

T.C.
YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORTAÖĞRETİM FEN-MATEMATİK ALANLARI
KİMYA EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

**VAN MERKEZ LİSE 10. SINIFTA OKUYAN ÖĞRENCİLERİN GAZLAR
KONUSUNU KAVRAMA DÜZEYLERİNİ BELİRLEMEK**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN : Yusuf ÇERMİK
DANIŞMAN : Yrd. Doç. Dr. Yaşar GENEL

VAN – 2008

T.C.
YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORTAÖĞRETİM FEN-MATEMATİK ALANLARI
KİMYA EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

**VAN MERKEZ LİSE 10. SINIFTA OKUYAN ÖĞRENCİLERİN GAZLAR
KONUSUNU KAVRAMA DÜZEYLERİNİ BELİRLEMEK**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN: Yusuf ÇERMİK

VAN – 2008

KABUL ve ONAY SAYFASI

Yrd. Doç. Dr. Yaşar GENEL danışmanlığında, Yusuf ÇERMİK tarafından hazırlanan “Van Merkez Lise 10. Sınıfta Okuyan Öğrencilerin Gazlar Konusunu Kavrama Düzeylerini Belirlemek” isimli bu çalışma/...../..... tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Orta Öğretim Fen ve Matematik Alanlar Kimya Eğitimi Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan: İmza:

Üye: İmza:

Üye: İmza:

Üye: İmza:

Üye: İmza:

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu’nun/...../..... Gün ve sayılı kararı ile onaylanmıştır.

.....

Enstitü Müdürü

ÖZET

VAN MERKEZ LİSE 10. SINIFTA OKUYAN ÖĞRENCİLERİN GAZLAR KONUSUNU KAVRAMA DÜZEYLERİNİ BELİRLEMEK

ÇERMİK, Yusuf

Yüksek Lisans Tezi, Orta Öğretim Fen ve Matematik

Alanları Eğitimi Anabilim Dalı

Tez Danışman: Yrd. Doç. Dr. Yaşar GENEL

Eylül 2008, 52 sayfa

Bu çalışmanın amacı, kimyanın önemli ve temel konularından gazlar konusunun, Van merkezde bulunan lise 10.sınıf sayısal öğrencilerinin anlama düzeyini tespit ederek, bu düzeyin artırılması için yapılması gerekenlere katkıda bulunmaktır. Bu gaye ile Van merkezde bulunan dört farklı okul türünden toplam 186(merkezdeki 10.sınıf sayısal öğrencilerin % 14 üne tekabül etmektedir) öğrenci üzerinde 11 ana başlık altında 40 soruluk bir test çalışması yapıldı.

Genel olarak öğrencilerin %53.5 oranında başarı gösterdiği çalışmada, okul türleri bazında; tercihli lise öğrencilerinin %64.8, genel lise öğrencilerinin ise %18.4 oranında başarılı olduğu görülmüştür.

Sonuç itibariyle, gazlar konusunun yeterince anlaşılmadığı. Başarıyı artırmak için, kavrama düzeyi düşük konuların özelliğine göre; Günlük hayatla ilişkilendirmek suretiyle güncelleştirilmesi, bol doküman ile soru çözülmesi, konuların deneylerle desteklenmesi ve öğrencilerin işlem kapasitelerinin artırılması adına matematik zümre öğretmenleriyle işbirliği yapılması gerektiği tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Kavram, Gaz, Difüzyon, Yoğunluk, Manometre, Kinetik, Genel gaz denklemi, Sıvı-buhar basıncı, Anlaşılma düzeyleri.

ABSTRACT

TO DETERMINE THE UNDERSTANDING LEVEL OF GAS SUBJECT AMONG THE STUDENTS IN TENTH CLASS IN VAN CENTRAL HIGH SCHOOLS

ÇERMİK, Yusuf

Msc. Thesis, High School Science and Math Fields Education Main Science Field

Adviser: Asst. Dr. Yaşar GENEL

September 2008, 52 pages

The aim of this study is to determine the understanding level of gases subject, that is important and a main subject in chemistry, among the students in tenth class in van central high schools and to contribute rising this level. For this, a test consist of 40 questions under 11 main title has been done among 186(this is equivalent to%14 of numerical students in tenth class in central of Van Province) students from four different type of school in central of Van Province.

In general, % 53.5 of students has succeeded in this study, among the schools; preferred school students has had a success of % 64.8 rate and it has been a rate of %18.4 among students in ordinary high schools.

In conclusion, it has been understood that gases subject has not been understood enough and it has been determined that to rise the success, according to the subject specialties of which understanding level is low, the subject must be updated by relating to the daily life, a lot of questions about the subject must be solved, the subject must be supported by experiments, and to improve the capacity of the students for operation, cooperation with the math teacher must be done.

Key words: Concept, Gas, Diffusion, Density, Manometer, Kinetic, General gas equation, Liquid- steam pressure, Understanding levels.

ÖNSÖZ

Eğitim ve öğretim, toplum hayatı açısından vazgeçilemez kavramlar ve değerlerdir. Vahşi toplumlar da bile eğitim-öğretim faaliyetlerine rastlanır. Bu faaliyetlerle toplumlar, kültür, gelenek-görenek ve sahip oldukları bilgileri sonraki nesillere aktarırlar.

Toplumlar, sahip oldukları bilgileri geliştiremez, kendi değerlerini koruyamazsa gerilemeye ve yok olmaya mahkûmdur. Bilgiler kullanılmaz ve geliştirilmezse hiçbir anlam ifade etmez. Bu bağlamda sürekli bir şeyler keşfetmektense eldeki bilgiyi çok iyi kullanmak daha mantıklıdır.

Ülkemizin ve ilimizin eğitimdeki başarı düzeyi ne yazık ki istenen düzeyde değil. Bu düzeyin artırılması adına "bir ağaç bir orman" düşüncesiyle lise Kimya 10.sınıf gazlar konusunun kavrama düzeyini tespit ederek, bu düzeyin artırılması adına yapılması gerekenlere katkıda bulunmayı amaçladık.

Yüksek Lisans Tez çalışmam süresince her türlü öneri ve yardımlarıyla yanımda olan danışmanım Yrd. Doç. Dr. Yaşar GENEL'e, Prof. Dr. M. Maşuk KÜÇÜK'e, Prof. Dr. Mehmet TUNÇ'a, Doç. Dr. Mehmet Sönmez'e, Yrd. Doç. Dr. Hasan GENÇ'e, Yrd. Doç. Dr. Atilla TEYMUR'a, Yrd. Doç. Dr. İsrail TOZLU'ya, test çalışmalarım sırasında bana yardımcı olan okulların idareci, öğretmen ve öğrencilerine ayrıca mesai arkadaşlarım ile kardeşlerime, adını sayamadığım diğer arkadaş ve hocalarıma, son olarak da bana destek olan aileme ve eşime teşekkür ederim.

YUSUF ÇERMİK

İÇİNDEKİLER

	sayfa
ÖZET	i
ABSTRACT	iii
ÖN SÖZ	v
İÇİNDEKİLER	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
ÇİZELGELER DİZİNİ	xi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xiii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK BİLDİRİŞLERİ	4
2.1. Geleneksel Yöntem	4
2.2. Yapılandırmacı Yaklaşım	6
2.3. Beyin Fırtınası	7
2.4. Kavramlar ve Kimya Öğretimindeki Önemi	10
2.5. Yanlış Kavramalar	11
2.5.1 Genel yanlış kavramalar	11
2.5.2. Temel kimya konularıyla ilgili yanlış kavramalar	14
2.6. Ders Kitaplarının İncelenmesi	18
3. MATERYAL VE YÖNTEM	20
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	21
4.1. Gaz Kanunları ile İlgili Sorular	21
4.2. Kinetik Teori ile İlgili Sorular	23
4.3. Manometreler ile İlgili Sorular	24
4.4. Gazların Karıştırılması ile İlgili Sorular	26
4.5. Kısmi Basınç ile İlgili Sorular	28
4.6. İdeal Gaz Kavramı ile İlgili Sorular	29
4.7. İdeal Gaz Denklemi ile İlgili Sorular	31
4.8. Gazların Yoğunluğu ile İlgili Sorular	33
4.9. Genel Gaz Denklemi ile İlgili Sorular	35
4.10. Gazların Difüzyonu ile İlgili Sorular	37

4.11. Sıvı- Buhar Basıncı ile İlgili Sorular	39
5. SONUÇ	43
5.1. Çalışmada Elde Edilen Verilerin Direkt Sonuç ve Önerileri	43
5.2. Çalışmada Elde Edilen Verilerin Dolaylı Sonuç ve Önerileri	45
5.3. Okul Türleri Açısından Genel Başarı Sonuçları	46
KAYNAKLAR	48
ÖZGEÇMİŞ	52

ŞEKİLLER DİZİNİ

	sayfa
Şekil 4.1. Gaz kanunları konusu başarı sonuçları	22
Şekil 4.2. Kinetik teori konusu başarı sonuçları	23
Şekil 4.3. Manometreler konusu başarı sonuçları	26
Şekil 4.4. Gazların karıştırılması konusu başarı sonuçları	27
Şekil 4.5. Kısmi basınç konusu başarı sonuçları	29
Şekil 4.6. İdeal gaz kavramı konusu başarı sonuçları	30
Şekil 4.7. İdeal gaz denklemi konusu başarı sonuçları	33
Şekil 4.8. Gazların yoğunluğu konusu başarı sonuçları	35
Şekil 4.9. Genel gaz denklemi konusu başarı sonuçları	36
Şekil 4.10. Gazların difüzyonu konusu başarı sonuçları	39
Şekil 4.11. Sıvı-buhar basıncı konusu başarı sonuçları	42
Şekil 5.1. Okul türlerinin genel başarı sonuçları	47

ÇİZELGELER DİZİNİ

	sayfa
Çizelge 5.1. Konuların soru sayısı ve başarı yüzdeleri	45

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

Po(Ph)	: Açık hava basıncı
P _T	: Toplam basınç
P _{su}	: Sıvı suyun buhar basıncı
P	: Gaz basıncı
T	: Mutlak sıcaklık
K	: Kelvin sıcaklık birimi
V	: Hacim
L	: litre
⁰ C	: Santigrat sıcaklık birimi
Hg	: Civa
H ₂ O	: Su
n	: Mol
d	: Yoğunluk
m	: Kütle
g	: Gram
(g)	: Maddenin gaz hali
(s)	: Maddenin sıvı hali
(k)	: Maddenin katı hali
cm	: Santimetre
cmHg	: Santimetre civa
g/cm ³	: Yoğunluk birimi
g/mol	: Mol birimi
%	: Yüzde

Kısaltmalar

Tercihli Lise	: Sınavla öğrenci alan Fen ve Anadolu liseleri
Genel Lise	: Sınavsız öğrenci alan (düz) liseler
atm	: Atmosfer basıncı
F.L.	: Fen Lisesi
A.Ö.L.	: Anadolu Öğretmen Lisesi
A.L.	: Anadolu Lisesi
G.L.	: Genel Lise
G.O.	: Genel Ortalama
U borusu	: Manometrede sıvının içinde bulunduğu U şeklindeki boru

1.GİRİŞ

Dünya bilim üretimine ülkemizin katkısı ve üniversitelerimizin başarı düzeyi bilinmektedir. Dünyada sözü dinlenen, ne yapacağı takip edilen lider bir ülke olmak istiyoruz. Bilgi tüketen toplumdan bilgi üreten topluma geçmemiz gerekir, ancak çok çalışmamız ve herkesin üretime katkıda bulunması lazımdır. Üretim sanayide de bilimde de olur, ancak bilimsel üretim daha büyük girdi sağlamaktadır. Bunu gerçekleştirmenin yolu da eğitime çok önem vermekten geçer.

Kimya, bilimde önemli bir yere sahip olan ve iyi öğrenilmesi gereken bir daldır. Gaz konusu da kimya eğitimi içerisinde önemli bir yer kaplar. Bu konunun anlaşılma düzeyini tespit etmek ve düzeyin yükselmesi için çözüm yolları sunmak, gazlar konusunun ve bütününde kimya dersinin anlaşılma düzeyini artıracaktır.

Kavrama düzeyini, kavram yanılgıları, ön bilgiler, öğretim yöntemleri, ders kitapları ve ders materyalleri gibi faktörler belirler. Öğrenme ve öğretme sisteminin ana unsurları öğrenci, öğretmen ve çevredir (Saltık, 2003).

Kimya bilimi, genellemeleri ifade eden kavramlara dayanır. Kimya öğretiminde yer alan elementler ve bileşikler, kimyasal tepkimeler, asitler, bazlar ve tuzlar, belirteçler, indirgenme-yükseltgenme tepkimeleri, katılar, sıvılar ve gazlar, kimyasal bağlar ve karbon esaslı maddeler gibi konular hep genellemelerdir. Bu genellemelere gidilmeseydi veya öğretim bu genellemeler dikkate alınarak yapılmasaydı, kimyayı öğrenmek mümkün olmazdı. Asidik ve bazik özellik gösteren bütün maddeleri tek tek incelemek ve özelliklerini kavramak oldukça zor ve uzun süreli bir uğraştır. Bunun yerine kimyacılar, örneğin, asitleri kuvvetli, zayıf ve çok zayıf asitler olarak genellemiş ve ortak özellikler öğretim programına alınarak kavramların öğrenciler tarafından daha kolay ve kısa sürede kavranması sağlanmıştır. Zayıf asitlerin genel özelliklerini bilimsel doğrulara uygun olarak kavrayan ve zihninde doğru modeller geliştiren bir öğrenci, herhangi bir zayıf asidin özelliklerini de kavramış olmaktadır. Bu açıdan değerlendirildiğinde, kavramları algılama ve geliştirme kimya eğitimi için oldukça önemlidir. Kavramlarımızla bilişsel yeteneklerimizi güçlendirir, bilgilerimizi onları öğrendiğimiz durumların dışında kullanırız (Kılıç ve Atasoy, 2001).

Öğrenciler, bir problemi çözerken veya karşılaştıkları bir durumu açıklarken

kendi kavramlarını kullanırlar. Bu kavramların iki kaynağı vardır:

1. Kitaplardan ve derslerden edindiği genel bilgiler ve büyüklerinden, akranlarından, radyo ve televizyonlardan her gün bilinçsizce (farkında olmadan) edindiği bilgiler,

2. Ortak anlamda kullanılan fen terimlerinden (Nakhleh,1992).

Öğrencilerin bir kavramı bilimsel doğrulara uygun olarak kavraması için şu koşullar gerekmektedir:

1. Öğrenci yeni öğreneceği kavramla ilgili yeterli ön bilgiye sahip olmalıdır.

2. Yeni kavram öğrenirken öğrencinin bazı soyut işlemleri gerçekleştirmesi gerektiğinden, öğrenci olgunluk ve yaşantıyla, yeterli mantıksal düşünme yeteneğine sahip olmalıdır.

3. Öğrenci, oluşturulan problemlerdeki değişkenleri tanımayabilen hipotezler kurma ve tanımlama, işlemsel açıklamalar getirebilme, problemin çözümü için gerekli incelemeler tasarlama, grafik çizme ve verileri yorumlama becerilerini gerektiren yeterli bilimsel işlem becerisine sahip olmalıdır.

4. Sınıfta ders öğrencilerin kavramsal algılamalarına yardım edecek etkili bir öğretim yaklaşımıyla işlenmelidir (Kadayıfçı, 2001).

Beş kimya kavramı esas alınarak yapılan bir çalışmada, kavramsal algılama düzeyleri aşağıda belirtildiği şekilde tespit edilmiştir (Abraham ve Williamson, 1994)

0. Anlamama: Kavramla ilgili sorunun karşılığını boş bırakma veya susma, soruyu tekrar etme, net veya açık cevap verememe, sorulan soruya cevap verememe.

1. Kesin kavram yanılgısı: Bilimsel doğruların dışında cevap verme

2. Kesin kavram yanılgısıyla beraber kısmen anlama: Cevaplar kavramın anlaşıldığını gösterir, fakat içinde kavram yanılgılarını barındırır.

