

DETERMINAZIONE DI Cu, Fe, Mn e Zn NEI VINI

(metodo dell'aggiunta multipla)

Il vino è una matrice piuttosto complessa, costituita da una soluzione di diversi sali e composti organici. Questo tipo di matrice si presta bene a una verifica del metodo dell'aggiunta multipla nella determinazione del rame e di altri metalli.

Il rame (limite di legge: 1 mg/L) può essere presente nei vini come residuo dei trattamenti con solfato di rame che si effettuano durante la maturazione del grappolo per combattere i parassiti. Tali trattamenti, ovviamente, devono essere sospesi prima della raccolta dell'uva.

Lo zinco (limite di legge: 5 mg/L) viene assorbito dalla pianta dal terreno. Anche il manganese viene assorbito dal terreno, tanto che in alcuni casi viene usato per caratterizzare la zona di produzione di particolari tipi di vino.

Infine, la concentrazione di ferro (limite di legge: 2,5 mg/L) è dovuta soprattutto ai processi di assorbimento delle radici, ma i trattamenti cui il vino viene sottoposto (materiali metallici usati per la vinificazione, lo stoccaggio e il trasporto) possono causare l'aumento della sua concentrazione fino a 10-20 mg/L.

PRINCIPI

Rame, ferro, manganese e zinco sono presenti normalmente in concentrazioni molto basse, perciò è utile usare, per la loro determinazione nei vini, il metodo dell'aggiunta multipla.

APPARECCHIATURA

- spettrofotometro per AA
- lampade a catodo cavo per Cu, Fe, Mn e Zn
- pipetta da 50 mL
- buretta da 25 mL (div. 1/20)

REAGENTI

- soluzione standard concentrata di Cu (1000 mg/L)
- soluzione standard diluita di Cu (100 mg/L)
diluire 1+9 la soluzione precedente.
- soluzione standard concentrata di Fe (1000 mg/L)
- soluzione standard diluita di Fe (100 mg/L)
diluire 1+9 la soluzione precedente.

- soluzione standard concentrata di Mn (1000 mg/L)
- soluzione standard diluita di Mn (10 mg/L)
diluire 1+99 la soluzione precedente.
- soluzione standard concentrata di Zn (1000 mg/L)
- soluzione standard diluita di Zn (10 mg/L)
diluire 1+99 la soluzione precedente.
- etanolo

PROCEDIMENTO

Versare 50 mL di vino in quattro beute da 100 mL. Aggiungere in ogni beuta, rispettivamente, 0-0,5-1-1,5 mL di soluzione standard del catione che si intende analizzare.

Calcolare la concentrazione aggiunta in base alla seguente relazione:

$$C_{agg} = \frac{mL_{stdiluito} * C_{stdiluito}}{50}$$

Ottimizzare lo strumento e leggere l'assorbanza di ogni soluzione contro un bianco costituito da una soluzione di etanolo al 10%, nelle seguenti condizioni:

Cu _____ A: **324,8 nm** fenditura: 0,2 nm

Fe _____ A: **248,8 nm** fenditura: 0,7 nm

Mn _____ A: **279,5 nm** fenditura: 0,2 nm

Zn _____ a: **213,9 nm** fenditura: 0,7 nm

Tracciare il grafico della concentrazione aggiunta in funzione dell'assorbanza moltiplicata per il relativo fattore di diluizione (d):

$$d = \frac{50 + V_{stdiluito}}{50}$$

La concentrazione incognita sarà dunque uguale, in valore assoluto, all'intercetta sull'asse delle ascisse.

OSSERVAZIONI

Di solito è necessario effettuare una diluizione prima dell'analisi. Tuttavia, può capitare che in particolari vini la concentrazione di ferro e zinco sia molto alta; in questi casi occorre controllare alla fine della determinazione che la concentrazione dell'ultima aggiunta, sommata alla

concentrazione incognita, non superi il limite di linearità. In caso contrario si dovrà ripetere la prova diluendo il campione in modo opportuno.

Per evitare di rendere la matrice ancora più complessa, è consigliabile procedere alla determinazione di ogni elemento singolarmente.

ESEMPIO – Determinazione di rame, ferro, zinco e manganese con il metodo dell'aggiunta multipla in un campione di vino barbera:

1. **rame:** λ : 324.8 nm; fenditura: 0.2 nm; tempo di lettura: 3 s; nr. di repliche: 5
2. **ferro:** λ : 324.8 nm; fenditura: 0.2 nm; tempo di lettura: 3 s; nr. di repliche: 5
3. **manganese:** λ : 324.8 nm; fenditura: 0.2 nm; tempo di lettura: 3 s; nr. di repliche: 5
4. **zinco:** λ : 324.8 nm; fenditura: 0.2 nm; tempo di lettura: 3 s; nr. di repliche: 5

