



TÜRKİYE'DEKİ İLKÖĞRETİM OKULLARINDA VIII. SINIF FEN BİLGİSİ DERSİ UYGULAMALARI: ELEMENTLERDEN BİLEŞİK OLUŞUMUNUN GÖSTERİLMESİ İÇİN YENİ BİR DENEYSEL YÖNTEM

EIGHT GRADE SCIENCE COURSE APPLICATIONS IN TURKISH PRIMARY SCHOOLS: A NEW EXPERIMENTAL METHOD FOR DEMONSTRATION OF COMPOUND FORMATION FROM ELEMENTS

Soner ERGÜL*, Suzan ERGÜL**, Hüseyin KÜÇÜKÖZER***

ÖZET: Türkiye'de Milli Eğitim Bakanlığı İlköğretim VI-II. Sınıf Fen Bilgisi dersinin Maddenin Yapısı bölümünde Atomlar ve Moleküller konusundaki "Elementlerden Bileşik Eldesi" isimli deneysel yöntem incelenmiş ve uygulamadaki aksaklıklar belirlenmiştir. Bu aksaklıkları gidermek için öneriler yapılarak iki yeni deneysel yöntem sunulmuştur.

Bu çalışmada önerilen deneysel yöntemlerde, kükürt tozunun havada (oksijenli ortamda) yakılması ile SO_2 bileşiği oluşturulmaktadır. Her bir deney, azami 20 dakikada gerçekleştirilebilmekte ve tüm deneyler işitme, görme, koklama ve dokunma duyuları ile belirlenebilen renk değişimi, kokulu gaz çıkışı, renkli yanma ve patlama gibi nitel analiz verileri içermektedir.

Anahtar Sözcükler: gösteri deneyi, fen öğretimi, element, bileşik.

ABSTRACT: The experimental method named "Compound Formation from Elements" in the Atom and Molecules subject in the Structure of Matter unit taught in the VIII. Grade Science Courses in Turkish National Education Ministry's Primary Schools was studied and the problems in application were determined. Two new experiments were suggested to overcome these problems.

In the experimental methods suggested in this study, sulfur dioxide (SO_2) is formed by burning sulfur powder in the air (i.e. in oxygen medium). It takes maximum 20 minutes to perform each experiment and all of the experiments include qualitative analysis indicators such as color changes, smelling gas, colored flame, and barking sound formations that are received and felt, as the faculties of hearing, sight, smell, and touch.

Keywords: demonstration, science teaching, element, compound.

1. GİRİŞ

Ülkemizde Milli Eğitim Bakanlığı tarafından yayınlanan ve Milli Eğitim Bakanlığı tarafından onaylı olup özel yayınevleri tarafından basılmış İlköğretim VIII. Sınıf Fen Bilgisi kitaplarında "Maddenin Yapısı" bölümünde "Atomlar ve Moleküller" konusu altında elementlerden bileşik oluşumu "Elementlerden Bileşik Eldesi" isimli gösteri deneyi yapılarak öğretilmektedir. Bu amaç için verilen deneysel yöntem demir ve kükürt tozunun ısıtılması ile FeS bileşiğinin oluştuğu tepkimeye dayanmaktadır (Yalçın, Yılmaz, ve diğerleri, 1994; Çığırın, 1999; Düzgün, 1995; İlköğretim Fen Bilgisi 8, 1994-1995; Çimen, 1996).

Bir kimyasal kavramın öğretilmesinde gösteri deneyleri hem öğrenmeyi pekiştirmekte hem de öğrenciyi motive etmektedir. Eğer öğrenci katılımı da sağlanabilirse o zaman daha etkili olmaktadır. Gösteri deneylerinin çoğunda dokunma, işitme, görme ve koku alma duyuları kullanılmaktadır. Bu açıdan bakıldığında gösteri deneylerinin amacına uygun, etkin, fiziksel ve kimyasal değişimleri içermesi (Anderson & Buckley, 1996) ve kullanılacak olan materyallerin kolay bulunabilen, ucuz, basit, kolay taşınabilen ve sınıf ortamında rahatlıkla kullanılabilir olması gerekmektedir (Li, Peng & Burget, 1995).

Kükürt elementi, atom kütleli 32.066 akb,

* Arş. Gör., Balıkesir Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi Kimya Bölümü - Balıkesir

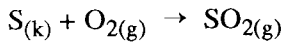
** Öğretmen, Balıkesir Aslıhantepecik İlköğretim Okulu - Balıkesir

*** Arş. Gör., Balıkesir Üniversitesi, Necatibey Eğitim Fak. OFMA Fizik Eğitimi Böl. - Balıkesir

atom numarası 16, erime noktası 115.21°C, kaynama noktası 444.60°C, elektron dizilişi $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ olan ve bileşiklerinde -2, +2, +4 ve +6 değerliklerini alan VIA grubu elementidir (Sienko & Plane, 1966).