3. Kısmen kavrama: Cevapların bazı aşamaları bilimsel doğrularla denkleşir.

4. Tam kavrama: Cevapların her kademesi bilimsel doğrularla denkleşir.

Öğrenciler herhangi bir konuyu program gereği okulda öğrenmeden önce o konuyla ilgili kavramları ve kavramlar arası ilişkileri genellikle kendiliklerinden geliştirir ve kendi zihinsel modellerini kurarlar. Alternatif kavram, alternatif çerçeve, yanlış algılama, öğrenci fenni veya ön kavramlar gibi ifadelerle açıklanan bu kavramsal algılamalar büyük ölçüde fennin doğrularıyla uyumlu değildir. Bu kavramlar öğrenmenin önünde önemli engellerdir

Bu çalışmanın temel amacı da kimyanın önemli ve anlaşılması zor konularından biri olan gazlar konusu ile ilgili, öğrencilerin kavrama düzeylerini tespit ederek, başarı yüzdesi düşük çıkan konuların başarısını artırmak için yapılabileceklere kapı aralamaktır.

2. KAYNAK BİLDİRİŞLERİ

Bu bölümde geleneksel öğretim yöntemi, yeniden yapılandırmacı yaklaşım, beyin fırtınası, kimya öğretiminde kavramalar, yanlış kavramalar, temel kimya konularıyla ilgili yanlış kavramalar, ders kitaplarının genel incelendiği bölümlere yer verilmiştir.

2.1. Geleneksel Öğretim Yöntemi

Düz anlatım yöntemi (geleneksel öğretim yöntemi) öğretmen merkezlidir (Senemoğlu, 1998). Öğrenciye sunulacak materyallerin yapılandırılması ve aşama aşama öğrenciye sunuluşunda öğretmen etkindir. Ders akademik odaklıdır. Öğrenciye kazandırılacak hedefler, hedeflere ulaştırılacak etkinlikler, etkinlikler için ayrılacak süre bellidir. Öğrencinin performansı izlenir ve öğrenciye anında dönüt verilerek yönlendirilir. Öğretim hedefleri, öğrencilerin yeteneklerine uygun materyallerin seçimi ve öğretimin basamak basamak ilerleyişi öğretmenin kontrolünde olmakla birlikte, etkileşim otoriter değildir.

Düz anlatım yönteminin etkili kullanılması için temel ilkeler, bu yöntemin yararları ve sınırlılıkları şunlardır (Özden, 1999)

Etkili kullanım için temel ilkeler:

a) Özellikle görsel ve işitsel araçlarla desteklenmeyen anlatımlar kısa olmalıdır.

b) Öğrencilerin anlayabileceği bir dil kullanılmalı, anlatım sade olmalıdır.

c) Dersin başında öğrencilerin konuya ilgisi çekilmelidir.

d) Etkileyici bir ses tonu, göz teması, jest ve mimikler öğrencilerin ilgisinin ders boyu sürmesine yardımcı olacaktır.

Sürekli boğazını temizleme veya gözlüğünü düzeltme gibi davranışlar öğrencinin ilgisini dağıtacak ve dersi sıkıcı hale getirecektir.

f) Not tutmada öğrencilere yardımcı olmak gerekir.

g) Konunun anlatımı uygun görsel ve işitsel araçlarla desteklenmelidir.

h) Konu öğrenci yaşantıları ile ilişkilendirilerek anlamlı hale getirilmelidir.

i) Birkaç öğrenciye yönelik konuşmalardan kaçınılmalı, tüm sınıfa yönelik konuşulmalıdır.

Yararları:

a) Öğrencileri yeni konuyla tanıştırmada, konuların tekrarını yapmada, özetlemede, tüm öğrencilerin ortak sorunu olan konu ve problemleri çözmede etkili bir yöntemdir.

b) Kısa zamanda çok miktarda bilgi aktarılabilir.

c) Sınıfın çok kalabalık olduğu durumlarda etkili bir öğretim yöntemidir.

d) Gösteri ve rol yapma gibi öğretim teknikleri ile beraber kullanılabilir.

e) Öğrencilerin bir konu hakkında organize bilgi edinmelerini sağlar.

Sınırlılıkları:

a) Ders, uzun süre sadece pasif bir dinleyici konumunda kalan öğrenciler için sıkıcı hale gelebilir.

b) Öğrenciler arasındaki bireysel farklılıkları dikkate almak ve anlatılanları onların öğrenme ihtiyaçlarına karşılık verecek şekilde düzenlemek zordur.

c) İyi bir konuşma yeteneği gerektirir.

d) Konuşmacı bazı tiklere sahipse öğrencinin dikkati başka yönle kayabilir.

e) Çoğunluğun katılımı sağlanamadığında konunun anlaşılıp anlaşılmadığını sınamak zordur.

f) Öğrenciler iyi not tutmadıklarında, anlatılanları hatırlamaları zordur

2.2.Yapılandırmacı Yaklaşım

Fen eğitiminde çok umut veren yeni bir model, "yapılandırmacı yaklaşım"dır. Bugün fen eğitimi ile ilgili araştırmaların çoğu, öğrenme öğrenci merkezli olduğundan, öğretmenler yerine öğrenciler üzerine odaklanmıştır. Öğrenci açısından baktığımızda öğrenme, öğrencide oluşan ve öğrencinin kendisiyle öğretmenleri ve okul çevresinden etkilenen aktif bir süreçtir. Bu açıdan değerlendirildiğinde, öğrenmenin neticesi öğretmenin ne sunduğuna bağlı değildir. Öğrenme daha çok öğrencinin karşılaştığı yeni bilgi ile öğrencinin bu bilgileri daha önceki bilgilerine ve anlamasına dayanarak nasıl işlediğine bağlı bir süreçtir. Yani bir anlamda öğrenme, öğrencinin yeni karşılaştığı kavramlarla, önceden mevcut olan kavramlarını entegre etmesidir.

Yapılandırmacı yaklaşımın dayandığı teoriler şunlardır:

1. Zihinsel psikoloji: Ausubel ve Robinson (1972), öğrenme sürecinin biri bilginin sunulması ve diğeri de öğrencinin yeni bilgiyi mevcut zihinsel yapısı içine yerleştirmesi olmak üzere iki ögesinin olduğunu öne sürdüler. Eğitim, öğrencilerin hafızasındaki kavramların içeriğini ve ilişkisini temsil eden zihinsel yapıların gelişimini kolaylaştırmak için düzenlenmiştir

2. Anlamli öğrenme teorisi: Anlamli öğrenme, bireye sunulan yeni bilgi ile bireyde önceden var olan bilgiler arasında bağlantı kurduğı için yapılandırmacı yaklaşımı destekler. Anlamli öğrenmede her yeni bilgi öncekilerle ilişkilendirilir. Ezbere öğrenmede, zihinsel yapıda ön bilgi yeterince yoktur. Yeni kavramlar zihinde keyfi olarak saklanır, mevcut bilgilerle ilişkilendirilemez.

3. Araştırma teorisi: Öğrenmede araştırma yaklaşımı kontrolü öğretmenden öğrenciye kaydırır. Öğrencileri eleştirel düşünmeye teşvik ve bilimin doğasını anlamalarına yardım eder.

4. Kavramsal değişim teorisi: Postner, Strike; Hewson ve Gertzog (1982) yapılandırmacı görüşe dayanan bir kavramsal değişim modeli geliştirmişlerdir. Bu modelde öğrenme, önceden var olan bilgilere yeni bilgi ilave suretiyle kişideki kavramların değişimi, yani yeni ve mevcut kavramlar arasındaki etkileşimdir.

5.Sosyal etkileşim: Johnson ve Johnson (1986) sosyal etkileşim konusunda öğrencilerin birlikte çalışmalarını önermişlerdir. Yapıcı tartışmanın ancak bir grup içinde mümkün olduğunu savunmuşlardır. Sosyal etkileşim, öğrenmeyi teşvik eder ve grup olarak problemin derinlemesine düşünülmesini anlamlı öğrenmeyi sağlar.

6.Eğitimsel tasarım teorisi: Eğitimsel tasarım teorisi, eğitimsel olguları açıklamak ve tahmin etmek için sistematik olarak birleştirilen prensipler bütünüdür.

2.3. Beyin Fırtınası

Beyin fırtınası yöntemini aktif şekilde ilk defa uygulamaya koyan ve etkili kullanımı için gerekli koşulları belirleyen, Yaratıcı Eğitim Vakfı'nın kurucusu Alex Osborn'dur. Beyin fırtınası hiçbir şekilde yargılamanın olmadığı bir ortamda gerçekleştirilir. Yaratıcı ve orijinal fikirler bu ortamda doğar. Osborn (1963), uyguladığı beyin fırtınası seanslarında, her tür eleştiri ve değerlendirmenin, kişilerin imajlarını etkilediğini gözlemlemiştir. Çünkü öğrencilerin imajlarını oluşturmaları sırasında eleştirilmeleri, onların imajlarının netleşmesini engelleyeceğinden, imaj oluşumu ve eleştiri aynı anda gerçekleşemez.

Beyin fırtınasının esası, belirli bir konu veya probleme ilişkin, fikir ve seçenekleri ortaya koymak ve tartışılmasını sağlamaktır. Beyin fırtınası, bir probleme çözüm getirmek ve çeşitli konularda fikir ve düşünce üretmek için kullanılan bir öğretim tekniğidir. Sayılan 5 ila 12 kişi arasında değişen grupların spontan şekilde tartışmalarıyla gerçekleşir. Önemli olan çok sayıda fikir ve düşünce üretmektir. Fikirler iyi-kötü, doğru-yanlış yargılamalarından bağımsız olarak üretilir. Bir öğrencinin fikrinin diğer öğrencide başka fikirler çağırıştırabileceği varsayılarak çok sayıda fikrin ortaya atılması esastır. Yani ortaya atılan fikirlerin niteliğinden çok niceliği önemlidir.

Önce problem seçilir. Problemin soru şeklinde ifade edilmesi düşünmeyi kamçılar. Gruplar oluşturulur. Her grubun başkanı ve not tutan kişisi belirlenir. Grup başkanı problem hakkında olumlu bir ifade ile konuya girer. Daha sonra diğer öğrenciler o konuda akıllarına gelen tüm düşünceleri sıralar. Not tutan öğrenci bütün fikirleri kaydeder.

Öğretmen gerekirse gruplara yardım eder. Grup ortaya çıkan fikirlerin değerlendirmesini yapar. Her fikrin avantaj ve dezavantajları göz önünde

bulundurularak liste sırasına göre küçültülür. Sonunda gruplar fikirlerini öğretmen liderliğinde tartışır (Osborn, 1963).

Beyin fırtınasının kuralları

Beyin fırtınasının yaratıcı düşünme ve öğrenci zihninde bir imaj oluşturabilmesi için dört temel koşulu vardır. Bu koşullar yerine getirilmediğinde beyin fırtınası beklenen sonucu vermez. Bu koşullar şunlardır:

1. Eleştiri kapı dışında bırakılır: Kişinin hayal gücünü rahatça kullanabilmesi ve zihninde imaj oluşturabilmesi için düşüncelerinin yargılanacağı endişesinden uzak olması gerekir.

2. Sınırsız düşünme: Üretilen fikirlerin acayip olmasından çekinmez, aksine bu tür fikirler teşvik edilir. Acayip fikir ve düşünceler yeni çözüm yollarının ortaya çıkmasına yardımcı olur.

3. Nicelik aranır: Temel prensip, mümkün olduğunca çok sayıda fikir üretmektir. Amaç iyi bir çözüm bulma olasılığını artırmaktır.

4. Kombinasyon ve geliştirme aranır: Yeni kombinasyonlarla, düşünce listesi daha da uzar. Beyin fırtınası seansında öğrenciler birbirlerinin fikirlerinden esinlenerek değişik imajlar oluşturabilirler

Beyin fırtınasının etkili kullanılması için temel ilkeler, bu tekniğin yararları ve sınırlılıkları aşağıda açıklanmıştır (Özden, 1999)

Etkili kullanım için temel ilkeler:

- a) Beyin fırtınası informal ve rahat bir ortamda yapılmalıdır.
- b) Eleştiri, yargılama ve değerlendirme dışarıda bırakılmalıdır.
- c) Fikirler ne kadar uçuk olsa da ifade edilebilmelidir.
- d) Önemli olanın üretilen fikirlerin sayısı olduğu bilinmelidir.
- e) Aynı anda bir kişi konuşabildiğinden, akıllarına gelen fikirleri kaçırmamaları için bir kâğıda not almaları öğrencilere hatırlatılmalıdır.
- f) Problem belirlendikten sonra kim, ne, niçin, ne zaman soruları düşünmeyi

kamçılar.

g) Grup başkanı aktif olarak fikir üretmeye katılmaz, ancak grupta oluşabilecek negatif havayı kırmak ve konudan sapmayı engellemekten sorumludur.

h) Her fikir not tutan kişi tarafından mutlaka kaydedilmelidir,

i) Fikirlerin sentezi ve değerlendirilmesi aşamasında öğretmen gruba rehberlik edebilir.

Yararları:

- a) Etkili bir yaratıcı problem çözme tekniğidir.
- b) Tüm öğrenciler katılabilir.
- c) Kısa zamanda çok fikir ve düşünce üretilir.
- d) Hiçbir araç gereç gerektirmez.
- e) Fikirler yargılanmayacağı için tartışma çıkmaz.
- f) Öğrenciler için motive edicidir.
- g) Öğrencilerin farklı görüşleri kabul etmelerinde yardımcı olur.

Sınırlılıkları:

- a) Her öğrenciyi ayrı ayrı değerlendirmek zordur.
- b) Beyin fırtınası esnasında öğrencilere yararlı, yapıcı eleştiride bulunma fırsatı yoktur.
- c) Her fikrin yazılması zorunluluğu fikirlerin akış hızını yavaşlatabilir.
- d) Öğrenciler çok heyecanlandığında gürültü olabilir.
- e) Tartışmaları bir iki öğrenci götürebilir.
- f) Problemin çok spesifik olması gerekir.
- g) İyi bir başkan ve not tutan kişi olmadığında başarı şansı zayıflar.

2.4. Kavramlar ve Kimya Öğretimindeki Önemi

Kavramlar eşyayı, olayları, insanları ve düşünceleri benzerliklerine göre gruplandırdığımızda gruplara verdiğimiz adlardır. Deneyimlerimiz sonucunda iki veya daha fazla varlığı ortak özelliklerine göre bir arada gruplayıp diğer varlıklardan ayırt ederiz. Bu grup zihnimizde bir düşünce birimi olarak yer eder; bu düşünce birimini, ifade etmekte kullandığımız sözcük (veya sözcükler) bir kavramdır. Kavramlar somut eşya, olaylar veya varlıklar değil, onları belirli gruplar altında topladığımızda ulaştığımız soyut düşünce birimleridir. Kavramlar gerçek dünyada değil, düşüncelerimizde vardır (Yök/ Dünya Bankası, 1997).

Kavramların geliştirilmesinde kullandığımız çeşitli zihin süreçleri vardır. Bunlardan biri "genelleme"dir. Kavramlarımızın çoğunu gözlem ve deneyimlerimizden genellemelere giderek oluştururuz. Örneğin hayatımızda bir tek kuş görmüş olsaydık, "kuş" kavramını geliştiremezdik. Birçok kuşu gözlemledikten sonra onların ortak özellikleri olan "tüylü ve kanatlı olmak", "uçmak" gibi niteliklerinden genellemeye vararak zihnimizde bir "kuş" kavramı oluştururuz. Kavram geliştirmede kullanılan bir diğer zihin süreci de "ayırıcı özellikleri belirleme" sürecidir. Bu süreç genelmenin aksine, varlıkların ve olayların birbirine benzemeyen özelliklerini görebilmeye dayanır. Ayırıcı özellikleri belirleyebilmek genelleme yapmak kadar kolay değildir. Ayrımlar kavramlarımızda incelmeye ve bilgilerimizde kesinleşmeye götürür. Ayrımlara ulaşamayan hallerde kavramlarımızın anlamı genel kalır, bazen de hatalı olur Özel halleri inceleyerek onlardan genel hale gitme veya sınırlı sayıda deneyimden genelleme yoluyla sonuç çıkarma sürecine "tümevarım" denir. "Tanımlama" kavram geliştirme sürecinde kullanılan diğer bir zihinsel süreçtir. Kavramlar zihnimizde var olan düşünce birimleridir, terimler veya benzer sözcükler kavramlarımızın adlarıdır. Aslında bilinmeyen bir kavramı tanımlama, onu bilinen diğer kavramlarla anlatma demektir. (Yök/Dünya Bankası, 1997).

