

# ESERCITAZIONE DI LABORATORIO A

## DETERMINAZIONE CONDUTTOMETRICA DELLA COSTANTE DI EQUILIBRIO DELL'ACIDO ACETICO A 25°C

### PREREQUISITI TEORICI

- Equilibri acido-base in soluzione acquosa
- Relazione tra costante di equilibrio e grado di dissociazione
- Elementi di conduttometria

### MATERIALE OCCORRENTE

VETRERIA: Beaker da 100 ml

REAGENTI: 3 soluzioni di CH<sub>3</sub>COOH 10<sup>-1</sup>M, 10<sup>-2</sup>M, 10<sup>-3</sup>M

STRUMENTI:

- Termostato: è costituito da un recipiente contenente liquido ad elevato calore specifico (nel nostro caso H<sub>2</sub>O), da una resistenza e da un agitatore meccanico. La temperatura a cui si vuole mantenere il liquido (e quindi qualsiasi sistema in esso immerso e con esso in equilibrio termico) può essere regolata tramite l'apposita manopola.
- Conduttimetro e cella di misura
- Sonda termometrica

### PROCEDIMENTO

- Si standardizza la cella
- Si porta la prima soluzione a 25°C e se ne misura la conduttività specifica
- Utilizzando le relazioni note

$$\Lambda = (\chi / N) * 1000 \quad \alpha = \Lambda / \Lambda^\circ \quad \kappa = \alpha^2 * c / (1 - \alpha)$$

si calcola k a partire dal dato misurato, essendo noto dalla letteratura  $\Lambda^\circ$  del CH<sub>3</sub>COOH pari a 390,75

( $\lambda^\circ_{\text{H}_3\text{O}^+} = 349,85 + \lambda^\circ_{\text{CH}_3\text{COO}^-} = 40,9$ ) S cm<sup>2</sup> / eq

- Si ripete per le altre 2 soluzioni avendo cura di lavare la cella prima di ogni nuova misurazione

### ASPETTO TECNICO

#### GENERALITA' SULLA MISURA DI CONDUCEBILITA' DI UNA SOLUZIONE

- Per misurare la conducibilità specifica di una soluzione elettrolitica (conduttore di seconda specie) si dovrebbe realizzare una cella cubica di 1cm<sup>3</sup> di volume, costituita cioè da un cubo di 1cm di lato con 2 facce opposte conduttrici (elettrodi piani), 4 facce di materiale isolante e riempita della soluzione in esame. Ovviamente questa "cella ideale" risulta poco pratica, quando non impossibile da realizzare, per le applicazioni correnti; perciò si realizzano celle di opportuna geometria che vengono tarate in modo da permettere la lettura diretta della conducibilità specifica.
- Tale taratura si effettua per confronto con celle standard, oppure, più frequentemente, effettuando misurazioni su una soluzione la cui conducibilità specifica  $\chi$  sia nota alla temperatura di lavoro. Confrontando il valore misurato con quello noto si ricava una costante di cella k tale che

$$\chi = G/k$$

dove G è la conducibilità misurata.

- La misura di conducibilità si effettua alimentando la cella con tensione alternata ad elevata frequenza per evitare il fenomeno dell'elettrolisi e la conseguente trasformazione di energia elettrica in energia

chimica: ciò provocherebbe la perdita di validità della legge di Ohm sulla quale si basa la lettura dello strumento.

### SONDA TERMOMETRICA

- Come è noto la conducibilità specifica di una soluzione è funzione anche della sua temperatura, quindi è necessaria la lettura di tale dato.

- Quando si volesse misurare la conducibilità specifica ad una temperatura diversa da quella a cui si trova realmente la soluzione, l'input fornito dalla sonda termometrica permette all'apparecchio di compensare automaticamente il valore di conducibilità misurato.

(Nel caso dell'esperienza in esame ciò non è necessario perché il sistema è termostato alla T di interesse)

### STANDARDIZZAZIONE DELLA CELLA

Per questa esperienza sono in dotazione in laboratorio i conduttimetri AMEL 133 e AMEL 134.

Per entrambi è allegato lo schema dei comandi.

- Accedere alla modalità di impostazione della costante di cella premendo l'apposito pulsante.

- Regolare con la manopola il valore su quello indicato sulla cella stessa.

### MISURA DI $\chi$ ALLA T DELLA SOLUZIONE

- Premendo l'apposito pulsante leggere sul display la T della soluzione e assicurarsi che coincida con quella a cui si vogliono effettuare le misurazioni.

- Selezionare la scala di misurazione adatta alla lettura che si deve fare (ad esempio un'impostazione a 20 $\mu$ S va bene per valori di  $\chi$  da misurare compresi tra 0,00 $\mu$ S e 19,99 $\mu$ S).

Per effettuare questa operazione con l'AMEL 134 portare l'apparecchio in STAND-BY ed operare sui comandi RANGE.

- (SOLO AMEL 134) Mettere l'apparecchio in modalità misura (pulsante 12)

### **ACCORGIMENTI**

- Il lavaggio della cella si effettua utilizzando la soluzione su cui poi verrà fatta la misurazione, piuttosto che con H<sub>2</sub>O distillata. Questo è possibile perché sono in esame soluzioni differenti solo per la concentrazione; residui di H<sub>2</sub>O nella cella potrebbero alterare la concentrazione locale della soluzione e quindi la misura.

- In attesa che la soluzione raggiunga i 25°C si può leggere il valore della  $\chi$  a temperature intermedie e commentarne l'andamento.