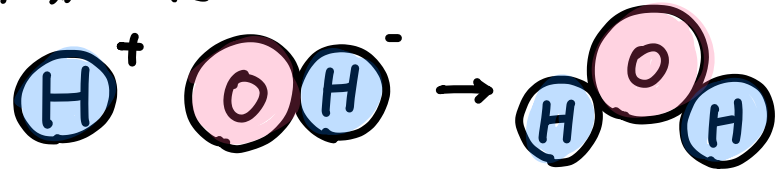


化学B4白糸氏法 <酸塩基>

中和反応で起きていることは、実は...

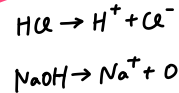


これだけ！この反応について、詳しく学んでいこう。

1 酸塩基

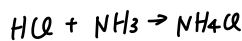
・アレニウスの定義

水溶液中で H^+ を生じる... 酸
" OH^- を生じる... 塩基



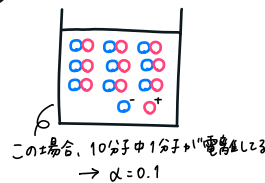
・ブレンステッドの定義

H^+ を他に与える物質... 酸
 H^+ を他から受け取る物質... 塩基



・酸塩基の強弱を決めるのは...?

$$\text{電離度 } \alpha = \frac{\text{電離した量 (mol)}}{\text{溶かした量 (mol)}}$$



・酸塩基の強弱と価数

	一価	二価	三価
強酸 $\alpha=1$	HCl HI HNO ₃	H ₂ SO ₄	
弱酸 α 極小	HF CH ₃ COOH HCN	H ₂ C ₂ O ₄ CO ₂ H ₂ S	H ₃ PO ₄
強塩基 $\alpha=1$	NaOH KOH	Ca(OH) ₂ Ba(OH) ₂	
弱塩基 α 極小	NH ₃	Fe(OH) ₂ Cu(OH) ₂	

・水のイオン積

$$[\text{H}^+][\text{OH}^-] = 1.0 \times 10^{-14} (\text{mol/L})^2$$

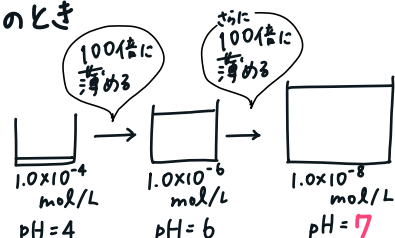
・pH

$$[\text{H}^+] = 1.0 \times 10^{-n} \text{ mol/L のとき}$$

pH = n となる。

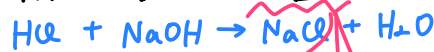
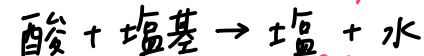
$\begin{cases} \text{pH} < 7 \text{ のとき 酸性} \\ \text{pH} = 7 \text{ のとき 中性} \\ \text{pH} > 7 \text{ のとき 塩基性} \end{cases}$

希釈してみると...
(酸の場合)



pHは7より大きく
ならない

2 中和反応



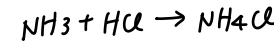
分類すると

酸性塩 ... NaHCO₃, NaHSO₄ など

塩基性塩 ... MgCl(OH), CuCl(OH) など

中性塩 ... NaCl, (NH₄)₂SO₄, CH₃COONa

水が"生"かない場合
もある。



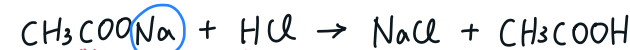
塩の水溶液の性質

弱酸 + 強塩基 → 中性の塩

強酸 + 弱塩基 → 酸性の塩

弱酸 + 強塩基 → 塩基性の塩

弱酸・弱塩基の遊離性



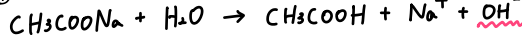
の"太"

シヤイオン

シヤイオン"太"の"太"から
Naを奪う

塩の加水分解

① CH₃COONaは水溶液中で"太"な塩基性になる?



3 中和滴定

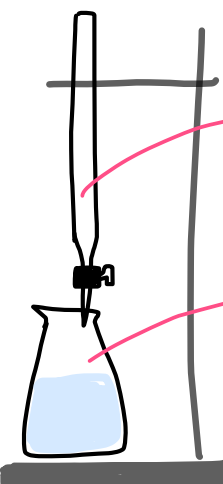
・使う器具



メスフラスコ (水)
正確な濃度の
溶液を計量調整する



ホールピペット (共)
一定体積の溶液を
正確に測り取る



ビュレット (共)

溶液を滴下し、
その体積を計量する

コンカルビーカー (水)

酸と塩基の
水溶液を反応させる

・指示薬

Xチルオレンジ pH 3.1 ~ 4.4
赤 黄

BTB pH 6.0 ~ 7.6
黄 緑 青

フェノールフタレイン pH 8.0 ~ 9.8
無色 赤

・計算

酸からの H^+ mol = 塩基からの OH^- mol

で"すべて"解ける!

