

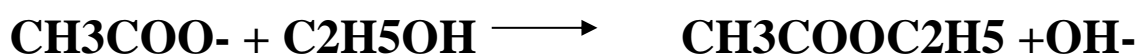
آزمایش چهارم

بررسی هیدرولیز استات اتیل در محیط قلیایی به روش هدایت سنجی

هدف: در این آزمایش می خواهیم استفاده از روش هدایت سنجی را در اندازه گیری پیشرفت یک فعل و انفعال (که در محیط قلیایی اجرا می شود) در تعیین درجه ی واکنشو ثابت سرعت K را انرژی اکتیواسیون فعل و انفعال مورد مطالعه قرار دهیم .

تئوری:

مطالعه ی واکنش مورد مطالعه چنین است:



این واکنش مورد مطالعه قرار گرفته و ثابت گردیده است که از معادله ی درجه ی دوم تبعیت می کند و از این رو معادله ی سرعت آن به شکل زیر است:

$$dX / dt = K_2 (a-X)(b-X)$$

که در آن:

t : مدت زمانی که از شروع واکنش گذشته است.

X : مقدار مول بر لیتری که در زمان t ترکیب شده است.

a : غلظت اولیه ی $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$ بر حسب مولار.

b : غلظت اولیه ی OH^- بر حسب مولار.

در صورتیکه $a=b$ باشد معادله ی 2 به شکل زیر در می آید

$$dX / dt = K_2 (a-X)^2$$

از انتگرال گیری در معادله ی 2 و 3 خواهیم داشت:

$$\ln [b(a-X) / a(b-X)] = K_2 (a-b) t \quad a \neq b$$

$$X / (a-X) = K_2 a t + b$$

در بررسی سینتیک این واکنش مسئله ی مهم این است که مقادیر X در زمان های مختلف و در دما های ثابت اندازه گیری شود و چون با پیشرفت واکنش و جابجا شدن یون OH^- با یون CH_3COO^- در محیط ، بر مقاومت الکتریکی محلول افزوده می شود می توانیم هدایت الکتریکی محلول را در زمان های مختلف با استفاده از یک کندانکتیو متر اندازه گیری کنیم و از آنجا پیشرفت واکنش را مورد بررسی قرار دهیم ، پس در این مورد X تابعی از هدایت الکتریکی است که باید آنرا پیدا کرد .

در حالت $a=b$ ، برای محاسبه ی X از داده های هدایت الکتریکی می توان از روابط زیر استفاده کرد :

$$G_t = \frac{\sum \Lambda c}{1000K}$$

$$G_0 - G_t = \frac{X(\Lambda \text{OH}^- - \Lambda \text{CH}_3\text{COO}^-)}{1000K}$$

$$tG - G_c = \frac{C(\Lambda \text{OH}^- - \Lambda \text{CH}_3\text{COO}^-)}{1000K}$$

که در آن:

G_0 : هدایت الکتریکی NaOH رقیق شده به غلظتی که معادل مقدار آن در مخلوط اجسام موثر در آغاز آزمایش (هدایت الکتریکی استات اتیل خالص ناچیز است)

G_t : هدایت الکتریکی مخلوط واکنش (1) پس از گذشت زمان t

Gc هدایت الکتریکی مخاوط واکنش موقعی که به حالت کامل رسیده است.
 C غلظت اولیه ی اجسام حاصل a=b=c و -OH، ΔCH_3COO به ترتیب
 هدایت های اکی والان یونی -OH و -CH3COO می باشند.

از تقسیم دو رابطه ی 6 و 7 به همدیگر خواهیم داشت:

$$X/C = (G_o - G_t) / (G_t - G_c)$$

و از تلفیق رابطه ی اخیر با رابطه ی 5 بدست می آوریم:

$$(G_o - G_t) / (G_t - G_c) = (K_2 \text{ at}$$

و یا

$$(G_o - G_t) / t = K_2 (G_t - G_c)$$

طبق رابطه ی 10 از رسم تغییرات $(G_o - G_t) / t$ در مقابل تغییرات G_t می
 توان خطی بدست آورد و از روی شیب آن که $K_2 a$ است K_2 را محاسبه نمود.
 از طرفی با اندازه گیری K_2 در دو دما و بکار بردن معاله ی زیر :

$$\log_{10} \left(\frac{k_2(T_2)}{k_1 T_1} \right) = \frac{\Delta H^*}{2.303R} \left(\frac{T_2 - T_1}{T_1 \times T_2} \right)$$

می توان دلتا H استار (تغییرات آنتالپی استاندارد تشکیل کمپلکس فعال که از مواد
 موثر حاصل می شود) را تعیین نمود ، رابطه ی اخیر با فرض ثابت بودن دلتا
 H^* در دما های نزدیک بهم نوشته شده است . در این آزمایش K_2 را در دماهای
 25 C و 35 C تعیین می کنیم.

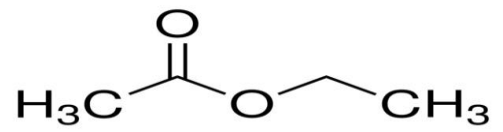
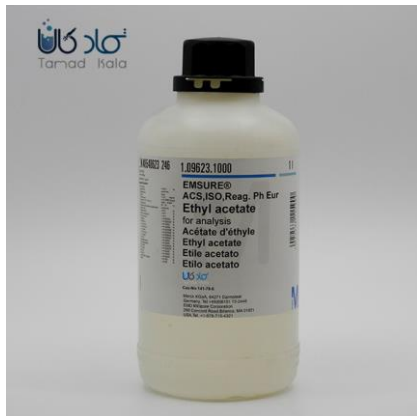
مواد و وسایل مورد نیاز:

هدایت سنج، کرنومتر، محلول اتیل استات 0.1 مولار، محلول هیدروکسید
 سدیم 0.1 مولار، محلول استات سدیم 0.1 مولار



هدایت سنج

HiDoctor.ir



اتیل استات



سدیم هیدروکسید



سدیم استات



روش انجام آزمایش:

الف: 10 سی سی از سود 0.1 مولار در بالن ریخته و به حجم 100 برسانید و هدایت آنرا خوانده (L0)

ب: 10 سی سی استات سدیم 0.1 مولار را برداشته در بالن ریخته به حجم 100 برسانید و هدایت آنرا خوانده

ج: دو بالن 50 سی سی برداشته در یکی 10 سی سی سود 0.1 مولار ریخته و به حجم برسانید و در دیگری 10 سی سی اتیل استات 0.1 مولار برداشته و به حجم

برسانیددو محلول را یکبارہ در یک بشر ریخته و هم زمان کرنومتر را روشن می کنیم و هدایت آنرا می خوانیم. با تغییر هدایت زمان را یاد داشت کرده تا جایی که هدایت ثابت شود. (L_t)
محاسبات:

L_0	L_∞
$23.6\mu s$	$9.53\mu s$

نمودار رسم شود

$a(L_t - L_\infty)/(L_0 - L_t)$	$1/t$	L_t	t
-0.26	0.25	32.1	4
-0.217	0.16	31.8	6
-0.273	0.12	31.7	8
-0.275	0.1	31.6	10
-0.278	0.09	31.5	11
-0.28	0.07	31.4	14