

Kimyada Kavram Yanılgıları

Editör: Doç. Dr. Gamze DOLU

2. Baskı





Editör: Doç. Dr. Gamze DOLU

KİMYADA KAVRAM YANILGILARI

ISBN 978-605-241-412-5

Kitap içeriğinin tüm sorumluluğu yazarlarına aittir.

© 2022, PEGEM AKADEMİ

Bu kitabın basım, yayım ve satış hakları Pegem Akademi Yay. Eğt. Dan. Hizm. Tic. AŞ'ye aittir. Anılan kuruluşun izni alınmadan kitabın tümü ya da bölümleri, kapak tasarımı; mekanik, elektronik, fotokopi, manyetik kayıt ya da başka yöntemlerle çoğaltılamaz, basılamaz ve dağıtılamaz. Bu kitap, T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı bandrolü ile satılmaktadır. Okuyucularımızın bandrolü olmayan kitaplar hakkında yayinevimize bilgi vermesini ve bandrolsüz yayınları satın almamasını diliyoruz.

Pegem Akademi Yayıncılık, 1998 yılından bugüne uluslararası düzeyde düzenli faaliyet yürüten **uluslararası akademik bir yayinevi**dir. Yayımladığı kitaplar; Yükseköğretim Kurulunca tanınan yükseköğretim kurumlarının kataloglarında yer almaktadır. Dünyadaki en büyük çevrimiçi kamu erişim kataloğu olan **WorldCat** ve ayrıca Türkiye'de kurulan **Turcademy.com** tarafından yayınları taranmaktadır, indekslenmektedir. Aynı alanda farklı yazarlara ait 1000'in üzerinde yayını bulunmaktadır. Pegem Akademi Yayınları ile ilgili detaylı bilgilere <http://pegem.net> adresinden ulaşılabilir.

1. Baskı: Eylül 2018, Ankara

2. Baskı: Eylül 2022, Ankara

Yayın-Proje: Ferdi Akkaya

Dizgi-Grafik Tasarım: Müge Kuyrukcu

Kapak Tasarım: Pegem Akademi

Baskı: Sonçağ Yayıncılık Matbaacılık Reklam San Tic. Ltd. Şti.

İstanbul Cad. İstanbul Çarşısı 48/48 İskitler/Ankara

Tel: (0312) 341 36 67

Yayıncı Sertifika No: 51818

Matbaa Sertifika No: 47865

İletişim

Macun Mah. 204. Cad. No: 141/A-33 Yenimahalle/ANKARA

Yayınevi: 0312 430 67 50

Dağıtım: 0312 434 54 24

Hazırlık Kursları: 0312 419 05 60

İnternet: www.pegem.net

E-ileti: pegem@pegem.net

WhatsApp Hattı: 0538 594 92 40

ÖNSÖZ

Fen eğitimi içerisinde önemli bir yeri bulunan ve ortaokul 5. sınıftan itibaren öğrencilerin karşılaştığı kimya konuları, üniversiteye kadar olan eğitimin her bir basamağında zorunlu olarak yer almaktadır. Bu sebeplerle yeterli bir fen eğitimi için, diğer fen derslerinin yanında, kimya dersindeki kavramların da doğru bir şekilde öğretilmesi büyük önem taşımaktadır.

Bilindiği üzere öğrenciler, kimya kavramlarının öğrenilmesinin zor olduğunu düşünmektedirler. Bu durumun oluşmasında birçok neden sıralanabilir. Bu nedenlerden belki de en önemlisi, öğrencilerin konuyu neden öğrenmeleri gerektiğini bilmemeleridir. Öğrencinin amacı, sınavdan geçer not almak olursa; konuya çalışma, kavramları doğru öğrenme ve öğrenmenin kalıcı olması, ikinci planda kalmış demektir. Bu durumda kavram yanlışlarının oluşması daha muhtemel hale gelmektedir.

