



ÜNİTE III

ORGANİK KİMYA HAKKINDA GENEL BİLGİLER

3.1. ORGANİK KİMYANIN TARİHÇESİ VE KONUSU

3.2. ORGANİK MADDELERDE C, H, O ve N ARANMASI

a. Organik Maddelerde C ve H Aranması

b. Organik Maddelerde N Aranması

c. Organik Maddelerde O Aranması



BU ÜNİTENİN AMAÇLARI



Bu üniteyi çalıştığımızda;

- Organik ve inorganik terimlerinin tarihsel kökenini öğrenecek,
- Organik kimyanın tarihsel gelişimini öğrenecek,
- Bazı organik bileşiklerin doğal kaynaklarını tanıyacak,
- Organik bileşiklerin yapısında hangi elementlerin bulunduğunu öğrenecek,
- Günlük yaşamda kullandığımız bazı maddelerin hangilerinin organik madde olduğunu kavrayacak,
- Organik kimyanın konusunu ve önemini kavrayacak,
- Organik ve inorganik bileşiklerin özelliklerindeki farklılıkları kavrayacak,
- Organik maddelerin yapısında bulunan elementlerin nitel enalizin nasıl yapıldığını kavrayacak,
- Nicel analiz sonuçlarına göre organik bileşiğin basit formülünü, molekül formülünü ve bileşimini hesaplayacaksınız.



BU ÜNİTEYİ NASIL ÇALIŞMALIYIZ?



- Lise kimya 1 dersinin ilk bölümünde ele alınan kimyanın konusunu ve alt bilim dallarının çalışma alanlarını anımsayınız.
- Lise kimya 3 dersinin 2. bölümündeki kimyasal tepkimelerin sınıflandırılışını, kimyasal tepkime denklemlerine dayalı hesaplamaları gözden geçiriniz.
- Un, şeker, mum, sirke, sabun, deterjan, aspirin, kâğıt, yün vb. maddelerin yapısında hangi elementlerin bulunduğunu araştırınız.
- Hekim önerisiyle sizden alınan kan ve idrar örneklerini, sağlık kuruluşundaki hangi lâboratuvara götürüyorsunuz? Bu lâboratuvarda yapılan tahlillerin organik kimyayla ilişkisini araştırınız.

3.1. ORGANİK KİMYANIN TARİHÇESİ VE KONUSU

İnsanoğlunun çok eskiden beri tanıdığı, kullandığı bileşiklerden bazıları 1828 yılına kadar sadece bitkilerden ya da hayvanlardan elde edilmiştir. Bu nedenle şeker, asetik asit, etil alkol, sirke, alizarin boyası, üre, gliserin, glikoz gibi maddelerin “yaşam gücü”ne sahip olan canlılar, yani organizmalar tarafından sentezlendiği kabul edilmiştir. Salt bitkiler ya da hayvanlar gibi organizmalar tarafından üretilebildiklerine inanılan bu bileşikler “organik bileşik” olarak nitelendirilmiştir. Diğer bileşikler ise inorganik (organik olmayan) bileşikler olarak adlandırılmıştır. Organik terimi ilk kez İsveçli kim-yacı J.J. Berzelius (Berzelyus) tarafından 1827 yılında kullanılmıştır. Berzelius’un öğrencisi Alman kimyacı F. Wöhler (Völer) 1828 yılında inorganik bir bileşik olan amonyum siyanatı (NH_4OCN) ısıtınca elde ettiği maddenin üre [$(\text{NH}_2)_2\text{CO}$] olduğunu belirlemiştir. Böylece Wöhler, inorganik bir maddeden tüm hayvanların idrarında bulunan ve onlar tarafından üretilen bir organik maddeyi lâboratuvarda sentezlemiş oldu. Ancak söz konusu maddelerin “organik” ya da “ inorganik” olarak nitelendirilmesi o denli yerleşmiştir ki günümüzde de bu terimler kullanılmaktadır.