Kavram geliştirme bir öğrenme biçimidir. Algılayarak, betimleyerek ve kuramsal bir düşünceden hareket ederek kavramaları öğreniriz. Algılanan kavramlar duyu organlarımız sayesinde zihnimizde şekillenir. Betimlemeli kavramlar, dış dünyadaki varlıklarla ve olaylarla doğrudan doğruya etkileşmemiz sonucunda öğrenilir. Kuramsal kavramlar ise doğrudan etkileşim sonucu değil, zihin operasyonu sonucunda

öğrenilir. Kuramsal kavramların anlamlarını bir kuramsal model içerisinde kavrarız.

Özellikle kuramsal kavramları geliştirme ya da öğrenme sürecinde birebir veya dolaylı olarak çeşitli etkileşimlerde bulunuruz. Önyargılar, öğretim yöntemi, ders materyalleri vs. gibi. Bu etkileşimler kavramları anlamamamıza veya yanlış anlamamıza neden olabilir.

2.5. Yanlış Kavramalar

2.5.1. Genel yanlış kavramalar

Özellikle çocuklar aile, çevre, inanç, dil ve benzeri nedenlerle günlük yaşantılarından yanlış bilgiler edinirler. Yanlış bilgilerin gözlem yetersizliklerinden, temel bilgi yokluğundan usavurma (akıl yürütme) hatalarına kadar uzanan çeşitli nedenleri vardır. Kişinin fen eğitimine girişte getirdiği yanlış bilgiler de doğa gerçekleriyle çelişir (Kılıç ve Atasoy, 2001). Başka bir deyişle, öğretim sırasında öğrenen kişi önceden edindiği bilgilerine, değerlerine, deneyimlerine ve alışkanlıklarına dayanarak kendi kavramlarını inşa eder. Öğrenci, çevresindeki objelerden ve derse gelmeden önceki olaylardan yola çıkarak fikirlerini kendisine göre tutarlı bir şekilde tasarımırlar. Çoğu kez bu fikirleri kabul gören bilimsel gerçekliklerle çelişki içindedir. Kendi fikirleri, bilimsel doğrularla açıklanandan farklı olduğunda bir problem oluşmuş demektir (Osborne ve Wittrock, 1983). Bu farklı düşünceler daha çok yanlış kavrama olarak isimlendirilir (Cho, Katile ve Nordland, 1985; Griffiths ve Grant, 1985). Yanlış kavramlar, öğrenci kavramı ve ön bilgi (ortak kabul gören bilimsel fikirlerden farklı ya da bilgi içermeyen) olarak da isimlendirilmektedir. Çakır ve diğerlerinin(2002) belirttiğine göre, bu duruma çeşitli araştırmacılar tarafından farklı isimler de verilmektedir: Alternatif çerçeve, saf inançlar, ön kavramlar, sezgisel inanışlar, sezgisel fen, öğrencilerin fenni, öğrenci hataları gibi.

Öğrencilerin yanlış kavramaları edinme süreci sırayla şu şekilde sıralanabilir:

1. Çocuklar formal olarak fen bilgisi öğrenmeden önce, çok küçük yaşlarda fenle ilgili olan konular hakkında fikirler geliştirirler.
2. Bu edindiği düşünce veya fikir genellikle bilimsel doğrulardan farklıdır, fakat çocuklar bu düşünceleri kendilerine göre oldukça mantıklı bulurlar ve sahiplenirler.
3. Öğretmenler çoğu zaman farkına varmasa da fennin doğrularından farklı olan

bu ön düşünceler, çocuğun kavramsal yapısının gelişmesinde oldukça etkilidir.

4. Geleneksel öğretim yöntemi ile bu ön düşünceleri değiştirmek oldukça zordur. Erduran'ın (1996)aktardığına göre, öğrencideki bu düşünceler fen öğretiminde değişik yollar kullanılarak etkisiz hale getirilebilir.

Edinilen yanlış kavramaların çeşitli kaynakları vardır. Bunlar:

1. Önyargılara dayalı kavramalar: Kökleri günlük deneyimlerde olan yaygın yanlış kavramalar. Örneğin birçok insan tüm yeraltı sularının ırmaklar şeklinde aktığını düşünür çünkü yeryüzünde gördüğümüz sular ırmaklar şeklinde akmaktadır.

2. Bilimsel olmayan inanışlar: Öğrencilerin bilimsel eğitimden farklı olarak, dini veya batıl inançlarla eğitimine dayanır.

3. Kavramsal yanlış anlamalar: Öğrencilerin önyargıya dayalı yanlış kavramaları ve bilimsel olmayan inançları kullanmadan sadece bilimsel bilgiyi düşünmeleri sağlandığında baş gösterir. Örneğin, bağlarda elektron yoğunluğu fazlalığının kısmen negatif yük sağladığını bilen öğrenciler, SCl_2 molekülünde kükürt atomları üzerindeki eşleşmemiş elektron çiftlerinin kükürt atomunu kısmen negatif yaptığını düşünmektedirler.

4. Bölgesel yanlış kavramalar: Günlük yaşantımızda ifade ettiği anlamda, bilimsel bağlamda ifade ettiği anlamı farklı olan kelimelerin kullanılmasıyla baş gösterir. Örneğin, bağ kelimesinin günlük yaşantıdaki anlamının kimyadakinden farklı olması, öğrencilerin bağ yapan atomları bir arada tutan şeyi ipliğe benzetmelerine yol açabilir.

5. Gerçeğe dayalı yanlış kavramalar: Bu tür yanlış kavramalar küçük yaşta öğrenilen ve yetişkinliğe kadar değişmeden devam eden bilgilerdir. İlkokul öğrencilerinin güneşin dünya etrafında döndüğünü düşünmeleri örnek olarak verilebilir (Comitte of Undergrade Science Education, 1990'dan aktaran Kadayıfçı, 2001).

Yanlış kavramalar ile "anlam kaybı" veya "kavram geliştirememe" olarak adlandırılan durumları birbirine karıştırmamak gerekir. "Yanlış kavrama" bir kavramın bilimsel açıdan kabul görüleninden farklı bir şekilde algılanması ve zihinde modellenmesidir (Nakhleh, 1992). Yani, bir kavramla ilgili olarak öğrencinin zihninde bilimsel doğrularla uyumlu olmayan bir model oluşmuş olmalıdır. Bu model, özellikle

öğrencinin inançlarından ve çevresinden kaynaklanıyorsa, kimya öğretiminin önündeki en önemli engellerden biridir. Yapılan araştırmalara göre, öğrenciler daha önceki eski kavramlarını kolay kolay öğrenmek durumunda kaldığı yeni kavramlarla değiştirmek istememekte ve yeni kavramların kavranmasına karşı büyük bir direnç göstermektedirler. Bunun başlıca iki nedeni vardır:

1. Genellikle öğrenciler; kendi kavramlarından dolayı tatmin oluyorlar ve yeni karşılaştığı bilimsel fikirleri önemsemiyor.

2. Öğrenciler bilgileri hazır alıyorlar ve kavramların anlaşılması sağlanmadan çoktan seçmeli sınavlara tabi tutuluyorlar. (Renmin ve diğerleri, 1998)

Anlam kaybında ise, öğrencinin zihninde bir model gelişmemiştir ve gerekli öğretim ortamı sağlandığında fen kavramını geliştirmek mümkündür. Bu durumda öğrenci, ya kendisine sorulan sorular karşısında susar veya sorulara soru ile cevaplar verir. Bunu düzeltmek için farklı eğitim modellerini geliştirmek gerekebilir.

(Zoller, 1996).

2.5.2. Temel Kimya konularıyla ilgili yanlış kavramalar

Son yirmi yıldır, öğrencilerin yanlış kavramalarına dair çalışmalar büyük bir ilgi görmektedir. Yapılan birçok çalışma öğrencilerin yanlış bilgileri (misunderstanding), öğrenme zorlukları ve yanlış kavramaları (misconceptions) üzerinedir. Bu araştırmalar genel olarak kimyanın temel konuları ile ilgilidir. Örneğin, kimyasal reaksiyonlar, mol kavramı (Duncan ve Johnstone,), entropi (Çakır ve diğerlerinin aktardığına göre, 2002), kimyasal denge (Camacho ve Good, 1989; Gussarsky ve Gorodetsky, 1990), kovalent bağ (Peterson ve Treagust, 1989), elektrokimya (Garnett ve Treagust, 1990), çözünme, termodinamiğin prensipleri, kimyasal reaksiyonlarda korunma, maddenin tanecikli yapısı, kimyasal bağlar, asit-bazlar, stokiyometri, kimyasal ve fiziksel değişme... gibi.

1. Maddenin tanecikli yapısı ile ilgili yanlış kavramalar

Kimyanın temel konularından biri olan ve öğrenciler tarafından bilimsel doğrulara uygun olarak kavranmadığı takdirde diğer kimya konularının da öğrenilmesinin mümkün olmadığı maddenin tanecikli yapısı modeli; atomlar, iyonlar ve moleküller öğrenciler tarafından çoğunlukla yanlış kavranmaktadır. Genel kimya

konularının kavranmasıyla ilgili olarak yapılan pek çok çalışmada, tespit edilen yanlış kavramaların nedenlerinin başında maddenin tanecikli yapısının kavranamaması olduğu gösterilmektedir. Atomlar canlıdır, atomların büyüklüğü sahip oldukları proton sayısına göre değişir, atomlar arası çarpışma atomik büyüklüğü değiştirir, farklı fazlarda olan aynı moleküllerin ağırlıkları farklıdır, basınç moleküllerin şekillerini değiştirir, farklı fazlarda bulunan aynı moleküllerin şekilleri farklıdır, su molekülü katı kürelerden oluşur, moleküller ısıtıldıklarında genişlerler gibi kavramalar çoğu öğrencide görülen bu konuyla ilgili yanlış kavramalardan sadece bir kaçıdır (Nakhleh, 1992; Griffiths ve Preston, 1992).

2. Kimyasal denge ile ilgili yanlış kavramalar

Kimyasal denge temel kimya konularından biridir. Kimya eğitimcilerine göre hem çok önemli ve hem de çok zor öğrenilen bir konudur. Bu konuda yapılan çalışmalar, öğrencilerin bu konuyla ilgili birçok yanlış kavramaya sahip olduklarını göstermiştir. Temel olarak şu yanlış kavramalar tespit edilmiştir:

Tepkimeye giren maddeler karıştırıldığı andan itibaren, sistem dengeye gelinceye kadar ileri tepkimenin hızı zamanla artar ve geri tepkimenin hızı sıfırdır.

Dengede girenlerin derişimi ile ürünlerin derişimi arasında basit bir aritmetik bağlantı vardır (ürünlerin derişimi girenlerin derişimine eşittir).

Sistem dengeye geldiğinde, denge koşulları değiştirilirse, belirleyici tepkimenin hızı artarken diğer tepkimenin hızı azalır (sıcaklık artırıldığında, endotermik tepkimenin hızı artarken ekzotermik tepkimenin hızı azalır) (Hackling ve Garnett, 1985).

Dengedeki bir sisteme herhangi bir etki yapılır (sıcaklık değişimi, tepkimeye giren maddelerden birinin ilavesi vb) ve sistem tekrar dengeye gelirse, ilk ve son denge şartlarındaki hız ve bileşenlerin miktarları arasında nasıl bir değişim olacağı konusunda yanlış kavramalar.

3. Stokiyometri ile ilgili yanlış kavramalar

Bir çalışmada öğrencilere şöyle bir soru sorulmuştur: Bir kaba 6,2 kg $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, 4,0 kg SiO_2 ve 1,0 kg C konuluyor ve aşağıdaki tepkime gerçekleştiriliyor.



Bu tepkime için öğrencilerin çoğu tepkimeyi sınırlayan reaktif olarak, herhangi bir madde miktarı hesabına gitmeden, $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ 'ı seçmişlerdir. Bunun nedeni, bu maddenin 2 mol yani diğerlerine göre en düşük mol miktarına sahip olduğunu düşünmeleridir. Stokiyometrik hesaplamalardaki bir diğer yanlış kavrama ise, maddelerin molekül kütlelerini hesaplayarak içlerinden en küçüğünü seçip sınırlayıcı reaktif olarak belirlemeleridir. Bu örnekte; $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 = 20$ mol, $\text{SiO}_2 = 67$ mol, $\text{C} = 83$ mol olarak düşünerek yine sınırlayıcı reaktif olarak molekül kütlesi en küçük olduğundan $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ seçilmiştir (Huddle ve Pillay, 1996).

4. Buharlaşıma ve kaynama ile ilgili yanlış kavramalar

- Buharlaşıma su için ya da sulu çözeltiler için geçerlidir, diğer çözeltiler veya sıvı haldeki çözeltilerde gerçekleşmez.
- Buhar basıncı atmosfer basıncı ile karıştırılıyor (Chang, 1999).

5. Radyoaktivite ile ilgili yanlış kavramalar

Radyoaktivite konusunun öğrenciler tarafından kavranmasıyla ilgili yapılan araştırmalarda, genellikle öğrencilerin aşağıda belirtilen yanlış kavramalara sahip olduklarını göstermiştir (Yalçın, 2003):

- Radyoaktivite, radyasyon, radyoaktif izotop, radyoaktif serpinti gibi kavramları anlamadıkları ve birbirlerinin yerine yanlış olarak kullandıkları,
- Radyasyon ve radyoaktivitenin bir yaşam süresinin olduğu, yani bütün radyoaktif izotoplar birinci yarı ömürleri süresince çok tehlikeli, bu sürenin sonunda tehlikelerinin kalmadığı.
- Radyasyonun zehirli olduğu,
- Radyoaktif ışınlara maruz kalan maddelerin de radyoaktif hale geldiği,
- İyodun radyasyonun panzehiri veya radyasyonun ölçüm birimi olduğu,
- Periyodik tabloda radyoaktif bir izotopun olmadığı ve radyoaktif izotopların sadece insanlar tarafından yapıldığı,
- Yarılanma süresinin maddenin miktarına bağlı olduğu,

- Radyoaktif bir maddenin sonsuza kadar radyoaktif olarak kalacağı,
- Uranyum elementine çarpıldığında uranyumun patlayacağı gibi.

6. Asit-bazlarla ilgili yanlış kavramalar

Asitler ve bazlar, yanlış kavramalar üzerine çalışan araştırmacıların ilgisini çeken kimya konulardan biridir. Asit ve baz kavramının yorumlanması ve tartışılması çok eski zamanlara dayanmaktadır. Bazı değişiklikler, eklemeler ve farklı açılardan da bakmakla süregelen bu kavram çeşitli kitaplara, yayınlara da bu şekliyle yani devamlı yenilenebilen veya değişen haliyle yansımıştır. Belki de bu yüzden anlaşılması ya da kavranılması zor olan bir kategoride bulunmaktadır.

Bu konuyla ilgili üniversite 1. sınıf öğrencileri üzerine yapılan bir çalışmada öncelikle öğrencilerin ön bilgileri araştırılmıştır. Üniversiteye yeni başlayan 400 öğrenciye (iki farklı üniversiteden seçilmiş) kimya konularından atom ve asit-bazlarla ilgili sorular yöneltilmiştir. Öğrenciler sorulan sorulardan bazılarına, örneğin, "asit nedir?, baz nedir?, 3 farklı asit ismi ve formüllerini yazınız..." gibi, doğru cevaplar verirken bazı sorulara da, örneğin, "baz çözeltilerine asit eklendiğinde ne olur?", ya tamamen yanlış ya da eksik cevaplar vermişlerdir. Sorulardan biri de şudur: pH değeri kaç olan bir içecek içilebilir, bunun içilebilir olduğundan nasıl emin olursunuz? Verilen cevaplara göre öğrenciler asidik çözeltilerin bazik çözeltilerden daha tehlikeli olduğunu ileri sürmüşlerdir. Hâlbuki pH değeri 2 olan limon suyu veya 5 olan kolayı öğrenciler severek içmektedirler (Cross ve Maurin, 1986).

