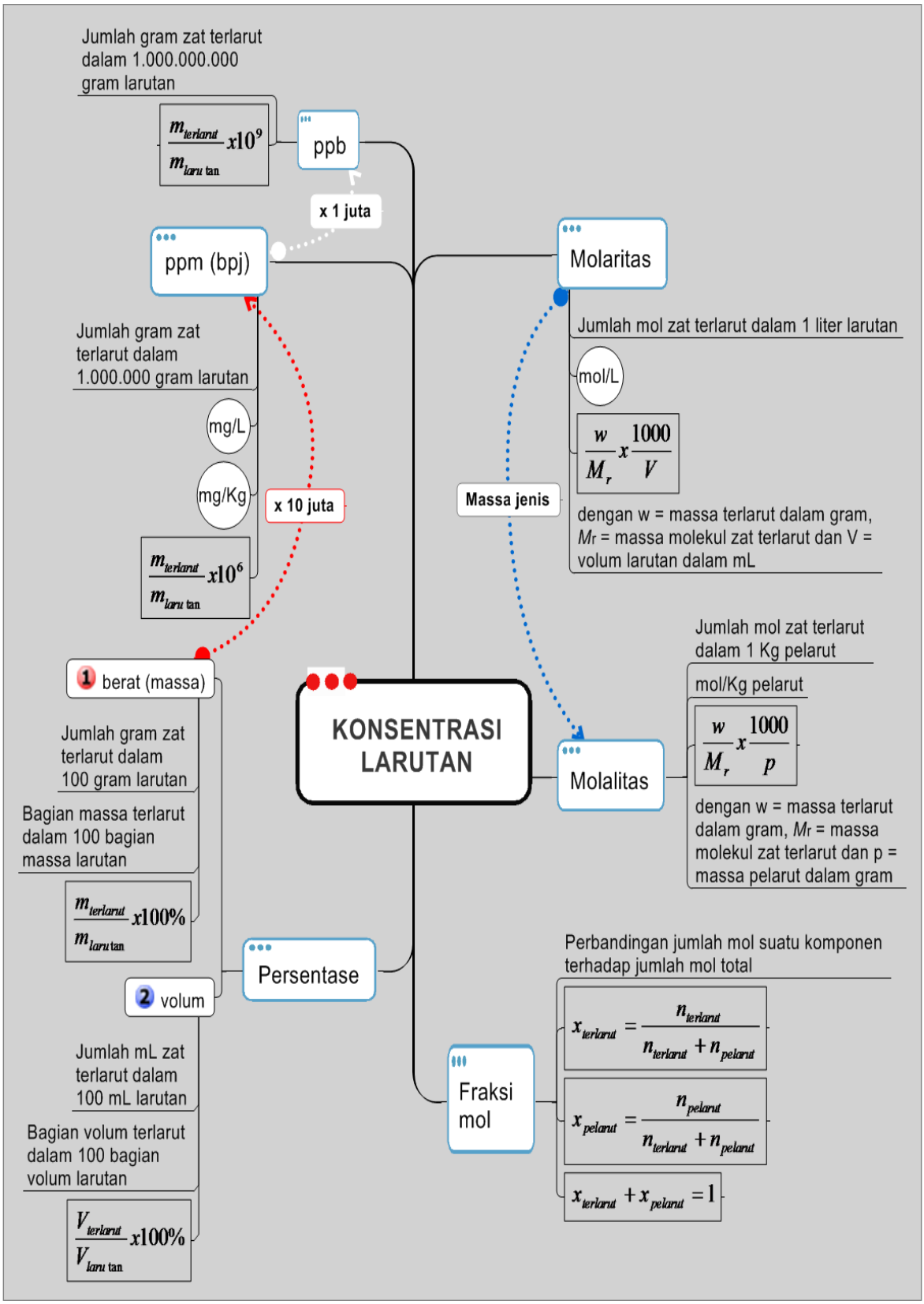
LARUTAN

Email: isana_supiah@uny.ac.id






KONSENTRASI LARUTAN
ppb
Jumlah gram zat terlarut dalam 1.000.000.000 gram larutan
$\frac{m_{terlarut}}{m_{larutan}} x10^9$
x 1 juta
ppm (bpj)
Jumlah gram zat terlarut dalam 1.000.000 gram larutan
mg/L
mg/Kg
$\frac{m_{terlarut}}{m_{larutan}} x10^6$
x 10 juta
Molaritas
Jumlah mol zat terlarut dalam 1 liter larutan
mol/L
$\frac{w}{M_r} x \frac{1000}{V}$
dengan w = massa terlarut dalam gram, Mr = massa molekul zat terlarut dan V = volum larutan dalam mL
Massa jenis
Molalitas
Jumlah mol zat terlarut dalam 1 Kg pelarut
mol/Kg pelarut
$\frac{w}{M_r} x \frac{1000}{p}$
dengan w = massa terlarut dalam gram, Mr = massa molekul zat terlarut dan p = massa pelarut dalam gram
Persentase
1 berat (massa)
Jumlah gram zat terlarut dalam 100 gram larutan
Bagian massa terlarut dalam 100 bagian massa larutan
$\frac{m_{terlarut}}{m_{larutan}} x100\%$
2 volum
Jumlah mL zat terlarut dalam 100 mL larutan
Bagian volum terlarut dalam 100 bagian volum larutan
$\frac{V_{terlarut}}{V_{larutan}} x100\%$
