

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

KİMYA TEKNOLOJİSİ

**KİMYASAL TEPKİMELERDE
HESAPLAMALAR
524KI0236**

Ankara, 2011

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- **PARA İLE SATILMAZ.**

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR	ii
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	3
1. Kimyasal Tepkimeler	3
1.1. Kimyasal Tepkime ve Çeşitleri	3
1.1.1. Yanma Tepkimeleri	3
1.1.2. Asit- Baz Tepkimeleri.....	4
1.1.3. Sentez Tepkimeleri	6
1.1.4. İyon tepkimeleri.....	7
1.1.5. Redoks Tepkimeleri.....	7
1.1.6. Ayrışma Tepkimeleri.....	8
1.1.7. Yer Değiştirme Tepkimeleri	9
UYGULAMA FAALİYETİ	11
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	17
ÖĞRENME FAALİYETİ-2	19
2. Kimyasal Tepkimeyi Denkleştirme.....	19
2.1. Kütlelerin Korunumu Kanunu.....	19
2.2. Kimyasal Reaksiyonlar ve Kimyasal Denklemler	19
2.2.1. Kimyasal Eşitliklerin Yazılması	20
2.2.2. Denklem Katsayılarının Anlamı	21
2.2.3. Kimyasal Reaksiyonları Denkleştirme	21
UYGULAMA FAALİYETİ	25
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	27
ÖĞRENME FAALİYETİ-3	29
3. KİMYASAL TEPKİME HESAPLAMALARI.....	29
3.1. Mol Kavramı.....	29
3.1.1. Atom –Gram	29
3.1.2. Molekül – Gram.....	29
3.1.3. Formül – Gram	30
3.1.4. Mol – Gram	30
3.1.5. Mol Sayısı.....	30
3.2. Kimyasal Tepkime Hesaplamaları	32
3.2.1. Denklemlerle Miktar Geçişleri	32
3.2.2. Artık Madde Problemleri.....	34
3.2.3. Saflık Hesaplamaları.....	35
3.2.4. Verim Hesaplamaları	36
UYGULAMA FAALİYETİ	38
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	40
MODÜL DEĞERLENDİRME	42
CEVAP ANAHTARLARI.....	44
KAYNAKÇA	46

AÇIKLAMALAR

KOD	524KI0236
ALAN	Kimya Teknolojisi
DAL	Alan Ortak
MODÜLÜN ADI	Kimyasal Tepkimelerde Hesaplamalar
MODÜLÜN TANIMI	Bu modül; kimyasal tepkimeyi oluşturma, kimyasal tepkimeyi denkleştirme ve kimyasal değişim hesaplamaları yapma becerilerinin kazandırıldığı bir öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/32
ÖN KOŞUL	
YETERLİK	Laboratuvarda güvenli çalışma ortamı sağlamak
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç Bu modül ile gerekli ortam sağlandığında, kimyasal tepkimeyi oluşturacak, kimyasal tepkimeyi denkleştirecek ve kimyasal değişim hesaplamaları yapabileceksiniz. Amaçlar 1. Kimyasal tepkimeyi oluşturma işlemini yapabileceksiniz. 2. Kimyasal tepkimeyi denkleştirme işlemini yapabileceksiniz. 3. Kimyasal değişim hesaplamaları yapabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Ortam: Temel kimyasal işlemlerini yapmak için gerekli tüm donanımın bulunduğu laboratuvar, kütüphane, internet, bireysel öğrenme ortamları vb. Donanım: 0,1 M AgNO ₃ çözeltisi, 0,1 M KCl çözeltisi, 100 ml beher, baget, magnezyum şerit, saat camı, bek, pens, makas, beher, gümüş nitrat, potasyum kromat, saf su, baget, hassas terazi, hesap makinesi, kalem, defter
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma, eşleştirme vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Omurgamız nasıl vücudumuz için vazgeçilmez bir unsur ise kimyasal hesaplamalar ve mol kavramı da kimya biliminin vazgeçilmez unsurudur.

Kimya biliminin en önemli kısımlarından birini yani kimyasal tepkimelerde hesaplamalar ve mol kavramı konusunu bu modülde öğreneceksiniz. Kimyasal tepkime türlerini tanımak, tepkimeleri denkleştirmek ve bu tepkimelere ilişkin hesaplamaları yapabilmek oldukça önemli ve gerekli bir çalışmadır. Mesleğinizde başarılı olabilmek ve karşılaştığınız problemlere çözüm bulabilmek adına çalışmalı ve çalışmayı asla bıkmamalısınız.

Bu modülü tamamladığınızda kimyasal tepkime türlerini öğrenecek, tepkime denklemlerini denkleştirebilecek, gerekli kimyasal hesaplamaları yapabilecek ve mol kavramı ile ilgili bilgi sahibi olabileceksiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Gerekli ortam sağlandığında kuralına uygun olarak kimyasal tepkimeyi oluşturabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Kimyasal tepkime çeşitlerini arkadaşlarınızla tartışınız.
- Yangın çıktığında neden yanan yeri toprakla kapamaya ya da kalın bir battaniye yardımıyla örtmeye çalışınız.
- Günlük yaşantınızda karşılaştığınız birkaç kimyasal tepkimeyi not ederek bunları sınıf arkadaşlarınızla paylaşınız.

1. KİMYASAL TEPKİMELELER

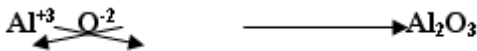
1.1. Kimyasal Tepkime ve Çeşitleri

Atomlar arasındaki bağlar kopar ve yeniden bir başka düzende atomlar dizilir. Bu olaya **kimyasal tepkime** adı verilir. Kimyasal tepkimeler çok çeşitlidir. Ancak bu modülde önemli kimyasal tepkime çeşitlerinden bahsetmeye çalışacağız.

1.1.1. Yanma Tepkimeleri

Bu tepkime türüne oksitlenme tepkimeleri adı da verilir. O_2 gazı ile reaksiyona girmeye yanma reaksiyonu denir. Bu tür tepkimelerde ürün olarak metal ya da ametallerin oksitleri oluşur.

Örneğin; Al ve O_2 'nin tepkimesini inceleyelim. Al ile O_2 tepkimeye girerse alüminyum oksit bileşiği oluşur. Oluşan ürünün formülü yazılırken -biliyorsunuz ki- elementlerin değerlikleri çapraz olarak birbirlerinin sembollerinin sağ alt köşesine birleşme oranı olarak yazılır.

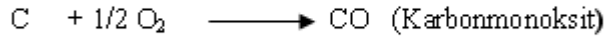
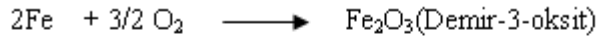
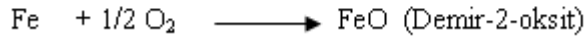
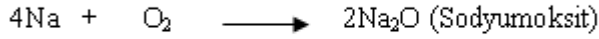


Buna göre tepkime denklemini;

$Al + O_2 \longrightarrow Al_2O_3$ şeklinde yazarız. Daha sonra tepkimenin her iki tarafındaki atom sayıları eşitlenir. Al'un başına 2, O₂'nin başına da 3/2 yazılır.

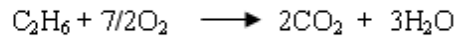
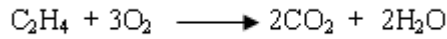
$2Al + 3/2 O_2 \longrightarrow Al_2O_3$ bu işleme tepkimenin denkleştirilmesi denir.

Örneğin



Organik bileşiklerin yanması: Organik bileşik, yapısında karbon ve hidrojen bulunduran bileşiktir. Organik bileşiklerin yanması sonucu karbondioksit (CO₂) ve su (H₂O) oluşur.

Örnek

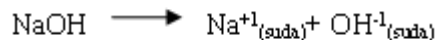
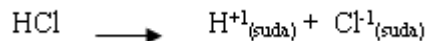


1.1.2. Asit- Baz Tepkimeleri

En basit hâliyle sulu çözeltilerine H⁺ iyonu verebilen maddelere asit, OH⁻ iyonu veren maddelere de baz denir. Bu tanım Arrhenius asit-baz tanımıdır.

H⁺ iyonu verebilen maddeler asit olduğu gibi OH⁻ iyonu alabilen maddeler de asittir. OH⁻ iyonu veren maddeler baz olduğu gibi, H⁺ iyonu alabilen maddeler de bazdır. Bu tanım da Bronsted-Lowry asit-baz tanımı olarak bilinir.

Elektron alabilen maddeler asit, elektron verebilen maddeler de bazdır. Bu tanım da Lewis asit-baz tanımı olarak bilinir.

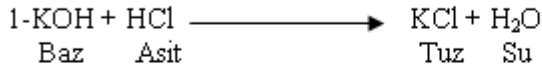


- **Bazı asitler:**
HF: Hidroflorik asit
HCl: Hidroklorik asit
HBr: Hidrobromik asit
HI: Hidroyodik asit
HNO₃: Nitrik asit
H₂SO₄: Sülfürik asit
- **Bazı bazlar:**
LiOH: Lityum hidroksit
NaOH: Sodyum hidroksit
Mg(OH)₂: Magnezyum hidroksit
Ca(OH)₂: Kalsiyum hidroksit
NH₃: Amonyak

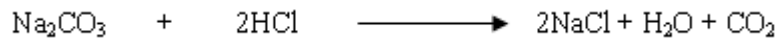
Asit ve bazların birbirleri ile olan tepkimelerine nötrleşme tepkimeleri denir. Nötrleşme tepkimeleri sonucunda genellikle ürün olarak tuz ve su oluşur.



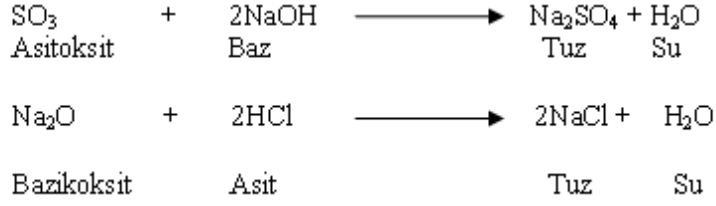
Örneğin;



- Amonyak (NH₃) gibi bazı bileşikler yapısında OH⁻¹ olmadığı hâlde bazik karakterlidir. Bu tür bazların asitlerle tepkimesinden sadece tuz oluşur. Yukarıdaki 2 numaralı örneğe bakınız.
- Zayıf asitlerle kuvvetli bazların tepkimesi sonucunda NaCO₃, CaCO₃ gibi tuzların sulu çözeltisi bazik özellik gösterir. Bu tür tuzların asitlerle tepkimesi sonucunda yeni bir tuz, su ve CO₂ gazı oluşur.



- Asit oksitler bazlarla, bazik oksitler asitlerle tepkime verdiğinde tuz ve su oluşur.



1.1.3. Sentez Tepkimeleri

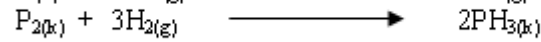
İki ya da daha fazla maddenin kendi özelliklerini yitirerek yeni özellikte madde oluşturması olayına sentez ya da birleşme denir. Bu tür tepkimelere de sentez tepkimeleri adı verilir.



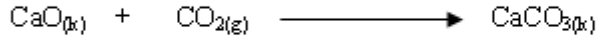
➤ **Metal ve ametaller birleşerek tuzları veya oksitleri oluşturur.**



➤ **Ametaller kendi arasında birleşerek moleküler bileşikler oluşturur.**

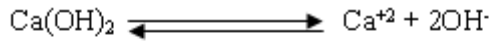


➤ **Bunlardan başka bir de birleşme tepkimeleri vardır.**



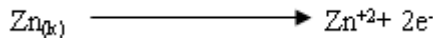
1.1.4. İyon tepkimeleri

Asitler, bazlar, tuzlar iyonik bağlı bileşiklerdir. Bu maddelerin suda çözünmesiyle hazırlanan çözeltiler yapılarında iyon bulundurlar. Bu tür iyon bulunduran çözeltiler elektrolit çözeltiler olarak bilinir. Bunlardan **HCl**, **NaOH** gibi tamamen iyonlarına ayrılabilen çözeltiler iyi birer elektrolittir. **CH₃COOH**, **HF**, **HCN** gibi belli oranda iyonlaşabilen maddelerin oluşturduğu çözeltiler ise zayıf elektrolittir.



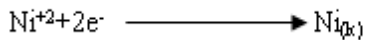
1.1.5. Redoks Tepkimeleri

Elektron alışverişi ile gerçekleşen tepkimelere redoks tepkimeleri denir. Bir atom ya da iyon elektron verdiğiğinde yükü artar ve yükseltgenmiş olur.

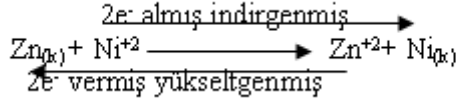


Bu denklemde Zn atomu elektron vererek +2 yüklenir. Zn atomu yükseltgenmiş olur ancak indirgen özellik göstermektedir. **Zn⁺²** iyonu ise yükseltgenme ürünüdür.

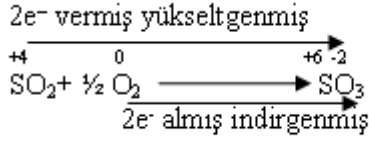
Bir atom ya da iyon elektron aldığı zaman yükü küçülür ve indirgenmiş olur.



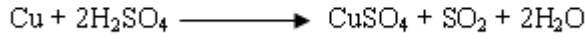
Bu denklemde ise **Ni⁺²** iyonu elektron alarak nötrleşir ve **Ni⁺²** iyonu indirgenmiş olur. **Ni⁺²** iyonu yükseltgen özellik göstermektedir. Ni atomu ise indirgenme ürünüdür.



Yukarıda gördüğümüz tepkime bir indirgenme-yükseltgenme tepkimesidir. Örnekler çoğaltılabilir.

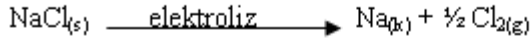
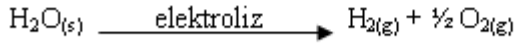


Örnekler çoğaltılabilir.



1.1.6. Ayrışma Tepkimeleri

Bir bileşiğin kendinden daha basit maddelere ayrılması tepkimesine ayrışma (analiz) tepkimeleri denir.



İyonik bileşiklerin saf sıvı hâlleri ve sulu çözeltileri elektroliz edilebilir. Elektroliz edilebilen sıvı maddelere elektrolit denir.

Elektrolizde kullanılan iletken metal çubuklara elektrot denir.

Güç kaynağının (+) kutbuna bağlı olan ve (+) yüklenen elektroda anot, (-) kutbuna bağlı olan ve (-) yüklenen elektroda katot denir.

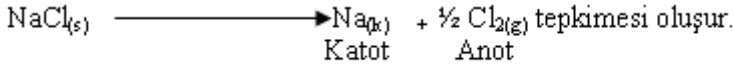
(+) yüklü elektrot olan anot, (-) yüklü olan anyonları çekerek toplar. Anyonlar elektron vererek yükseltgenir.



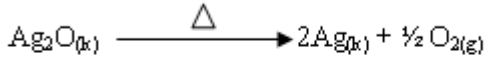
(-) yüklü elektrot olan katot (+) yüklü katyonları çekerek toplar. Katyonlar elektron alarak indirgenir.



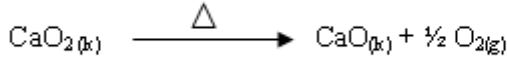
Sıvı NaCl elektroliz edilirse;



Bazı tuzlar ısıtılınca bileşenlerine, bazı oksitler ısıtılınca elementlerine ayrışır.



Metal peroksitler ısıtılınca metal oksit ve O₂ gazı oluşur.

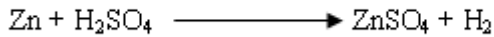


1.1.7. Yer Değiştirme Tepkimeleri

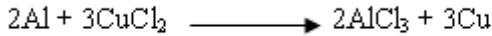
Yer değiştirme reaksiyonları üç değişik şekilde karşımıza çıkar. Reaksiyonların yürüyüşü elementerin aktifliklerine bağlıdır.

1.1.7.1. Katyonların Yer Değiştirmesi

Aktif olan bir metal kendisinden daha pasif olan bir metal katyonu ile yer değiştirir.



olayında Zn; **Zn⁺²**'ye yükseltgenirken **H⁺¹** iyonu **H₂**'ye indirgenmiş yani Zn hidrojen ile yer değiştirmiştir.



denkleminde ise Al, Cu ile yer değiştirmiştir.

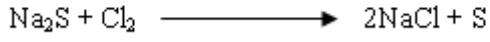


K metali Na'dan daha aktif olduğu hâlde böyle bir yer değiştirme rxn'u olmamaktadır. Çünkü bazılar ancak anfoter metallerle reaksiyona girer.

Anfoter metaller: Zn,Pb,Cr,Sn,Al (**Zn**gin **Pb**lo **Cr**sına **Sn**dik **Al**dı)

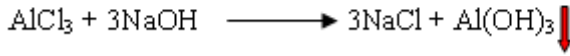
1.1.7.2. Anyonların Yer Değiştirmesi

Aktif olan bir ametal, kendinden daha pasif olan bir ametal ile yer değiştirir.



1.1.7.3 Anyon ve Katyonların Yer Değiştirmesi

Anyon ve katyon her ikisi de yer deđiřtirebilir.











Reaksiyona giren maddelerin sulu çözeltileri karıştırıldığında bazı maddeler suda iyi çözümediği için dibe çökmektedir. Bu maddeler yukarıdaki denklemlerde sağlarına düşey ok konularak gösterilmiştir. İki iyonik bağlı bileşik arasında gerçekteşen yer değiştirme olaylarında aktiflik sırası değil, bileşiklerin suda iyi çözünp çözünmemesi önem taşımaktadır.


UYGULAMA FAALİYETİ


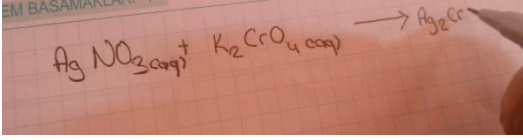
Kimyasal tepkimeyi oluşturunuz.

Kullanılan araç ve gereçler: 0,1 M AgNO_3 çözeltisi, 0,1 M K_2CrO_4 çözeltisi, 100 ml beher, magnezyum şerit, saat camı, bek, pens, makas, beher, gümüş nitrat, potasyum kromat, saf su, bağıt, hassas terazi

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>Yanma tepkimesini gerçekleştirmek için:</p>	<ul style="list-style-type: none">➤ Laboratuvar önlüğünüzü giyerek çalışma ortamınızı hazırlayınız.➤ Cam malzemeleri temizlerken kullanılan kimyasallara dikkat ediniz.
<p>➤ Saat camı alınız.</p> 	<ul style="list-style-type: none">➤ Saat camının temiz ve kuru olmasına dikkat ediniz.
<p>➤ Saat camının darasını alınız.</p> 	<ul style="list-style-type: none">➤ Hassas terazi kullanırken dikkat etmeniz gereken noktaları göz önünde bulundurarak saat camının darasını alınız.
<p>➤ Magnezyum şerit alınız.</p> 	<ul style="list-style-type: none">➤ Ellerinizde koruyucu eldiven olmasına dikkat ediniz ve kutudan bir parça kesmek üzere çıkardığınız magnezyum şeridi lütfen ıslak bir zemine bırakmayınız. İşiniz bitince magnezyum şeridi tekrar kutusuna kaldırınız.

<p>➤ Şeritten yaklaşık 5 cm kesiniz.</p> 	<p>➤ Bir makas yardımıyla işleminizi gerçekleştirebilirsiniz.</p>
<p>➤ Kesilen Mg şeridi tartınız.</p> 	<p>➤ Bir pens yardımıyla darasını aldığınız saat camının üzerine magnezyum şeridi bırakarak, magnezyum şeridi tartınız.</p>
<p>➤ Şeridi pensle tutarak saat camının üzerinde yakınız.</p> 	<p>➤ Tartım işlemini gerçekleştirdikten sonra magnezyum şeridi yakmaya başlayınız. Ancak yanma ürününün saat camının üzerinde kalmasına özen gösteriniz. Yaktığınız magnezyum şeridi yanarken saat camının dışında bir yere doğru tutmayınız.</p>
<p>➤ Elde edilen külü saat camı ile birlikte tartınız.</p> 	<p>➤ Yanma ürünü (kül) oluşuktan sonra saat camını yeniden tartınız.</p>
<p>➤ Tepkimeyi girenleri yazınız.</p> 	<p>➤ Tepkimeye giren magnezyum ve havadaki oksijenin tepkime denklemini yazınız.</p>

<p>➤ Beher içerisine 3–4 g gümüş nitrat tartınız.</p> 	<p>➤ AgNO_3 tartarken ve çözeltisini hazırlarken oldukça dikkatli olunuz. Elinize koruyucu bir eldiven mutlaka takınız.</p>
<p>➤ Üzerine 100 ml saf su ekleyerek karıştırınız.</p> 	<p>➤ Üzerinize mutlaka laboratuvar önlüğünüzü giyiniz. Yanlılıkla olabilecek bir dökülme riskine karşı önlem olarak dikkatle çalışınız. Çünkü AgNO_3 çözeltisi kahve-siyah renkli hem teninizde hem de giysilerinizde leke bırakabilir.</p>
<p>➤ Başka bir behere 1,94 gram potasyum kromat tartınız.</p>	<p>➤ Bu çözeltiyi hazırlarken de dikkatli olunuz. Çözelti hazırlama kurallarına dikkat ediniz.</p>
<p>➤ Üzerine 100 ml saf su ekleyerek karıştırınız.</p> 	<p>➤ Her iki çözeltiyi birbiri ile karıştırdığınızda katyon ve anyonlar yer değiştirecek ve bir çökelek oluşacaktır, oldukça dikkatli ve acele etmeden çalışınız.</p>

<p>➤ Kullandığınız malzemeleri temizleyerek teslim ediniz.</p> 	<p>➤ Reaksiyona girenleri ve ürünleri yazarak tepkime denklemini oluşturunuz. Cam malzemeleri yıkama kurallarına uyararak malzemelerinizi yıkayınız ve lütfen teslim etmeyi unutmayınız.</p>
<p>➤ Deney raporunuzu hazırlayarak teslim ediniz.</p> 	<p>➤ Deney sırasında aldığınız notlardan faydalanarak raporunuzu yazarak teslim ediniz.</p> <p>➤ Çökelek oluşturmak üzere eklediğiniz çözeltilerin hacimlerini not ediniz. Size verilen çözeltilerin derişimlerini kullanarak kaçar mol gümüş nitrat ve potasyumkromat maddelerinden kullandınızı hesaplayınız.</p> <p>➤ Tepkime denklemine bakarak mol sayısı korunmuş mu dikkat ediniz. Tepkime gerçekleşmeden ve gerçekleştikten sonraki kütle ölçümlerine bakınız.</p> <p>➤ Kütle korunmuş mu belirleyiniz.</p>

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

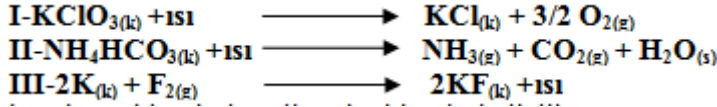
Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1	İş önlüğünüzü giyip çalışma ortamınızı düzenlediniz mi?		
2	Saat camı aldınız mı?		
3	Saat camının darasını aldınız mı?		
4	Magnezyum şerit aldınız mı?		
5	Şeritten yaklaşık 5 cm kestiniz mi?		
6	Kesilen Mg şeridi tartınız mı?		
7	Şeridi pensle tutarak saat camının üzerinde yaktınız mı?		
8	Elde edilen külü saat camı ile birlikte tarttınız mı?		
9	Tepkimeyi girenleri yazdınız mı?		
10	Tepkimede oluşan bileşikleri yazdınız mı?		
11	Tepkime denklemini denkleştirdiniz mi?		
12	Kimyasal denkleme göre hesaplama yaptınız mı?		
13	Temiz bir beher aldınız mı?		
14	Beher içerisine 3–4 gram gümüş nitrat tarttınız mı?		
15	Üzerine 100 ml saf su ekleyerek karıştırdınız mı?		
16	Başka bir behere 1,94 gram potasyum kromat tarttınız mı?		
17	Üzerine 100 ml saf su ekleyerek karıştırdınız mı?		
18	Malzemeleri temizleyerek teslim ettiniz mi?		
19	Raporunuzu yazdınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

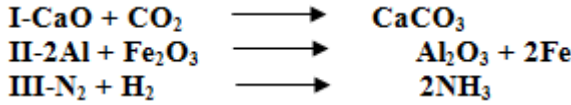
Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.



1. Yukarıda tepkimeleri verilen denklemlerle ilgili;
I-I. ve II. tepkime analiz, III. tepkime sentez tepkimesidir.
II-I. ve II. tepkimeler endotermik, III. tepkime ise ekzotermiktir.
III-III. tepkimede K yükseltgenmiş, F₂ ise yükseltgen maddesidir.

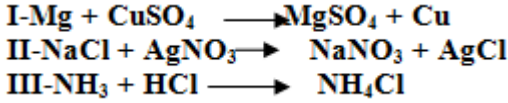
yargılarından hangileri doğrudur?

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



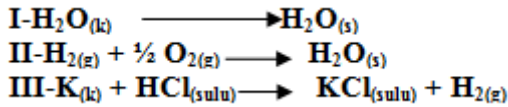
2. Yukarıda verilen tepkimelerden hangisi sentez tepkimesidir?

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



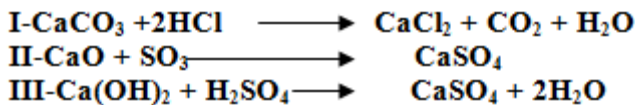
3. Yukarıda verilen tepkimelerden hangileri yer değiştirme tepkimesidir?

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



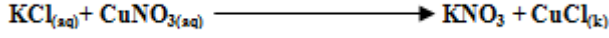
4. Yukarıda verilen olaylardan hangileri fizikseldir?

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



5. Yukarıda verilen tepkimelerden hangileri nötürleşme tepkimesidir?

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



Yukarıda verilen tepkime ile ilgili;

I.Çökeltme tepkimesidir.

II.Yer değiştirme tepkimesidir.

III.Yükseltgenme-indirgenme tepkimesidir.

6. Yargılarından hangileri doğrudur?

A).Yalnız I

B).Yalnız III

C).I ve II

D).I ve III



denklemleri verilen tepkime için;

I.Yanma tepkimesidir.

II.x sayısı 2'dir.

III.y=3'tür.

7. Yargılarından hangisi ya da hangileri doğrudur?

A).yalnız I

B).I ve II

C).I ve III

D).I,II,III

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

Gerekli ortam sağlandığında kuralına uygun olarak kimyasal tepkimeyi denkleştirebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Tepkime denklemlerini inceleyerek girenlerin ve ürünlerin mol sayılarının korunup korunmadığına dikkat ediniz ve arkadaşlarınızla bu gözlemlerinizi paylaşınız.
- Kimyasal tepkimelerde kütle korunduğunu açıklayabilmek için evinizde gerçekleştirebileceğiniz basit bir deney tasarlayınız ve okulda sınıf arkadaşlarınızla bu deneyi ve elde ettiğiniz sonuçları paylaşınız.

2. KİMYASAL TEPKİMEYİ DENKLEŞTİRME

2.1. Kütle Korunumu Kanunu

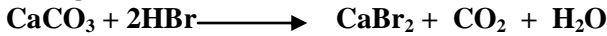
Kütle korunumu kanununu Lavosier bulmuştur. Madde yoktan var, var olan madde de yok edilemez. Yalnızca maddenin dönüşüme uğraması söz konusudur. Buna kütle korunumu kanunu denir. Bu sebeple tepkimeye girenlerin kütleleri toplamı, tepkimeden çıkan ürünlerin kütleleri toplamına eşittir.

Girenlerin kütleleri toplamı= Ürünlerin kütleleri toplamı

Kimyasal tepkimelerde atomun sayısı ve atomun cinsi de korunur. Kütle temsil eden ve en küçük tanecik sayılan atomlar tepkimede kaybolmaz.

Girenlerin atom sayısı=Ürünlerin atom sayısı

Örneğin



20g ? 40g 8,8g 3,6g

Kimyasal tepkimelerde ürünlerin kütleleri toplamı girenlerin kütleleri toplamına eşit olmalıdır.

$$20 + X = 40 + 8,8 + 3,6$$

$$X = 32,4 \text{ gram}$$

2.2. Kimyasal Reaksiyonlar ve Kimyasal Denklemler

İki yada daha fazla maddenin birbirleriyle etkileşerek kendi özelliklerini yitirip yeni özelliklere sahip ürünler oluşturmaya kimyasal reaksiyon denir. Kimyasal reaksiyonlarda birbirleri ile etkileşen element ya da bileşiklere reaksiyona girenler (reaktifler), meydana gelen element ya da bileşiklere ürünler (reaktantlar) adı verilir. Bir kimyasal reaksiyonda atom sayıları ve kütlelerin değişmediğini bahsetmiştik. Bazı değişmeyen özellikler daha vardır bunları şu şekilde sıralayabiliriz:

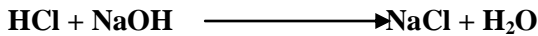
- Atom cinsi
- Toplam proton sayısı
- Toplam nötron sayısı
- Toplam elektron sayısı
- Kütle numaraları
- Çekirdek kararlılıkları

Bir kimyasal reaksiyonda değişebilen bazı özellikler de vardır, onları da şu şekilde sıralayabiliriz:

- Atomların hacmi, çapı
- Atomların elektron düzenleri ve sayıları
- Toplam potansiyel enerji
- Toplam mol sayısı
- Toplam molekül sayısı
- Toplam hacim
- Renk, koku, tat gibi fiziksel özellikler

2.2.1. Kimyasal Eşitliklerin Yazılması

Kimyasal denklemlerde ok işaretinin sol tarafında reaksiyona giren maddeler, sağ tarafında da ürünler bulunur. Mesela hidroklorik asit ve sodyum hidroksit maddelerinin reaksiyona girmesinden yemek tuzu ve su meydana gelir. Bu reaksiyon denklemi şu şekilde ifade edilir.

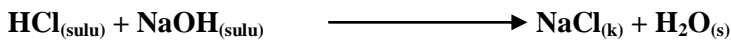


Kimyasal tepkimeleri bu şekilde ifade etmek bize kolaylık sağlar. Hem kimyasal olaylar gösterimi kısaltılmış hem de formüle edilmiş olur. Bir kimyasal eşitlik yazılırken elementler simgeleriyle, bileşikler formülleriyle yazılır.

Tepkimeye giren maddeler yazıldıktan sonra ürünleri işaret eden ok işareti konur. Ok işaretinin sağına ise ürünler yazılır.

Yukarıda yazdığımız tepkimede hidroklorik asit ve sodyum hidroksit girenleri, sodyumklorür tuzu ve su ise ürünleri temsil eder. Tepkimelerde maddelerin sağ tarafına, parantez içinde maddelerin hâlini belirten kısaltmalar kullanılabilir.

(g)-gaz,(s)-sıvı,(k)-katı,(aq)-(sulu)-sulu çözelti



denklemde tepkimeye katılan hidroklorik asit ve sodyum hidroksit sulu çözelti, tepkimeden çıkan sodyumklorür katı, su ise sıvıdır.

Kimyasal tepkime denklemlerinin doğru yazılması çok önemlidir. Kimyasal hesaplamaların doğru yapılabilmesi için bu şarttır. Bu nedenle kimya öğrenirken önemle tepkime denklemi yazmayı öğrenmek gerekir. Tepkime denklemlerini doğru yazabilmek için tepkimede bulunan bileşiklerin formülü doğru yazılmalıdır. Bu işlemler için bazı önemli elementlerin bileşiklerinde alabileceği değerlikler ile önemli kimyasal köklerin bilinmesi gereklidir.

+1 yüklü iyonlar: Li,Na,K,Ag,H

+2 yüklü iyonlar: Mg,Ca,Ba,Zn

+3 yüklü iyonlar: Al

-1 yüklü iyonlar: F,Cl,Br

-2 yüklü iyonlar: O

- Hidrojen metallerle yaptığı bileşiklerde, -1 değerlik alır (hidrür).
- Oksijen peroksit bileşiklerinde, -1 değerlik alır.
- Cl, Br, I elementleri +1,+3,+5,+7 gibi pozitif değerlikler alabilirler.
- Tabloda pozitif değerliklerle gösterilen elementler (H hariç) metal, diğerleri ametaldir.

Kimyasal kökler:

OH^{-1} : Hidroksit

NO_3^{-1} : Nitrat

CO_3^{-2} : Karbonat

SO_4^{-2} : Sülfat

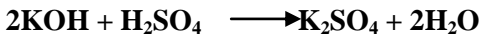
PO_4^{-3} : Fosfat

NH_4^{+1} : Amonyum

2.2.2. Denklem Katsayılarının Anlamı

Kimyasal reaksiyonlarda reaksiyona giren atomlar yok olamayacağından bir denklemdeki sol tarafta girenler yönündeki ve sağ tarafta ürünler yönündeki atom sayıları birbirine eşittir.

Mesela



denkleminin sol ve sağ tarafında 2 K, 1 S, 4 H ve 6 O atomu bulunmaktadır. Yani kimyasal olaylarda atomlar arasında bağlar değişmekte, bazı bağlar kırılıp yeni bazı bağlar oluşmaktadır. Ama reaksiyona giren atomlar asla yok olmamakta, buna bağlı olarak da bir denklemin sağ ve solunda toplam atom sayısı ve de kütle korunmaktadır. Denklem katsayıları bize girenlerin ve ürünlerin atom sayılarının aynı kaldığını değişmediğini açıklamaya çalışır. Yazılan katsayılar bazı atomların sayılarının eşitliklerini bozabilir. Eşitliği bozulan atomun sayısı, yine uygun katsayı ile eşitlenir. Maddelerin önüne konulacak katsayılar, küçük tamsayılardır. Ancak çift atomlu elementel moleküllerde, atom sayısını bire indirecek kadar kesirli sayılar kullanılabilir.

2.2.3. Kimyasal Reaksiyonları Denkleştirme

Reaksiyonların denkleştirilmesi, tepkimeye giren atom sayısı ile tepkimeden çıkan atom sayısının eşitlenmesi şeklinde yapılır.

Denkleştirme yapılırken en çok atom içeren molekülün katsayısı 1 alınır. Denkleştirmede önce oksijen ve hidrojen atomlarının dışındaki atomların sayıları denkleştirilir, daha sonra hidrojen ve oksijen atomlarının sayısı denkleştirilir.

2.2.3.1 Basit Tepkimelerin Denkleştirilmesi

Denklemdaki bileşiklerin en kalabalık, atom sayısı büyük, parantezli olanı tespit edilip katsayısı 1 kabul edilir. Diğer element ve bileşiklerin katsayıları da buna göre bulunur. Ancak tek atomlu element (Cu,Fe,Hg,Ag....) ya da bileşiklerin (H₂O,AlCl₃,KNO₃.....) katsayıları kesirli olamaz. Bu tür kimyasal maddelerin başındaki kesirli sayılar tam sayı olacak şekilde genişletilir. Ama Cl₂, Br₂, O₂, N₂ gibi moleküllü yapıya sahip elementlerin başına kesirli sayılar (1/2,3/2,5/2.....) gelebilir.

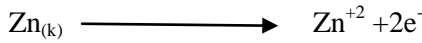
Örneğin; C₂H₆ + O₂ → CO₂ + H₂O denklemini denkleştirelim. C₂H₆ nın katsayısı 1 alınırsa C sayısını eşitlemek için CO₂ nin katsayısı 2,H atomlarının sayısını eşitlemek için H₂O'nun katsayısı 3 alınmalıdır. O atomlarının sayısını eşitlemek için O₂ nin katsayısı 7/2 alınmalıdır.



2.2.3.2 Redoks Tepkimelerinin Denkleştirilmesi:

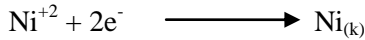
Elektron alışverişi ile gerçekleşen tepkimelere redoks (yükseltgenme-indirgenme) tepkimeleri denir.

Yüklü ya da yüksüz bir element elektron(e⁻) verirse yükü artar, yükseltgenmiş olur.



Denklemden Zn elementi elektron verir ve +2 yüklenir. Zn atomu yükseltgenmiş olur. Zn elementi indirgen özellik gösterir, Zn⁺² iyonu ise yükseltgenme ürünüdür.

Yüklü ya da yüksüz bir element e⁻ alırsa yükü küçülür ve indirgenmiş olur.



Bu denklemden ise Ni⁺² iyonu elektron almış ve nötr Ni elementi hâline dönmüştür. Ni⁺² iyonu indirgenmiş ve aynı zamanda da yükseltgen özellik göstermiştir. Ni elementi indirgenme ürünüdür.

Yükseltgenme-----elektron verilir-----değerlik artar.
İndirgenme----- elektron alınır-----değerlik azalır.
Yükseltgenen-----elektron verir-----değerlik artar.
İndirgenen----- elektron alır----- değerlik azalır.
Yükseltgen-----elektron alır----- değerlik azalır.
İndirgen-----elektron verir----- değerlik artar.

Redoks reaksiyonlarında en çok karşılaşılan ve en fazla değerlik değişimine uğrayan elementleri şu şekilde sıralamak mümkündür.

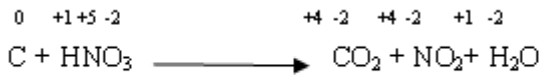
Cu : +1, +2
Cr : +3, +6
Mn : +2, +4, +6, +7
Pb : +2, +4
S : +2, +4, +6
N : -3, +2, +3, +4, +5
Cl, Br, I: -1, +1, +3, +5, +7
Sn : +2, +4
C : -4, +2, +3, +4
Fe : +2, +3

Fark ettiyseniz sevgili öğrenciler, birden fazla değerlik alan elementler ametallerle, geçiş metallere aittir. Bir redoks reaksiyonu denkleştirilirken şu basamaklar takip edilir.

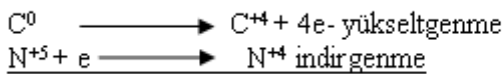
- I. Denklemdaki elementlerin değerlikleri yazılır.
- II. Yükseltgenen ve indirgenen elementler belirlenir.
- III. Yükseltgenme ve indirgenme yarı reaksiyonları yazılarak yük dengliği sağlanır.
- IV. Redoks yarı reaksiyonlarında alınan ve verilen elektronlar eşitlenerek denklemler taraf tarafa toplanır.

V. Net reaksiyondaki ürün durumundaki maddelerin katsayıları esas denklemden yerine yazılır ve atom sayısı dengliği sağlanarak denklemin denkleştirilir. Şimdi birkaç örnek üzerinde redoks reaksiyonlarının denkleştirilmesini sizlere göstermeye ve öğretmeye çalışalım.

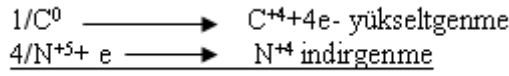
Örnek 1: $C + HNO_3 \longrightarrow CO_2 + NO_2 + H_2O$ denklemini denkleştiriniz.



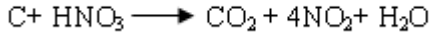
Burada gördüğümüz üzere C yükseltgenmiş, N indirgenmiştir.



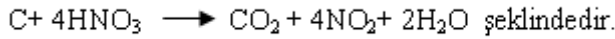
Yük eşitliğini sağlamak adına yükseltgenme yarı reaksiyonunun 1, indirgenme yarı reaksiyonunun 4 katını alalım.



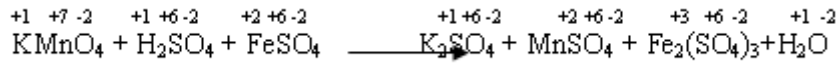
$C^0+ 4N^{+5} \longrightarrow C^{+4} + 4N^{+4}$ şimdi asıl denklemde ürünlerin katsayılarını yazalım.



Ürünlerde 4 N var, bu yüzden HNO_3 ün katsayısı 4 olmalıdır. HNO_3 in katsayısını 4 yaptığımızda H sayısı 4 oluyor, bu durumda da H_2O nun katsayısı 2 olmalıdır. Denklem en son denkleşmiş hâli ise;

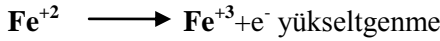


Örnek 2: $KMnO_4 + H_2SO_4 + FeSO_4 \longrightarrow K_2SO_4 + MnSO_4 + Fe_2(SO_4)_3+H_2O$ denklemini denkleştiriniz.

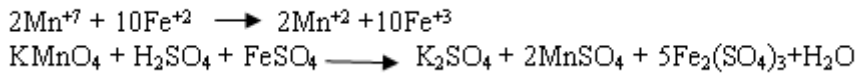
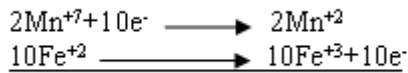


burada mangan

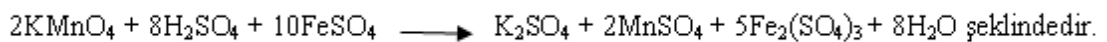
indirgenmekte, demir ise yükseltgenmektedir.



Yük denliğini sağlamak adına indirgenme yarı reaksiyonu 1 ile yükseltgenme yarı reaksiyonu 5 ile çarpılır. Yalnız bu durumda $Fe_2(SO_4)_3$ ün katsayısı 5/2 olur ki bu istenmeyen bir durumdur. Katsayıyı kesirden kurtarmak gerekir. Bunun için manganın indirgenme denklemi 2 ile demirin yükseltgenme denklemi 5 ile genişletilir.



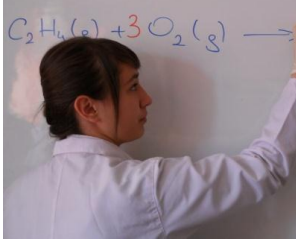

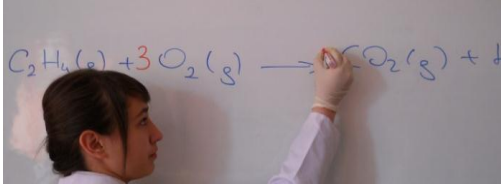
Denklemde görüldüğü gibi sağ tarafta 10 demir atomu vardır. Bu durumda sol taraftaki $FeSO_4$ ün katsayısı 10 olmalıdır. Yine sağ tarafta 2 Mn atomu vardır, sol taraftaki $KMnO_4$ ün katsayısı 2 olmalıdır. Solda 2K atomu olduğu için ürünler tarafında da 2K olmalıdır. Ürünler yönünde 18 S atomu vardır. Solda ise 10 S atomu $FeSO_4$ de olduğu için 8 S H_2SO_4 de olacaktır. Denklem denkleşmiş hâli,



UYGULAMA FAALİYETİ

Kimyasal tepkimeyi denkleştiriniz.

Kullanılan araç ve gereçler: Kalem, defter

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Tepkimeye girenleri yazınız.</p> 	<p>➤ İş önlüğünüzü giyiniz, maskenizi ve eldiveninizi takınız.</p> <p>➤ Çalışma ortamınızı hazırlayınız.</p>
<p>➤ Tepkimeye oluşan ürünleri yazınız.</p> 	<p>➤ Tepkimeye girenleri ve ürünleri yazı tahtasına düzenli bir şekilde yazınız.</p>
<p>➤ Tepkime denklemini denkleştiriniz.</p> 	<p>➤ Yukarıda açıklaması yapılan tepkime denklemini denkleştirilirken izlenecek işlem basamaklarına uygun olarak denklemini denkleştirmeye çalışınız.</p>
<p>➤ Raporunuzu teslim ediniz.</p>	<p>➤ İşlem basamaklarından ve aldığınız notlardan faydalanarak raporunuzu hazırlayınız.</p> <p>➤ Raporunuzu öğretmeninize teslim ediniz.</p>

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1	İş önlüğünüzü giyip çalışma masanızı düzenlediniz mi?		
2	Tepkimeye girenleri yazdınız mı?		
3	Tepkimedede oluşan ürünleri yazdınız mı?		
4	Tepkime denklemini denkleştirdiniz mi?		
5	Rapor hazırlayıp öğretmeninize teslim ettiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere getirilecek bilgilerin bulunduğu seçeneği işaretleyiniz.

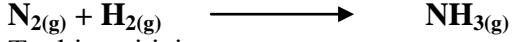
1. Kütlelenin korunumu kanununu bulmuştur.
A).Einstein B).Niels Bohr C).Lavosier D).Faraday
2. Kimyasal tepkimelerde ve değişmez.
A) Atom sayısı ve atom cinsi
B) Atom hacmi ve mol sayısı
C) Atom çapı ve atomların e⁻ düzenleri
D) Toplam hacim ve fiziksel özellikler
3. Hidrojen metallerle yaptığı bileşiklerde ve oksijen peroksit bileşiklerinde değerlik alır.
A). -1 B).-2 C).+2 D).+4
4. Denkleştirme yapılırken,.....atom içeren molekülün katsayısı 1 alınır.
A).En çok B).En az C).Eşit sayıda D).2
5. Elektron alışverişi ile gerçekleşen tepkimelere tepkimeleri denir.
A).Asit-Baz B).Yer değiştirme C).İyon D).Redoks

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

6. $\text{Cu} + \text{HNO}_3 \longrightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$ denklemini denkleştiriniz. Sırasıyla denklemdaki bileşiklerin önüne gelecek katsayılar hangi şıkta doğru verilmiştir?
A) 3,3,4,8,2
B) 4,2,2,3,4
C) 3,8,3,2,4
D) 1,4,1,1,2
7. $x\text{Na} + \text{SF}_6 \longrightarrow \text{Na}_2\text{S} + y\text{NaF}$
Yukarıda verilen tepkime denklemini en küçük katsayılarla denkleştirildiğinde x ve y sayıları kaç olur?
A).8-6 B).4-5 C).8-3 D).4-6

8. $\text{CH}_3\text{COOH} + x\text{O}_2 \longrightarrow y\text{CO}_2 + z\text{H}_2\text{O}$
Yukarıda verilen tepkime 1 mol CH_3COOH alınarak denkleştirildiğinde x, y ve z toplamı kaçtır?

A).4 B).6 C).2 D).8



Tepkimesi için;

I. Sentez tepkimesidir.

II. 1 mol NH_3 denkleştirilirse H_2 nin katsayısı 3/2 olur.

III. Molekül sayısı korunmuştur.

9. yargılarından hangileri doğrudur?

A).I ve III B).Yalnız I C).Yalnız II D).I ve II

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-3

AMAÇ

Gerekli ortam sağlandığında kuralına uygun olarak kimyasal değişim hesaplamaları yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Avogadro sayısı nedir ve nasıl bulunmuştur? Araştırarak bulduğunuz bilgileri arkadaşlarınızla paylaşınız.
- Üslü sayılar, basit çarpma ve bölme işlemlerini gözden geçirip tekrar ediniz.

3. KİMYASAL TEPKİME HESAPLAMALARI

3.1. Mol Kavramı

Nasıl ki 1 deste kalem deyince 10 tane kalem anlıyorsunuz, kimya biliminde de büyük rakamlarla uğraşmamak adına $6,02 \cdot 10^{23}$ tane atom ya da moleküle 1 mol denilmiştir. Mol sayısı ile molekül ve atom sayısı arasındaki işlem oldukça basittir. Bir elementin atom sayısı ya da bileşiğin molekül sayısı biliniyorsa mol sayısı da kolaylıkla hesaplanabilir. Mol sayısı bilinen bir maddenin de tanecik sayısı kolaylıkla hesaplanabilir.

3.1.1. Atom –Gram

Bir mol tek atomlu elementin miktarına atom-gram denir. Sodyumun (Na) atom tartısı 23'tür. Bu rakam bize şunu anlatır: 23 gram Na 1 atom-gram Na'dır. Yani 1 tane Na atomu değil $6,02 \cdot 10^{23}$ tane Na atomu 23 g'dır. 1 tane Na atomunun bağıl ağırlığı 23'ün 1/602,02'dir. Gerçek atom ağırlığı ise $23/6,02 \cdot 10^{23}$ g'dır.

1 g hidrojen 1 atom-g hidrojen
16 g oksijen 1 atom-g oksijen
14 g azot 1 atom-g azot
32 g kükürt 1 atom-g kükürt

3.1.2. Molekül – Gram

O_2 , CO_2 , H_2O , C_2H_6 gibi molekül yapısı gösteren kovalent bağlı bileşiklerin ve elementlerin bir molünün miktarına denir.

Örnek 1: CO₂ nin 1 molekül gramının kaç g olduğunu hesaplayınız. (C:12 O:16)

$$\text{CO}_2=12+2\times 16=44 \text{ g/mol}$$

1 molekül gram CO₂ 44 g'dır.

Örnek 2: 1 molekül gram N₂O₃ gazı kaç gramdır? (N:14 O:16)

$$\text{N}_2\text{O}_3=2\times 14+3\times 16=76 \text{ g/mol}$$

1 molekül gram N₂O₃ 1 mol N₂O₃ molekülü demektir. 1 mol N₂O₃ molekülü de yukarıda hesapladığımız üzere 76 g'dır.

3.1.3. Formül – Gram

NaCl, KBr, Al₂(SO₄)₃ gibi iyonik yapılu bileşiklerin 1 molünün miktarına formül-gram denir. CaCO₃ ın 1 formül gramının ağırlığını hesaplamaya çalışalım.

$$\text{CaCO}_3=40+12+(3\times 16)=100 \text{ g/mol}$$

Örnek 1: 1 formül-gram Al₂(SO₄)₃ kaç g'dır?

$$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3=(2\times 27)+32+(4\times 16)=342 \text{ g/mol}$$

3.1.4. Mol – Gram

1 mol maddenin miktarına mol-gram denir. Madde bileşikse ya da iki atomlu elementse moleküllerden meydana gelmiştir. Bu durumda molekül ağırlığı tanımlaması da yapılır mol-gram için. Mol gramı hesaplarken 3 farklı durum karşımıza çıkar:

- I. Tek atomlu elementse o elementin atom ağırlığı,
- II. Birden fazla atomlu elementse atom ağırlığı ile atom sayısının çarpımı,
- III. Bileşikse, bileşiği meydana getiren atomların atom ağırlıkları toplamı mol ağırlığını verir.

Örnek 1: Fe'nin atom ağırlığı 56'dır. Yani 1 mol Fe 56 g'dır.

Örnek 2: P'un atom ağırlığı 31'dir. P₄ molekülü ise 31x4=124 gramdır. P₄ün mol ağırlığı 124 g'dır.

Örnek 3: HCN'ün mol gramını hesaplayalım.

H'nin atom ağırlığı 1, C'nin atom ağırlığı 12, N'un atom ağırlığı 14'tür. 1 mol HCN için 1+12+14=27 gram bulunur. Yani HCN'ün 1 molekülünün ağırlığı 27 akb'dir. 1 mol HCN denilince 6,02.10²³ tane HCN molekülü anlatılmak istenir.

3.1.5. Mol Sayısı

Yukarıda da bahsettiğimiz gibi 6,02.10²³ tane atom içeren elemente ya da molekül içeren bileşiğe 1 mol denir. Şu şekilde de molü kavramak mümkündür: Bir maddedeki tanecik sayısının avogadro sayısının kaç katı olduğunu bulmak mol sayısını bulmak anlamına gelir.Yani belli miktar bir maddenin tanecik sayısının avogadro sayısına oranı o maddenin mol sayısını verir.

Mol sayısı=tanecik sayısı/6,02.10²³

1 mol element: 6,02.10²³ tane atomdan

1 mol bileşik : 6,02.10²³ tane molekülden

Yani; 1 mol madde 6,02.10²³ tane tanecikten meydana gelir. Bilinmesi gereken mol sayısı ile ilişkili olarak bir diğer eşitlik ise;

Normal şartlarda 1 mol gaz 22,4 l hacim kaplar. Mol sayısı ile ilgili hesaplamalarda s NŞA'da gazlarla ilgili problemler çözülecektir. Altı çizili olan, 1 atm basınç ve 0⁰C sıcaklık için geçerli olan eşitliği sık olarak kullanacağız.

Mol sayısı ile ilgili problemleri çözerken 3 farklı yöntem izlenebilir:

I.Yol: Yazılan Formül uygulanabilir.

Mol sayısı=Ağırlık/molağırlığı=hacim/22,4=tanecik sayısı/6,02.10²³

Mol sayısı: n

Ağırlık: m

Mol ağırlığı: M_A

Hacim: V

Tanecik sayısı: N veya T.S. şeklinde ifadelendirilir. Formüldeki 4 büyüklükten hangi ikisi arasında geçiş olacaksa eşitliğin yalnızca formüldeki iki parçasını kullanmak yeterlidir.

II.Yol: Reaksiyona girenlerle ürünler arasındaki kütle oranlarını inceleyen bir yoldur. Verilen büyüklükten yola çıkılarak öncelikle mol sayısı hesaplanır daha sonra sorulan diğer büyüklüğe geçilerek işleme devam edilir.

Örnek 1: 6,4 g CH₄ ün NŞA'daki hacmini hesaplayınız. (C:12 H:1)

I.Yol: CH₄=12+4X1=16 g/mol

Burada metan bileşiğinin mol ağırlığının 16 g olduğunu hesapladık.

N=m/ M_A=V/22,4

6,4/16=V/22,4

V=8,96 l

II.Yol: 16 g CH₄ 1 mol ise

6,4 g CH₄ X mol

X=0,4 mol

1 mol CH₄ 22,4 l ise

0,4 mol x l

X=8,96 l

III.Yol: 16 g CH₄ 22,4 l ise

6,4 g CH₄ x l

X=8,96 l

Örnek 2: 1,204.10²² tane N atomu kaç mol ve kaç g'dır?(N:14)

6,02.10²³ tane N atomu 1 mol ise

1,204.10²² tane N atomu x mol

x=0,02 mol

$$\begin{array}{r} 6,02 \cdot 10^{23} \text{ tane N atomu } 14 \text{ g ise} \\ \underline{1,204 \cdot 10^{22} \text{ tane N atomu } \quad x \text{ g}} \\ x=0,28 \text{ g} \end{array}$$

Örnek 3: 1 tane Mg atomu kaç g'dır? (Mg:24)

$$\begin{array}{r} 6,02 \cdot 10^{23} \text{ tane Mg atomu } \quad 24 \text{ g ise} \\ \underline{1 \text{ tane Mg atomu } \quad \quad \quad x \text{ g}} \\ x=24 / 6,02 \cdot 10^{23} = 3,986711 \cdot 10^{-23} \text{ g} \end{array}$$

Örnek 4: 16 g SO₃ gazı için aşağıdaki soruları cevaplayalım. (S:32 O:16)

a) Kaç moldür?

$$\text{SO}_3: 32+3 \times 16=80 \text{ g / mol}$$

$$1 \text{ mol SO}_3 \quad 80 \text{ g ise}$$

$$\underline{x \text{ mol SO}_3 \quad 16 \text{ g}}$$

$$x=0,2 \text{ mol SO}_3$$

b) Yapısında kaç tane SO₃ molekülü vardır?

$$1 \text{ mol SO}_3 \text{ de } \quad 6,02 \cdot 10^{23} \text{ tane SO}_3 \text{ molekülü var ise}$$

$$\underline{0,2 \text{ mol SO}_3 \text{ de } \quad x \quad \text{ tane SO}_3 \text{ molekülü vardır.}}$$

$$x=1,204 \cdot 10^{23}$$

c) NŞA'da kaç litredir?

$$1 \text{ mol SO}_3 \text{ NŞA da } \quad 22,4 \text{ l ise}$$

$$\underline{0,2 \text{ mol SO}_3 \text{ NŞA da } \quad x \text{ l}}$$

$$x=4,48 \text{ l}$$

d) Yapısında kaç tane S atomu vardır?

$$1 \text{ mol SO}_3 \text{ de } 1 \text{ mol S atomu vardır.}$$

$$1 \text{ mol SO}_3 \text{ de } \quad 6,02 \cdot 10^{23} \text{ tane S atomu varsa}$$

$$\underline{0,2 \text{ mol } \quad \quad \quad x \quad \text{ tane}}$$

$$x=1,204 \cdot 10^{23} \text{ tane S atomu vardır.}$$

e) Yapısında kaç tane O atomu vardır?

$$1 \text{ mol SO}_3 \text{ de } \quad 3 \times 6,02 \cdot 10^{23} \text{ tane O atomu varsa}$$

$$\underline{0,2 \text{ mol } \quad \quad \quad x \quad \text{ tane}}$$

$$x=3,612 \cdot 10^{23} \text{ tane O atomu}$$

3.2. Kimyasal Tepkime Hesaplamaları

Bu bölümde farklı tipteki kimya problemlerinin kısa yoldan ve muhakemeli yoldan çözümü ve bunun için gerekli ön bilgiler üzerinde durulacaktır. Lütfen çözülmüş örnek problemlerdeki izlenen yöntemleri iyi öğreniniz. Bu durumda karşılaşıcağınız tüm sorularda basit kıyaslamalar yaparak sonuca ulaşabilirsiniz.

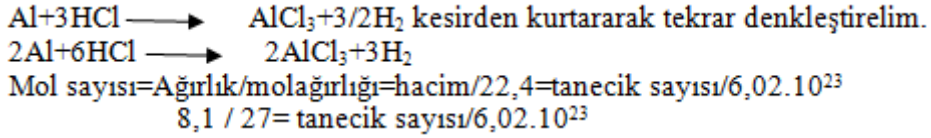
3.2.1. Denklemlili Miktar Geçişleri

Bu tip problemlerde çözüm için reaksiyon denklemi aynen verilir ya da reaksiyon denklemini kurmak için yeterli bilgiler soruda vardır. Reaksiyon denklemindeki maddelerden birinin ağırlık, mol sayısı veya tanecik sayısı cinsinden miktarı verilir ve aynı reaksiyon denklemindeki bir diğer maddenin herhangi bir cinsten miktarı sorulur.

Problemi çözmek için önce reaksiyon denklemi kurulur ve denklem denkleştirilir.

Örnek 1: 8,1 g Al un HCl ile tam reaksiyonundan oluşan H₂ moleküllerinin sayısı nedir? (Al:27)

I.Yol: Öncelikle reaksiyonu yazarak denklemi denkleştirmek gereklidir. Daha sonra formülde verilenleri yerine koyarak istenene ulaşmaya çalışalım.



Ancak reaksiyon denklemini dikkate almak gerekir. Sadece bu formülü yazarak sorunun cevabına ulaşmamız mümkün değildir. Görüldüğü üzere 2 mol Al tüketilirken 3 mol H₂ oluşmaktadır. Yani H₂'nin mol sayısı Al'un mol sayısının 1,5 katıdır. Bu durumda formülü doğru kullanabilmemiz için eşitliğin sol tarafını 1,5 ile çarpmamız gerekir.

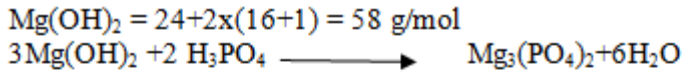
$$\begin{aligned} 1,5 \times 8,1 / 27 &= \text{tanecik sayısı} / 6,02 \cdot 10^{23} \\ x &= 2,709 \cdot 10^{23} \text{ tane H}_2 \text{ molekülü} \end{aligned}$$

II.Yol: 27 g Al 1 mol ise
8,1 g Al x mol
x = 0,3 mol

1 mol Al'den 1,5 mol H₂ oluşuyor ise
0,3 mol x mol H₂ oluşur.
x = 0,45 mol H₂

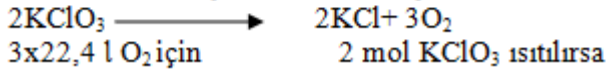
1 mol H₂ de 6,02 · 10²³ molekül var ise
0,45 mol H₂ de x tane molekül vardır.
x = 2,709 · 10²³ tane H₂ molekülü

Örnek 2: 8,7g Mg (OH)₂'nin hepsinin H₃PO₄ ile artansız olarak reaksiyona girebilmesi için kaç mol H₃PO₄ gereklidir?



$$\begin{array}{l} 3 \times 58 \text{ g Mg(OH)}_2 \text{ ile} \quad \quad \quad 2 \times 1 \text{ mol H}_3\text{PO}_4 \text{ etkileşirse} \\ \underline{8,7 \text{ g Mg(OH)}_2} \quad \quad \quad \underline{x \text{ mol H}_3\text{PO}_4} \\ x = 0,1 \text{ mol H}_3\text{PO}_4 \text{ gereklidir.} \end{array}$$

Örnek 3: NŞA'da 6,72 l O₂ gazı elde edebilmek için kaç mol KClO₃ ısıtılmalıdır? Öncelikle reaksiyon denklemini yazarak ve denkleştirerek işe başlayalım.



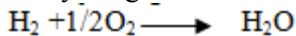
$$\begin{array}{l} \underline{6,72 \text{ l O}_2 \text{ için}} \quad \quad \quad \underline{x} \\ x = 0,2 \text{ mol KClO}_3 \text{ ısıtılmalıdır.} \end{array}$$

3.2.2. Artık Madde Problemleri

Bu tip problemlerin denklemlerle miktar geçişleri problemlerinden farkı iki maddenin birden miktarının verilmesidir. Genelde bu tip problemlerde reaksiyona giren maddelerden birinin miktarı tamamen tükenirken diğerinin miktarı aşırı miktarda olup bir kısmı reaksiyona hiç girmeden kalır. Katsayıları denkleşmiş, atom ağırlıkları belirlenmiş bir problemde, maddelerden birinin miktarından diğer maddelerin miktarının nasıl bulunduğunu aktarmaya çalıştım. Biri verilmişken ikinci bir reaktifin daha miktarının verilmesi siz öğrenciler tarafından gereksiz sanılabilir. Ancak bu tür problemlerde aranan şudur: Reaksiyona girenler durumundaki maddelerin verilen miktarları, reaksiyona giren miktar demek olmadığı için hangisinin tamamen harcandığı, hangisinin ne kadar artacağı buldurulur veya oluşan ürünlerden birinin miktarı sorulabilir.