Yine üniversite öğrencilerine ve kimya öğretmenlerine yönelik, kimyasal denge ile ilgili yanlış kavramalar çalışmasında asit ve bazlarla ilgili şu yanlış kavramalar belirlenmiştir: Yağmur suyu nötrdür, aynı derişimlere sahip olan asetik asit ile hidroklorik asidin pH değerleri karşılaştırıldığında asetik asidin pH'ı daha düşüktür ya da aynıdır, sodyum hidroksit çözeltisinde hidrojen iyonu yoktur (Banerjee, 1991).

Üniversite eğitim fakültesinde öğrenci olanlar için yapılan araştırmada öğrencilerde şu yanlış kavramalar tespit edilmiştir: Tuzların sulu çözeltileri nötrdür, konjüge bazlarla ilgili çeşitli yanlış kavramalar, laboratuarda kullanılan belirteçler asidin kuvvetli ya da zayıf olduğunu gösterir, belirteç asitliği nötrleştirir (Bradley ve

Mosimege, 1998'den aktaran akır ve diğlerleri, 2002).

Lise öğrencilerinin Bronsted asit-baz teorisiyle açıklanan konjüge asit-baz çiftleri ile ilgili iki yanlış kavramaları tespit edilmiştir. Bunlardan biri konjüge olmayan asit-baz çiftlerini konjüge asit-baz çifti olarak kabul etmeleri. Bunun nedeni olarak Amerikan ve Alman ders kitapları gösterilmiştir. Diğler bir yanlış kavrama ise, pozitif ve negatif yüklü iyonları konjüge asit-baz çiftleri olarak kabul etmeleri. Bunun nedeni olarak da, ders kitaplarındaki metinler nedeniyle öğrencilerin kimyasal terminolojilerinin yanlış yöne sapmasıdır (Schmidt, 1995).

2.6. Ders kitaplarının incelenmesi

Öğrencilerin kimyasal kavramları öğrenmede zorlanmalarının ve alternatif kavramlar geliştirmelerinin birçok sebebi vardır. Bunların en önemlilerinden biri de kullandıkları ders kitaplarıdır (Erduran, 1996).

Öğrenmede kitapların çok etkili olduğu bir gerçektir. Sınıf içinde öğretmenlerini kendilerine uygun bir hızda takip edemeyen öğrenciler, sınıf dışındaki zamanlarında kendileri için uygun olan bir hızla ders kitaplarından yarar sağlayabilirler. Ayrıca, program gereği sınıf seviyesine göre derslerin öğretmen tarafından düzenlenmesi söz konusu olduğundan, sınıfa göre düzeyleri daha ileri olan öğrenciler de ders kitaplarından daha fazla yarar sağlarlar. Öğrencilerin bir konuyu öğrenmek için başvurdukları ilk kaynak ders kitaplarıdır. Öğretimde kullanılmak üzere çok çeşitli araç-gereç geliştirilmiş olmasına rağmen, ders kitapları bütün dünya ülkelerinde yaygın olarak kullanılmakta ve temel bilgi kaynağı olarak önemli bir yer teşkil etmektedir. Ders kitaplarının önemi ile ilgili bütün eğitimciler hemfikirdir. Bu nedenle, yararlı bir ders kitabının nasıl olması gerektiği veya mevcut ders kitaplarının öğrenciler üzerinde nasıl yanlış yönlendirmelere neden oldukları konusunda literatürde çok fazla çalışma vardır.

Öğrencilerin toplumda her yönüyle söz sahibi olabilecek bir takım özelliklerle donatılması, onlara sunulacak kaliteli eğitim ve kaliteli ders kitapları sayesinde gerçekleşecektir. Kitaplar, öğrencilere eğitim programları ile ilgili etkinliklerinde üzerinde çalıştıkları konularda ipuçları veren ve onları hedefler doğrultusunda geçerli davranışlar kazanmak üzere inceleme ve araştırma yapmaya yönelten bir ortam ve

öğretme - öğrenme süreçlerinin öğelerinden biridir (Kılıç ve Atasoy, 2001).

Bu açıdan bakıldığında ders kitaplarının birçok yönden iyi hazırlanmış olması gerekir. Öğrencilerin zevkle okuyabilecekleri tarzda yani hem fiziksel hem de görsel tasarım açısından kitap öğrenciye çekici gelmelidir. Bunlara ilave olarak, kaliteli bir öğretim için kitabın içerik açısından da yeterli olması şarttır. Bununla birlikte, ders kitaplarının hazırlanmasında öğrencinin bilişsel ve duyuşsal gelişimine denk düşecek seviyede olmasına dikkat edilmelidir.

Genellikle, gerek öğretmenler ve gerekse öğrenciler tarafından ilk kaynak olarak kullanılan ders kitaplarının bilgiyi doğru ve eksiksiz verdiği düşünülmektedir. Ülkemizde de bu kanı oldukça yaygındır. Ders kitaplarının her yönüyle kaliteli olması bundan dolayı daha da önem kazanmaktadır. Erduran, (1996) aktardığına göre, kimya derslerinde de öğrencinin kavramsal algılamasında ders kitabının önemli bir rolü vardır ve diğer fen derslerinde olduğu gibi öğretim, kullanılan ders kitabına paralel bir şekilde planlanmaktadır.

Ders kitaplarının incelenmesi sonucunda, birçok kimya kavramının ve altı çizili olarak vurgulanmak istenilen bilgilerde bile kavram yanlışlarına sevk edebilecek ifadelerin yer aldıkları görülmüştür (Griffiths ve Preston,1992). Ne var ki yanlış bilgilendirme veya kavram yanlışlarına yol açacak ifadeler, şemalar v.b. kullanıldığında onarılması oldukça zor olan bir durum yaratılmış olabilir. Bu durum gereksiz bilgilerin ya da vermesi gerektiği halde vermediği bilgilerin yokluğundan da kaynaklanabilmektedir. Öğrenciler, ders kitaplarında belirtilen açıklamalar veya yorumlar dışında bir ifade ile karşılaştıklarında, kendilerine söylenenin yanlış olduğunu iddia etmekte ve gerekçe olarak ders kitaplarındaki açıklamaları öne sürmektedirler.

3.MATERYAL ve YÖNTEM

Çalışmanın amacı, 2006–2007 sezonunda Van merkezde bulunan çeşitli liselerde okuyan 10. sınıf sayısal öğrencilerinin gazlar konusunu kavrama düzeyini tespit etmek ve düşük gerçekleşirse bu düzeyi artırmak için yapılabileceklerle katkıda bulunmaktır. Bu amaçla, okul çeşidi ve okullardaki toplam 10. sınıf sayısal öğrenci sayısını göz önünde bulundurarak; Genel liselerden 58, Anadolu liselerinden 50, Anadolu öğretmen lisesinden 35 ve Fen lisesi türünden 43 olmak üzere, toplam 186 öğrenciye (toplam öğrencilerin %14 üne karşılık gelmektedir) 11 başlık altında, çoktan seçmeli, gazlar konusunun bütün muhtevasını kapsayacak şekilde test soruları yöneltilmiştir. Soruların geçerliliği alanında uzman okul ve dersane kimya öğretmenleri tarafından onaylanmış, ayrıca KR₂₀ testi uygulanmış (ve KR₂₀= 0.75 yani) % 75 oranında bir güvenilirlik değeri elde edilmiştir.

Testin değerlendirmesi, gazlar konusunun ele alındığı 11 konu başlığının tek tek incelenmesi yoluyla gerçekleştirilmiştir. Sorular, “Bulgular ve Tartışma” kısmında elde edilen bulgular ve yorumlarla birlikte verilmiştir. Değerlendirme, sorular değil konular üzerinden gerçekleştirilmiştir, çünkü tespit etmeye çalıştığımız asıl nokta gazlar konusunun kavrama düzeyidir. Sonuç kısmında, konu başlıklarının değerlendirmesinden sonra genel karşılaştırmaya dönük tablolarla değerlendirme yapılmış ve sonuç kısmında bazı öneriler sunulmuştur.

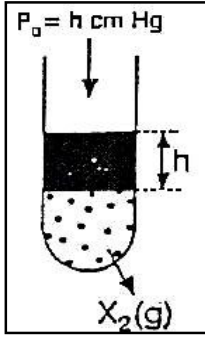
Doğru yüzdeleri, konu için sorulan toplam soru içindeki doğru cevapların oranıdır.

$$\text{Başarı yüzdesi} = (\text{doğru soru sayısı} / \text{toplam soru sayısı}) \times 100$$

4.BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Gaz Kanunları ile İlgili Sorular

Soru 4.1.1.



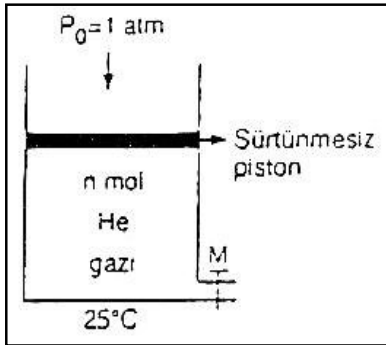
Şekildeki kapiler cam tüpte bir miktar X_2 gazı civa damlacığı ile hapsedilmiştir. Sıcaklık değiştirilmeden bu tüpe civa düzeyi $2h$ oluncaya kadar civa ekleniyor. Sistemin başlangıçtaki durumuna göre tüpteki X_2 gazına ilişkin,

- I. Basıncı iki katına çıkar.
- II. PV değeri artar.
- III. Tanecikleri arası uzaklık azalır.

Yargılarından hangileri doğrudur?

- A) II ve III B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) I, II ve III

Soru 4.1.2.



Şekildeki sürtünmesiz pistonlu kapta 25°C sıcaklık ve 1 atm basınç altında n mol He gazı vardır. Buna göre;

- I. Piston üzerine m kütleli cisim koymak
- II. Kaba aynı sıcaklıkta He gazı eklemek
- III. Sistemin sıcaklığını artırmak

İşlemlerinden hangileri uygulanırsa gazın (P.V)

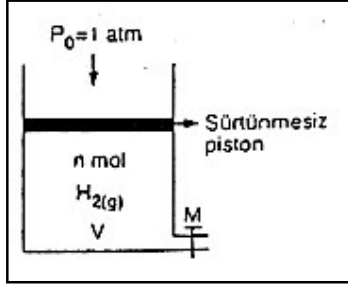
değeri değişmez?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

Soru 4.1.3.

Normal koşullarda (0°C ve 1 atm) 11.2 litresi 16 gram gelen gaz aşağıdakilerden hangisidir? (C: 12, H: 1, S:32, O:16)

- A) CH_4 B) SO_2 C) O_2 D) SO_3 E) CO_2

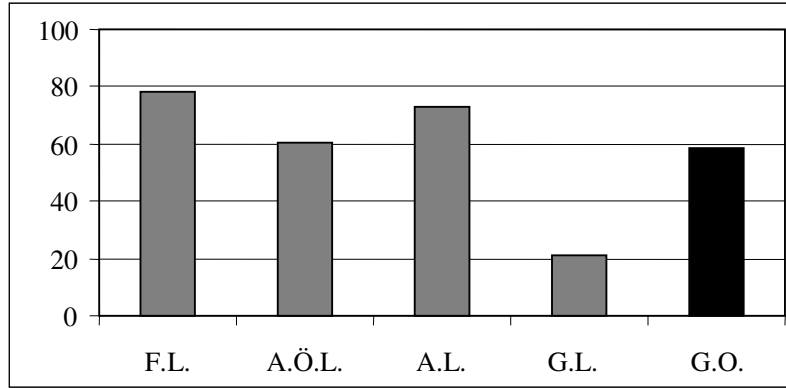
Soru 4.1.4.

Şekildeki pistonlu kapta oda koşullarında n mol H_2 gazı vardır. Kapın hacmini iki katına çıkarmak için,

- I. Sıcaklığı 50°C ' ye yükseltmek
- II. n mol He gazı eklemek
- III. Kaptan n/2 mol H_2 gazı çekmek

İşlemlerinden hangileri uygulanmalıdır?

- A) I, II ve III B) I ve II C) II ve III D) I ve III E) Yalnız II



Şekil 4.1. Gaz kanunları konusu başarı sonuçları.

Gaz kanunları konusu, gazlarla ilgili genel bilgileri içeren daha çok sözele yakın bir konudur. Bu konudaki dört soruyu yukarıdaki şekilde görüldüğü üzere; Fen lisesi öğrencileri % 78.5, A.Ö.Lisesi öğrencileri % 60.75, A.Lisesi öğrencileri % 73, G. Lise öğrencileri ise % 20.75 oranında doğru cevaplandırmıştır. Bu konunun genel başarı düzeyi % 58.25 olup çalışmamızda en çok anlaşılan konulardan biri olmuştur.

4.2. Kinetik Teori ile İlgili Sorular

Soru 4.2.1.

Kinetik teoriye göre gazlar için aşağıdakilerden hangisi **yanlıştır**?

- A) Molekülleri her yöne doğru hareket ederler.
- B) Moleküllerinin gerçek hacimleri, tanecikler arasındaki boşluk yanında çok küçüktür.
- C) Molekülleri arasındaki çekim kuvvetleri çok zayıftır.
- D) Molekülleri esnek çarpışma yapar.
- E) Aynı sıcaklıkta tüm moleküllerinin kinetik enerjileri eşittir.

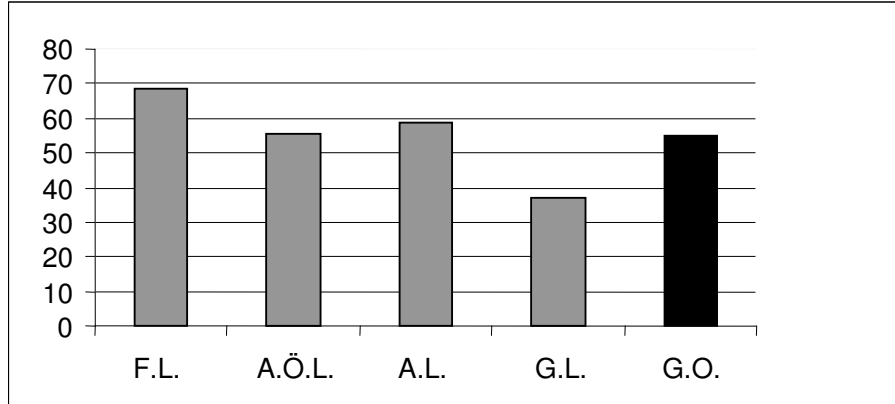
Soru 4.2.2.

Gazlar için,

- I. Molekülleri esnek çarpışma yapar
- II. Yüksek sıcaklık ve düşük basınçta ideale daha yakın davranırlar
- III. Maddenin en düzensiz halidir

Yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III



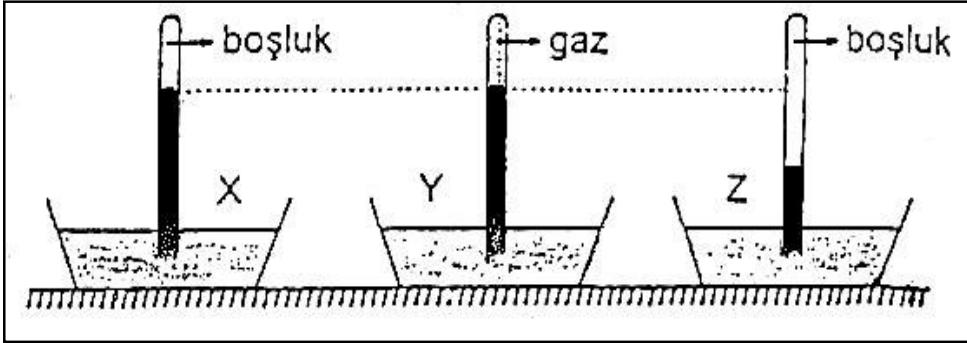
Şekil 4.2. Kinetik teori konusu başarı sonuçları.

Bu konu, gaz taneciklerinin hareket ve diğer özelliklerini inceleyen teorik bilgiye dayalı bir başlıktır. Bu konudaki iki soruyu; Fen lisesi öğrencileri % 68.5, A.Ö.Lisesi öğrencileri % 55.5, A.Lisesi öğrencileri % 59, G. Lise öğrencileri ise % 37 oranında

doğru cevaplandırmış ve bu konunun genel başarısı % 55 olmuştur. Başarı yüzdesi ile üst sıralarda yer almıştır.