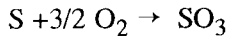
Kükürt elementi erime noktasının üzerinde bir sıcaklığa ısıtılırsa çeşitli değişimlere uğrar. 160°C'nin üstündeki sıcaklıklarda daha kompleks bir yapıya, kaynama noktasına yaklaşıldığında ise küçük viskoziteli bir yapıya sahip olur. (Sienko & Plane, 1966).

Kükürt havada yakıldığında,



tepkimesine göre kükürt dioksit gazına dönüşür.

SO₂ hava ile, ancak platin (Pt) veya vanadyum penta oksit (V₂O₅) gibi katalizörlerin varlığında

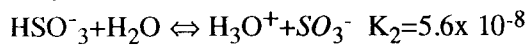
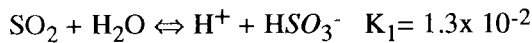


tepkimesine göre SO₃'e oksitlenebilir (Sienko & Plane, 1966).

SO₂ moleküllerini oluşturan atomların doğrusal olarak dizilmemesi nedeniyle polar yapıya sahiptir ve bu yüzden SO₂ gazı kolaylıkla sıvılaştırılabilen, renksiz, kötü kokulu ve zehirli bir gazdır. SO₂ gazı, özellikle mantarlar gibi zayıf organizmalı canlılar için etkili olduğundan, şarap varilleri ve kurutulmuş meyvelerin sterilize edilmesinde kullanılır. SO₂ suyla, yaklaşık 5% sülfüroz asiti (H₂SO₃), içeren bir asit çözeltisi vermek üzere çözünür. Sulu ortamda,



dengeyi kurulum. Sülfüroz asiti, H₂SO₃,



dengelerini oluşturan zayıf diprotik asittir. SO₂ gazı H₂SO₃ ve HSO₃⁻ in asidik özelliği nedeniyle turnusol kağıdının rengini kırmızıya çevirirken, pH kağıdında ise 3-5 değerleri arasında değişim sağlar (Sienko & Plane, 1966).

Dengede bulunan SO₂, sülfid, hidrojen sülfid ve sülfüroz asit, indirgen özelliği nedeniyle SO₄⁻²'a yükseltgenirken, yükseltgen özelliği ne-

deniyle de elementel kükürte (S⁰) veya sülfür (S²⁻) iyonuna indirgenirler (Sienko & Plane, 1966).

Bu çalışmada bir deney tüpünde kükürtün oksijenli ortamda yakılması işlemi ile SO₂ gazının kendini oluşturan elementlerden elde edilmesini gösteren bir deney planlanmıştır. Başlangıçta kükürt elementi ve havanın, dolayısıyla oksijenin özellikleri incelenmiştir. Deney sırasında ise kükürt elementi ve oluşan SO₂ gazının duyu organlarıyla belirlenebilen bazı fiziksel özellikleri gözlenmiştir. Bunun yanında turnusol kağıdı ve pH kağıdı kullanılarak SO₂ gazının oluştuğu ortaya konulmuştur.

2. DENEYLER

2.1. Deney I

Deney tüpüne 4 gram civarında kükürt konulur, deney tüpünün ağzına ucu çekilmiş mantar veya plastik tıpalı bir L boru takılır ve deney tüpü bunzen begi veya ispirto ocağı yardımıyla ısıtılır.

a) Borunun ucuna çeşme suyu ile ıslatılmış mavi turnusol kağıdı tutulur ve çıkan gaz ile etkileşmesi sağlanır ve turnusol kağıdındaki değişim izlenir (mavi turnusol kırmızıya döner).

b) Isıtma işlemi ile L borunun ucundan çıkan gaz pH kağıdı ile etkileştirilir. pH kağıdındaki renk değişikliği kontrol edilir ve pH değişimi pH karşılaştırma tablosundan bakılarak yorum getirilir.

c) Deney tübünün ağzındaki L borusu çıkarılır ve çıkan gaz için koku testi yapılır.

