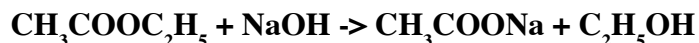


ESPERIENZA DI LABORATORIO B

OGGETTO

CINETICA DELLA REAZIONE DEL SECONDO ORDINE



DETERMINAZIONE DELLA COSTANTE DI VELOCITA'.

PREREQUISITI TEORICI

- Elementi di conduttometria
- Equazione cinetica di una reazione del secondo ordine
- Idrolisi basica degli esteri (saponificazione): meccanismo di reazione
- Legame fra la costante di velocità della reazione in esame e l'andamento della conducibilità della soluzione durante lo sviluppo della reazione:

Partendo dall'equazione cinetica e considerando che inizialmente (e quindi, vista la stechiometria, durante tutta la reazione) si ha $[\text{NaOH}] = [\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5]$

$$v = - dc/dt = k_2 c^2$$

dove con c si è indicata la concentrazione di una delle specie reagenti.

Integrando si ottiene

$$1/c(t) - 1/c_0 = k_2 t \quad (1)$$

con $c(t_0 = 0) = c_0$

Sapendo che:

* La conducibilità al tempo t della soluzione è la somma di una componente dovuta alla NaOH e di una dovuta al CH_3COONa (essendo questi gli unici elettroliti in soluzione).

* I contributi alla conducibilità delle singole specie sono direttamente proporzionali alle loro concentrazioni

* Al tempo t la concentrazione del sale sarà

$$c_s(t) = c_0 - c(t)$$

Si può scrivere

$$\chi(t) = k' c(t) + k'' c_s(t)$$

e confrontando con la relazione (1) con semplici passaggi si ricava:

$$c_0 k_2 t = \frac{\chi_0 - \chi(t)}{\chi(t) - \chi_\infty} \quad (2)$$

Dove $\chi_0 = \chi(t_0 = 0) = k' c_0$ è la conducibilità presentata quando la reazione non ha ancora avuto inizio (cioè quella relativa ad una soluzione di NaOH di concentrazione c_0).

$\chi_\infty = k'' c_0$ è la conducibilità che presenterebbe la soluzione dopo un avanzamento completo della reazione (la stessa di una soluzione di CH_3COONa con concentrazione pari a c_0).

Si evidenzia che, essendo c_0 e k_2 costanti, il secondo membro della (2) è funzione lineare di t .

MATERIALE OCCORRENTE

- VETRERIA: - 2 provettoni
 - beaker da 100ml
- REAGENTI: - NaOH 0,2M
 - CH₃COOC₂H₅ 0,2M
 - CH₃COONa 0,1M
- STRUMENTI: - Termostato (cfr esperienza A)
 - Conduttimetro (cfr esperienza A)
 - Bacchetta di vetro
 - Cronometro

PROCEDIMENTO

- Si lava la cella (prima di ogni nuova misura) e la si standardizza.
 - Si misura la χ presentata da una soluzione di NaOH 0,1M a 25°C
 - Si ripete per una soluzione di CH₃COONa 0,1M
 - Si prepara il CH₃COOC₂H₅ nel beaker, si immerge la cella e si aggiunge NaOH e contemporaneamente si avvia il cronometro.
- Le quantità dovranno ovviamente essere scelte in modo che nella soluzione si abbia
- $$[\text{NaOH}] = [\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5] = 0,1\text{M}$$
- Si attendono 30" mescolando con la bacchetta di vetro
 - Si inizia a misurare χ della soluzione con intervalli di 30" per circa 10 minuti
 - In corrispondenza dei valori misurati si calcola

$$\frac{\chi_0 - \chi(t)}{\chi(t) - \chi_\infty}$$

costruendo una tabella.

- Dalla correlazione dei dati sperimentali secondo il modello espresso dalla (2) si ricava k_2 .

ASPETTO TECNICO

cfr esperienza A

ACCORGIMENTI

- Per il lavaggio della cella si consiglia di usare H₂O distillata.
- Quando possibile poi il lavaggio può essere ripetuto con la soluzione su cui si deve effettuare la misurazione.
- L'introduzione di χ_∞ è un espediente per la misura sperimentale della quantità $k'' c_0$ lecito anche quando la reazione non raggiunga realmente un avanzamento completo.
- Si rifletta sulla possibilità o meno che questo si verifichi.