4.3. Manometreler ile İlgili Sorular

Soru 4.3.1.

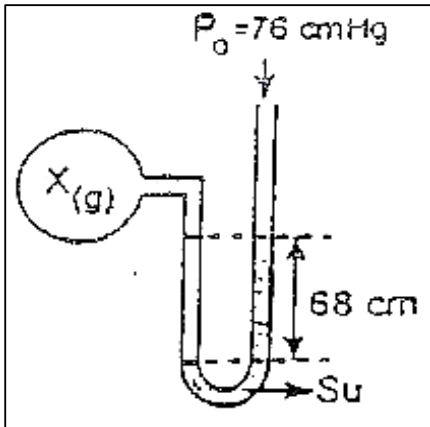


Özdeş tüp ve kaplarda, aynı ortamda X, Y ve Z sıvıları ile kurulu düzeneklerde sıvı seviyeleri şekildeki gibidir.

Buna göre, sıvıların özkütleleri ρ_x , ρ_y ve ρ_z arasındaki ilişki nedir?

- A) $\rho_x > \rho_y > \rho_z$ B) $\rho_y > \rho_x > \rho_z$ C) $\rho_z > \rho_x > \rho_y$ D) $\rho_y > \rho_z > \rho_x$ E) $\rho_x = \rho_y = \rho_z$

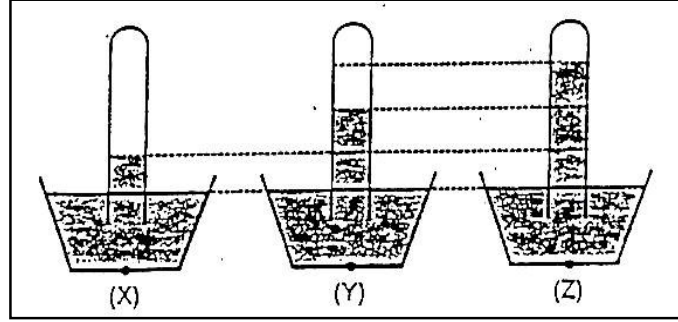
Soru 4.3.2.



Şekildeki cam balonda bulunan X gazının basıncı kaç cmHg dir? ($\rho_{su}=1 \text{ g/cm}^3$, $\rho_{iva}=13.6 \text{ g/cm}^3$)

- A) 26 B) 56 C) 76 D) 80 E) 81

Soru 4.3.3.

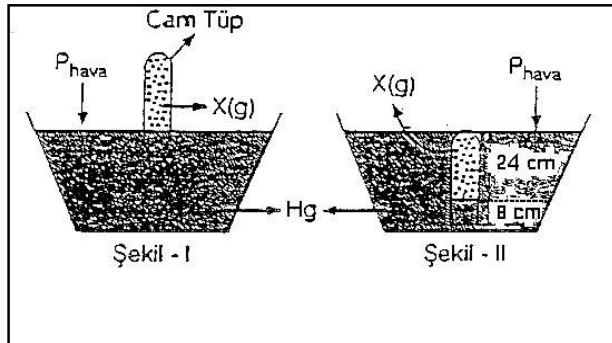


Aynı ortamda bulunan sıvılı barometrelerde, borulardaki sıvı seviyeleri şekildeki gibidir.

Buna göre, sıvıların kap tabanına uyguladıkları P_X , P_Y ve P_Z sıvı basınçları arasındaki ilişki nedir?

- A) $P_X = P_Y = P_Z$ B) $P_Z > P_X = P_Y$ C) $P_Z > P_Y > P_X$ D) $P_Y > P_X > P_Z$ E) $P_X > P_Y > P_Z$

Soru 4.3.4.

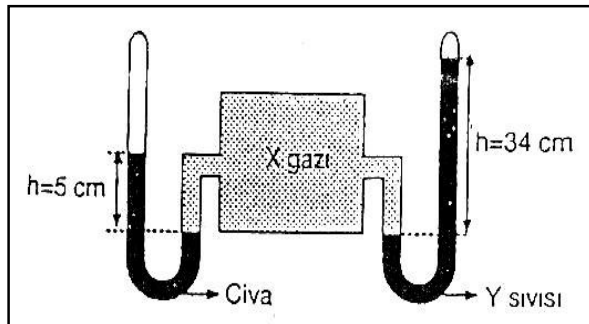


Şekil-I de dengedeki sistemde, içinde X gazı bulunan cam tüp, sıcaklık değiştirilmeden sıvının içine doğru itildiğinde Şekil-II deki konum oluşmaktadır.

Şekil-II deki konumda X gazının basıncı kaç cmHg dir?

- A) 60 B) 72 C) 76 D) 96 E) 102

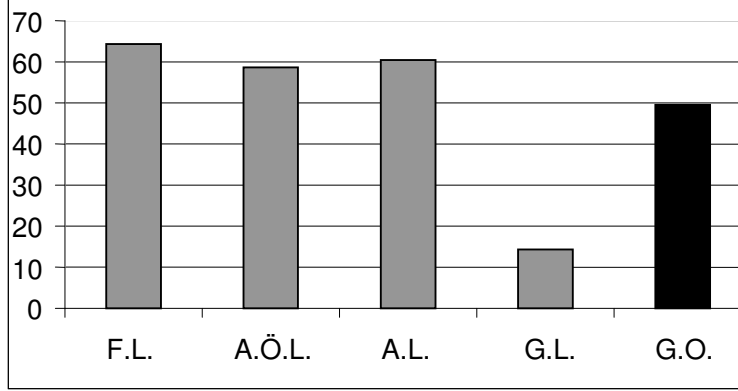
Soru 4.3.5.



Şekildeki X gazı dolu kaba bağlı manometrelerden birinde civa, diğerinde Y sıvısı bulunmaktadır. civalı manometrede seviye farkı 5 cm iken Y sıvısı bulunan manometredeki seviye farkı 34 cm

olduğuna göre, **Y sıvısının özkütlesi kaç g/cm³ tür?** ($c_{iv}=13.6 \text{ g/cm}^3$)

- A) 6.8 B) 3.4 C) 2 D) 1.5 E) 1

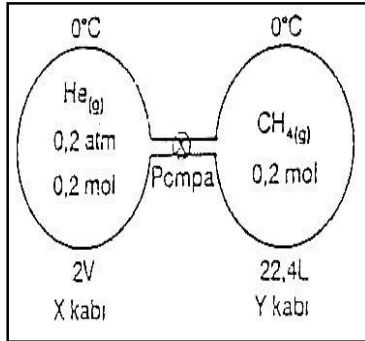


Şekil 4.3. Manometreler konusu başarı sonuçları.

Genel olarak kolay ancak bazı püf noktaları olan, yoruma dayalı ve dikkat gerektiren, bu konudaki beş soruyu; Fen lisesi öğrencileri % 64.2, A.Ö.Lisesi öğrencileri % 58.8, A.Lisesi öğrencileri % 60.4, G. Lise öğrencileri ise % 14.4 oranında doğru cevaplandırmıştır. Bu konunun genel başarısı % 49.45 olmuştur.

4.4.Gazların Karıştırılması ile İlgili Sorular

Soru 4.4.1.



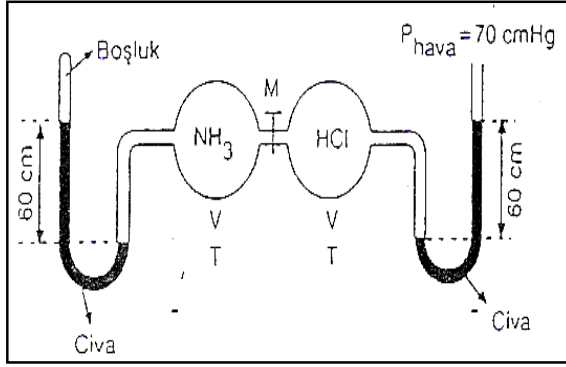
Cam kaplarda aynı sıcaklıkta bulunan, X kabındaki He gazının yarısı pompa yardımıyla Y kabına aktarılırsa;

- I. X kabında basınç 76 mmHg olur
- II. Y kabında He nin kısmi basıncı 0.1 atm olur.
- III. Y kabında toplam basınç 0.3 atm olur

Niceliklerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Soru 4.4.2.

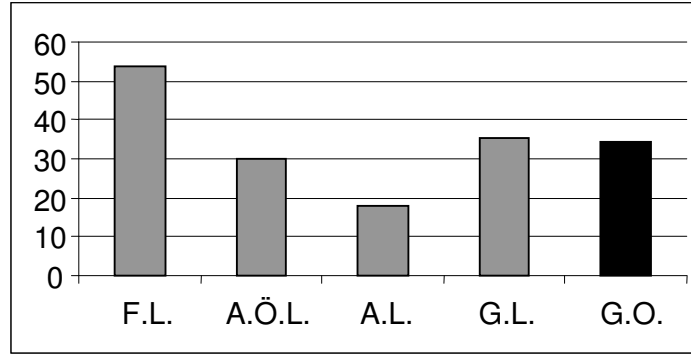


Şekildeki düzende M musluğu sıcaklık değiştirilmeden açıldığında tam verimle $\text{NH}_3(\text{g}) + \text{HCl}(\text{g}) \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}(\text{k})$ Tepkimesi gerçekleşiyor. Tepkime sonrası ilk sıcaklığa döndüğünde;

- I. HCl nin kısmi basıncı 35 cmHg dir
- II. Açık uçlu manometrede kollardaki civa seviyesi farkı 35 cm olur
- III. Tüm karışım $\text{NH}_4\text{Cl}(\text{k})$ e dönüşür

Yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) II ve III D) I ve III E) I, II ve III

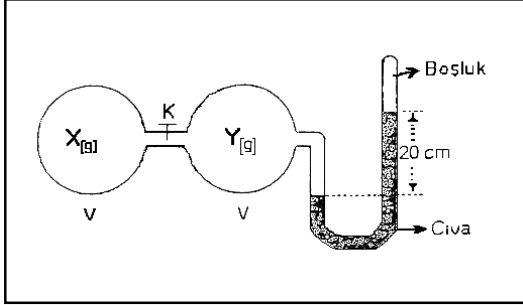


Şekil 4.4. Gazların karıştırılması konusu başarı sonuçları.

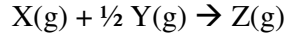
Yorum ve işlemin bir arada olmasından dolayı öğrencilerin çok zorlandığı, derin kimya bilgisi gerektiren başlıklardan biridir. Bu konudaki soruları; Fen lisesi öğrencileri % 53.5, A.Ö.Lisesi öğrencileri % 30, A.Lisesi öğrencileri % 18, G. Lise öğrencileri ise % 35.5 oranında doğru cevaplandırmıştır. Bu konunun genel başarısı % 34.25 olmuştur, bu oran aynı zamanda çalışmamızın en düşük başarı yüzdesi olmuştur.

4.5.Kısmi Basıncı ile İlgili Sorular

Soru 4.5.1.



Şekildeki kaplar arasındaki musluk açıldığında gazlar,



Denklemine göre tam verimle reaksiyona giriyor.

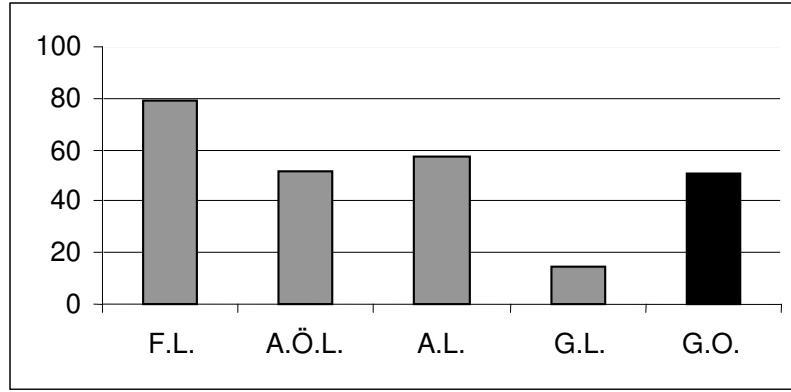
Reaksiyon sonunda tekrar başlangıç sıcaklığına döndüğünde **X in kısmi basıncı 30 cmHg** ise manometredeki cıva seviyesi farkı kaç cm dir?

- A) 40 B) 50 C) 70 D) 80 E) 100

Soru 4.5.2.

10 litrelik bir kaba 273 °C sıcaklıkta 0.5 mol He, 1 mol H₂ ve m gram CH₄ gazı konuluyor. Kaptaki gazların toplam basıncı 8.96 atm olduğuna göre, He ve H₂ nin kısmi basınçlar ile CH₄ gazının kütlesi hangi seçenekte doğru verilmiştir? (H:1, C:12)

	<u>P_{He} (atm)</u>	<u>P_{H2} (atm)</u>	<u>m_{CH4} (gram)</u>
A)	2.24	4.48	12
B)	3.36	6.72	12
C)	2.24	4.48	4
D)	1.12	2.24	8
E)	2.24	4.48	8



Şekil 4.5. Kısmi basınç konusu başarı sonuçları.

İşlem içeren fazla ağır olmayan bu konudaki iki soruyu; Fen lisesi öğrencileri % 79, A.Ö.Lisesi öğrencileri % 51.5, A.Lisesi öğrencileri % 57, G. Lise öğrencileri ise % 14.5 oranında doğru cevaplandırmıştır. Bu konunun genel başarısı % 50.5 olmuştur.

4.6.İdeal Gaz Kavramı ile İlgili Sorular

Soru 4.6.1.

İdeal gazlarla ilgili olarak aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) Akışkan özelliğe sahiptir.
- B) Suda çözünmeleri ekzotermiktir.
- C) Ortalama kinetik enerjileri mutlak sıcaklıkla doğru orantılıdır.
- D) Molekülleri arasında güçlü çekimler vardır.
- E) Maddenin en düzensiz halidir.

Soru 4.6.2.

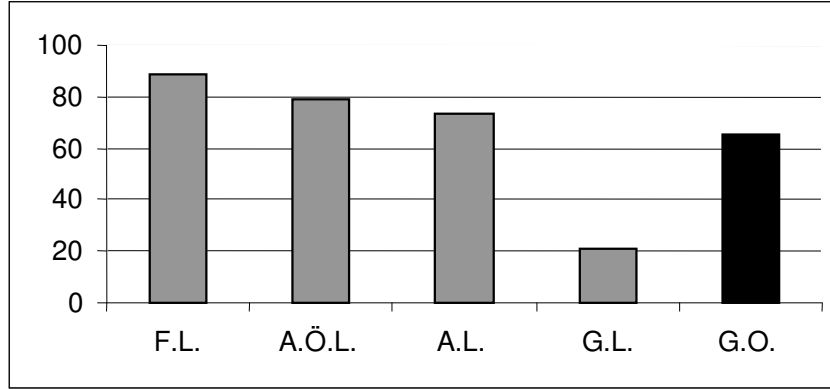
İdeal gazlarla ilgili olarak aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) Bulundukları kabı tamamen doldurur ve şeklini alırlar.
- B) Bulundukları kabın her noktasına eşit basınç uygularlar.
- C) Molekülleri arasında büyük boşluklar vardır.
- D) Çözünürlükleri sıcaklıkla doğru orantılı olarak değişir.
- E) Oluşturdukları karışımlar daima homojendir.

Soru 4.6.3.

Aşağıdaki gazlardan hangisi ideal gaz davranışına en yakındır?

	<u>Sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$)</u>	<u>Basınc(atm)</u>	<u>Mol ağırlığı(g/mol)</u>
A)	600	0.01	2
B)	273	0.5	2
C)	0	1	16
D)	273	1	16
E)	600	1	2

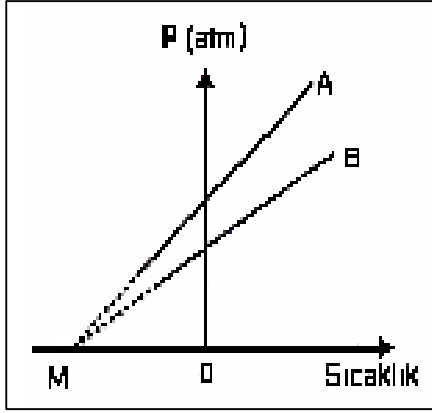


Şekil 4.6. İdeal gaz kavramı konusu başarı sonuçları.