Öğrencilere yeni bir kavramı öğretmek, onlarda var olan kavram yanlışlarını düzeltmekten daha kolaydır. Dolayısıyla son 20 yılda kimya eğitimcileri, öğrencilerin temel kimya kavramlarıyla ilgili kavram yanlışlarını ortaya çıkaran ve giderilmesini sağlayan birçok çalışma yapmışlardır ve hala da yapmaktadır. Ancak bu kavram yanlışlarını bir arada toplayan, kavram yanlışlarının nedenlerini açıklayan ve öğretmenlere kavram yanlışlarının bulunduğu konuların öğretiminde yol gösteren bir kaynak kitaba ihtiyaç duyulmaktadır. Bu eksikliği gidermeye yönelik olarak hazırlanan Kimyada Kavram Yanlışları kitabı 15 bölümden oluşmaktadır. Bu bölümler sırasıyla;

Madde, Maddenin Halleri ve Hal Değişimleri, Atom, Molekül ve Maddenin Tanecikli Yapısı, Elementler, Bileşikler, Karışımlar, Fiziksel Değişimler, Kimyasal Değişimler, Tanecikler Arası Etkileşimler, Mol ve Stokiyometri, Periyodik Tablo, Çözeltiler, Polarlık-Apolarlık, Derişim ve Derişim Birimleri, Kimyasal Denge, Asitler ve Bazlar, Kimyasal Kinetik, Termodinamik, Elektrokimya, Radyoaktivite'dir.

İlgili alan yazında en sık görülen veya çeşitli kimya derslerinin öğretiminde öğrencilerde rastlanan kavram yanlışları, gerek bu yanlışların sebepleri ve gerekse bu yanlışların doğru ifadeleri sunulmuştur. Ayrıca, her bir bölümle ilgili öğrencilerde sıkça karşılaşılan kavram yanlışlarını giderebilmek için önerilere yer verilmiştir.

Bu kitabın; özellikle ortaokullarda görev yapan fen bilgisi öğretmenlerine, lise-lerde görev yapan kimya öğretmenlerine, öğretmen yetiştiren kurumların yeni lisans programlarında yer alan Fen Bilgisi Öğretiminde Kavram Yanlışları derslerine katılan öğretmen adaylarına ve öğretim elemanlarına yardımcı olması hedeflenmiştir.

Yazarlar Adına

Editör: Doç. Dr. Gamze DOLU
ORCID No: 0000-0002-2924-4098

Balıkesir, 2018

Bölümler ve Yazarları

Editör: Doç. Dr. Gamze DOLU

1. Bölüm: Madde, Maddenin Halleri ve Hal Değişimleri

*Dr. Öğr. Üyesi Özlem KARAKOÇ TOPAL, Balıkesir Üniversitesi,
ORCID No: 0000-0001-8290-5425*

2. Bölüm: Atom, Molekül ve Maddenin Tanecikli Yapısı

*Prof. Dr. Ruhan BENLİKAYA, Balıkesir Üniversitesi
ORCID No: 0000-0002-1731-8846*

3. Bölüm: Elementler, Bileşikler, Karışımlar

*Doç. Dr. Gamze DOLU, Balıkesir Üniversitesi
ORCID No: 0000-0002-2924-4098*

4. Bölüm: Fiziksel Değişimler, Kimyasal Değişimler

*Doç. Dr. Handan ÜREK, Balıkesir Üniversitesi
ORCID No: 0000-0002-3593-8547*

5. Bölüm: Tanecikler Arası Etkileşimler

Prof. Dr. Hülya DEMİRCİOĞLU, Trabzon Üniversitesi

6. Bölüm: Mol ve Stokiyometri

*Dr. Öğr. Üyesi Nurcan TURAN OLUK, Gazi Üniversitesi
ORCID No: 0000-0002-5430-4507*

7. Bölüm: Periyodik Tablo

*Prof. Dr. Ruhan BENLİKAYA, Balıkesir Üniversitesi
ORCID No: 0000-0002-1731-8846*

8. Bölüm: Çözeltiler, Polarlık-Apolarlık

*Prof. Dr. Ahmet GÜRSES, Atatürk Üniversitesi
ORCID No: 0000-0001-9800-0399
Arş. Gör. Dr. Kübra GÜNEŞ, Atatürk Üniversitesi
ORCID No: 0000-0002-3105-8905*

