

# Bilimin Öncüleri

## LAVOISIER (1743-1794)

Cemal YILDIRIM\*

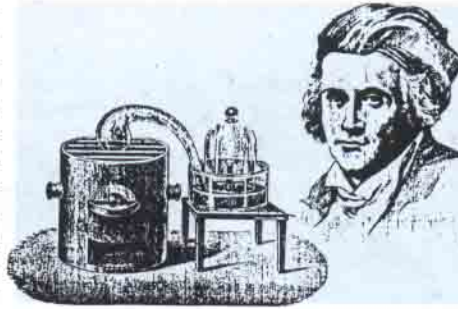
Lavoisier, yaşam döneminde oluşan iki devrimin paylaştığı bir kişidir. Devrimlerden biri, yüzyıllar boyunca "simya" adı altında sürdürülen çalışmaların, bugünkü anlamda, kimya bilimine dönüşmesidir. Lavoisier, bu devrimin kahramanıdır. İkinci devrim, "1798 Fransız ihtilali" diye bilinir. Lavoisier, bu devrimin getirdiği terörün kurbanıdır.

Antoine Laurent Lavoisier, Parisli zengin bir ailenin çocuğu olarak dünyaya gelir. Daha küçük yaşında iken annesini yitiren Lavoisier, babasının yakın ilgi ve bakımıyla büyür; başlangıçta belki de onun etkisiyle hukukçu olmaya yönelir. Ancak bu arada uyanan deneysel bilim merakı, çok geçmeden bir tutkuya dönüşür. Yirmi bir yaşına yeni bastığında, Paris'in sokaklarını aydınlatma proje yarışmasında birinciliği alır,

Fransız Bilim Akademisi'nce altın madalya ile ödüllendirilir. Yirmi beş yaşına geldiğinde, özellikle kimya alanındaki çalışmaları göz önüne alınarak Akademi'ye üye seçilir. Bu arada, hükümetin özel bir komisyonunda görevlendirilen genç bilim adamı, metrik sistemin oluşturulması, Fransa'nın jeolojik haritasının çıkarılması gibi etkinliklerden tarımda verimin yükseltilmesine uzanan pek çok uygulamalı bilim çalışmalarını düzenler. Ayrıca, o sıra bir tür abluka altında olan ülkesinin savunma ihtiyacı barutun üretim sorumluluğunu

üstlenir. Genç bilim adamı bu kadarla da yetinmez; ilerde yaşamını yitirmesine yol açan bir işe, ülkenin bozuk vergi sistemini düzeltme işine el atar. Ama tüm bu uğraşlarına karşın Lavoisier, kendisini asıl ilgilendiren bilimden kopmamıştır; her fırsatta özel laboratuvarına çekilip deneylerini sürdürmekten geri kalmaz.

Lavoisier, bilim dünyasında en başta yanma olayına ilişkin geliş-



tirdiği yeni kuramıyla ün kazanır. Ne ki, kimya devrimini oluşturmada başka önemli çalışmaları da vardır. Ayrıca, deneylerinde, özellikle ölçme işleminde gösterdiği olağanüstü duyarlılık, kendisini izleyen yeni kuşak araştırmacılar için özenilen bir örnek olmuştur. Kimya, dil, mantıksal düzen ve kuramsal açıklama yönlerinden bilimsel kimliğini Lavoisier'e borçludur. Tüm bu çalışmalarında ona büyük desteği eşi sağlar: Deney şekillerini çizer, yabancı dillerden kaynak çevirilerini yapar, makale ve kitaplarını yayıma hazırlar.

Lavoisier araştırmalarına başladığında, kimyada Antik Grek'le-

rin maddeye ilişkin dört element (toprak, su, ateş ve hava) öğretisinin yanı sıra, yanmaya ilişkin flogiston kuramı geçerliydi. Bilindiği gibi, bir tahta ya da bez parçası yandığında duman ve alev çıkar; yanan nesne bir miktar kül bırakarak yok olur. Yürürlükteki kurama göre, yanma, yanan nesnenin "flogiston" denen, ama ne olduğu bilinmeyen, gizemli bir madde çıkarması demektir. Odun kömürü gibi yandığında geriye en az kül bırakan nesnelere flogiston bakımından en zengin nesnelereydi. Bilim adamlarının çoğunluk doyurucu bulduğu bu kurama ters düşün kimi gözlemler de yok değildi. Bunlardan biri yanma için havanın gerekliliğiydi. Bir diğeri, kurşun gibi madenlerin, erime derecesinde ısıldığında, yüzeylerinde oluşan calx'in, madenin eksilen bölümünden daha ağır olmasıydı. Aslında yanma olayını açıklamadaki güçlüğün bir nedeni gazlara ilişkin bilgi eksikliğiydi. 1756'da Iskoç kimyageri Joseph Black "sabit gaz" dediği karbon dioksiti (CO<sub>2</sub>) buluncaya dek bilinen tek gaz hava idi. İngiliz kimya bilgini Joseph Priestley, daha sonra deneysel olarak on kadar yeni gaz keşfeder. Bunlardan biri onun "yetkin gaz" dediği, ilerde Lavoisier'in "oksijen" adını verdiği gazdır. Priestley, oksijeni bulmasına karşın flogiston kuramından kopamaz. Üstün bir deneyci olan bu İngiliz bilim adamı, kuramsal yönden rakibi Lavoisier ile boy ölçüşecek yerlerde değildi.

