

Occorre far rilevare che le misure rifrattometriche sono più precise in quanto, rispetto a quelle effettuate con i densimetri, non sono influenzate in modo sensibile dalle quantità, naturalmente variabili, dei non zuccheri.

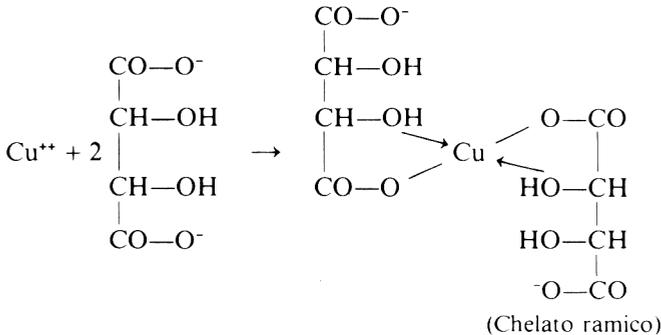
II.4.3. Determinazione degli zuccheri per via chimica

Gli zuccheri presenti nei mosti e nei vini, glucosio e fruttosio hanno la proprietà di ossidarsi facilmente, a causa dei rispettivi gruppi aldeidico e chetonico, prelevando ossigeno dai composti, atti a cederlo, con cui vengono a contatto. Il glucosio si ossida ad acido gluconico, mentre il fruttosio spezza la sua molecola in corrispondenza del carbonile (= CO).

Il metodo chimico-volumetrico, impiegato in questa determinazione, utilizza come ossidante il rame allo stato bivalente e solubile, che viene ridotto a precipitato. Il liquido o reattivo di «Fehling» usato in questa determinazione è costituito da due soluzioni: una di solfato di rame e l'altra di tartrato sodico-potassico (*sale di Seignette*), in soluzione alcalina (NaOH).

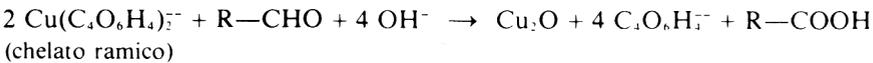
Il «sale rameico» è l'agente ossidante; la base crea l'ambiente alcalino necessario all'ossidazione; il sale di Seignette complessa il rame impedendone la precipitazione come idrossido.

La reazione fra il Cu²⁺ e il Sale di Seignette è la seguente:

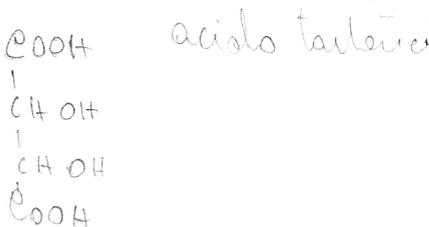


Quando il sale complesso di rame reagisce con gli zuccheri riducenti, si ha la separazione del complesso ed il rame precipita come Cu₂O, di colore rosso insolubile.

La reazione è la seguente:



L'ossido rameoso ottenuto è in relazione alle quantità di zuccheri riduttori reagenti, e può essere determinato per via gravimetrica o volumetrica. Questa



reazione, però, non avviene secondo precisi rapporti stechiometrici, ma dipende da diversi fattori quali il tipo di zuccheri presenti, la concentrazione dei reattivi, la temperatura e i tempi di durata della determinazione. Per avere dati attendibili e «confrontabili» è necessario operare sempre nelle identiche condizioni.

A questo proposito, unendo al momento dell'uso 5 ml della soluzione di solfato di rame e 5 ml della soluzione alcalina di tartrato sodico-potassico si ottengono 10 ml di reattivo che vengono esattamente e completamente ridotti da g 0,05154 di zucchero invertito (glucosio e fruttosio). Anche la soluzione zuccherina in esame deve avere una concentrazione compresa tra 0,70 e il 1,30%; in caso contrario è necessario con opportune diluizioni portare la concentrazione del liquido zuccherino intorno all'1% circa. Inoltre questo metodo richiede soluzioni zuccherine esenti, il più possibile da sostanze estranee, in particolare da polifenoli; per cui, quando necessita, si opera anche la decolorazione e la defecazione.

Esecuzione della determinazione

Come visto in precedenza questa determinazione richiede due particolari operazioni preliminari: la diluizione e la decolorazione o la defecazione.

Diluizione. - Per eseguire questa operazione può essere utile lo schema seguente.

In pallone tarato da 100 ml porre a seconda dei casi:

- 1) *vini secchi*: 50 ml vino non diluito;
- 2) *vini abboccati*: con densità compresa fra 0,997 e 1,006, 20 ml di vino non diluito;
- 3) *vino dolci*: con densità compresa fra 1,005 e 1,038, 20 ml di vino diluito al 20%;
- 4) *mosti*: porre nel pallone 10 ml di mosto diluito al 10%.

Si porta a volume 100 ml con acqua distillata.

Pertanto:

- 1) 1 ml corrisponde a 0,5 ml vino secco;
- 2) 1 ml corrisponde a 0,2 ml vino abbocato;
- 3) 1 ml corrisponde a 0,04 vino dolce;
- 4) 1 ml corrisponde a 0,01 mosto.

Decolorazione con carbone

Si prelevano ml 50 di vino o mosto in esame, già preventivamente diluiti, si pongono in una beuta e si aggiungono, a seconda dell'intensità della colorazione da g 0,5 a g 2 di carbone colorante in polvere; si disacidifica con una punta di spatola di carbonato di calcio. Si agita ripetutamente e si filtra su filtro a pieghe. Per i vini e i mosti bianchi, diluiti almeno 10 volte, può non essere necessario procedere alla decolorazione.