2.2. Deney II

Deney tüpüne 4 gram civarında kükürt konulur. Deney tüpü ağzı açık bir şekilde altından bunzen begi veya ispirto ocağı ile ısıtılır.

a) Çıkan gaz için koku testi yapılır. (Keskin kokulu batıcı öksürten bir gaz çıkar.)

b) Deney tüpünün ağzına çeşme suyu ile ıslatılmış mavi turnusol kağıdı veya pH kağıdı tutulur ve renk değişimi gözlenir. (Mavi turnusol kırmızıya döner pH kağıdında ise pH değeri 3-5 aralığında bir değere değişir.)

c) Deneysel tüpünün kenarından beg veya ispirto ocağı alevi ile kıvılcım verilir. Patlama ve yanma olup olmadığı gözlenir. (havlama şeklinde patlama ve mavi alevle yanma olur).

2.3. Uyarılar

SO₂ gazının özelliklerinden dolayı bu gösteri deneyi, iyi havalandırılmış bir odada veya çeker ocakta yapılmalıdır. Kükürt dioksit zehirli ve tahriş edici bir gazdır. Gaz solunmamalı ve koku testi yapılırken burun deney tüpüne değil, çıkan gaz yelpazelenme ile burna getirilmelidir.

3. TARTIŞMA

Milli Eğitim Bakanlığına bağlı okullarda kullanılan Milli Eğitim Bakanlığı tarafından çıkarılmış ve Milli Eğitim Bakanlığı tarafından onaylanmış kitaplarda elementlerinden bileşik oluşumunun gösterilmesinde kullanılan deneysel yöntemde FeS bileşiği oluşturulmakta ve demir ile kükürt tozu stokiyometrik oranlarda kullanılmaktadır (Yalçın, 1994; Çığırın, 1999; Düzgün, 1995; İlköğretim Fen Bilgisi 8, 1994-1995; Çimen, 1996). Deneyde kullanılan kükürdün bir kısmı demir ile FeS bileşiği oluşumunda kullanılırken, bir kısmı da havadaki oksijen ile SO₂ gazı oluşumunda kullanılır. Bu açıdan bakıldığında bir miktar demir tepkimeye girmeden kalmakta, ve demirin mıknatıslanabilme özelliğinden dolayı mıknatıs tarafından çekilir. Bu da deneysel sonucun gözlenmesinde negatif bir etkiye sahiptir. Stokiyometrik oranlarda demir ve kükürt elementi kullanıldığında karşılaşılan bu problemi ortadan kaldırmanın yolu aşırı miktarda kükürt tozu kullanmaktır.

Aşırı miktarda kükürt kullanarak deney yapılmak istenirse ısıtma işlemi sonunda kükürt tozunun hepsi tüketilmelidir. Aşırı miktarda kükürt kullanıldığında demir elementinin hepsi FeS bileşiğine dönüşürken fazla olan kükürt ise yeterli sürede ısıtma işlemi sonunda SO₂ gazına dönüşerek ortamdaki uzaklaşır. Aksi takdirde, aşırı kükürt ortamdaki tamamen uzaklaştırılmazsa, tepkimede oluşan FeS'e sakız gibi yapışmakta ve bu etki nedeniyle FeS mıknatıs tarafından

çekilmemektedir. Isıtma işlemi sonunda mıknatıs tarafından çekilmeme okutulmuş kitaptaki deneyde beklenen bir sonuçtur, fakat mıknatıs tarafından çekilmemenin nedeni aşırı kükürdün FeS bileşiğine sakız gibi yapışması değil FeS bileşiğinin mıknatıslık özelliği göstermemesine bağlı olması beklenmektedir. Oysa burada çekilmemenin gerekçesi FeS bileşiğinin sakız yapısı almış kükürde yapışmasından kaynaklanmaktadır.

Deney I de ıslatılmış turnusol kağıdı ile yapılan denemede net olarak mavi rengin kırmızıya değiştiği görülmektedir. pH kağıdı ile yapılan denemede pH skalasındaki pH değişimi 6-7 aralığındaki pH değerinden 3-5 aralığındaki pH değerine değiştiği tespit edilmektedir. Çıkan gaz için koku testinde keskin, batıcı ve öksürten bir gaz çıkışı olduğu gözlenmektedir.

Deney II de yapılan koku testi, ıslatılmış turnusol kağıdı ve ıslatılmış pH kağıdı ile yapılan testlerde de Deney I deki gibi pozitif sonuçlar alınmaktadır. Bunun yanında kıvılcım ile yakma ve patlatma deneyinde havlama şeklindeki patlama sesi ve mavi alevle yanma gözlenmektedir. Çıkan gazın renkli ve patlamalı olarak yanması gösteri deneyinde görsellik ve öğrenme açısından pozitif etki bırakmaktadır.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada bir bileşiğin elementlerinden başlayarak oluşumunu, gösteri deneyi yoluyla sunmak amaçlanmıştır. Bu amaçla SO₂ gazının oluşumuna dayanan iki gösteri deneyi planlanarak, deneylerle ilgili incelemeler Balıkesir Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Kimya Laboratuvarında yapılmıştır.