Tabella dei dati

	C_{agg} (mg/L)	A	d	$A \cdot d$
Rame	0	0,019	1	0,019
	1	0,103	1,01	0,104
	2	0,194	1,02	0,198
	3	0,265	1,03	0,273
	C_{agg} (mg/L)	A	d	$A \cdot d$
Ferro	0	0,025	1	0,025
	1	0,060	1,01	0,061
	1,5	0,079	1,015	0,080
	2	0,097	1,02	0,099
	2,5	0,116	1,025	0,119

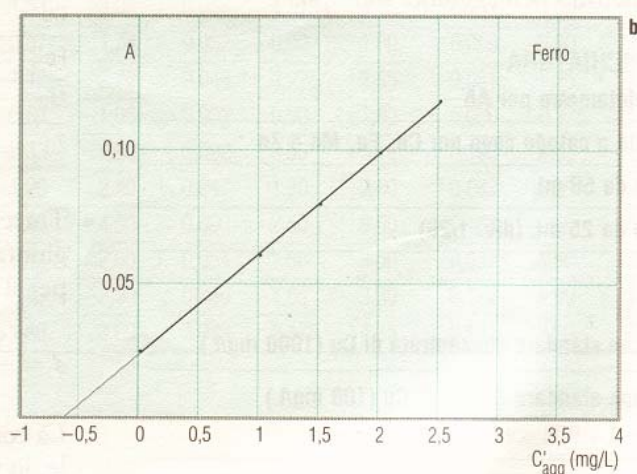
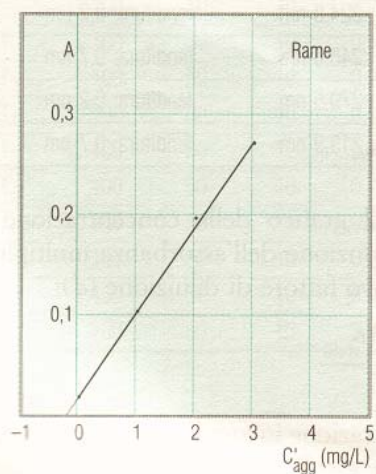
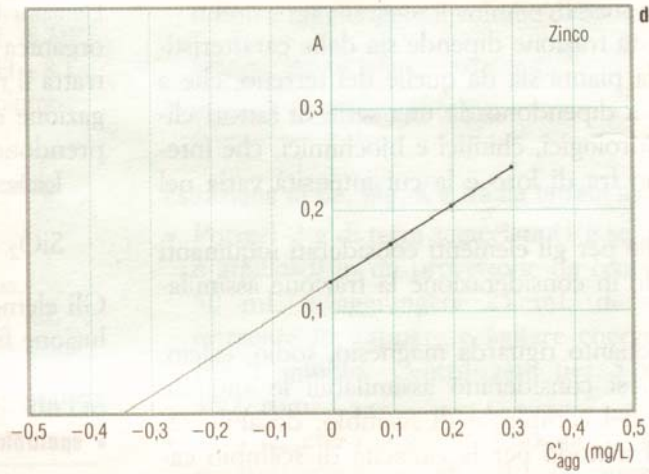
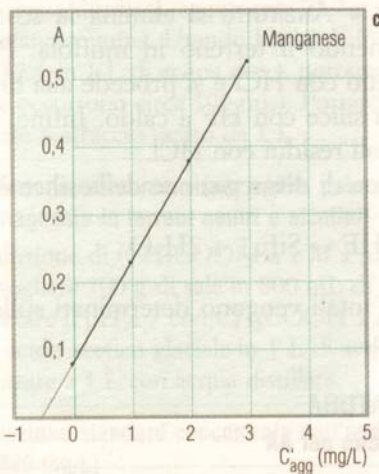


Tabella dei dati

	C_{agg} (mg/L)	A	d	$A \cdot d$
Zinco	0	0,079	1	0,079
	1	0,225	1,01	0,227
	2	0,373	1,02	0,380
	3	0,511	1,03	0,526
	C_{agg} (mg/L)	A	d	$A \cdot d$
Manganese	0	0,131	1	0,131
	0,1	0,167	1,01	0,169
	0,2	0,201	1,02	0,205
	0,3	0,238	1,03	0,245



ELABORAZIONE DEI DATI

1. Rame

equazione della retta: $A = 0,086 \cdot C_{mg/L} + 0,020$ $R^2 = 0,999$

concentrazione di rame nel campione: 0,23 mg/L

2. Ferro

equazione della retta: $A = 0,038 \cdot C_{mg/L} + 0,024$ $R^2 = 1,000$

concentrazione di ferro nel campione: 0,63 mg/L

3. Manganese

equazione della retta: $A = 0,149 \cdot C_{mg/L} + 0,079$ $R^2 = 1,000$

concentrazione di manganese nel campione: 0,53 mg/L

4. Zinco

equazione della retta: $A = 0,378 \cdot C_{mg/L} + 0,131$ $R^2 = 1,000$

concentrazione di zinco nel campione: 2,88 mg/L