Lavoisier, yanma olayı ile 1770'lerin başında ilgilenmeye başlamıştı. Kapalı bir kapta fosfor yakınca gazın ağırlığının değişmediğini, oysa kabı açtığında havanın içeri girmesiyle birlikte gazın ağırlığının az da olsa arttığını saptamıştı. Bu gözlemin yürürlükteki kurama uymadığı belliydi, ama daha doyurucu bir açıklaması da yoktu. Lavoisier, aradığı açıklamanın ipucunu birkaç yıl sonra, Priestley'le Paris'te buluştuğunda elde eder. Priestley, cıva oksit üzerindeki deneylerinden söz ederken, bulduğu "yetkin gaz"ın özelliklerini belirtir. Lavoisier, yayınlarının hiçbirinde Priestley'e hakkı

\* ODTÜ Emekli Öğretim Üyesi.

olan önceliği tanımaz; sadece bir kez, "Oksijeni Priestley'le hemen aynı zamanda keşfetmişik," demekle yetinir.

Doğrusu, oksijenin keşfinde öncelik Lavoisier'in değildi; ama bu gazın gerçek önemini ilk kavrayan bilim adamı oydu. Priestley'in deneylerini kendine özgü dikkat ve özenle tekrarlamaya koyulur. Belli miktarda havaya yer verilen bir kaptaki cıva ısıtıldığında, cıvanın kırmızı cıva oksite dönüşmesiyle ağırlık kazandığı, havanın ise aynı ölçüde ağırlık yitirdiği görülür. Lavoisier, deneylerinde bir adım daha ileri gider: Cıvadan ayırdığı cıva oksiti (calx'i) tartıktan sonra daha fazla ısıtır; kora dönüşen kırmızı oksitin giderek yok olmaya yüz tuttuğunu, geriye belli sayıda cıva tanecığıyle, solunum ve yanma sürecinde atmosferik havadan daha etkili bir miktar "elastik akıcı" kaldığını saptar. Elastik akıcı Priestley'in "yetkin gaz" dediği şeydi. Lavoisier, üstelik bu artığın ağırlığı ile cıvanın ilk aşamadaki ısıtılmasında azalan hava ağırlığının da eşit olduğunu belirler. Dahası, cıva oksitin ısı altında cıvaya dönüşmesiyle kaybettiği ağırlıkla çıkan gazın ağırlığı denkti. Bunun anlamı şuydu: Yanma, yanan nesnenin flogiston salmasıyla değil, havanın etkili bölümüyle (yani oksijenle) birleşmesiyle gerçekleşmektedir. Başta önemsenmeyen bu kuram, suyun iki gazın birleşmesiyle oluştuğuna ilişkin Cavendish deney sonuçlarını da açıklayınca, bilim çevrelerinin dikatini çekmede gecikmez. Cavendish, deneylerinde asitlerin metal üzerindeki etkisinden "yanıcı" dediği bir gaz elde etmiş, bunu flogiston sanmıştı. Ancak Priestley'in bir deneyi onu bu yanlış yorumdan kurtarır. Priestley, hidrojen ve oksijen karışımı bir gazı elektrik kıvılcığıyla patlattığında bir miktar çiyin oluştuğunu görmüştü. Aynı deneyi tekrarlayan Cavendish, daha ileri giderek patlamada "yanıcı" gazın tümünün, normal havanın ise beşte birinin tüketildiğini, öylece oluşan çiyin ise arı su olduğunu saptar.

Flogiston teorisi yıkılmıştı artık! Yeni teorinin benimsenmesi,

kimi bağınaz çevrelerin direnmesine karşın, uzun sürmez. Kimyada geciken atılım sonunda gerçekleşmiş olur.

Lavoisier, ulaştığı sonucu Bilim Akademisine bir bildiriyle sunar; ne var ki, tek kelimeyle de olsa Priestley, Cavendish, vb. deneycilerin katkılarından söz etmez.