Defecazione

Nel caso si debba eseguire un dosaggio particolarmente rigoroso o se il campione presenti notevoli quantità di sostanze coloranti e tannino si procede alla defecazione con acetato basico di piombo.

La defecazione viene eseguita prima della diluizione.

In un pallone tarato da ml 100 si pongono le quantità di vino o di mosto indicate nel paragrafo *Diluizione*, appena sopra riportato. Si procede quindi alla esatta neutralizzazione del liquido prelevato con soluzione alcalina titolata (v. II.3). Si introduce, poi, goccia a goccia, una soluzione di acetato basico di piombo, fino a che non si osserva più formazione di precipitato. L'acetato di piombo precipita le sostanze coloranti e il tannino.

Si agita e poi si lascia depositare il precipitato formatosi, per circa 10 minuti. Si aggiunge, a questo punto, goccia a goccia, una soluzione satura di solfato sodico, contenente anche circa il 10% di fosfato bisodico, allo scopo di eliminare, sotto forma di solfato, l'eccesso degli ioni Pb^{2+} . Si filtra e, dopo aver lavato il precipitato, si porta a volume con acqua distillata.

Preparazione del reattivo di «Fehling»

Soluzione «A»: in un pallone tarato da ml 1000 si sciolgono grammi 69,278 di $CuSO_4 \cdot 5 H_2O$ con acqua distillata e si porta a volume.

Soluzione «B»: in pallone tarato da ml 1000 si sciolgono grammi 346 di tartrato sodico-potassico (sale di Seignette) e grammi 100 di NaOH in acqua distillata; a soluzione avvenuta, si porta a volume.

Esecuzione della titolazione

In una beuta da ml 250 si pongono nell'ordine: ml 5 di soluzione A; ml 5 soluzione B e quindi 40 ml di acqua distillata. Si porta all'ebollizione e da una buretta graduata si fa scendere la soluzione in esame, preparata secondo uno dei metodi prima descritti. Si prosegue nell'aggiunta della soluzione zuccherina fino a che il liquido, *sempre in ebollizione* perda progressivamente il colore blu. Infatti l'ossido rameoso (di colore rosso) a mano a mano che si forma precipita, e di conseguenza la soluzione sovrastante si decolora progressivamente. A questo punto, si aggiungono 2 gocce di una soluzione di blu di metilene all'1%, e si fa bollire per un 1'. Trascorso questo tempo, sempre mantenendo il liquido in ebollizione, si fa cadere, goccia a goccia, altra soluzione zuccherina fino alla scomparsa della colorazione azzurra del blu di metilene. Infatti questo indicatore viene *ridotto e decolorato dagli zuccheri* quando tutto il rame è precipitato.

Il contenuto in zuccheri della soluzione in esame espressi in grammi/litro si ricava dalla seguente espressione:

$$g = \frac{0,05154 \times n \times 1000}{a}$$

a = ml di liquido iniziale,

n = ml di liquido sottoposti alla titolazione,

g = contenuto in zuccheri della soluzione espressi in grammi/litro,

0,05154 esprime i grammi in zuccheri ridotti da 10 ml di reattivo di Fehling.

II.4.4. Determinazione del saccarosio

Per la determinazione si utilizza una parte del filtrato che serve per stabilire la quantità degli zuccheri riduttori. Occorre procedere, prima della titolazione con il liquido di Fehling, alla *inversione*, cioè scindere idroliticamente il saccarosio, eventualmente presente, in glucosio e fruttosio.

A tale scopo, a 50 ml del filtrato, raccolto in un pallone da 100 ml si aggiungono 5 ml di acido cloridrico diluito. Si mantiene il tutto per 15 minuti a b.m. alla temperatura di 68-72 °C; la soluzione, raffreddata rapidamente, si neutralizza con soda caustica. Si porta a volume e se occorre si filtra su filtro asciutto. Il filtrato si pone in una buretta e si fa sgocciolare in un palloncino contenente 10 ml di liquido di Fehling diluito con 40 ml di acqua. Si ha il per cento dello zucchero invertito totale moltiplicando per 2 il risultato. Se tale valore percentuale è intorno all'1%, si calcola la quantità totale degli zuccheri presenti per litro di vino con la nota formula.

Dagli zuccheri totali si detraggono gli zuccheri riduttori, determinati prima dell'inversione, e moltiplicando tale differenza (d) per 0,95 si ottiene la quantità di saccarosio contenuta. Infatti, essendo d la quantità di zucchero invertito proveniente dal saccarosio) scriveremo:



per cui è:

$$x = \frac{342 \cdot d}{360} = 0,95 \cdot d$$

II.5. DETERMINAZIONE DEL GRADO ALCOOLICO

Per grado alcoolico si intende il numero di ml di alcool contenuto in 100 ml di vino (ovvero il numero di litri di alcool contenuto in ettolitro di vino). Nel calcolo del grado alcoolico si terrà conto anche dello zucchero ancora presente in 100 parti del vino, moltiplicando il quantitativo corrispondente per 0,63 e aggiungendo il risultato così ottenuto all'alcool esistente.

La determinazione del grado alcoolico può essere eseguita con vari metodi. Nella pratica si impiegano apparecchi, detti *Ebullimetri*, come il *Malligand*. Il *metodo ufficiale è quello per distillazione*; altri metodi si avvalgono di speciali densimetri, detti *alcoolometri*.