

No.	HCl の 体 積	NaOH の 体積	温度差	PH	電流値
1	0cm ³	20cm ³			340 mA
2	5	20	2.8度	12.60	280
3	10	20	4.6	12.48	240
4	15	20	5.9	12.19	180
5	20	20	7.0	7.19	160
6	25	20	6.7	1.24	270
7	30	20	6.0	0.90	360
8	35	20	5.3	0.73	420

表2 中和反応の時の温度差, PH, 電流値
PHは体積を 140cm³ にしてから測定した。
その他の条件は表1の場合と同じである。

表1と表2をグラフに書くと次のようになる。

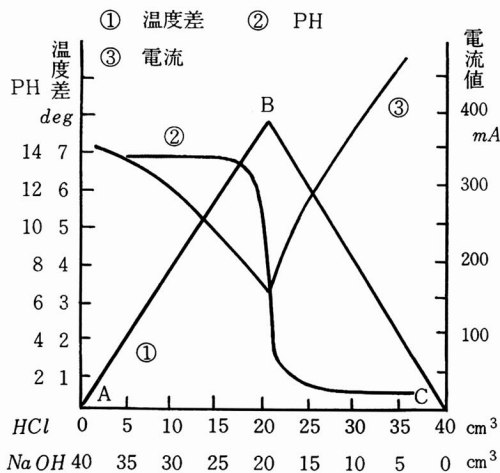


図-1 温度差, PH, 電流値

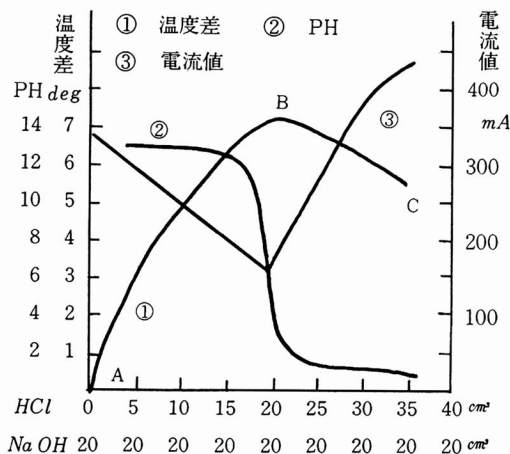


図-2 温度差, PH, 電流値

III 結果の解釈

1 PHの変化と指示薬の変色

測定された数値は H⁺ の変化を直接示していると考えてよい。PHは7を中心にして、それより小さい数値は酸性を示し、大きな数値はアルカリ性を示している。酸とアルカリが過不足なく反応する当量点では、PHの値が3から10位まで急激に変化している。これをPHジャンプと呼んでいる。

酸性を示す H⁺ の数(濃度)が次第に減少してやがて正反対のアルカリ性を示す溶液に変化することから、H⁺ の性質を打ちけしアルカリ性を示す粒子の存在を推察させることができる。そのような粒子を含む物質が塩基とよばれている。

PH計がない時は簡単に指示薬で行なう。その時指示薬の変色域の範囲がPHジャンプの範囲にあるものを使用しなければならない。強酸、強アルカリの中和は図1、図2のようになるが、強酸、弱アルカリの場合は、図3、弱酸、強アルカリの場合は図4のようになるので使用できる指示薬が異なってくる。

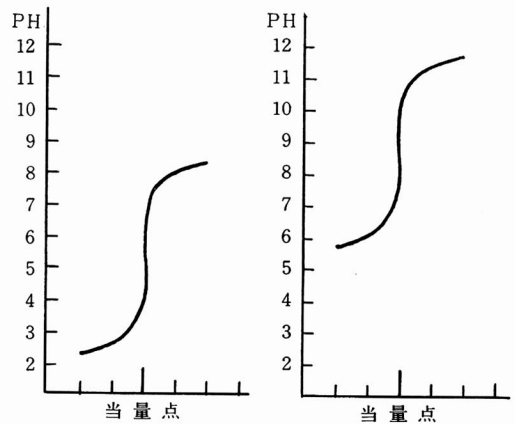


図-3 強酸・弱アルカリ 図-4 弱酸・強アルカリ

一般には、図3の場合はMO(メチルオレンジ、変色域、赤 3.1~4.4黄) 図4の場合はPP(フェノールフタレイン、変色域、無 8.3~10.0赤)が使われ、図1、図2の場合は、MO、PPいずれを使ってもよい。

2 温度変化の測定

H⁺ と OH⁻ から H₂O が生成するときの生成熱の為に温度上昇がおこる。仮想的な無限希釈溶液の反応では 13.36Kcal/M の熱を出すが高濃度になると若干異なる。しかし、大体は一定値をとると考えてよい。

最も多量に H⁺ と OH⁻ が反応する組み合わせのところで最大の温度変化を示す。(図1のB点) また、ABとBC間で同じ高さのところ、H⁺ と OH⁻ とが同じ数だけ反応していることを示している。

図2においてBC間が低下していくのは、アルカリが一定量なので酸が増加しても中和する量は変化しないか