Bu konu, ideal gaz kavramı bilgisini ölçen ve temel gaz bilgilerine dayanan ağır olmayan bir konudur. Bu konudaki üç soruyu; Fen lisesi öğrencileri % 89, A.Ö.Lisesi öğrencileri % 79, A.Lisesi öğrencileri % 73.30, G. Lise öğrencileri ise % 20.66 oranında doğru cevaplandırmıştır. Konu genel başarısı açısından % 65.50 ile ilk sırada yer almıştır.

4.7.İdeal Gaz Denklemi ile İlgili Sorular

Soru 4.7.1.



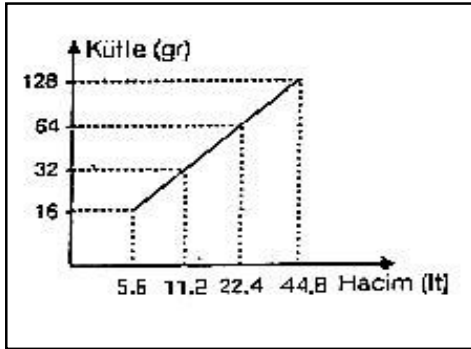
A ve B gazlarının sıcaklık ve basınçları arasındaki değişim grafikteki gibidir. Buna göre;

- I. M noktası -273°C dir
- II. Aynı sıcaklık ve hacimdeki A ve B gazlarından A'nın mol sayısı daha fazladır
- III. Aynı sıcaklıkta A ve B gazlarının moleküllerinin ortalama kinetik enerjileri aynıdır

Yargılarından hangileri doğrudur?

- A) I, II ve III B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I ve III

Soru 4.7.2.



0°C de 2 atm basınç altında hacim – kütle grafiği şekildeki gibi olan X gazına ilişkin;

- I. Mol kütlesi 64 dür
- II. X gazı O_2 olabilir
- III. Normal koşullarda 1 litresi 32/22.4 gramdır

Yargılarından hangileri doğrudur?

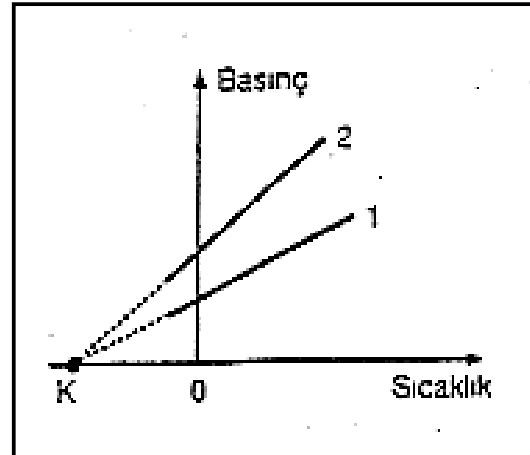
(O: 16)

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) II ve III D) I ve III E) I, II ve III

Soru 4.7.3.

Kapalı kaptaki bulunan 1 mol ideal gazın sıcaklıkla basıncı şekildeki gibi değişmektedir. Buna göre;

- I. Sıcaklık birimi Kelvin dir
- II. 1. durumda kabın hacmi daha büyüktür

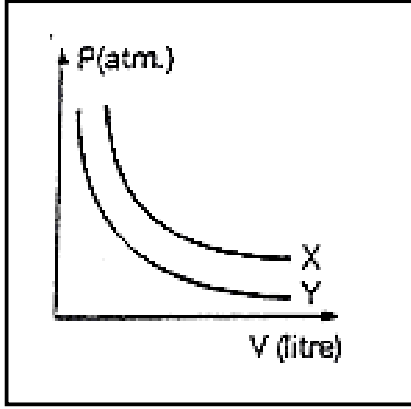


III. K noktası -273°C yi gösterir

Yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Soru 4.7.4.



Eşit kütleli X ve Y gazlarının basınç- hacim grafiği şekildeki gibidir. Buna göre;

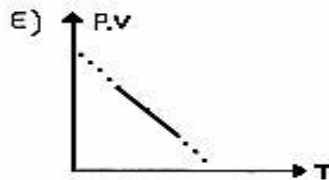
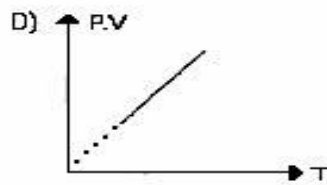
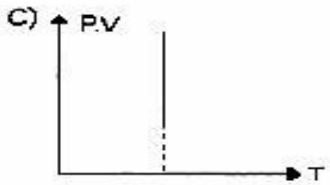
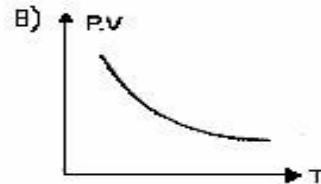
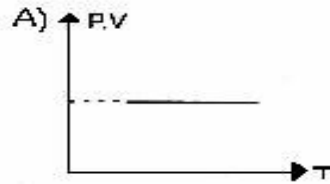
- I. X gazının mol kütlesi daha küçüktür
- II. X gazının birim yüzeye uyguladığı kuvvet daha fazladır
- III. Y gazının sıcaklığı daha düşüktür

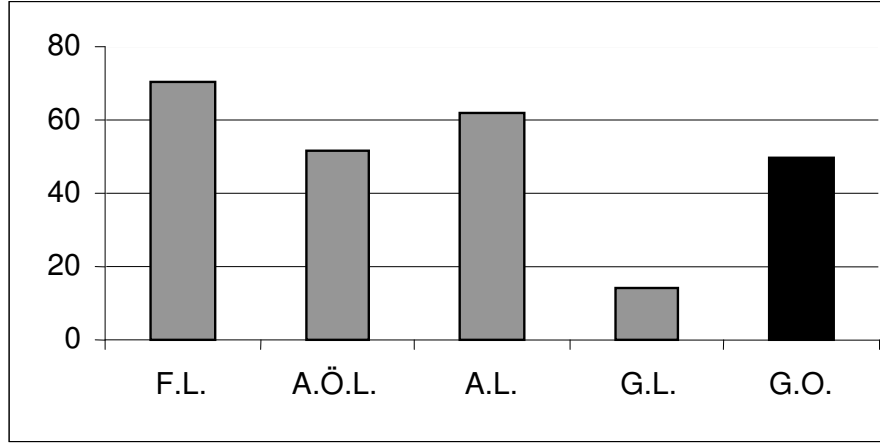
Yargılarından hangilerinin doğruluğu kesindir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

Soru 4.7.5.

Belirli miktardaki ideal bir gaz örneğinin P.V çarpımının mutlak sıcaklık (T) ile değişimini gösteren grafik aşağıdakilerden hangisidir?



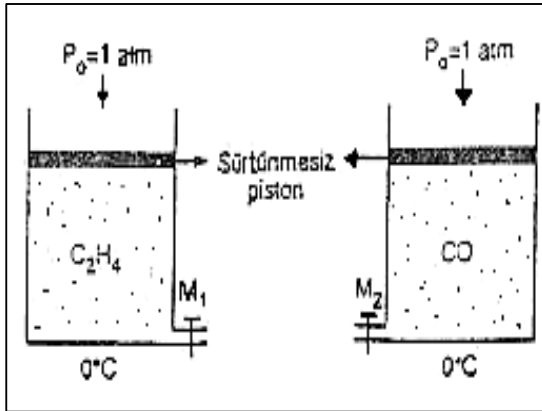


Şekil 4.7. İdeal gaz denklemi konusu başarı sonuçları.

İdeal gaz denklemi konusu, ideal (gerçekte olmayan var olan gazların ideal sayıldığı) gazların çeşitli durumlarını inceleyen, kimya derslerinde en çok kullanılan ve gazlar konusunun en temel denklemi olup soyut bir konudur. Bu konudaki beş soruyu; Fen lisesi öğrencileri % 70.60, A.Ö.Lisesi öğrencileri % 51.40, A.Lisesi öğrencileri % 62, G. Lise öğrencileri ise % 14.40 oranında doğru cevaplandırmıştır. Bu konunun genel başarısı % 49.60 olmuştur.

4.8.Gazların Yoğunluğu ile İlgili Sorular

Soru 4.8.1.



Yandaki pistonlu kaplarda aynı basınç ve sıcaklıkta eşit kütlelerde C_2H_4 ve CO gazları vardır.

Gazlar ile ilgili;

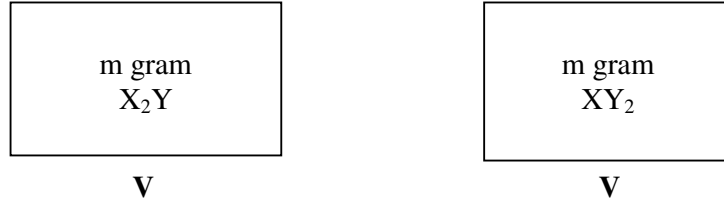
- I. Özkütleleri
- II. Atom sayıları
- III. Oda koşullarındaki hacimleri

Niceliklerinden hangileri aynıdır?

(H:1, C:12, O:16)

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) II ve III

Soru 4.8.2.



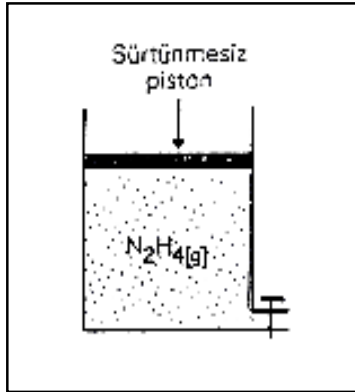
Aynı sıcaklıkta eşit hacimli kaplarda bulunan X₂Y ve XY₂ gazlarının kütleleri eşittir. Buna göre;

- I. Molekül kütleleri
- II. Özkütleleri
- III. Basınçları

Niceliklerinden hangileri kesinlikle eşittir?

- A) I, II ve III B) II ve III C) I ve III D) I ve II E) Yalnız II

Soru 4.8.3.

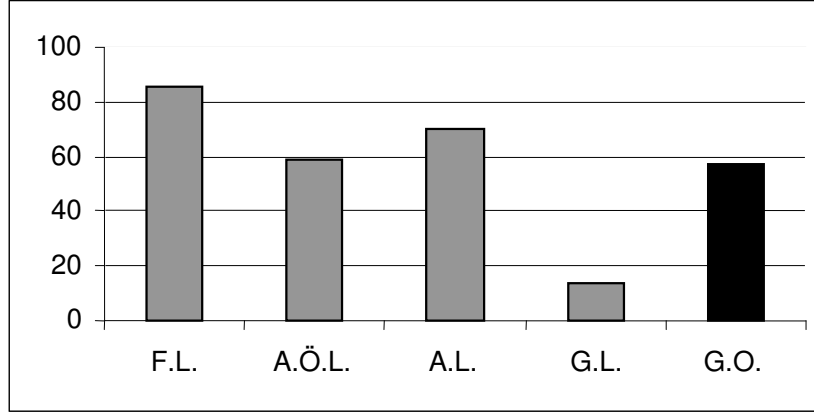


Şekildeki sürtünmesiz pistonla kapatılmış kapta N₂H₄ gazı bulunmaktadır. Bu kaba;

- I. Aynı şartlarda bir miktar O₂ eklemek
- II. Sıcaklığı artırmak
- III. Ortama aynı şartlarda NH₃ eklemek

İşlemlerinden hangileri ayrı ayrı uygulandığında hacim arttığı halde özkütle değişmez?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I, II ve III



Şekil 4.8. Gazların yoğunluğu konusu başarı sonuçları.

Gazların yoğunluklarını inceleyen, çoğunlukla yorum ama biraz da işlem bilgisi gerektiren, kolay sayılabilecek bu konudaki üç soruyu; Fen lisesi öğrencileri % 85.33, A.Ö.Lisesi öğrencileri % 59, A.Lisesi öğrencileri % 70, G. Lise öğrencileri ise % 13.33 oranında doğru cevaplandırmıştır. Bu konu, % 56.92 ile genel başarıda üst sıralarda yer almıştır.

4.9.Genel Gaz Denklemi Soruları

Soru 4.9.1.

	<u>Basınç (atm)</u>	<u>Sıcaklık</u>	<u>Mol kütlesi (g/mol)</u>
X:	1	273 °C	4
Y:	2	273 K	16

Hacimleri eşit olan X ve Y gazlarının basınç sıcaklık ve mol kütlesi yukarıdaki tabloda verilmiştir. Bu gazlarla ilgili;

- I. X' in ortalama kinetik enerjisi daha büyüktür
- II. Y' nin mol sayısı daha büyüktür
- III. Ortalama hızları eşittir

Yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I, II ve III

Soru 4.9.2.

Kapalı bir kaptaki eşit mol sayısında H_2 , He ve CH_4 gazları vardır.

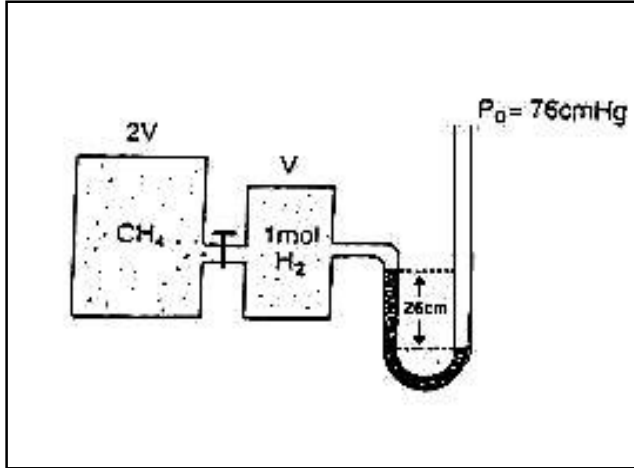
Sabit sıcaklıktaki bu sistemle ilgili;

- I. Gazların kısmi basınçları
- II. Gaz moleküllerinin ortalama kinetik enerjileri
- III. Gazların difüzyon hızı

Değerlerinden hangileri eşittir? (C:12, He:4, H:1)

- A) Yalnız I B) I ve II C) II ve III D) I ve III E) I, II ve III

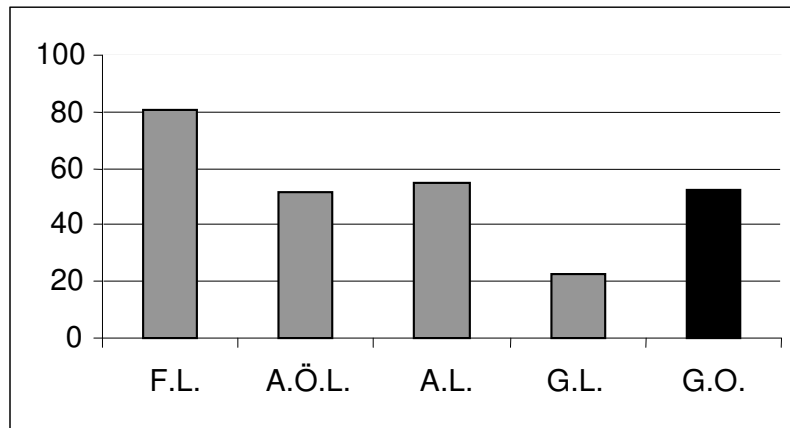
Soru 4.9.3.



Musluk kapalı iken civa sol kolda 26 cm yükselirken aynı sıcaklıkta musluk açıldığında civa sağ kolda 24 cm yükselmektedir.

CH_4 gazı kaç mol dür?

- A) 5 B) 4 C) 3 D) 2 E) 1



Şekil 4.9. Genel gaz denklemini konusu başarı sonuçları.

İdeal gaz denkleminde türeyen, gazlar konusunun temel denklemlerinden biridir. Bu konudaki üç soruyu; Fen lisesi öğrencileri % 80.66, A.Ö.Lisesi öğrencileri % 51.33, A.Lisesi öğrencileri % 54.66, G. Lise öğrencileri ise % 22.33 oranında doğru cevaplandırmıştır. Bu konunun genel başarısı % 52.25 olmuştur.