Bu tür problemleri çözerken izlenecek yol; önce denklemleri denkleştirmek, sonra verilen madde miktarlarını mole çevirmek olmalıdır. Reaktiflerin ve reaktantların mol oranlarına bakılarak kaç mol girmiş kaç mol ürün oluşacak tahmin edilebilir. Katsayılar da dikkate alınırsa maddelerden hangisinin aşırı olduğu belirlenebilir. Şayet soru mol sayısı değil de başka bir cinsten cevap isteyen türden bir soru ise orantı ile geçiş yapmak mümkündür.

Örnek 1: 0,16 g H₂, NŞA'da 1,12 l O₂ ile etkileşerek su oluşturuyor. Hangi gazın kaç molü reaksiyona girmeden kalır? (H:1 O:16)



Şimdi verilen miktarları mol sayısına çevirelim.

$$\begin{array}{l} 2 \text{ g H}_2 \quad \quad \quad 1 \text{ mol ise} \\ \underline{0,16 \text{ g H}_2} \quad \quad \quad \underline{x \text{ mol}} \\ x = 0,08 \text{ mol} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 22,4 \text{ l O}_2 \quad \quad \quad 1 \text{ mol ise} \\ \underline{1,12 \text{ l O}_2} \quad \quad \quad \underline{x \text{ mol}} \\ x = 0,05 \text{ mol O}_2 \end{array}$$

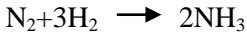
Denkleme geri dönüp batkımızda 1 mol H₂ ye karşı ½ mol O₂ reaksiyona girdiği görülür. O hâlde elimizdeki 0,08 mol H₂ye karşı 0,04 mol O₂ reaksiyona girer. Elimizdeki 0,05 mol O₂ den 0,05-0,04=0,01 mol O₂ reaksiyona girmeden artar.

Örnek 2: 20 l N₂ ile 30 l H₂ nin reaksiyonunda;

a. Hangi gazdan kaç l arta kalır?

b. Kaç l NH₃ gazı oluşur?

c. Artan gazın tamamının reaksiyona girmesi için öbür gazdan daha kaç l ilave edilmesi gerekir?



a. 3 hacim H₂ ile 1 hacim N₂ tepkimeye girdiğine göre 30 l H₂ ye sadece 10 l N₂ harcanır. O hâlde 20-10=10 l N₂ reaksiyona girmeyecek artacaktır.

b. 2 l H₂ den 2 l NH₃ oluşursa

30 l H₂ den x l NH₃ oluşur.

x= 20 l NH₃ gazı oluşur.

c. 10 l N₂ artmıştı zaten;

1 l N₂ ile 3 l H₂ reaksiyona giriyorsa

10 l N₂ x l

x= 30 l H₂ daha ilave ederek kalan N₂ gazının tamamı da tüketilmiş olur.

3.2.3. Saflık Hesaplamaları

Kimyasal reaksiyon eşitlikleri saf maddeleri gösterir. Reaksiyonlarda kullanılan madde örnekleri eğer saf değilse örnek içindeki maddenin saf miktarı bulunarak işlem yapılır. Saf madde miktarı ile oranlı kurularak öbür sorulara cevap verilmeye çalışılır.

Örnek 1: % 61 saf KClO₃ içeren 400 g madde ısıtılıyor.

KClO_{3(k)} → KCl_(k) + 3/2O_{2(g)} tepkimesine göre elde edilen O₂ gazı NŞA da kaç l dir? (K:39 Cl:35 O:16)

KClO₃=39+35+(3X16)= 122 g/mol

100 g madde içinde 61 g KClO₃ varsa

400 g madde içinde x mol O₂ oluşur.

x=244 g

n= m / M_A n=244 / 122=2 mol

1 mol KClO₃ tan 1,5 mol O₂ oluşursa,

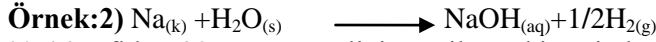
2 mol KClO₃ tan x mol O₂ oluşur.

x=3 mol

1 mol O₂ gazı NŞA da 22,4 l ise,

3 mol O₂ gazı NŞA da x l dir.

x=67,2 l

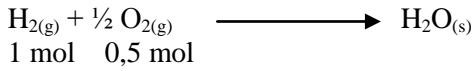


% 46 saflıkta 20 g Na metalinin su ile tepkimesinden elde edilen H_2 gazını yakmak için kaç g O_2 gereklidir? (Na:23 H:1 O:16)

$$\begin{array}{r} 100 \text{ g örnekte} \\ 20 \text{ g da} \\ \hline x=9,2 \text{ g Na} \end{array} \quad \begin{array}{r} 46 \text{ g saf Na varsa} \\ x \text{ g saf Na} \end{array}$$

$$n=m/M_A \quad n=9,2/23 \quad n=0,4 \text{ mol}$$

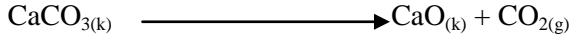
$$\begin{array}{r} 1 \text{ mol Na dan} \\ 0,4 \text{ mol Na dan} \\ \hline X=0,2 \text{ mol H}_2 \end{array} \quad \begin{array}{r} 0,5 \text{ mol H}_2 \text{ oluşursa} \\ x \text{ mol H}_2 \text{ oluşur.} \end{array}$$



$$\begin{array}{r} 1 \text{ mol H}_2 \text{ ile} \\ 0,2 \text{ mol H}_2 \text{ ile} \\ \hline x=0,1 \text{ mol} \end{array} \quad \begin{array}{r} 0,5 \text{ mol O}_2 \text{ birleşirse,} \\ x \text{ mol O}_2 \text{ birleşir.} \end{array} \quad \text{O}_2=2 \times 16=32 \text{ g/mol}$$

$$n=m/M_A \quad 0,1 = m/32 \quad m=3,2 \text{ g O}_2 \text{ gazı}$$

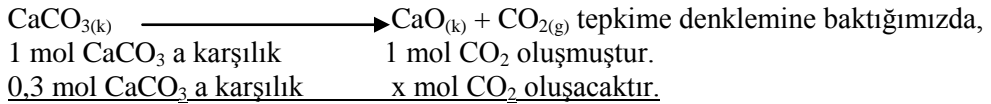
Örnek:3) 150 g %20 saflıktaki kireçtaşı(CaCO_3),



Denkeline göre ayrıştırılırsa normal koşullarda en çok kaç l CO_2 gazı elde edilir?
($\text{CaCO}_3=100 \text{ g/mol}$)

$$\begin{array}{r} 100 \text{ g örnekte} \\ 150 \text{ g örnekte} \\ \hline x=30 \text{ g} \end{array} \quad \begin{array}{r} 20 \text{ g saf CaCO}_3 \\ x \text{ g saf CaCO}_3 \end{array}$$

$$n_{\text{CaCO}_3}=m/M_A \quad n_{\text{CaCO}_3}=30/100 \quad n_{\text{CaCO}_3}=0,3 \text{ mol}$$



$$x=0,3 \text{ mol}$$

$$\text{CO}_2 \text{ nin hacmi ise,} \\ n=V/22,4 \quad 0,3=V/22,4 \quad V=6,72 \text{ l}$$

3.2.4. Verim Hesaplamaları

Çoğunlukla bir reaksiyondan elde edilen ürünün miktarı, hesaplanan miktardan daha azdır. Çünkü maddenin bir kısmı tepkimeye girmiştir, istenenden farklı yönde reaksiyonlar gerçekleşmiştir. Bu tür reaksiyonlara yan reaksiyonlar, oluşan ürünlere de yan ürünler adı

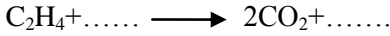
verilir. Ters yönde tepkimeler de meydana gelmiş olabilir, sistemden kaynaklı hatalar da olabilir. Elde edilen ürün saf olmayabilir, saflaştırılırken madde kaybı olabilir ve verim de düşebilir. Reaksiyon verimleri de saflık gibi % ile ifade edilir. %50 verimin anlamı şudur: 100 g ürün oluşması gerekirken 50 g ürün oluşmuş olmasıdır. Deneysel sonuçlarla elde edilen ürünün miktarına gerçek verim, kâğıt üzerinde hesaplanan miktarına da kuramsal verim denir.

$$\% \text{ verim} = \frac{\text{gerçek verim}}{\text{kuramsal verim}} \times 100$$

Çoğunlukla gerçek verim hemen hemen kuramsal verimle eşittir. Kimi tepkimelerde gerçek verim, kuramsal verimden azdır. Bu durumda verim % si %100'den düşüktür.

Örnek 1: 1 mol etilen (C₂H₄) yakıldığında 1,5 mol CO₂ oluşmaktadır. Bu tepkimenin verimi % de kaçtır?

Reaksiyon denkleminin tamamının yazılmasına gerek yoktur. Yapısında C ve H bulunan bileşikler yakıldıklarında yapıdaki C sayısı kadar CO₂ açığa çıkar, zaten soruda da ilgilendiğimiz madde CO₂ dir.