Fraksi mol
Perbandingan jumlah mol suatu komponen terhadap jumlah mol total
$x_{terlarut} = \frac{n_{terlarut}}{n_{terlarut} + n_{pelarut}}$
$x_{pelarut} = \frac{n_{pelarut}}{n_{terlarut} + n_{pelarut}}$
$x_{terlarut} + x_{pelarut} = 1$

DERAJAT KEASAMAN (pH)

1 Ionisasi Air

- Kondisi standar
  - 1 atm
  - $25^{o}C$
  - Tetapan ionisasi air
    - $K_w = 10^{-14}$
  - pH + pOH = 14
- pH = pOH = 7
- pH netral

2 Asam & Basa Kuat

- Asam kuat
  - $[H^+] = n[Asam]$
  - n = jumlah atom H dalam molekul asam
  - $pH = -\log[H^+]$
- Basa kuat
  - $[OH^-] = n[Basa]$
  - n = jumlah atom H dalam molekul asam
  - $pOH = -\log[OH^-]$

3 Asam & Basa Lemah Monovalen

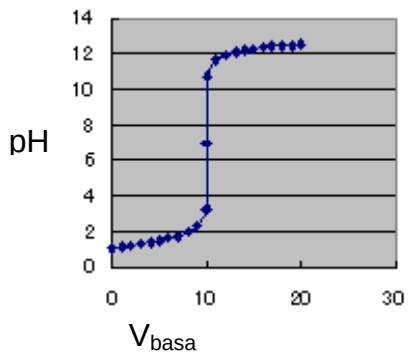
- Asam lemah monovalen
  - $[H^+] = \sqrt{K_a M_a}$
  - $[H^+] = M_a \alpha$
  - $pH = \frac{1}{2} pK_a - \frac{1}{2} \log M_a$
  - $\alpha = \sqrt{\frac{K_a}{M_a}}$
- Basa lemah monovalen
  - $[OH^-] = \sqrt{K_b M_b}$
  - $[OH^-] = M_b \alpha$
  - $pOH = \frac{1}{2} pK_b - \frac{1}{2} \log M_b$
  - $\alpha = \sqrt{\frac{K_b}{M_b}}$

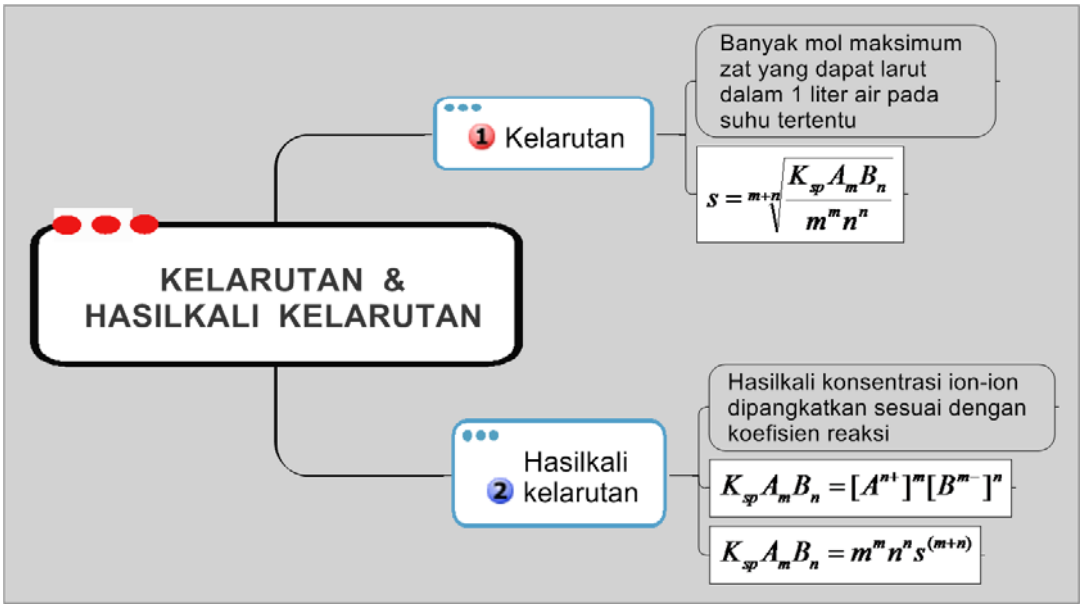
4 Buffer/ Penahan/ Penyangga/ Dapar

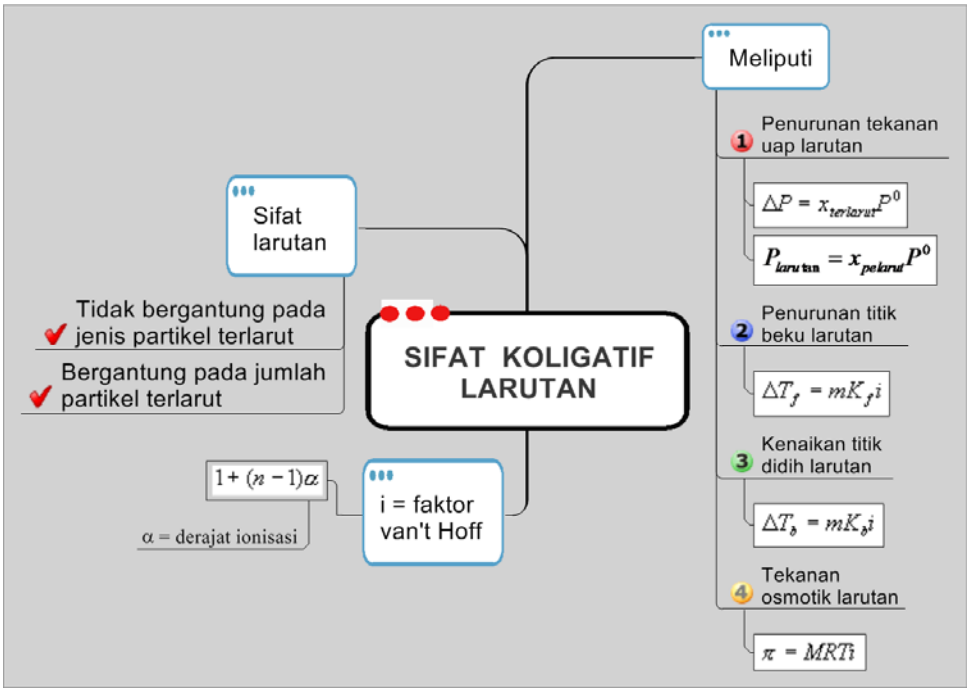
- Buffer asam
  - Campuran asam basa konjugasi
  - Campuran asam lemah dan garamnya
    - $[H^+] = K_a \frac{M_a}{M_{Basakonjugasi}}$
    - $pH = pK_a - \log \frac{M_a}{M_{Basakonjugasi}}$
- Buffer basa
  - Campuran basa lemah dan garamnya
    - $[OH^-] = K_b \frac{M_b}{M_{Asamkonjugasi}}$
    - $pOH = pK_b - \log \frac{M_b}{M_{Asamkonjugasi}}$

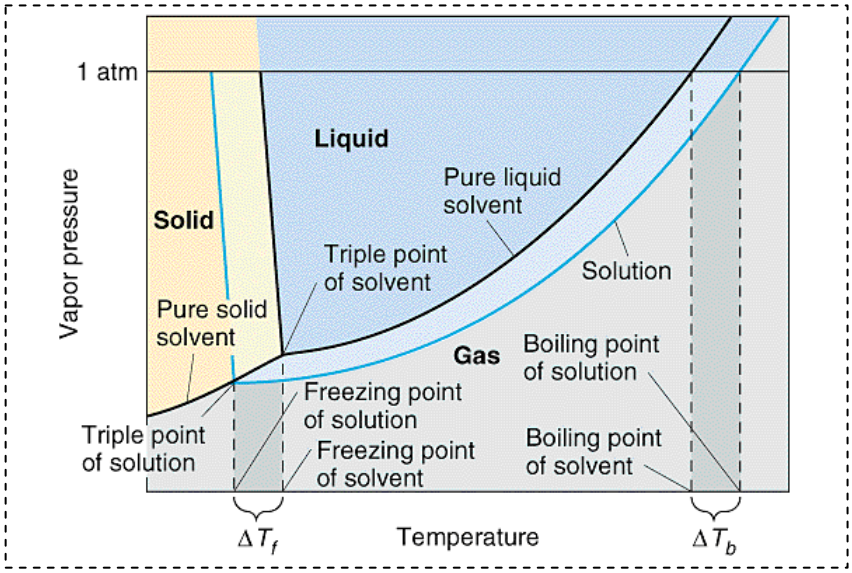
5 Hidrolisis

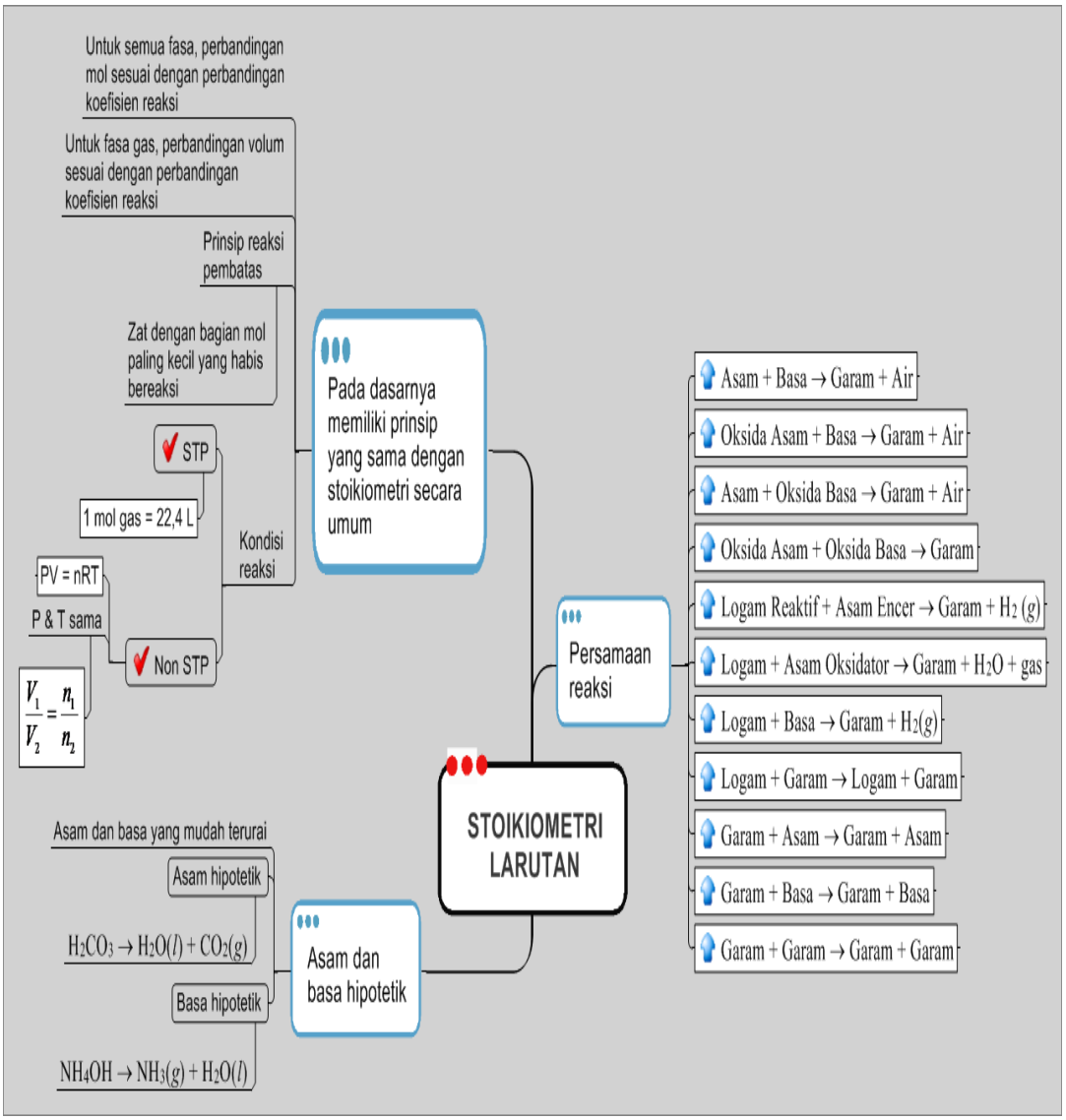
- Terjadi pada garam yang tersusun atas asam lemah dan basa kuat, asam kuat dan basa lemah atau asam lemah dan basa lemah
- Garam yang tersusun atas asam kuat dan basa kuat tidak mengalami hidrolisis, memiliki pH = 7 (netral)
- Dibedakan menjadi 2 macam
  - Hidrolisis parsial
    - Garam (Asam kuat dan basa lemah)
      - $[H^+] = \sqrt{\frac{K_w}{K_b}[Asamkonjugasi]}$
      - $pH = \frac{1}{2} pK_w - \frac{1}{2} pK_b - \frac{1}{2} \log[Asamkonjugasi]$
      - $K_h = \frac{K_w}{K_b}$ Tetapan hidrolisis
    - Garam (Asam lemah dan basa kuat)
      - $[OH^-] = \sqrt{\frac{K_w}{K_a}[Basakonjugasi]}$
      - $pOH = \frac{1}{2} pK_w - \frac{1}{2} pK_a - \frac{1}{2} \log[Basakonjugasi]$
      - $K_h = \frac{K_w}{K_a}$ Tetapan hidrolisis
  - Hidrolisis total
    - Garam (Asam lemah dan basa lemah)
      - $[H^+] = \sqrt{\frac{K_w K_a}{K_b}}$
      - $pH = \frac{1}{2} pK_w + \frac{1}{2} pK_a - \frac{1}{2} pK_b$