4.10.Gazların Difüzyonu ile İlgili Sorular

Soru 4.10.1.

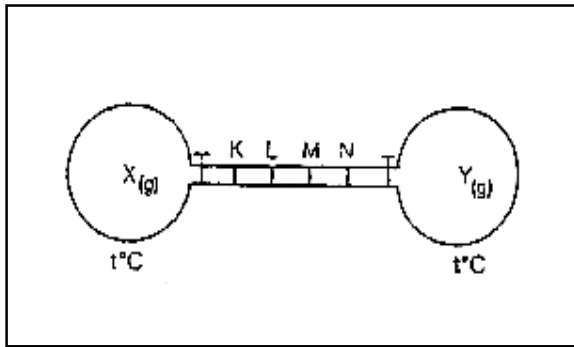
Gazların ortalama molekül hızlarına ilişkin;

- I. Sıcaklıkları eşitse molekül kütlesi büyük olan daha hızlıdır
- II. Mol kütleleri eşitse sıcaklığı büyük olan daha hızlıdır
- III. Sıcaklığı ve molekül kütlesi eşitse hızları eşittir

Yorumlarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) II ve III E) I, II ve III

Soru 4.10.2.



Yandaki kaplar arasındaki musluklar açıldığında, ilk moleküller N noktasında karşılaşmaktadır. **Buna göre X ve Y gazı ne olabilir?**

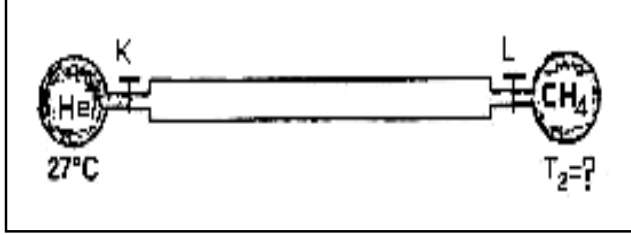
(He:4, C:12, H:1, S:32, O:16)

<u>X</u>	<u>Y</u>
A) CH ₄	SO ₂
B) SO ₂	CH ₄
C) He	SO ₂
D) SO ₂	He

E) He

O₂

Soru 4.10.3.



Yandaki sistemde difüzyon borusunun uzunluğu 120 cm dir. K ve L muslukları aynı anda açıldığında gazların ilk olarak

borunun tam ortasında karşılaşılabilmeleri için CH₄ gazının sıcaklığı kaç °C olmalıdır?

(He:4, CH₄:16)

A) 1200

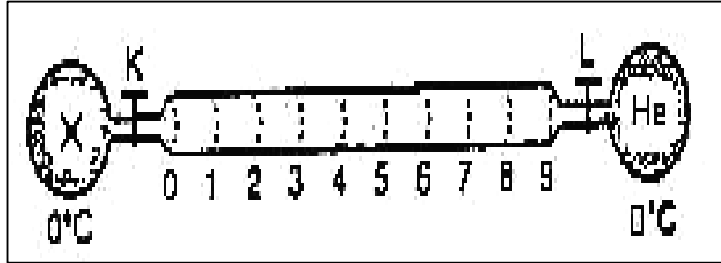
B) 1092

C) 927

D) 654

E) 381

Soru 4.10.4.



Yukarıdaki şekilde eşit bölmeli difüzyon borusunun uzunluğu 9 cm dir. K ve L muslukları aynı anda açıldığında gazlar ilk olarak 3' te karşılaştıklarına göre X gazının molekül ağırlığı kaçtır? (He:4)

A) 80

B) 64

C) 32

D) 16

E) 2

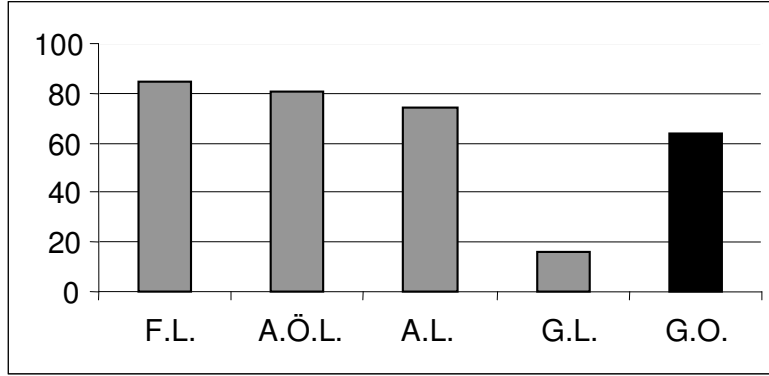
Soru 4.10.5.

İdeal davranıştaki X gazının sıcaklığı T⁰K'dir. Bu gazın sıcaklığı 4T⁰K' e çıkarıldığında hızı, ilk hızının kaç katı olur?

A) 1

B) $\sqrt{2}$

C) 2

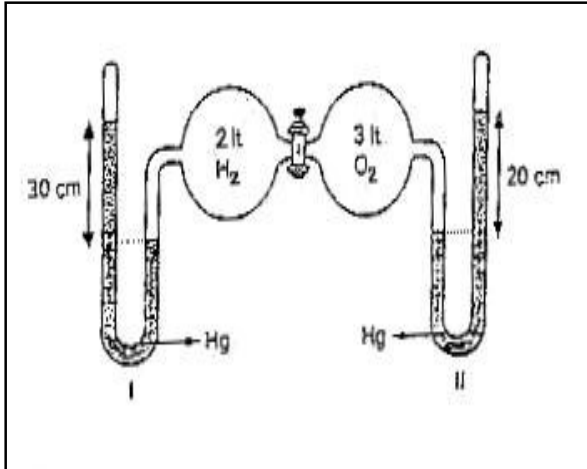
D) $\sqrt{3}$ E) $\sqrt{5}$ 

Şekil 4.10. Gazların difüzyonu konusu başarı sonuçları.

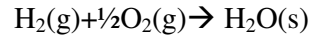
Temel mantığı öğrenildiğinde, sorularının kolaylıkla çözülebildiği, işlemden çok yorum gerektiren kolay bir konu. Çalışmamızda da öğrencilerin en başarılı olduğu başlıklarından biri olmuştur. Bu konudaki beş soruyu; Fen lisesi öğrencileri % 85, A.Ö.Lisesi öğrencileri % 80.60, A.Lisesi öğrencileri % 74, G. Lise öğrencileri ise % 16.20 oranında doğru cevaplandırmıştır. Bu konunun genel başarısı % 63.95 olmuştur.

4.11.Sıvı-Buhar Basıncı ile İlgili Sorular

Soru 4.11.1.



Şekildeki musluk açılınca



Tepkimesi gerçekleşiyor.

Tepkime aynı sıcaklıkta gerçekleştiğine göre manometre kollarındaki civa seviyeleri oranı nedir?

($P_{\text{su}} = 4 \text{ cmHg}$)

A) 1

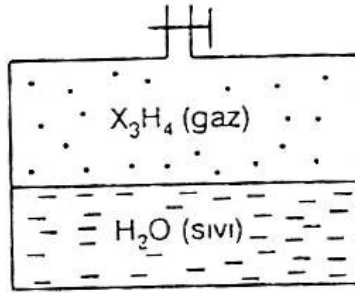
B) 18

C) 2

D) 6

E) 8

Soru 4.11.2.



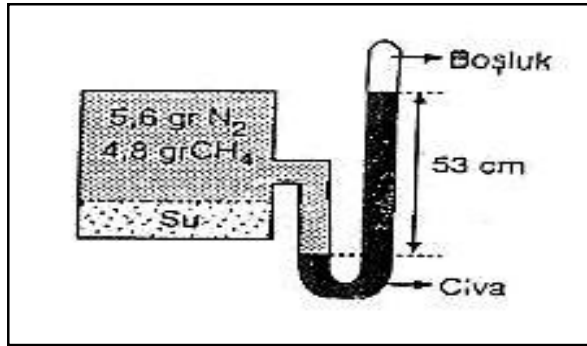
Şekildeki kaptaki bulunan 10 g X_3H_4 gazının sıcaklığı $0^\circ C$ hacmi ise 5.6 litredir.

Bu kaptaki toplam gaz basıncı 780 mmHg olduğuna göre, gazın formülündeki X'in atom kütlesi kaçtır? (H:1, Suyun buhar basıncı:20 mmHg)

A) 6 B)12 C) 16

D) 36 E) 42

Soru 4.11.3.

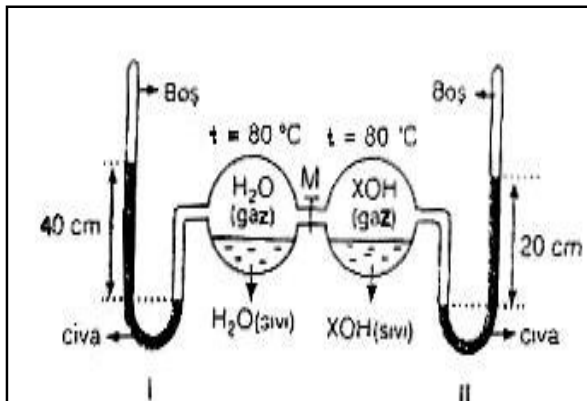


Şekildeki su bulunan kaptaki N_2 ve CH_4 gazlarının kısmi basınçları kaçar cmHg'dir?

(Suyun buhar basıncı 3 cmHg, N:14, C:12, H:1)

	A	B	C	D	E
P N_2	20	30	20	21.2	31.8
P CH_4	25	20	30	31.8	21.2

Soru 4.11.4.

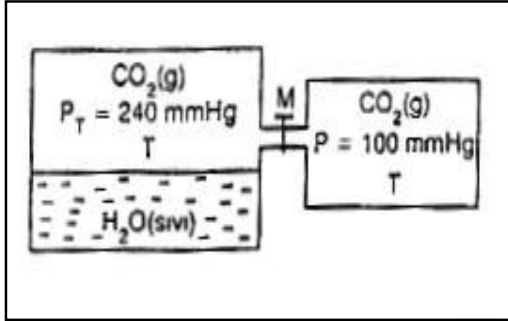


Birbirinde çözünmeyen ve aralarında tepkime vermeyen H_2O ve XOH sıvıları $80^\circ C$ de eşit hacimli kaplarda buharlarıyla dengededir. **Sabit sıcaklıkta musluk açılıp yeniden sıvı**

buhar dengesi kurulduğunda I. manometrenin U borusunda civa seviyesi farkı kaç cmHg olur?

- A) 60 B) 50 C) 45 D) 40 E) 30

Soru 4.11.5.



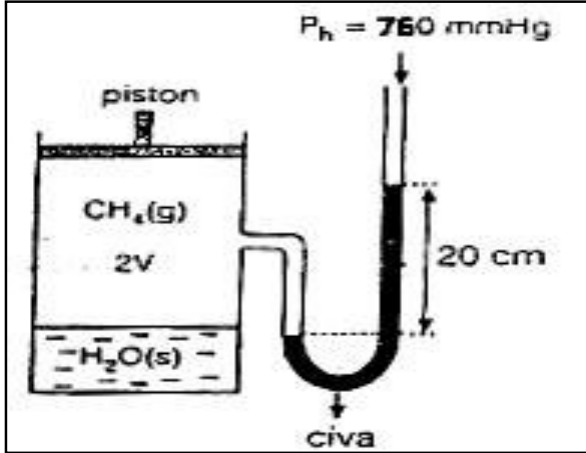
Yandaki kaplarda bulunan gazların hacimleri birbirine eşit olup sıcaklıkları sabittir. Kaplar arasındaki musluk açılarak bileşik kaptaki buhar dengesi aynı sıcaklıkta yeniden kuruluyor.

Bu sıcaklıkta suyun buhar basıncı 40 mmHg olduğuna göre, kaptaki

toplam basınç kaç mmHg' dir? (Suyun buharlaşmasından kaynaklanan hacim değişimi önemsizdir)

- A) 175 B) 190 C) 200 D) 240 E) 300

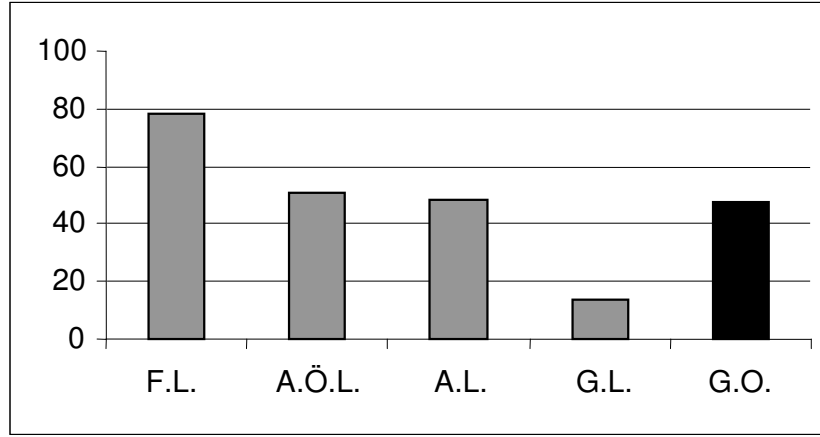
Soru 4.11.6.



Şekildeki sürtünmesiz pistonlu kapta CH_4 gazı ve buharı ile dengede H_2O sıvısı vardır. **Sabit sıcaklıkta piston itilerek gazın hacmi V olana kadar sıkıştırılırsa, manometrenin U borusundaki civa seviyesi farkı kaç cm olur?**

($P_{\text{su}} = 4 \text{ cmHg}$)

- A) 19 B) 38 C) 76 D) 112 E) 152



Şekil 4.11. Sıvı-buhar basıncı konusu başarı sonuçları.

Basit algılanmasına rağmen özde zor, matematiksel işlem bilgisi gerektiren bir başlıktır. Çalışmamızda öğrencilerin en başarısız olduğu konulardandır. Testlerdeki altı soruyu; Fen lisesi öğrencileri % 78, A.Ö. Lisesi öğrencileri % 51, A. Lisesi öğrencileri % 48.66, G. Lise öğrencileri ise % 14 oranında doğru cevaplandırmıştır. Bu konunun genel başarısı % 47.92 gerçekleşmiştir.

5. SONUÇ

5.1. Çalışmada Elde Edilen Verilerin Direkt Sonuç ve Önerileri

Konuların kavrama düzeyleri tek tek incelendiğinde; genel kabule uygun olarak % 50 nin üstünde gerçekleşen oranlar başarılı kabul edilmiş ve öneri sunulmamıştır, % 50 nin altı ise başarısız kabul edilmiş ve konunun genel özelliğine, içeriğine ve işleniş tarzına göre öneriler sunulmuştur.

1. İdeal gaz kavramı konusu genel ortalama da % 65.50 oranı ile en yüksek değer çıkmış(Bkz. Çizelge 5.1.) ve oran yüksek olduğundan mevcut durumun iyi olduğu söylenebilir.

2. Gazların difüzyonu konusu ise % 63.95 ile genel ortalama açısından ikinci olmuştur (Bkz. Çizelge 5.1.). Bu konuda da başarı yüksek çıktığından bir şey yapmaya gerek yoktur.

3. % 58.25 başarı oranı ile üçüncü sırada yer alan Gaz kanunları konusu(Bkz. Çizelge 5.1.) da başarılı çıkmış durumu korumak yeterlidir.

4. Gazların yoğunluğu konusu % 56.92 oranında başarılı olmuş (Bkz. Çizelge 5.1.) ve herhangi bir değerlendirmeye gerek yoktur.

5. Kinetik teori konusu da % 55 oranında başarılı çıkmış(Bkz. Çizelge 5.1.), herhangi bir öneri sunulmamıştır.

6. Genel gaz denklemi konusu % 52.25 oranında gerçekleşmiş(Bkz. Çizelge 5.1.), ortalamanın altında fakat başarı sınırının üstünde olduğundan öneri sunulmamıştır.

