

CARTA  
UNITEX

Cellulosa in soluzioni diluite  
**Determinazione dell'indice della viscosità limite**  
 Metodo che usa una soluzione di cuprietilendiammina (CED)

UNI  
8282

Cellulose in dilute solutions - Determination of limiting viscosity number - Method in cupri-ethylene-diamine (CED) solution

Edizioni precedenti: nov. 1982.

Riproduzione vietata - LEGGE 22 aprile 1941 N° 633 e successivi aggiornamenti - UNI - ENTE NAZIONALE ITALIANO DI UNIFICAZIONE - 20133 MILANO, via Battistiotti Sassi, 11/b

Varianti rispetto all'edizione precedente  
 Parziale adeguamento alla ISO 5351/1:1981.

## 0. Premessa

La viscosità (o viscosità dinamica), simbolo  $\eta$ , di un fluido è definita dall'equazione newtoniana

$$\tau = \eta \cdot \gamma$$

dove:  $\tau$  è lo sforzo di taglio;

$\eta$  è la viscosità;

$\gamma = \frac{d_v}{d_z}$  è il gradiente di velocità ( $v$  è la velocità di un piano in rapporto ad un altro piano e  $z$  è la perpendicolare comune ai due piani).

In un comportamento non newtoniano, come si verifica nel caso di soluzioni di polimeri ad elevato grado di polimerizzazione come la cellulosa, il rapporto dello sforzo di taglio rispetto al gradiente di velocità varia con il variare dello sforzo di taglio.

I dati necessari per valutare l'indice di viscosità della cellulosa in soluzioni diluite (per le definizioni ed i simboli vedere 4) sono ottenuti per mezzo di un viscosimetro fornito di un tubo capillare.

I risultati di queste misure sono notevolmente influenzati dal gradiente di velocità di scorrimento. Per risolvere questo problema si può o determinare le proprietà viscosimetriche impiegando concentrazioni molto basse di cellulosa di modo che l'effetto del gradiente di velocità di scorrimento sia debole oppure effettuare la prova con un gradiente di velocità di scorrimento esattamente riproducibile nei differenti laboratori. Nella presente norma sono previste ambedue queste possibilità perché è stato provato che si ottengono risultati equivalenti allorquando l'indice di viscosità limite è minore di 1 000 ml/g. Per valori più elevati il procedimento descritto nell'alternativa B dà dei valori leggermente maggiori a causa del gradiente di velocità di scorrimento più debole.

Con l'alternativa A, si sceglie la concentrazione  $c$  della cellulosa in modo che quando essa è moltiplicata per l'indice di viscosità limite il prodotto  $[\eta] \cdot c$  sia compreso tra 1 e 1,5, corrispondente ad un rapporto di viscosità  $\eta/\eta_0$  compreso tra 2,3 e 3,4. A queste basse concentrazioni l'effetto del gradiente di velocità di scorrimento può essere trascurato e le determinazioni dei tempi di scolamento della soluzione di cuprietilendiammina e della soluzione diluita di cellulosa possono essere effettuate con il medesimo viscosimetro.

Con l'alternativa B, si sceglie la concentrazione  $c$  della cellulosa in modo che quando essa è moltiplicata per l'indice di viscosità limite il prodotto  $[\eta] \cdot c$  sia uguale a  $3,0 \pm 0,4$ , corrispondente ad un rapporto di viscosità  $\eta/\eta_0$  compreso tra 6 e 10. In questo caso la determinazione deve essere effettuata ad un gradiente di velocità di scorrimento riproducibile di  $200 \pm 30 \text{ s}^{-1}$ ; ciò comporta l'impiego di due viscosimetri, uno per la soluzione di cuprietilendiammina e l'altro per la soluzione diluita di cellulosa. Questa alternativa dovrebbe essere usata quando si ha ragione di ritenere che il capillare stretto previsto dall'alternativa A possa essere ostruito da particelle non disciolte oppure quando in certi casi si riscontrano difficoltà nella precisione della pesata di piccole quantità della provetta come prescritto dall'alternativa A.

(segue)

Le norme UNI sono revisionate, quando necessario, con la pubblicazione sia di nuove edizioni sia di fogli di aggiornamento. È importante pertanto che gli utenti delle stesse si accertino di essere in possesso dell'ultima edizione o foglio di aggiornamento.

## 1. Scopo e campo di applicazione

- 1.1. La presente norma stabilisce un metodo per la determinazione dell'indice della viscosità limite della cellulosa in una soluzione diluita di cuprietilendiammina (CED).
- 1.2. Questo metodo è applicabile ai campioni di cellulosa solubile nella CED, come per esempio le paste per carta e i tessili.

Nota - *Il controllo della viscosità ha lo scopo di determinare l'entità della degradazione della cellulosa provocata in fase di cottura e di sbianca. Questa degradazione ha riflessi importanti sull'attitudine all'impiego delle paste impiegate per la fabbricazione della carta o per le trasformazioni chimiche.*

## 2. Riferimenti

UNI EN 20638 Paste - Determinazione del contenuto di materia secca

## 3. Principio

Misurazione dei tempi di scolamento, attraverso un viscosimetro a tubo capillare, della soluzione diluita e della soluzione di cellulosa ad una concentrazione specificata e alla temperatura di 25 °C. Da queste misurazioni e dalla concentrazione nota della soluzione, calcolo, mediante la formula di Martin, dell'indice della viscosità limite.

## 4. Definizioni

Ai fini della presente norma valgono le definizioni seguenti.

- 4.1. **gradiente di velocità di scorrimento, ( $G$ ):** Gradiente di velocità di uno strato fluido, parallelo alla direzione del flusso, alla periferia del capillare, definito dall'equazione:

$$G = \frac{4V}{\pi r^3 t_f}$$

dove:  $V$  è il volume della bolla del viscosimetro delimitato da 2 tacche arbitrarie, in millilitri;

$r$  è il raggio del tubo capillare, in centimetri;

$t_f$  è il tempo di scolamento del fluido, in secondi.

- 4.2. **rapporto di viscosità:** Rapporto delle viscosità  $\eta$  e  $\eta_0$ , rispettivamente della soluzione del polimero di concentrazione definita e della soluzione diluita, alla stessa temperatura:

$$\frac{\eta}{\eta_0}$$

Questo rapporto è un numero adimensionale.

- 4.3. **incremento relativo della viscosità:** Rapporto di viscosità (4.2) diminuito di una unità:

$$\frac{\eta}{\eta_0} - 1 = \frac{\eta - \eta_0}{\eta_0}$$

Questo è un numero adimensionale.