pH
14
12
10
8
6
4
2
0
0
10
20
30
Vbasa


KELARUTAN & HASILKALI KELARUTAN
1 Kelarutan
Banyak mol maksimum zat yang dapat larut dalam 1 liter air pada suhu tertentu
$s = \sqrt[m+n]{\frac{K_{sp}A_mB_n}{m^m n^n}}$
2 Hasilkali kelarutan
Hasilkali konsentrasi ion-ion dipangkatkan sesuai dengan koefisien reaksi
$K_{sp}A_mB_n = [A^{n+}]^m[B^{m-}]^n$
$K_{sp}A_mB_n = m^m n^n s^{(m+n)}$


SIFAT KOLIGATIF LARUTAN
Sifat larutan
Tidak bergantung pada jenis partikel terlarut
Bergantung pada jumlah partikel terlarut
i = faktor van't Hoff
$1 + (n-1)\alpha$
α = derajat ionisasi
Meliputi
1 Penurunan tekanan uap larutan
$\Delta P = x_{terlarut}P^0$
$P_{larutan} = x_{pelarut}P^0$
2 Penurunan titik beku larutan
$\Delta T_f = mK_f i$
3 Kenaikan titik didih larutan
$\Delta T_b = mK_b i$
4 Tekanan osmotik larutan
$\pi = MRTi$


1 atm
Liquid
Solid
Vapor pressure
Pure liquid solvent
Triple point of solvent
Solution
Pure solid solvent
Gas
Boiling point of solution
Freezing point of solution
Triple point of solution
Freezing point of solvent
Boiling point of solvent
ΔT_f
Temperature
ΔT_b


STOIKIOMETRI LARUTAN
Pada dasarnya memiliki prinsip yang sama dengan stoikiometri secara umum
Untuk semua fasa, perbandingan mol sesuai dengan perbandingan koefisien reaksi
Untuk fasa gas, perbandingan volum sesuai dengan perbandingan koefisien reaksi
Prinsip reaksi pembatas
Zat dengan bagian mol paling kecil yang habis bereaksi
Kondisi reaksi
STP
1 mol gas = 22,4 L
Non STP
PV = nRT
P & T sama
$\frac{V_1}{V_2} = \frac{n_1}{n_2}$
Persamaan reaksi
Asam + Basa → Garam + Air
Oksida Asam + Basa → Garam + Air
Asam + Oksida Basa → Garam + Air
Oksida Asam + Oksida Basa → Garam
Logam Reaktif + Asam Encer → Garam + H_2 (g)
Logam + Asam Oksidator → Garam + H_2O + gas
Logam + Basa → Garam + H_2(g)
Logam + Garam → Logam + Garam
Garam + Asam → Garam + Asam
Garam + Basa → Garam + Basa
Garam + Garam → Garam + Garam
Asam dan basa hipotetik
Asam dan basa yang mudah terurai
Asam hipotetik
$H_2CO_3 \rightarrow H_2O(l) + CO_2(g)$
Basa hipotetik
$NH_4OH \rightarrow NH_3(g) + H_2O(l)$