

### İYONİK BİLEŞİKLERİN FORMÜLLERİNİN YAZILMASI

İyonik bağlı bileşiklerin formüllerini yazmak için atomların yüklerini bilmek gerekir. Bunu da daha önceki konularda öğrendik.

**Örnek:** Na elementinin atom numarası 11 dir. Elektron dağılımı 2 8 1 şeklindedir. Kararlı hale geçmek için son yörüngesindeki bir elektronu verir ve  $\text{Na}^{+1}$  durumuna geçer.

İyonik bağlı bileşikler anyon ve katyon arasında oluşur. İyonik bağlı bileşikler yazılırken;

- Toplam pozitif (+) ve toplam negatif (+) yükler birbirine eşit olmalıdır.
- Önce pozitif (+) yüklü iyon (katyon), sonra ise negatif (-) yüklü iyon (anyon) yazılır.

✓ Tek atomlu iyonların bileşik formülünün yazılması

Mg atomunun iyon yükü +2 dir. Cl atomunun iyon yükü ise -1dir.

$\text{Mg}^{+2}$   $\text{Cl}^{-1}$  şeklinde yazılır. Daha sonra iyon yüklerinin işaretleri olmadan çapraz altlarına yazılır.



1in yazılmasına gerek yoktur. Bileşiminin formülü

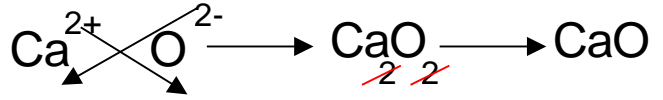
$\text{MgCl}_2$  olur.

#### BAZI TEK ATOMLU İYONLAR

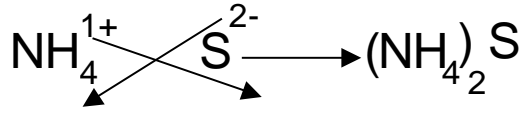
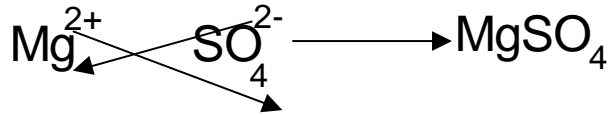
$\text{Na}^+$ : Sodyum	$\text{S}^{2-}$ : Kükürt iyonu
$\text{K}^+$ : Potasyum	$\text{N}^{3-}$ : Azot iyonu
$\text{Li}^+$ : Lityum	$\text{O}^{2-}$ : Oksijen iyonu
$\text{Mg}^{2+}$ : Magnezyum	$\text{F}^-$ : Flor iyonu
$\text{Ca}^{2+}$ : Kalsiyum	$\text{Cl}^-$ : Klor iyonu
$\text{Al}^{3+}$ : Alüminyum	$\text{I}^-$ : İyot iyonu



İyon yükleri birbirine eşit ise bu sayılar yazılmaz.



✓ Çok atomlu iyonların bileşik formülünün yazılması;  
Çok atomlu bileşiklerin formülleri yazılırken çok atomlu iyon parantez içine alınır ve iyon yükü parantezin sağ altına yazılır.



#### BAZI ÇOK ATOMLU İYONLAR

$\text{NO}_3^-$ : Nitrat	$\text{PO}_4^{3-}$ : Fosfat
$\text{OH}^-$ : Hidroksit	$\text{NH}_4^+$ : Amonyum
$\text{CO}_3^{2-}$ : Karbonat	$\text{H}_3\text{O}^+$ : Hidronyum
$\text{SO}_4^{2-}$ : Sülfat	

$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  (amonyum sülfat) bileşiğini katyon ve anyonlara ayıralım.

İlk yazılan katyon ikinci yazılan anyondur. Parantez dışındaki sayı çapraz üste yazılacaktır.  $\text{NH}_4^+$  katyon,  $\text{SO}_4^{2-}$  anyondur.

#### Bazı Bileşiklerin Okunuşu

CO	→ Karbon monoksit
$\text{CO}_2$	→ Karbon dioksit
KCl	→ Potasyum klorür
$\text{CaCl}_2$	→ Kalsiyum klorür
$\text{NO}_2$	→ Azot dioksit
$\text{SO}_3$	→ Azot trioksit
$\text{Na}_2\text{SO}_4$	→ Sodyum sülfat
$\text{CaCO}_3$	→ kalsiyum karbonat
NaOH	→ Sodyum hidroksit
HCl	→ Hidroklorik asit
$\text{NH}_3$	→ Amonyak
$\text{H}_2\text{SO}_4$	→ Sülfirik asit
$\text{Na}_2\text{CO}_3$	→ Sodyum karbonat
KOH	→ Potasyum hidroksit
$\text{KNO}_3$	→ Potasyum nitrat
MgO	→ Magnezyum oksit
$\text{H}_3\text{PO}_4$	→ Fosforik asit
$\text{Ca}(\text{OH})_2$	→ kalsiyum hidroksit

### Bileşiklerdeki atom sayısı

(NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>S bileşiğinde

2(1x2) tane N atomu  
8(4x2) tane H atomu  
1 tane S atomu vardır.

11 tane atom vardır.

1 tane (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> bileşiğinde;

2 tane N atomu  
8 tane H atomu  
1 tane C atomu  
3 tane O atomu vardır.

Toplam 14 tane atom vardır.

Mg(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> bileşiğinde

Mg(magnezyum) 1 tane  
N (Azot) 2 tane  
O (Oksijen) 6 tane olmak üzere toplam 9 atom vardır.

### Kimyasal Tepkimeler

Günlük yaşamımızda birçok değişim gözleriz. Bunlardan bazılarının sadece görünümü değişirken, bazılarının ise yapısı değişir. Örneğin buz eriyince su olur. Suyu yapısında bir değişme olmaz. Yumurtanın pişmesinde ise yumurtanın yapısı değişir. