

ŞEKER ANALİZLERİ

Temel besin maddelerinden biri olan şeker, sanayide şeker pancarı ve şeker kamışından elde edilmektedir. Piyasada beyaz kristaller halinde pazarlanan şekerin kimyasal adı sakkaroz veya sukrozdur. Şeker fabrikalarının çeşitli birimlerinde ürün kalitesinin kontrolü için analizler yapılmakta; böylece son ürünün standart özelliklerde olması sağlanmaktadır. Elde edilen ürün, ara ürün ve yan ürünlerin analizleri çok çeşitli olmasına rağmen, başlıca katı madde, sakkaroz, invert şeker, su, kül ve içerdiği anorganik maddelerin tayinleri olarak sınıflandırılabilir [1,2,5].

DENEYİN AMACI

KM 453 Kimya Mühendisliği Laboratuvarı II şeker analizleri deneyinde; katı madde, sakkaroz ve invert şeker tayinleri yapılmaktadır. Bu amaç doğrultusunda refraktometre ile katı madde tayini, polarimetre ile sakkaroz tayini ve Ofner yöntemi ile invert şeker tayini yapılacaktır.

YÖNTEMLER

1. **Katı madde tayini** : Şekerli maddede bulunan katı madde miktarı, farklı ortamlara giren ışığın kırılması özelliğine dayanan refraktometre ile ölçülür. Şekerli maddelerde, katı madde yüzdesini tarlada hemen ve kabaca ölçmek için el refraktometreleri geliştirilmiştir. 0-30 arasına bölünmüş skalası vardır ve % olarak şeker miktarı okunur [1].

Yöntem : 20 gr numune suda çözülür ve 100 ml'ye tamamlanır. Hazırlanan bu %20'lik çözeltiden prizmaya birkaç damla damlatılır, kapağı kapatılır. Alet düz olarak ışık gelen yöne çevrilir. Sınır çizgisinin skalayı kestiği yerde % katı madde miktarı JENA 236227 el refraktometresinden okunur. Sıfır noktası saf su ile ayarlanır.

2. **Sakkaroz tayini** : İşletmenin denetiminde, sakkaroz miktarının tüm kademelerde yakından izlenmesi gerekmektedir. Optikçe aktif bir madde olan sakkarozun çevirme derecesi polarimetre [3] ile ölçülerek derişimi hesaplanabilir.

Kullanılan çözeltiler : Bazik kurşun asetat çözeltisi (%3)
Asetik asit

Yöntem : 200 ml hacminde temiz ve kuru beherde, 13 gr numune üzerine 88.5 ml %3 lük bazik kurşun asetat çözeltisi ilave edilerek karıştırılır. Beher,

75-85 °C deki su banyosunda 15-20 dk tutulduktan sonra 20 °C 'a soğuk su ile düşürülür. Bu şekilde soğutulmaya bırakıldıktan sonra birkaç dakika hızla karıştırılır. Bu işlem 2-3 defa tekrar edilir. Onbeş dakika sonra beher soğuk sudan çıkartılır. Son bir defa karıştırıldıktan sonra süzülür. Süzüntünün berrak olması için 1-2 damla asetik asit ilave edilir. 1 dm lik tüpte polarize edilir. JENA 246566 polarimetresi ile okunan değer yardımı ile sakkaroz derişimi aşağıdaki formülden hesaplanır [4].

$$C = \frac{100 \alpha}{[\alpha]_D^{20} L}$$

$$[\alpha]_D^{20} = 66.5 \text{ (+66.5: sakkarozun spesifik çevirmesi)}$$

α : gözlenen çevirme açısı

C : sakkaroz derişimi, g/100 ml

L : polarimetre tüpünün uzunluğu, dm

3. **İnvert Şeker Tayini** : Sakkarozun asidik ortamda parçalanıp glikoz ve fruktoza ayrılması olayına inversiyon, meydana gelen eşmolar glikoz ve fruktoz karışımına da "invert şeker" denir. İnvert şeker "Ofner Metodu"na göre invert şekerin indirgeme özelliğinden yararlanarak titrasyon ile tayin edilebilir.