Organik bileşiklerin hepsinde C elementi vardır. Organik bileşiklerde temel element C'dur ve bu nedenle organik kimyaya karbon kimyası da denilmektedir.



Yapısında C bulunan her bileşik organik bileşik olarak nitelendirilebilir mi?

Yapısında C elementi olan ancak organik olmayan az sayıda bileşik vardır. Örneğin; CO_2 , HCN , CS_2 inorganik bileşiklerdir.



C'un dışında organik bileşiklerde sırasıyla en çok H ve O elementleri bulunur. Bazı organik bileşiklerde ise N, S, P, F, Cl, Br, I, Mg, Li gibi elementlerinden biri ya da birkaçı bulunur.

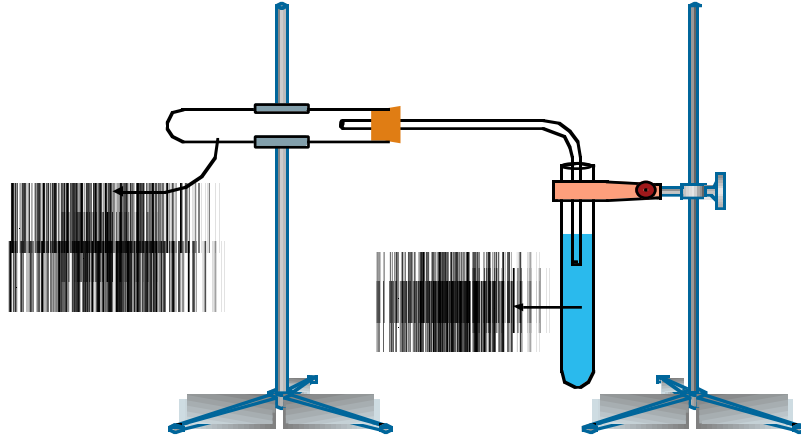
Organik kimya; temel elementi C olan bileşikleri, bu bileşiklerin tepkimelerini, tepkimelerden elde edilebilecek ürünleri araştırır. Kâğıt, yağ, ilaç, kozmetik, sabun, şeker, boya, plâstik, deri, gıda, patlayıcı madde, tekstil gibi pek çok endüstri dalı organik kimyanın çalışma alanıdır.

3.2. ORGANİK MADDELERDE C, H, O VE N ARANMASI

Bir maddenin organik olup olmadığı küçük bir miktarının havada ısıtılmasıyla anlaşılır. Eğer örnek madde yanıyor organik madde olduğu anlaşılır.

a. Organik Maddelerde C ve H Aranması

Organik madde ve CuO bir deney tüpüne yerleştirilip Şekil 3.1'deki düzenek kurulur.



Şekil 3.1 : Organik maddede C ve H elementlerinin varlığını saptamak için hazırlanacak düzenek

Deney tüpündeki karışım ısıtıldığında ısıtılan tüpün üst kısımlarında su damlacıklarının oluştuğu gözlenirse örnek maddede H elementinin var olduğu anlaşılır.

Ca(OH)₂ çözeltisi bulanık hâle geldiyse bu, ısıtmayla CO₂ gazının oluştuğu anlamına gelir. Çünkü CO₂ gazı kireç suyunu bulandırır. Bu gözlem de örnek maddede C elementinin var olduğunun anlaşılmasını sağlar.



Bir maddenin yapısında hangi elementlerin olduğunu saptamak için yapılan işleme nitel analiz denir.



Bir maddenin yapısında hangi elementlerin hangi miktarda olduğunu saptamak için yapılan işleme ise nicel analiz denir.



Tıbbî tahlil lâboratuvarlarında hem nitel hem de nicel analizler yapılır. Kan grubunu saptamak için yapılan işlem nitel analize, kolesterol miktarını ölçmek için yapılan işlem nicel analize örnek verilebilir.

b. Organik Maddelerde N Aranması

Organik madde derişik NaOH çözeltisiyle dikkatli bir şekilde karıştırılıp ısıtılır. Eğer organik maddede N elementi bulunuyorsa bu işlem sonunda NH₃ gazı açığa çıkar.