Tepkime sonunda elde edilen 1,5 mol CO₂ deney sonucu elde edilen miktar yani gerçek verimdir. Kuramsal verimi ise denklem katsayılarını kullanarak hesaplamamız mümkündür. Zaten C₂H₄ün mol sayısı soruda 1 mol olarak verilmiştir. Tepkimede ise kuramsal olarak 2 mol CO₂ elde edilir. O hâlde; gerçek verim 1,5 mol CO₂, kuramsal verim 2 mol CO₂dir. Tepkime verimini hesaplayacak olursak;

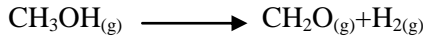
$$\begin{aligned} \% \text{ verim} &= \frac{\text{gerçek verim}}{\text{kuramsal verim}} \times 100 \text{ formülünden,} \\ &= \frac{1,5 \times 100}{2} \\ &= \%75 \text{ olur.} \end{aligned}$$

Örnek 2: CH₃OH_(g) \longrightarrow CH₂O_(g)+H₂(g) denklemine göre 6,4 g CH₃OH dan 4,5 g CH₂O elde edilmektedir. Buna göre bu tepkimenin % verimi kaçtır? (C:12 H:1 O:16)

$$\text{CH}_3\text{OH} = 12 + (4 \times 1) + 16 = 32 \text{ g/mol}$$

$$\text{CH}_2\text{O} = 12 + (2 \times 1) + 16 = 30 \text{ g/mol}$$

4,5 g CH₂O gerçek verimdir. Kuramsal verimi ise hesaplayarak bulabiliriz.



$$32 \text{ g CH}_3\text{OH dan} \quad 30 \text{ g CH}_2\text{O oluşuyor.}$$

$$\frac{6,4 \text{ g CH}_3\text{OH dan}}{32 \text{ g CH}_3\text{OH dan}} = \frac{x \text{ g}}{30 \text{ g CH}_2\text{O}}$$

$$x = 6 \text{ g kuramsal (verim)}$$

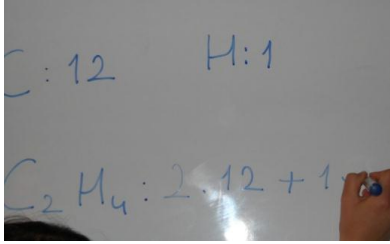
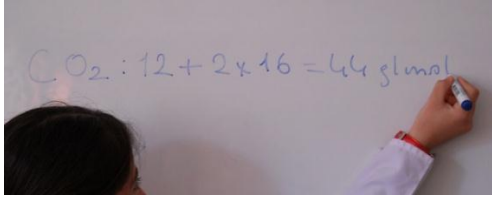
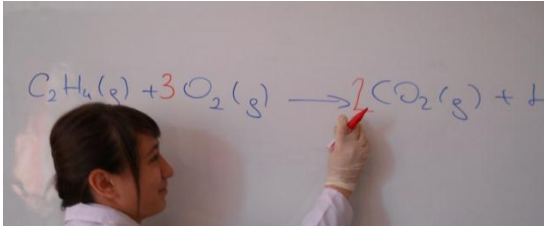
$$\% \text{ verim} = \frac{\text{gerçek verim}}{\text{kuramsal verim}} \times 100$$

$$\% \text{ verim} = \frac{4,5 \times 100}{6} = \%75$$

UYGULAMA FAALİYETİ

Kimyasal tepkimeyi denkleştiriniz.

Kullanılan araç ve gereçler: Kalem, defter

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Kimyasal tepkimedeki giren ve çıkan maddelerin mol kütlelerini hesaplayınız.</p> 	<p>➤ İş önlüğünüzü giyiniz, maskenizi ve eldiveninizi takınız.</p> <p>➤ Çalışma ortamınızı hazırlayınız.</p>
<p>➤ Kimyasal tepkimedeki giren ve çıkan maddelerin mol sayılarını hesaplayınız.</p> 	<p>➤ Reaksiyon denklemini denkleştirirken tepkime denklemi denkleştirme işlem basamaklarını lütfen göz önünde bulundurunuz.</p>
<p>➤ Orantı kurarak gerekli hesaplamaları yapınız.</p> 	<p>➤ Hesaplamalar sırasında girenlerin ve ürünlerin mol sayılarını belirleyerek oran oranı yöntemi ile işlemlerinizi gerçekleştiriniz.</p>
<p>➤ Raporunuzu teslim ediniz.</p>	<p>➤ İşlem basamakları ve aldığınız notlardan faydalanarak raporunuzu hazırlayınız.</p> <p>➤ Raporunuzu öğretmeninize teslim ediniz.</p>

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

	Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1	İş önlüğünüzü giyip çalışma masanızı düzenlediniz mi?		
2	Kimyasal tepkimedeki giren ve çıkan maddelerin mol kütlelerini hesapladınız mı?		
3	Kimyasal tepkimedeki giren ve çıkan maddelerin mol sayılarını hesapladınız mı?		
4	Orantı kurarak gerekli hesaplamaları yaptınız mı?		
5	Rapor hazırlayıp öğretmeninize teslim ettiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. $C_6H_{12}O_6(k) \rightarrow 6C(k) + 6H_2O(g)$
9,03.10²² tane H₂O molekülü elde etmek için kaç g C₆H₁₂O₆ tepkimede harcanmalıdır? (C.12 O:16 H:1 NA:6,02.10²³)
- A).4,5 B).12 C).18 D).36
2. $PbO_2(k) \xrightarrow{\Delta} PbO(k) + 1/2 O_2(g)$
NŞA da 5,6 l O₂ gazı elde etmek için en az kaç g PbO₂ harcanmalıdır? (Pb:208 O:16)
- A).12 B).24 C).120 D).96
3. 32 g C₃H₄ gazını yakmak için NKA'da kaç l hava gerekir? (C.12 H:1)
- A).17,92 B).53,76 C).71,68 D).358,4
4. $Na(k) + H_2O(s) \rightarrow NaOH(sulu) + 1/2 H_2(g)$
%23 saflıkta 10 g Na metalinin su ile tepkimesinden elde edilen H₂ gazını yakmak için kaç g O₂ gereklidir?
- A).0,8 B).8 C).1,6 D).0,16
5. 13,5 g H₂O elektroliz ediliyor. Elde edilen gazların toplam hacmi NKA'da kaç l olur?
- A).16,8 B).22,4 C).24 D).25,2
6. 5,6 g C₂H₄ ile 5 mol hava kapları kaptaki tepkimeye sokuluyor. Tepkime sonrası kaptaki toplam kaç mol madde bulunur? (C.12 H:1)
- A).0,2 B).0,8 C).1 D).5,2
7. $KClO_3(k) \rightarrow KCl(k) + 3/2 O_2(g)$
490 g KClO₃ katı maddesi ısıtılarak ayrıştırılıyor. NKA'da 100,8 l O₂ gazı oluşuyor. Tepkimenin verim yüzdesi nedir?
- A).7,5 B).35 C).50 D).75
8. 0,4 mol AgNO₃ çözeltisinin 500 ml'sine yeterince NaCl çözeltisi ilave edildiğinde çökelen AgCl katısı kaç g olur? (Ag:108 Cl:35,5)
- A).2,87 B).287 C).28,7 D).0,28
9. Bir miktar CO gazı NK'da hacmi 11,2 l olan hava ile yakıldığında 0,4 g CO gazı artıyor. Kaç g O₂ gazı harcanmıştır? (O:16)
- A).32 B).3,2 C).0,16 D).32

10. Eşit kütlede Mg ve O₂ elementleri tepkimeye sokulduğunda 24 g MgO oluşuyor. O₂ gazının kütlece % kaçını harcanmıştır? (Mg:24)

A).66,67

B).6,667

C).666,7

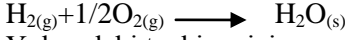
D).34

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise “Modül Değerlendirme”ye geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.



Yukarıdaki tepkime için;

I. Yanma tepkimesidir.

II. Sentez tepkimesidir.

III. Redoks tepkimesidir.

1. yargılarından hangileri doğrudur?

A). Yalnız I

B). Yalnız II

C). I, II, III

D). II ve III



Denklemleri verilen tepkime için;

I. Redoks tepkimesidir.

II. X in molekül formülü NH_3 tür.

III. HNO_3 deki N atomu indirgenmiştir.

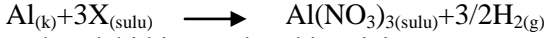
2. yargılarından hangileri doğrudur?

A) I ve II

B). Yalnız I

C) II ve III

D) I, II ve III



Yukarıdaki kimyasal tepkime için;

i. Heterojendir

ii. X'in formülü HNO_3 dür

iii. Atom sayıları korunmuştur

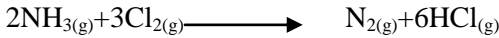
3. yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II

B) Yalnız III

C) I ve III

D) I, II, III



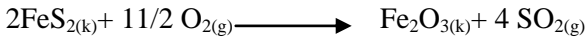
4. 25,5 g NH_3 ile 127,8 g Cl_2 nin tepkimesinden tam verimle elde edilen N_2 gazı kaç g'dır?

A) 5,6

B) 11,2

C) 16,8

D) 28



5. 48 g FeS_2 ile NKA'da 12,32 l hacim kaplayan O_2 gazı tepkimeye sokuluyor. En fazla kaç g Fe_2O_3 oluşur? (Fe:56 S:32 O:16)

A) 12

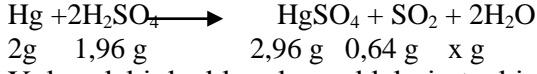
B) 16

C) 20

D) 24

6. H_2 ve O_2 gazları karışımının 7,5 molü tepkimeye girdiğinde 24 g O_2 gazı artmaktadır. Kaç g su elde edilmiştir? (O:16 H:1)

A).81 B).8 C).42 D).18



7. Yukarıdaki denklemde maddelerin tepkimeye giren ve çıkan miktarları verilmiştir. Oluşan suyun kütlesi kaç g'dır?

A).36 B).0,36 C).3,6 D).2,90

8. Atom kütlesi 14 olan N elementinin 2,8 gramı oksijen ile tepkimeye girdiğinde 10,8 g oksiti oluşuyor. Tepkimeye giren O_2 gazı NKA'da kaç l'dir?

A).56 B).28 C).112 D).5,6

9. C_3H_4 ve O_2 gazlarından oluşan karışım tepkimeye sokuluyor. Artan gaz olmadığına göre karışımın molce % kaç C_3H_4 gazıdır?

A).16 B).20 C).25 D).60

10. C_3H_4 ve C_3H_8 karışımının 30 l'sini yakmak için aynı koşullarda 140 l O_2 harcanıyor. Karışımda kaç l C_3H_4 gazı bulunmaktadır?

A).25 B).20 C).15 D).10

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1	C
2	C
3	D
4	A
5	C
6	C
7	B

ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	C
2	A
3	A
4	A
5	D
6	C
7	A
8	B
9	D

ÖĞRENME FAALİYETİ-3'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	A
2	C
3	D
4	A
5	D
6	D
7	D
8	C
9	B
10	A

MODÜL DEĞERLENDİRMENİN CEVAP ANAHTARI

1	C
2	D
3	D
4	C
5	B
6	A
7	B
8	C
9	B
10	D

KAYNAKÇA

- KAYA Ramazan, **10. Sınıf Kimya Konu Anlatımlı**, Ankara, 2007.
- OYLUMLU Fatih, **10.Sınıf Kimya Konu Anlatımlı**, İstanbul, 2007.
- GENÇTÜRK Cumali, Ahmet AYDOĞAN, Hacı DURSUN, N.Günten DURUKAN, **Kimya Konu Anlatımlı**, Ankara, 2004.