Kullanılan çözeltiler :

Bakır sülfat çözeltisi

0.032 N $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ çözeltisi

0.0323 N I_2 çözeltisi

Nişasta çözeltisi

1 N HCl çözeltisi

Asetik asit

Yöntem : 20 g numune suda çözülüp 100 ml'ye tamamlanır. 50 ml'si 300 ml'lik bir erlene alınır. 50 ml bakır sülfat çözeltisi ilave edilir, iyice karıştırılarak 4-5 dk kaynatılır. Soğuk suya daldırılarak karıştırmadan soğutulur. 1 ml asetik asit ilave edilir. Sürekli karıştırarak büretten 5-30 ml iyot çözeltisi ilave edilir (V1). İyot çözeltisinin aşırı miktarda ilave edilmesine dikkat edilmelidir. Çözeltinin önce aldığı yeşil rengi yavaş yavaş kaybedip kahverengi eser bir renk aldığı anda iyot ilavesine son verilmelidir. 15 ml HCl erlenin iç kenarından çözeltiliye eklenir. Erlenin ağzı kapatılır, arada bir çalkalayarak tepkimeye bırakılır. İyodun açıkta kalanı sodyum tiyosülfat ile nişasta yanında geri titre edilir (V2). Konan iyot hacminden harcanan iyot hacmi (V2) çıkartılır (V=V1-V2). Harcanan her 1 ml iyot 1 mg invert şeker eşdeğerdir [4].

$$\text{Invert Şeker Miktarı(\%)} = \frac{V}{m} \frac{1}{10}$$

m: numunedeki şeker miktarı, g

KAYNAKLAR

1. Güray, P., 1969. Şeker Analizleri ICUMSA Metodları, Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. Yayınları, Yayın No:139, Ankara
2. Snell, F.D. ve Hilton, C.L., 1966. Encyclopedia of Industrial Chemical Analysis, Vol:18, Interscience Publishers, New York
3. Gündüz, T., 1988. Enstrümental Analiz, Ankara Üniversitesi, Fen Fakültesi Yayınları, Ankara
4. Keskin, H., 1975. Gıda Kimyası, 3. Baskı, İstanbul Üniversitesi Yayınları, Yayın No: 21, İstanbul
5. Roberts, R.M., Gilbert, J.C., Rodewald, L.B., Wingrove, A.S., 1985. Modern Experimental Organic Chemistry, Fourth Edition, Saunders College Publishing, New York

ŞEKER ANALİZİ DENEY HAZIRLIK SORULARI

1. Kristal şeker nedir? Şekerin özelliklerini (fiziksel ve kimyasal) açıklayınız.
2. Şekerin inversiyonunu tepkimesi ile birlikte açıklayıp, invert şeker niçin invert şeker dendiğini araştırınız?
3. Refraktometre nedir? Nasıl çalışır? Refraktometreden okunan katı madde nedir ve içerisinde tahminen neler vardır?
4. Optikçe aktif madde nedir?
5. Polarimetre nedir? Çalışma prensibini kısaca anlatınız.
6. Sakkaroz hangi yöntemlerle tayin edilir. Analitik yöntemde kullanılan kimyasallardan bazik kurşun asetatın işlevi nedir?
7. Şeker ticari olarak şeker kamışı ve şeker pancarı prosesleri ile üretilmektedir. Bu proseslerin avantaj ve dezavantajları nelerdir? Ülkemize hangi proses daha uygundur, neden ?

NOT: Deneye gelecek öğrencilerin yukarıda verilen hazırlık sorularını bireysel olarak A4 kâğıda cevaplayıp, teslim etmeleri gerekmektedir. Cevaplar toplamda 3 sayfayı geçmemelidir. Hazırlık sorularını cevaplamadan gelen öğrenciler deneye alınmayacaklardır.