Deney I ve Deney II'nin uygulamaları öğrenci laboratuvarında ya da, aspiratör bulunan veya iyi havalandırılabilen bir sınıfta yapıldığında, sağlık ve güvenlik açısından bir problem söz konusu değildir. Deneylerde gözlenen fiziksel değişimler öğrenciyi motive etmekte ve öğrenmeyi pekiştirmektedir. Eğer öğrenci katılımı sağlanabilirse o zaman öğrenme daha etkili ve kalıcı olacaktır.

Deney I ve Deney II de gerçekleşen fiziksel ve kimyasal olaylar da dokunma, işitme, görme ve koku alma gibi duyuşal testler kullanılmakta olup bunun yanında turnusol kağıdı, pH kağıdı gibi basit araçlara da ihtiyaç duyulmaktadır. Aynı zamanda kullanılmakta olan materyallerin kolay bulunabilen, ucuz, basit, rahatlıkla taşınabilir ve sınıf ortamında kolaylıkla uygulanabilir özellikte olması gösteri deneyi olarak yapılabilme kolaylığını sağlamaktadır.

Şimdiye kadar Türkiye’de Milli Eğitim Bakanlığına bağlı okullarda uygulanan, ayrıca bu yıl hazırlanmış olan İlköğretim Fen Bilgisi ders programında da halen eski deneysel yöntem kullanılmaktadır. Demir ile kükürt elementlerinin stokiyometrik oranlarda alınmasından kaynaklanan hata da yine devam etmektedir. Bunun yerine aşırı miktarda kükürt (stokiyometrideki alınması gereken kükürt miktarının iki katı) alarak yeterli süre (kükürdün hepsi bitinceye kadar) ısıtma işlemiyle deney gerçekleştirildiğinde, bunun amaca daha uygun olduğu görülmektedir.

Deney I ve Deney II de, keskin kokulu gaz çıkışı, pH ve turnusol kağıdında renk değişimi, mavi alevle yanma gibi duyuşal organlarla belirlenebilen nitel analiz verileri içermektedir. Ayrıca bu deneylerin kolaylıkla, kısa sürede, basit malzemelerle yapılabilen deneyler olması nedeniyle önerilen yeni deneyler okutulan kitaplardakine tercih edilebilir niteliktedir.

Türkiye’de her beş yılda bir tekrar incelenip Milli Eğitim Bakanlığı Fen Bilgisi ders kitapla-

rına tekrar konulmakta olan FeS bileşiği oluşumuna dayanan deneyin tartışma kısmındaki değerlendirmeler doğrultusunda düzeltilerek ders kitaplarına konulması önerilmektedir.

Aynı zamanda Deney I ve Deney II, kükürdün oksijenli ortamda yakıldığında SO₂ gazının oluştuğunu göstermek ve ametal oksit bileşiklerinin asidik özelliğe sahip olduğunu kanıtlamak için de kullanılabilir orjinal deneysel yöntemlerdir.

KAYNAKLAR

- Yalçın, C., Yılmaz, H. ve diğerleri, (1994). *İlköğretim fen bilgisi ders kitabı*, No:2748, İstanbul: Milli Eğitim Basımevi, M.E.B Yayınları.
- Çığırın, H., Ay, M., ve diğerleri, (1999). *İlköğretim fen bilgisi 8 ders kitabı*, No:3355, Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Basımevi, M.E.B Yayınları.
- Düzgün E., Suzan M., Suzan N., (1995). *İlköğretim fen bilgisi ders kitabı 8*, İstanbul: Düzgün Yayıncılık. (1994) *İlköğretim fen bilgisi 8*, No:6, Sürat Basım-Yayın ve Dağıtım A.Ş., İstanbul: Surat Yayınları.
- Çimen N. S., Sonmez H., Yılmaz O., (1996). *İlköğretim fen bilgisi ders kitabı 8*, İstanbul: Milsan Basın Sanayii A.Ş., Salan Yayınları.
- Anderson, M. ve Buckley, E. (1996). Equilibrium Constants you can smell *J. Chemical Education*, 73, 639.
- Li, J., Peng, A. Z., Burgett, P. Clayton (1995). "Syringe ammonia fountain, *J. Chemical Education*, 72, 828.
- Sienko M. J., Plane R. A. (1966). *Plane chemistry: Principles and properties*, Newyork: Mc Graw-Hill Book Company.