7. Kısmi basınç konusu % 50.50 oranı(Bkz. Çizelge 5.1.) ile başarı sınırını aştığından dolayı yorum yapılmamıştır.

8. İdeal gaz denklemi % 49.60 oranıyla başarısız gerçekleşmiştir(Bkz. Çizelge 5.1.). Bu konu, teorik ve soyut hatta gerçekte olmayıp kabul edilen bir kavram olduğundan, bol örnek soru ve test çözülmesi gerektiği, yanlış cevaplanan sorular incelendiğinde, birim dönüşümlerinde hatalar yapıldığından dikkat hatası yapılabilecek noktalar üzerinde daha fazla durulmasının faydalı olacağı kanaatine varılmıştır.

9. Manometreler konusu da % 49.45 oranı ile sınırın hemen altında yer almıştır(Bkz. Çizelge 5.1.). Bu konu, örnek ve test soruları çözmenin yanı sıra deneysel yönü itibariyle, deneyler yapılması konunun kavrama düzeyinin artmasına katkı sağlayacaktır.

10. Sıvı-buhar basıncı konusu % 47.92 oranında gerçekleşmiştir(Bkz. Çizelge 5.1.). En düşük başarı oranlarından biri olmuş bu konu, soyut, dikkat gerektiren ve yoruma dayalı olduğundan, iyi işlenmesi, bol örnek çözülmesi ve deneylerle desteklenmesi faydalı olacaktır.

11. Gazların karıştırılması konusu % 34.25 ile en düşük oranla başarısız olmuştur(Bkz. Çizelge 5.1.). Bu konu matematiksel işlemlerin ve derin yorumların bir arada olduğu ağır bir konudur. Sayısalcı olmasına rağmen pek çok öğrencinin matematik konusunda zorlandığı malumdur, bir de bunların içinde olduğu kimya dersi ve konuları öğrencileri bir hayli zorlamaktadır. Bu yüzden öncelikle matematik zümre öğretmenleriyle işbirliği içerisinde, öğrencilerin matematik bilgi ve pratiklerinin artırılması sağlanmalıdır. Teorik ağırlıklı olması itibariyle de bol örnek, test ve konu tekrarı konunun kavrama düzeyinin artmasına katkı sağlayacaktır.

Bunların haricinde, kısmen diğer başlıkları da alakadar eden bir sorun da mol kavramıdır. Mol kavramı, kimyanın dört temel konularından biri ve bel kemiğidir. Soyut ve kabulle dayalı bir konu olduğundan kavranması güç ve diğer bütün konular içerisinde kullanılan bir konudur. Bundan dolayı bu konunun anlaşılması gazlar ve diğer konuların kavranma düzeyine büyük katkı sağlayacaktır. Buna dönük araştırma ve çalışmaların artırılması iyi olacaktır.

Gazlar konusunun, daha fazla kavranmasına dönük yeni yöntem ve materyaller üzerinde çalışmalar yapılması konunun başarı yüzdesini artıracaktır.

Çizelge 5.1. Konuların soru sayısı ve başarı yüzdeleri

Sıra No	Konular	Soru Sayısı	Başarı Yüzdeleri (%)
1	İDEAL GAZ KAVRAMI	3	65.50
2	GAZLARIN DİFÜZYONU	5	63.95
3	GAZ KANUNLARI	4	58.25
4	GAZLARIN YOĞUNLUĞU	3	56.92
5	KİNETİK TEORİ	2	55
6	GENEL GAZ DENKLEMİ	3	52.25
7	KİSMİ BASINÇ	2	50.50
8	İDEAL GAZ DENKLEMİ	5	49.60
9	MANOMETRELER	5	49.45
10	SIVI-BUHAR BASINCI	6	47.92
11	GAZLARIN KARIŞTIRILMASI	2	34.25
	GENEL ORTALAMA		53.48

5.2. Çalışmada Elde Edilen Verilerin Dolaylı Sonuç ve Önerileri

Bölüm 5.1. de sıraladığımız öneri ve değerlendirmelerin dışında, bu çalışmanın sonuçlarıyla doğrudan ilişkili olmayan fakat alakalı olan, genel kültür ve bu çalışmaya benzer çalışmalara bakarak ayrıca aşağıdaki öneriler de sunulmuştur.

1.Sistemin öğrencileri okula yönlendirecek, teorik bilgiden deneylere, uygulamaya yöneltecek şekilde değiştirilmesi gerekir.

2.Laboratuar destekli ders işlenmeli, ancak haftalık ders saati düşünüldüğünde bunun zor olacağı kesindir. Ancak fen derslerinde laboratuar kullanımı, konunun kavranması açısından zorunludur. Kimya dersine ek olarak müfredata zorunlu uygulama(laboratuar) dersi konabilir veya sorunun çözümüne farklı bir alternatif olarak Japonya ve bazı ülkelerde uygulanmakta olan laboratuar sorumlusu kullanılabilir. Ders öğretmeni ile birlikte çalışacak, laboratuar ortamını hazırlayacak deneylerden sonra laboratuvarı toparlayacak bir personel, sorunu büyük ölçüde hal edecektir.

3. Konularla ilgili bilgisayarda sunumlar hazırlanılarak veya eğitim sitelerinde var olan sunumlardan faydalanılarak ders daha eğlenceli ve görsel hale getirilmesi faydalı olacaktır.

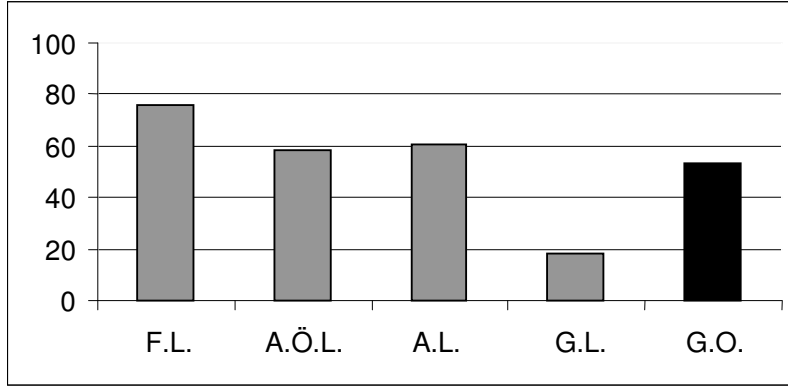
4.Öğrencilerin dikkatini çekmek için ders işlenirken mümkün mertebe günlük hayatta karşılaşılan olaylarla ders zenginleştirilmeli yani güncelleştirilmelidir.

5.Ders bitiminde öğrencilere konuyu pekiştirici çalışmalar verilmeli ve mutlaka kontrol edilmelidir. Bunu yanında, ders muhtevassından öğrencilere dönük bilgi yarışmalarının düzenlenmesi yararlı olacaktır.

6.Öğretmenlerin bilgi ve becerilerinin arttırılması da gerekmektedir. Bunun için hizmet içi faaliyetler, zümre toplantıları, seminerler, kurslar ve benzeri çalışmalarla öğretmenlerin, kendi aralarında bilgi paylaşımı ve aktarımı gerçekleştirerek bilgi düzeyleri arttırılıp derslerin daha verimli olması sağlanabilir.

5.3. Okul Türleri Açısından Genel Başarı Sonuçları

Okul türleri açısından veriler değerlendirildiğinde (Fen Lisesi % 76.20, A.Öğretmen Lisesi % 58.63, Anadolu Liseleri % 60.70, Genel Liseler % 18.40 ve genel başarı ortalaması % 53.48), (Bkz. Şekil 5.1.) genel olarak tercihli liselerin genel liselere oranla çok başarılı olduğu görülmektedir. Bunun en büyük sebebi tercihli okullara öğrencilerin sınavla alınmasıdır. Buradan hareketle; genel liselerin fonksiyonunu yitirdiği, tercihli okulların sayısının artırılması gerektiği, üniversiteyi kazanma oranlarının da bu oranlara yakın olduğu düşünüldüğünde meslek liselerine yönlendirmelerin daha cazip ve artırılması gerektiği sonuçları çıkarılabilir.



Şekil 5.1. Okul türlerinin genel başarı sonuçları.

KAYNAKLAR

- Abraham, M. R., Williamson V.M., 1994. A Cross Age Study of the Understanding of Five Chemistry Concepts. *Journal of Research In Science Teaching*, **31** (2), 147-165.
- Arağan, A., 2007. *Hidrokarbon (alkan, alken ve alkin) Konuları ile İlgili Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi ve Bu Yanılgıların Giderilmesi*. (yüksek lisans tez çalışması, basılmamış).Y. Y. Ü. Orta Öğretim Fen-matematik Alanları Eğitim Anabilim Dalı, Van.
- Ausubel, D.P., Robinson, F.G. , 1972. Scholl Learning: *An introduction to Educational Psychology*. London: Holt Rinehart ve Winston.
- Banerjee, A. C., 1991. Misconceptions of Students and Teachers in Chemical Equilibrium. *International Journal of Science Education*, **13** (4), 487-494.
- Çakır, Ö. S., Uzuntiryaki, E., Geban, Ö., 2002. Contribution of Conceptual Change Texts and Concept Mapping to Students' Understanding of Acids and Bases. *Paper presented at the Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching, New Orleans, LA, 6-10*.
- Camacho, M., Good. R., 1989. *Problem Solving and Chemical Equilibrium: Successful vs Unsuccessful Performance*. *Journal of Research in Science Teaching*, **26** (3), 251-272.
- Chang, J.Y., 1999. Teachers College Students' Conceptions about Evaporation, Condensation and Boiling. *Science Education*, **83**, 511-526.
- Cho, H., Kahle J.B., Nordland. F.H., 1985. An Investigation of High School Textbooks as Source of Misconceptions an Difficulties in Genetics and Some Suggestions for Teaching Genetics. *Science Education*, **69**, 707-719.

- Cross, D., Maurice M., 1986. Conceptions of First-year University Students of the Constituents of Matter and the Notions of Acids and Bases. *European Journal of Science Education*, **8** (3), 305-313
- Duncan, I. M., Jonstone A. H., 1973. The Mole Concept. *Education in Chemistry*, **10**, 213-214.
- Erduran, S., 1996. Analysis of Physical Science Textbooks for Conceptual Frameworks on Acids, Bases and Neutralization: Implications for Students' Conceptual. *Paper Presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association*, New York.
- Garnett, P.J., Treagust, D.F., 1990. Conceptual Difficulties Experienced by Senior High school Students of Electrochemistry: Electrochemical and Electrolytic Cells. *Journal of Research in Science Teaching*, **29**, 1079-1099.
- Gorodetsky, M., Gussarsky, E., 1986. Misconceptualisation of the Chemical Equilibrium Concept as Revealed by Different Evaluation Methods. *European Journal of Science Education*, **8**, (4): 427-441.
- Griffiths, A. K., Grant, B. A. C., 1985. High School Students' Understanding of food webs: Identification of a learning hierarchy and related misconceptions. *Journal of Research in Science Teaching*, **22**, 421-436.
- Griffiths, A. K., Preston. K. R., 1992. Grade-12 Students' Misconceptions Relating to Fundamental Characteristics of Atom and Molecules. *Journal of Research In Science Teaching*, **29** (6), 611-628.
- Gussarsky, E., Gorodetsky, M., 1990. On the Chemical Equilibrium Concept: Constrained word associations and Conception. *Journal of Research in Science Teaching*, **25** (5), 319-333.
- Huddle, P.A., Pillay A. E., 1996. An In-Depth Study of Misconceptions in Stoichiometry and Chemical Equilibrium at a South American University. *Journal of Research In Science Teaching*, **33** (1), 65-77.

Johnson, R.T., Johnson D.W., 1986. *Encouraging Student/student Interaction*. Washington, D.C. : National Association for Research in Science Teaching.

Kadayıfçı, H., 2001. *Lise 3. Sınıftaki Öğrencilerin Kimyasal Bağlar Konusundaki Yanlış Kavramlarının Belirlenmesi ve Yapılandırıcı Yaklaşımın Yanlış Kavramların Giderilmesi Üzerine Etkisi*. (yüksek lisans tez çalışması, basılmamış). G. Ü. Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Kılıç, Z., Atasoy, B., 2001. *Konu Alanı Ders Kitabı İnceleme Klavuzu Fen Bilgisi 4-8*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Nakhleh, M. B., 1992. Chemical Misconceptions. *Journal of Chemical Education*, **69** (3), 191-196.

Nakhleh, M. B., Krajcik J. S., 1994. Influence of Levels of Information as Presented by Different Technologies on Students' Understanding of Acid, Base, and pH Concepts. *Journal of Research In Science Education*, **31** (10), 1077-1096.

Osborn, A.F., 1963. *Applied Imagination* (Çev . Yüksel ÖZDEN), Ankara:Pagem Yayıncılık.

Osborne, R., Wittrock M. C., 1983. Learning Science: A generative **Process**. *Science Education*, **67** (49), 489-508.

Özen, D., 2002. *Kimyasal Denge Konusundaki Kavramların Lise-2 Öğrencilerince Anlaşılma Düzeyleri ve Karşılaşılan Güçlükler* (yüksek lisans tez çalışması, basılmamış). Y.Y.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Orta Öğretim Kimya Eğitimi Anabilim Dalı, Van.

Özden, Y., 1999. *Öğrenme ve Öğretme*, Ankara: Pagem Yayıncılık.

Peterson, F. R., Treagust D. F., (1989). Grade-12 Students' Misconceptions of Covalent Bonding and Structure. *Journal of Chemical Education*, **66** (6), 459-460.

- Pines, A.L., West, L.H.T., 1986. Conceptual Understanding ve Science Learning: *An Interpretation of Research Within a Source-of-Knowledge Framework* *Science Education*, **70**: 583-604.
- Posner, G.J., Strike, K.A., Hewson, P.W., Gertzog, W.A., 1982. Accommodation of a Scientific Conception: Toward a Theory of Conceptual Change. *Science Education*, **66** : 211-228.
- Saltık, A., 2003. *Lise-3. Sınıftaki Öğrencilerin Asit-Bazlar Konusundaki yanlış Kavramalarının Belirlenmesi, Nedenleri ve Giderilmesi* (yüksek lisans tez çalışması, basılmamış). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Schmidt, H. J., 1995. A Label as a Hidden Persuader: Chemists' neutralization Concept. *International Journal of Science Education*, **13** (4), 459-471.
- Senemoğlu, N., 1998. *Gelişim Öğrenme ve Öğretim*. Ankara. Gazi Kitapevi.
- Yalçın, A., 2003. *Lise 2. Sınıf Öğrencilerinin Radyoaktivite ve Çekirdek Tepkimeleri Konusundaki Başarılarına ve Kavramsal Algılamalarına Yapılandırıcı Yaklaşımın Etkisi ve Öğrencilerin Bu Konu Hakkındaki Yanlış Kavramalarının Tespiti*. (yüksek lisans tez çalışması, basılmamış). G. Ü. Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Renmin Y. , Wells. R. R., 1998. Student Concept Changes in Acid and Bases. *Paper Presented at the Annual Meeting of the National Science Teachers Association, Los Vegas. ED425060*.
- Yök/Dünya Bankası., 1997. *Öğretmen Eğitim Dizisi, İlk Öğretim Fen Öğretimi*. Ankara.
- Zoller, U., 1996. The Use of Examinations for Revealing and Distinguishing Between Students' Misconceptions, Misunderstandings and "No Conceptions" In College Chemistry. *Research In Science Education*, **26** (3), 317-318

ÖZ GEÇMİŞ

03.01.1973 'te Van'da doğdu. İlk, orta ve lise tahsilini Van'da tamamladıktan sonra 1991 yılında Erzurum Atatürk Üniversitesi Eğitim Fakültesi Kimya Eğitimi bölümüne girdi. 1995 yılında özel dershanelerde başladığı iş hayatına 1998 yılında M. E. B. bünyesine geçerek Van merkeze Fen Bilgisi Öğretmeni olarak devam etti, aynı zamanda M. P. Anadolu lisesinde de Kimya derslere girdi. Bu arada, 1999–2000 tarihleri arasında Tekirdağ'ın Hayrabolu ilçesinde vatani görevini yerine getirdi. 2002 yılında Van merkez K. K. Bekir Lisesine geçerek ve hem bu okulda hem de Van Fen Lisesinde Kimya dersleri vermeye devam etti. 2006 yılında sınavlarda başarılı olarak Van Fen Lisesine Kimya Öğretmeni olarak atandı. Halen bu okulda görevli olup evli ve iki çocuk babasıdır.