

약산의 적정과 분리 실험 결과보고서

서울대학교 전기정보공학부 2018-12432 박정현*
(Dated: September 23, 2023)

abdccl

I. ASSIGNMENT

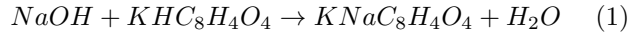
A. Problem1

B. Problem2

II. INTRODUCTION

A. NaOH표준화

KHP와 NaOH 화학 반응식은 아래와 같다.



본 실험에서 사용된 표준 용액은 $KHC_8H_4O_4$ 6mM이다. 이 때 당량점에서 아래의 식이 성립한다. 이 때 위의 반응식에서 각각 하나의 H^+ , OH^- 가 반응하게 되므로 n_{KHP} , n_{NaOH} 의 값은 1이다.

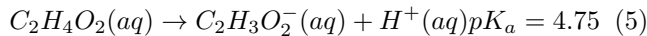
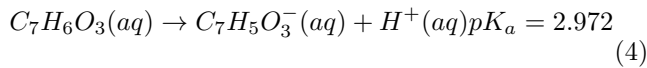
$$n_{KHP}M_{KHP}V_{KHP} = n_{NaOH}M_{NaOH}V_{NaOH} \quad (2)$$

$$V_{NaOH} = \frac{M_{KHP}V_{KHP}}{M_{NaOH}} \quad (3)$$

이때 증류수 바탕적정에 투입된 NaOH의 양을 뺀 뒤 사용된 위의 식을 이용해 NaOH의 농도를 계산할 수 있다.

B. 약산의 total acidity

$CH_3(COOH)$, $(C_6H_4(OH)COOH)$ 은 각 $pK_a = 4.75$ [2], $pK_a = 2.972$ [3]의 pK_a 값을 가지며 $NaOH(aq)$ 와의 반응은 아래와 같다.



따라서 total acidity에 대해서 아래의 식이 성립한다. 단, M_{H^+} 는 약산이 모두 반응하는 총 몰수를 부피로 나눈 몰농도이다.

$$M_{H^+}V_{acid} = V_{NaOH}M_{NaOH} \quad (6)$$

KHP 부피[mL]	NaOH 부피[mL]
0.1 ± 0.01	$3.38 - 3.18 - 0.04 = 0.16 \pm 0.02$
0.5 ± 0.01	$4.30 - 3.50 - 0.04 = 0.76 \pm 0.02$
0.5 ± 0.01	$5.11 - 4.35 - 0.04 = 0.72 \pm 0.02$

TABLE I. 측정된 화학 반응여부

III. DATA AND RESULTS

A. NaOH표준화

KHP용액을 적정한 결과는 아래와 같다. 단, Tab.I에서 오차는 최소 눈금으로 인한 오차이다. 해당 데이터를 선형 회귀하면 Fig.1와 같다.

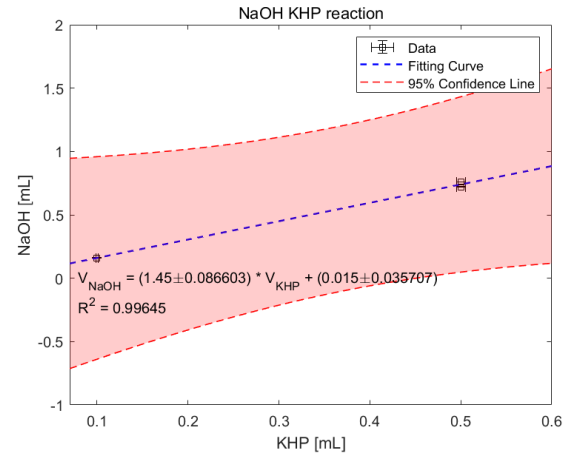


FIG. 1. NaOH, KHP 반응부피에 대한 그래프

그래프의 기울기를 이용해 NaOH의 몰수를 계산하면 아래와 같다. 이 때 오차는 선형회귀 결과의 분산을 이용해 계산하였다.

$$M_{NaOH} = 4.14 \pm 0.24[mM] \quad (7)$$

B. 약산의 total acidity

약산의 혼합용액 1.0mL에 대해서 반응한 NaOH 용액의 부피는 아래와 같다. 식 (6)을 이용했을 때 total acid는 아래와 같다. 단, 각각의 경우는 NaOH의 농도를 1mM로 둔 경우와 실제 측정된 4.14mM의 경우에 대해 계산한 결과이다.

$$V_{NaOH} = (9.81 - 8.89) = 0.92 \pm 0.01[mL] \quad (8)$$

* alexist@snu.ac.kr

$M_{NaOH} = 1mM$	$M_{NaOH} = 4.14mM$
$0.92 \pm 0.01mmol$	$3.80 \pm 0.04mmol$

TABLE II. 측정된 Total Acid

이동 부피 $\pm 0.01[mL]$	반응한 $V_{NaOH} \pm 0.01[mL]$
1	$10.75 - 10.61 = 0.14$
2	$14.82 - 10.75 = 4.07$
3	$16.48 - 14.82 = 1.66$
4	$16.88 - 16.48 = 0.40$
5	$17.00 - 16.90 = 0.10$
6	$17.05 - 17.00 = 0.05$
7	$17.15 - 17.05 = 0.10$
8	$17.30 - 17.15 = 0.15$
9	$17.40 - 17.30 = 0.10$
10	$17.50 - 17.40 = 0.10$
11	$17.60 - 17.50 = 0.10$
12	$17.65 - 17.60 = 0.05$
13	$17.72 - 17.65 = 0.07$
14	$17.80 - 17.72 = 0.08$
15	$17.85 - 17.80 = 0.05$
16	$17.92 - 17.85 = 0.07$
17	$18.10 - 18.00 = 0.10$
18	$18.12 - 18.10 = 0.02$
19	$18.20 - 18.12 = 0.08$
20	$18.25 - 18.20 = 0.05$

TABLE III. 크로마토그래피 후 각각의 적정 결과

C. 약산의 분리

C18카트리지를 $1mL$ 씩 밀며 적정했을 때 반응한 $NaOH$ 의 부피는 아래와 같다.

IV. REFERENCE

[1] 김희준, *일반화학 실험*(자유아카데미, 2016)

[2] D.W. Oxtoby, H.P. Gillis, and L. Butler, *Principles of Modern Chemistry* (Brooks/Cole, Australia, 2020).