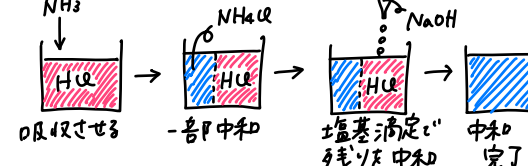
未知数を文字"x"において、

両辺それぞれ"x"で

「モル濃度 × 溶液 L × 価数」をする。

・逆滴定 → 上と同じやり方。

酸・塩基が気体のときにその量を決定する方法。



HCl, NaOHの量は与えられているので、

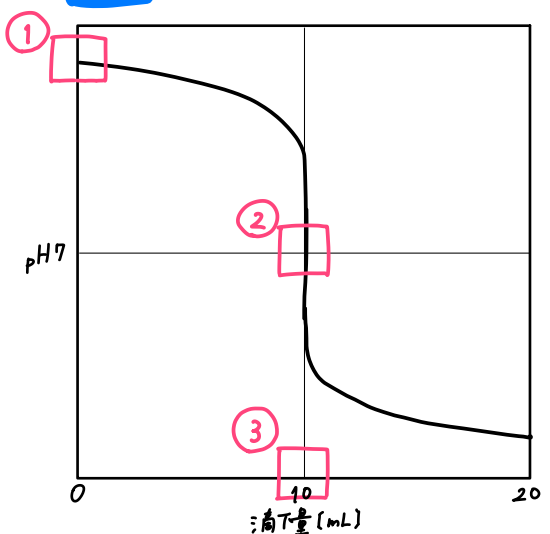
NH₃の量を文字"x"において

酸からの H^+ mol = 塩基からの OH^- mol

で"解ける"は"よい"。

→ NH₃ 由来・NaOH 由来の"太"の"太"を
その和とする"OK"

4 滴定曲線



① 滴定前の pH が

酸性なら → 酸に塩基を滴下
塩基性なら → 塩基に酸を滴下

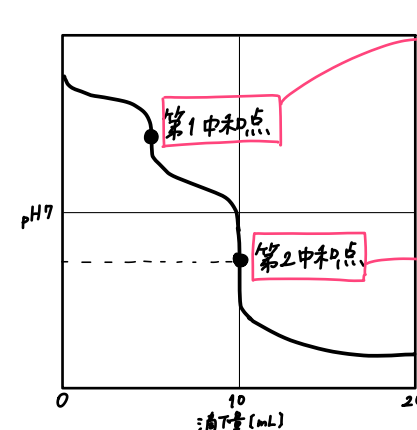
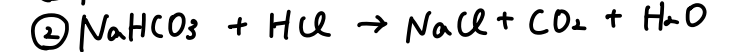
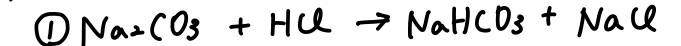
② 中和点の pH が

酸性なら → 強酸と弱塩基
中性なら → 強酸と強塩基
塩基性なら → 弱酸と強塩基

③ 中和点までの滴下量がわかる

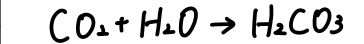
4 = 段階中和

・ Na₂CO₃



溶液中の NaHCO₃ が "Na⁺ と HCO₃⁻ に電離する"、H₂CO₃ が "弱酸のため" $\text{HCO}_3^- + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3 + \text{OH}^-$ という反応で "OH⁻ が" できる → 塩基性寄りに

中和によって発生した CO₂ が 水に溶けて



とよ、H₂CO₃ の - 価が "水に溶ける" → 酸性寄りに

5 練習問題

問 1 0.10 mol/L のシュウ酸 (COOH)₂ 水溶液と、濃度未知の塩酸がある。それぞれ

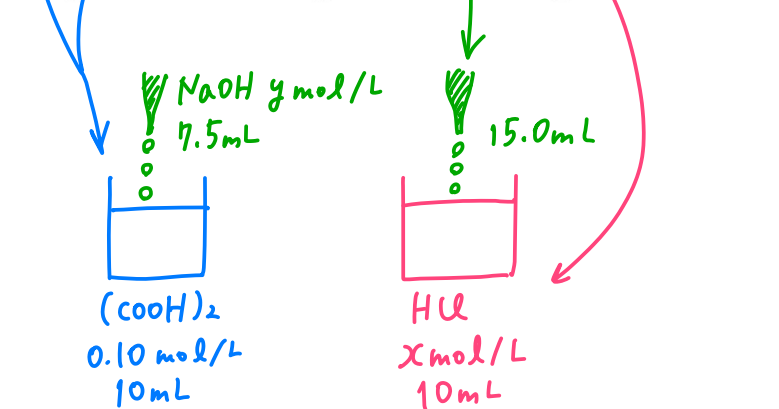
10 mL を、ある濃度の水酸化ナトリウム水溶液で滴定したところ、中和に要

した体積は、それぞれ 7.5 mL と 15.0 mL であった。この塩酸の濃度は何 mol/L

か。最も適当な数値を、次の①~⑥のうちから一つ選べ。 1 mol/L

センタ-試験 2004

- ① 0.025 ② 0.050 ③ 0.10
④ 0.20 ⑤ 0.40 ⑥ 0.80



酸からの H^+ mol = 塩基からの OH^- mol より
(COOH)₂ について

$$0.10 \times \frac{10}{1000} \times 2 = y \times \frac{7.5}{1000} \times 1$$
$$\therefore y = \frac{4}{15} \text{ mol/L}$$

HCl について

$$x \times \frac{10}{1000} \times 1 = \frac{4}{15} \times \frac{15.0}{1000} \times 1$$

$$\therefore x = 0.40 \text{ mol/L}$$

NaOH の滴定量が 2 倍で、かつ (COOH)₂ が 2 価、HCl が 1 価であることから、HCl の濃度は (COOH)₂ の濃度の 4 倍、と判断するとさらに速い。