9. Bölüm: Derişim ve Derişim Birimleri

Doç. Dr. Mustafa YADİGAROĐLU, Aksaray Üniversitesi
ORCID No: 0000-0001-8143-2339

10. Bölüm: Kimyasal Denge

Prof. Dr. Ruhan BENLİKAYA, Balıkesir Üniversitesi
ORCID No: 0000-0002-1731-8846

11. Bölüm: Asitler ve Bazlar

Prof. Dr. Gökhan DEMİRCİOĞLU, Trabzon Üniversitesi
ORCID No: 0000-0002-5731-1761

12. Bölüm: Kimyasal Kinetik

Prof. Dr. Ruhan BENLİKAYA, Balıkesir Üniversitesi
ORCID No: 0000-0002-1731-8846

13. Bölüm: Termodinamik

Prof. Dr. Ahmet GÜRSES, Atatürk Üniversitesi
ORCID No: 0000-0001-9800-0399
Arş. Gör. Dr. Kübra GÜNEŞ, Atatürk Üniversitesi
ORCID No: 0000-0002-3105-8905

14. Bölüm: Elektrokimya

Dr. Öğr. Üyesi Özlem KARAKOÇ TOPAL, Balıkesir Üniversitesi
ORCID No: 0000-0001-8290-5425

15. Bölüm: Radyoaktivite

Doç. Dr. Ayşe YALÇIN ÇELİK, Gazi Üniversitesi
ORCID No: 0000-0002-0724-1355

İÇİNDEKİLER

Önsöz	iii
Bölümler ve Yazarları.....	v

1. BÖLÜM

MADDE, MADDENİN HALLERİ VE HAL DEĞİŞİMLERİ

Madde, Maddenin Halleri ve Hal Değişimleri ile İlgili Kavram Yanılgıları	1
Katılar ile İlgili Kavram Yanılgıları	1
Sıvılar ile İlgili Kavram Yanılgıları	3
Gazlar ile İlgili Kavram Yanılgıları	5
Hal Değişimleri ile İlgili Kavram Yanılgıları	9
Erime/Donma Olayları ile İlgili Kavram Yanılgıları	10
Buharlaştırma/Yoğuşma (Yoğunlaşma) Olayları ile İlgili Kavram Yanılgıları.....	11
Süblimleşme/Kırağılaşma Olayları ile İlgili Kavram Yanılgıları	14
Maddenin Halleri ve Hal Değişimi Konusuna Yönelik Öğretim Önerileri.....	15
Kaynaklar	17

2. BÖLÜM

ATOM, MOLEKÜL VE MADDENİN TANECİKLİ YAPISI

Atom, Molekül ve Maddenin Tanecikli Yapısı ile İlgili Kavram Yanılgıları	19
Atom, Molekül ve Maddenin Tanecikli Yapısı Konusunun Öğretimine Yönelik Öneriler.....	29
Kaynaklar	31

3. BÖLÜM

ELEMENTLER, BİLEŞİKLER, KARIŞIMLAR

Elementler, Bileşikler, Karışımlar ile İlgili Kavram Yanılgıları.....	33
Elementler, Bileşikler, Karışımlar Konusuyla İlgili Tanımlar	33
Elementler, Bileşikler, Karışımlar Konusunun Öğretimine Yönelik Öneriler	40
Kaynaklar.....	42

4. BÖLÜM

FİZİKSEL DEĞİŞİMLER, KİMYASAL DEĞİŞİMLER

Fiziksel Değişimler, Kimyasal Değişimler ile İlgili Kavram Yanılgıları	43
Fiziksel Değişim - Kimyasal Değişim Konusunun Öğretimine Yönelik Öneriler	58
Kaynaklar	61

5. BÖLÜM

TANECİKLER ARASI ETKİLEŞİMLER

Tanecikler Arası Etkileşimler ile İlgili Kavram Yanılgıları.....	63
Tanecikler Arası Etkileşimler Konusu ile İlgili Tanımlar	63
Tanecikler Arası Etkileşimler Konusunun Öğretimine Yönelik Öneriler.....	78
Kaynaklar.....	80

6. BÖLÜM

MOL VE STOKİYOMETRİ

Mol ve Stokiyometri ile İlgili Kavram Yanılgıları.....	83
Mol Kavramı ile İlgili Kavram Yanılgıları	83
Stokiyometri Kavramı ile İlgili Kavram Yanılgıları.....	90
Mol ve Stokiyometri Konusunun Öğretimine Yönelik Öneriler	100
Kaynaklar.....	102

7. BÖLÜM

PERİYODİK TABLO

Periyodik Tablo ile İlgili Kavram Yanılgıları.....	105
Periyodik Tablo Konusunun Öğretimine Yönelik Öneriler	110
Kaynaklar.....	112

8. BÖLÜM

ÇÖZELTİLER, POLARLIK - APOLARLIK

Çözeltiler, Polarlık, Apolarlık ile İlgili Kavram Yanılgıları	113
Çözeltiler, Polarlık - Apolarlık Konusunun Öğretimine Yönelik Öneriler	121
Kaynaklar.....	123

9. BÖLÜM**DERİŞİM VE DERİŞİM BİRİMLERİ**

Derişim ve Derişim Birimleri ile İlgili Kavram Yanılgıları.....	125
Derişim ve Derişim Birimleri Konusunun Öğretimine Yönelik Öneriler	129
Kaynaklar.....	131

10. BÖLÜM**KİMYASAL DENGE**

Kimyasal Denge ile İlgili Kavram Yanılgıları.....	133
Kimyasal Denge Konusunun Öğretimine Yönelik Öneriler	143
Kaynaklar.....	145

11. BÖLÜM**ASİTLER VE BAZLAR**

Asitler ve Bazlar ile İlgili Kavram Yanılgıları.....	147
Asitlerin ve Bazların Genel Özellikleri ile İlgili Kavram Yanılgıları.....	147
Asit ve Baz Tanımları ile İlgili Kavram Yanılgıları.....	150
pH Ölçeği ile İlgili Kavram Yanılgıları	151
İndikatör ile İlgili Kavram Yanılgıları.....	152
Nötrleşme ve Titrasyon ile İlgili Kavram Yanılgıları	154
Asit-Baz Kuvveti ile İlgili Kavram Yanılgıları.....	157
Hidroliz ve Tuzlar ile İlgili Kavram Yanılgıları.....	158
Asitler ve Bazlar Konusunun Öğretimine Yönelik Öneriler	160
Kaynaklar.....	162

12. BÖLÜM**KİMYASAL KİNETİK**

Kimyasal Kinetik ile İlgili Kavram Yanılgıları.....	165
Kimyasal Kinetik Konusunun Öğretimine Yönelik Öneriler	173
Kaynaklar.....	174

13. BÖLÜM

TERMODİNAMİK

Termodinamik ile İlgili Kavram Yanılgıları.....	175
Termodinamik Konusunun Öğretimine Yönelik Öneriler	187
Kaynaklar.....	188

14. BÖLÜM

ELEKTROKİMYA

Elektrokimya ile İlgili Kavram Yanılgıları.....	189
Yükseltgenme-İndirgenme Tepkimeleri ile İlgili Kavram Yanılgıları.....	189
Metalik ve Elektrolitik iletkenlik ile İlgili Kavram Yanılgıları	191
Elektrokimyasal (Galvanik) Piller ile İlgili Kavram Yanılgıları	194
Elektrolitik Piller ile İlgili Kavram Yanılgıları	201
Derişim Pilleri ile İlgili Kavram Yanılgıları	204
Elektrokimya Konusunun Öğretimine Yönelik Öneriler	205
Kaynaklar	206

15. BÖLÜM

RADYOAKTİVİTE

Radyoaktivite ile İlgili Kavram Yanılgıları	207
Radyoaktivite Konusunun Öğretimine Yönelik Öneriler	230
Kaynaklar.....	232
Yazarlar Hakkında.....	235

1. BÖLÜM

MADDE, MADDENİN HALLERİ VE HAL DEĞİŞİMLERİ

Katılar ile İlgili Kavram Yanılgıları

1. Yanılgı cümlesi: Katıları oluşturan tanecikler arasında boşluk yoktur (Tatar, 2011).

Açıklama: Katıları oluşturan tanecikler arasında da boşluk vardır. Ancak bu boşluğun boyutu sıvı ve gazlara göre daha azdır.

2. Yanılgı cümlesi: Katı haldeki maddelerin molekülleri hareket etmez (Tsitsipis, Stamovlasis & Papageorgiou, 2012).

Açıklama: Öğrenciler katı maddelerin yüzeylerinde herhangi bir hareket olmadığı için taneciklerinin de hareket etmeyeceğini düşünmektedirler. Ancak katı haldeki maddelerin tanecikleri titreşim hareketi yapmaktadırlar.

3. Yanılgı cümlesi: Katıları oluşturan tanecikler sert, sıvı ve gazları oluşturanlar ise yumuşaktır (Abell & DeBoer, 2008).

Açıklama: Öğrenciler makroskobik boyutta görülen özelliklerin mikroskobik boyutta da aynı olacağı düşüncesine sahip olabilmektedir. Makroskobik boyutta katıların büyük bir kısmının sert olmasını sert taneciklerden oluşmasına bağlamaktadırlar. Maddenin sert ya da yumuşak olması tanecikler arası boşluklarla ilgilidir. Tanecikler birbiri üzerinden kayabiliyorsa esnek bir yapıya sahip, kayamıyorsa daha kırılğan ve sert bir yapıya sahip olabilmektedir.

4. Yanılgı cümlesi: Katılar sıvılardan, sıvılar da gazlardan daha fazla sayıda tanecik içerir (Tatar, 2011).

Açıklama: Makroskobik boyutta görülenlerin mikroskobik boyuta uyarlandığı bir nokta, maddelerin içerdikleri tanecik sayılarıdır. Öğrenciler aynı hacimdeki katının, sıvı ve gazlardan daha ağır olmasından yola çıkarak, katıların sıvılar-

dan, sıvıların da gazlardan daha fazla tanecik içerdiğini düşünmektedirler. Ancak 18 g buz, su ve su buharı aldığımızı düşünürsek; üç halde de, aynı sayıda, yani avogadro sayısı ($6,02 \times 10^{23}$ tane) kadar su molekülü bulunacaktır.

5. Yanılgı cümlesi: Sert olmayan maddeler katı değildir.

6. Yanılgı cümlesi: Maddenin katı, sıvı, toz, jel, hamur gibi çok sayıda hali vardır. (Kind, 2004).

Açıklama: Öğrenciler tahta, metal gibi maddeleri katı olarak nitelendirirken esnek ya da toz haldeki maddelerin katı olmadığını düşünmektedirler. Özellikle toz haldeki maddelerin sıvılar gibi kabın şeklini alması kafalarını karıştırmakta, su gibi ıslatmaması da onun sıvı olmadığını düşünmelerine neden olmaktadır. Sonuç itibarıyla de bu tür maddeleri, maddenin ayrı bir haliymiş gibi düşünmektedirler. Tanecikler arası etkileşimin en fazla olduğu ve boşluğun da az olduğu maddeler katı olarak adlandırılmaktadır. Madde de; katı, sıvı, gaz ve plazma hali olarak 4 halde bulunmaktadır. Şuna dikkat edilmelidir ki; atomun, katı, sıvı, gaz, plazma hali olamaz. Element ya da maddenin halinden bahsedilebilir.

7. Yanılgı cümlesi: Katı maddeler genleşmez ya da büzülmez (Abell & De-Boer, 2008).

Açıklama: Genleşme; maddenin ısı alarak hacminin büyümesi olarak tanımlanır. Öğrenciler; sıvı ve gaz tanecikleri arasındaki boşluktan dolayı maddelerin genleşmelerini/büzülmelerini kavrayabilmekte, ancak katı tanecikleri arasındaki boşluğun çok az olmasından dolayı katıların genleşmediğini düşünmektedirler. Ancak, katılar da ısıtıldıklarında tanecikler arası boşluk artmaya başlar ve genleşirler. Bu genleşme oranı bazı maddelerde az iken, metaller gibi bazı maddelerde oldukça belirgin olabilmektedir.

8. Yanılgı cümlesi: Katıların şekli değiştirilemez (Tatar, 2011).

Açıklama: Öğrenciler özellikle kırılgen maddelerden yola çıkarak katıların şeklinin değiştirilemeyeceğini düşünmektedirler. Ancak bu, katıyı oluşturan taneciklerin birbiri üzerinden hareket etme potansiyeli ile ilgili bir durumdur. Esnek katılar uzayabilirken, metallere de şekil vermek mümkündür. Uzama; ısı etkisiyle boyda büyüme olarak tanımlandığından, ısı etkisiyle bazı katıların şekli ve boyu değiştirilebilir.

Sıvılar ile İlgili Kavram Yanılgıları

9. Yanılgı cümlesi: Sıvı molekülleri arasında çok büyük boşluklar vardır (Ayyıldız & Tarhan, 2013).

Açıklama: Sıvıyı oluşturan tanecikler arası boşluklar, katılara göre daha fazladır. Ancak gazlarla kıyaslandığında çok daha azdır. Eğer tanecikler arasında çok büyük boşluklar meydana gelmiş olsaydı, tanecikler arası etkileşimler zayıflayacak ve bunun sonucunda madde gaz fazında bulunacaktı. Bu durumda da sıvı fazdan bahsedilemezdi. Yani sıvılar; katı ve gaz fazı arasında bir durum olup, titreşim ve öteleme hareketi yapma özelliğine sahiptirler.

10. Yanılgı cümlesi: Bir sıvı kaynarken çıkan kabarcıklar hava kabarcıklarıdır.

Açıklama: Bir sıvı ısıtılmaya başlandığında sıvıyı oluşturan taneciklerin kinetik enerjileri artmaya başlar. Özellikle ısı kaynağına yakın olan bölgedeki taneciklerin enerjisi, diğer taneciklerle aralarındaki etkileşimin zayıflamasına neden olacak kadar artar ve böylece maddenin sıvı hali gaz haline geçip kabarcıklar oluşmaya başlar. Bu kabarcıkların hacminin daha büyük ve dolayısıyla yoğunluğunun sıvının yoğunluğundan daha düşük olması sebebiyle yukarıya doğru çıkmaya başlar. Ancak dış basınç, sıvının buhar basıncından daha düşük olduğu için gaz kabarcığı üzerine büyük bir kuvvet uygulayarak patlamasına neden olur. Sıcaklık arttıkça buhar basıncı da yükselir ve değeri dış basınca eşit olduğu anda oluşan dış basıncın uyguladığı kuvvet bu kabarcıkları patlatamaz ve sıvının her yerinde gaz kabarcıkları sıvıdan uzaklaşmaya başlar. İşte sıvının her noktasında buharlaşmanın meydana geldiği bu ana kaynama denir ve kaynama sırasında görülen kabarcıklar da gaz kabarcıklarıdır..

11. Yanılgı cümlesi: Su kaynarken bileşenlerine ayrışır (Osborne & Cosgrove, 1983, Kind, 2004).

Açıklama: Kaynama fiziksel, bileşenlere ayrılma kimyasal bir değişimdir. Kaynama olayı yukarıda anlatılmıştır. Burada; kaynama sırasında verilen enerji, suyun hidrojen gazına ve oksijen gazına ayrışması için yeterli değildir. Çünkü kimyasal değişimler, fiziksel değişimlerden daha yüksek enerjide gerçekleşirler.

12. Yanılgı cümlesi: Kaynama noktası ayırt edici bir özellik olduğu için sabittir ve değişmez (Ayyıldız ve Tarhan, 2013).

Açıklama: Kaynama; sıvının buhar basıncının dış basınca eşit olduğu anda sıvının her yerinde buharlaşma meydana gelmesi olayıdır. Bu bağlamda kaynama noktası da, kaynama olayının meydana geldiği sıcaklık değeridir. Saf maddelerin kaynama noktaları ayırt edici bir özelliktir. Ancak kaynama noktası, dış basınca doğrudan bağlıdır. Eğer dış basınç düşükse, buhar basıncı daha düşük sıcaklıklarda dış basınca eşit olacaktır ve böylece daha düşük sıcaklıklarda kaynama olayı meydana gelecektir. Aksine dış basıncın yüksek olması durumunda da, buhar basıncının dış basınca eşit olabilmesi için daha yüksek sıcaklıklar gerekecektir. Bu da kaynama noktasının artması demektir. Şu da unutulmamalıdır ki sıcaklık değişimi, kaynama noktasını değiştirmez. Ancak sıcaklık artarsa; sıvının buhar basıncı artar, dış basınç değişmez ve iç basınç-dış basınç eşitliği daha kısa sürede kurulacağından madde daha kısa sürede kaynar. Sıcaklık azaldığında da olaylar tersine döner, süre uzar.

13. Yanılgı cümlesi: Kaynama noktası madde miktarına bağlıdır (Sadler & Sonnert, 2016).

Açıklama: Öğrenciler kaynama noktası ile kaynama süresini karıştırabilmektedirler. Kaynama noktası, sıvının buhar basıncının dış basınca eşit olduğu anda ölçülen sıcaklık değeridir ve madde miktarından bağımsızdır. 1 L su ile 5 L su aynı ortamda kaynatıldığında aynı sıcaklıkta kaynarlar, ancak 1 L suyun sıcaklığının kaynama noktasına gelmesi daha kısa sürede olacaktır. Buradan da anlaşılacağı üzere kaynama noktası maddenin miktarına bağlı değildir. Aynı, maddenin bütün ayırt edici özelliklerinin maddenin miktarına bağlı olmadığı gibi.

14. Yanılgı cümlesi: Bir sıvı için en düşük sıcaklık donma noktasıdır (Ayyıldız & Tarhan, 2013).

Açıklama: Genellikle saf katının erime noktasında eridiği, aynı sıcaklıkta da aynı sıvının donduğu düşünülür. Pratikte bu doğrudur. Ancak şu da unutulmamalıdır ki, sıvıların donabilmesi için taneciklerinin belli bir düzende birbirine yaklaşması gerekir ve taneciklerin hareketliliğinden dolayı da bu oldukça zordur. Eğer sıvının içinde donma olayı için yüzey oluşturabilecek toz, kristal parçası gibi bir safsızlık yoksa sıvı donma noktasının altındaki sıcaklıklarda donmadan kalabilir. Bu sıvılara aşırı soğumuş sıvı adı verilmektedir. Ancak sıvının içine bir safsızlık ya da kristal parçası atıldığı anda, donma olayı çok hızlı bir şekilde meydana gelir. Aşırı soğumuşluk kararsız bir durum olduğundan, maddelerin faz diyagramlarında kesikli çizgilerle gösterir.

15. Yanılgı cümlesi: Bir kaptan diğerine aktarılabilen maddeler sıvıdır (Tatar, 2011).

Açıklama: öğrenciler özellikle kum, şeker gibi toz haldeki maddelerin halini belirlemede güçlük yaşamaktadırlar. Sıvıların buldukları kabın şeklini alması ve bir kaptan diğerine aktarılabilmesi gibi özellikler bu maddelerde de bulunmaktadır. Bu nedenle de kum ve şeker gibi maddelerin sıvı olduğunu düşünmektedirler. Ancak bu maddeleri oluşturan tanecikler oldukça düzenli bir yapıya sahiptir ve katıların tüm özelliklerini taşımaktadırlar. Burada yapılan işlem akma değil, aktarmadır. Akıcılık olabilmesi için; taneciklerin arasında boşluk olması ve tabakalar arası geçişin gerçekleşmesi gerekir. Bu da ancak maddenin sıvı ve gaz halinde mevcuttur. Bu sebeple akışkan fazlar; sıvılar ve gazlardır. Sıvılar bastırılmayan (sıkıştırılmayan), gazlar ise bastırılabilen (sıkıştırılabilen) akışkanlardır. Sıvıların sıkıştırılmamasının sebebi; dönme hareketi yapamadıklarından, sıvı tanecikleri arasındaki etkileşimlerin olmasıdır. Gazlar da ancak bir noktaya kadar (kritik nokta) sıkıştırılarak sıvılaştırılabilirler. Bu noktanın üzerinde gazlara basınç uygulanırsa bile, sıkıştırılmazlar (kritik basınç). Örneğin; bir enjektörün ucunu elimizle kapattığımızda ve sıkıştırmaya çalıştığımızda, içinde bulunan hava (gaz) bir yere kadar sıkışabilmektedir. Baskımızı artırsak bile, içinde bulunan havanın tamamını sıkıştıramayız.

Gazlar ile İlgili Kavram Yanılgıları

16-Yanılgı cümlesi: Gazlar düzenli bir yapıya sahiptir (Gabel, Samuel & Hunn, 1987).

Açıklama: Gazları oluşturan tanecikler arasındaki çekim kuvveti oldukça zayıftır. Bunun sonucunda da tanecikler öteleme, dönme ve titreşim hareketlerinin her birini yaparlar. Gaz taneciklerinin tüm bu hareketleri yapabiliyor olmaları da düzenli bir yapıda bulunmamaları ile sonuçlanır.

17. Yanılgı cümlesi: Gazları oluşturan tanecikler arasında hava ya da su buharı gibi başka maddeler vardır (Taylor & Coll, 2002).

Açıklama: Öğrenciler gazları oluşturan tanecikler arası mesafenin çok büyük olduğunu kavramakla birlikte, tanecikler arasının boşluktan ibaret olduğunu anlamakta zorlanmaktadırlar. Bu nedenle de taneciklerin arasında hava ya da su buharı gibi başka maddelerin var olduğunu düşünmektedirler. Maddenin her fazı için tanecikler arası boşluktan bahsetmek mümkündür. Ancak bu boşluk en fazla gaz fazında belirgin olmaktadır. Gazların sıkıştırılabilme özelliğinin olması da bu