NH₃ gazı keskin kokuludur, kokusundan tanınır. Ayrıca ısıtma kabının ağzına ıslatılmış bir turnusol kâğıdı tutulursa, turnusol kâğıdının rengi mavi olur.

c. Organik Maddelerde O Aranması

Organik maddede oksijen elementinin var olup olmadığını nitel analizle saptamak çok zordur. Bu nedenle oksijenin varlığı, diğer elementlerin nicel analiziyle saptanır. Organik bileşikte bulunan diğer elementlerin kütlesi öncelikle saptanır. Eğer bu elementlerin kütlelerinin toplamı örneğin kütlesinden küçükse örnek, aradaki kütle farkı kadar oksijen elementi içeriyor demektir. Kütle farkı yoksa örnekte oksijen elementi yok demektir.



Bir bileşiği oluşturan atomların bileşikteki sayısal oranını tam sayılarla gösteren formüle o bileşiğin basit formülü denir.



Bir bileşiği oluşturan atomların bileşik molekülündeki gerçek sayılarını gösteren formüle o bileşiğin molekül formülü denir.

Bazı bileşikler için basit formül ile molekül formülü aynı olabilmektedir. Bazı bileşiklerin basit formülleri aynı olabilir.

Basit formül ile molekül formülü arasında şöyle bir ilişki vardır:

$$n \text{ (Basit formül)} = \text{Molekül formülü}$$

Yukarıdaki formül nicel analiz sonuçlarına göre şöyle de yazılabilir:

$$n \text{ (Basit formül kütlesi)} = \text{Molekül kütlesi}$$

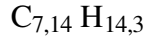
ÖRNEK : Organik bir bileşiğin kütlece %85,7 C ve %14,3 H içerdiği nicel analizle bulunmuştur. Bileşiğin mol kütlesi 42 g/mol olduğuna göre basit formülünü ve molekül formülünü bulunuz. (C:12, H:1)

ÇÖZÜM : Öncelikle bileşiği 100 gram kabul edip elementlerin bağıl mol sayılarını bulunuz.

$$n_C = \frac{m}{M_C} \Rightarrow n_C = \frac{85,7}{12} = 7,14 \text{ mol}$$

$$n_H = \frac{m}{M_H} \Rightarrow n_H = \frac{14,3}{1} = 14,3 \text{ mol}$$

Bağıl mol sayılarını element sembollerinin altına yazınız.



Bağıl mol sayılarını tam sayıya dönüştürmek için mümkün olan en büyük sayıya bölünüz.

$$\frac{C_{7,14}}{7,14} \frac{H_{14,3}}{7,14} \rightarrow C_1H_2 \rightarrow CH_2 \text{ (Basit formül)}$$

Molekül formülünü bulmak için yukarıdaki bağıntıyı kullanınız.

$$n \text{ (Basit formül kütlesi)} = \text{Molekül kütlesi}$$

$$n(CH_2) = 42$$

$$nM_C + 2nM_H = 42$$

$$12n + 2n = 42$$

$$14n = 42$$

$$n = 3$$

$$n \text{ (Basit formül kütlesi)} = \text{Molekül kütlesi}$$

$$n(CH_2) = \text{Molekül formülü}$$

$$3(CH_2) = \text{Molekül formülü}$$

$$C_3H_6 = \text{Molekül formülü}$$

ÖĞRENDİKLERİMİZİ PEKİŞTİRELİM

1. Organik ve inorganik terimlerinin tarihsel kökenini açıklayınız.
2. Organik bileşiklerin yapısında bulunan temel elementler hangileridir?
3. Organik ve inorganik bileşikler arasındaki farklar nelerdir?
4. Nicel ve nitel analiz ne demektir? Açıklayınız.
5. Organik maddelerde C, H ve N elementlerinin nitel analizi nasıl yapılır? Açıklayınız.
6. Basit formülü ve molekül formülünü tanımlayarak aralarındaki ilişkiyi açıklayınız.
7. Yalnız C ve H elementlerinden oluşmuş bir bileşiğin kütlece %75 C içerdiği bilindiğine göre bileşiğin basit formülünü bulunuz. (C:12, H:1)