Lavoisier'in aslında ne yeni kimyasal bir nesne ne de yeni kimyasal bir olgu keşfettiği söylenemez. Onun yaptığı, başkalarının bulduğu nesne ve olguları açıklayan, kimyasal bileşime açıklık getiren bir kuram oluşturmak, kimyasal nesnelere adlandırma yeni ve işler bir sistem kurmaktır. 1789'da yayımlanan *Traité Élémentaire de Chimie* adlı yapıtı, kendi alanında, Newton'un *Principia*'sı sayılsa yeridir. Bir modern fiziğin, diğeri modern kimyanın temelini atmıştır.

Lavoisier'i unutulmaz yapan bir özelliği de nesnelere kimyasal değişimlerini ölçmede gösterdiği olağanüstü duyarlılıktır. Bu özelliği ona "Kütlenin Korunumu Yasası" diye bilinen çok önemli bilimsel bir ilkeyi ortaya koyma olanağı sağlar. Lavoisier, kimi kez kendi adıyla da anılan bu ilkeyi şöyle dile getirmiştir:

*Doğanın tüm işleyişlerinde hiçbir şeyin yoktan var edilmedi-*

*ği, tüm deneysel dönüşümlerde maddenin miktar olarak aynı kaldığı, elementlerin tüm bileşimlerinde nicel ve nitel özelliklerini koruduğu gerçeğini tartışılmaz bir aksiyom olarak ortaya sürebiliriz.*

1794'te solunum üzerinde deneylerini yapmakta olduğu bir sırada, Lavoisier Devrim Mahkemesi önüne çağırılır. İki suçlamaya hedef olmuştur: (1) devrim karşıtı olarak karalanan aristokrasıyla ilişkisi; (2) vergi toplamada yolsuzluk (Lavoisier topladığı vergilerin küçük bir bölümünü laboratuvar deneyleri için harcamıştı).

Lavoisier'i kurtarmak için dostları mahkemeye koşmuştu, ama tanık olarak bile dinlenmemişlerdi. "Yurttaş Lavoisier'in çalışmalarını Fransa'ya onur sağlayan büyük bir bilgin olduğunda hepimiz birleşiyor, bağışlanmasını diliyoruz" dilekçesiyle başvuran günün seçkin bilim adamlarına yargıcin verdiği yanıt kesin ve çarpıcıdır: "Cumhuriyet'in bilginlere ihtiyacı yoktur!"

Galileo, yaşamının son on yılını Engizisyon'un göz hapsinde geçirmişti. Lavoisier'in sonu daha acıklı olur: Elli bir yaşında iken "devrim" adına kafası gilyotinle uçurulur. □

## SİZ OLSAYDINIZ

(Satanç Dünyası'nın çözümleri.)

**Çözüm I:** 1.d5! ed5 2.Kc3! Vb2! 3.Şg2!! h6 4.Kh3 Vd2 5.Vd4! Vc1 6.Vc5! kazanır (Hemyakov-Bangiev SSCB 1982).

**Çözüm II:** 1...Vf5 2.Ke2 Vf3!! 3.Af3 gf3 4.Şh1 fe2 5.Ka8 Şd7 kazanır (Arapovic-Rashidovic Yugoslavya 1981).

**Çözüm III:** 1.Af7 cb4 2.Vd5! Fc3 3.Ad8 Şh8 4.Ke8 Şg7 5.Vg8 Şf6 6.h4 kazanır (Praslov-Kibalnik SSCB 1981).

**Çözüm IV:** Fg6! hg6 2.Kd7 Vc8 3.Ae4! Ah5 4.Vh5!! Vd7 5.Af6 Şh8 6.Vh4 kazanır (Peters-J. Brown ABD 1982).

**Çözüm V:** 1.Ac4! Vc4 2.Kb7 Ab7 3.Kb7 Şe6 4.Vg4 Şd6 5.Vg7 Ve4 6.Kb6 kazanır (Pomazkin-Gubik SSCB 1982).

**Çözüm VI:** 1.Ke6! Ac7 2.Ke7 Şh6 3.Af7 Şh5 4.Kd7! kazanır (Ivanov-Remlinger ABD 1982).

**Çözüm VII:** 1.Kb6! ab6 2.Fc4 Fe6 3.Ke6! fe6 4.Vf4 Vd7 5.Fb5 kazanır (Chiburdanidze-Malaniuk SSCB 1982).

**Çözüm VIII:** 1.c4!! Vc4 2.ef6 gf6 3.Ad2!! Vc7 4.Ae4 de4 5.Vf6 Kg8 6.Kg5 Kg5 7.Vf8 Şd7 8.Ve7 Şc6 9.Kc1 kazanır (Abramovic-Artvin Atina 1981).

**Çözüm IX:** 1.Fd5! Ka7 2.Khe1 Fc4 3.Ae5!! Fd5 4.Kd5 de5 5.Va4! Kd7 6.Kd7 Vd7 7.Kd1!! Va4 8.Kd8 mat (Stofel-Mahno SSCB 1981).