ÖZET

Uzun yılların deneyimleri, bazı maddelerin yalnız canlı bünyesinde, “yaşam gücü” adlı gizemli bir kuvvetle üretilebileceği inancını ortaya koymuştur. 1828 yılında Wöhler amonyum siyanattan üreyi sentezleyene kadar bu yanlış inanış kabul görmüştür. Bu yanlış inanış yıkılmakla birlikte, “organik” ve “inorganik” terimleri bilim diline yerleşmiştir.

Organik bileşiklerde temel element C'dur. Yapısında C atomu olup da organik olmayan az sayıda bileşik vardır. Organik bileşiklerin yapısında en çok bulunan elementler, (C dışında) H ve O'dir. C, H ve O dışında bazı organik bileşiklerde N, S, P, halojenler ve bazı metal elementlere de rastlanır.

Organik bileşiklerin özellikleri ile inorganik bileşiklerin özellikleri birbirinden oldukça farklıdır. Organik bileşiklerin inorganik bileşiklerden en önemli farklarından birisi çoğunun suda çözünmemesidir.

Organik maddelerin yapısındaki elementlerin belirlenmesi için çeşitli nitel ve nicel analiz yöntemleri geliştirilmiştir. Bu analizlerin sonuçlarına göre bir maddenin hangi elementleri, hangi kütle oranında içerdiklerini, bileşiğin basit ve molekül formülünü, çeşitli hesaplama işlemleriyle bulabiliriz.



DEĞERLENDİRME SORULARI

1. Aşağıdakilerden hangisi “yaşam gücü” inanışını ortadan kaldırmıştır?
A) Berzelius B) Galvani C) Lewis D) Wöhler E) Volta
2. Aşağıdaki bileşiklerden hangisi organik **değildir**?
A) CH₄ B) CH₄O C) CS₂ D) C₂H₂ E) C₂H₄
3. Aşağıdaki bileşiklerden hangisinin basit formülü diğerlerinden farklıdır?
A) C₂H₂ B) C₂H₄ C) C₃H₆ D) C₄H₈ E) C₆H₁₂
4. I. C₂H₂
II. C₄H₈
III. C₆H₆
IV. C₁₀H₈
Yukarıdaki bileşiklerden basit formülleri aynı olanlar hangileridir?
A) I ve II B) I ve III C) II ve IV D) III ve IV E) I, II, III ve IV
5. Basit formülü CH₃O şeklinde olan bileşik aşağıdakilerden hangisi olabilir?
A) C₂H₅OH B) C₃H₅(OH)₃ C) CH₃CHO D) CH₃COOH E) C₂H₄(OH)₂
6. Aşağıda molekül formülleri verilen bileşiklerden hangisinde molekül formülü ile basit formül aynıdır?
A) C₆H₆ B) C₆H₁₂ C) C₆H₁₂O₆
D) C₃H₇COOH E) C₃H₅(OH)₃
7. Basit formülü CH₂O şeklinde olan bileşik aşağıdakilerden hangisi **olamaz**?
A) CH₃COOH B) CH₃CHOHCOOH
C) C₃H₇COOH D) C₅H₁₀O₅ E) C₆H₁₂O₆
8. Kütlece %75 C, kütlece %25 H içeren bileşiğin basit formülü aşağıdakilerden hangisidir? (C:12, H:1)
A) CH₄ B) CH₃ C) CH₂ D) CH E) C₂H₃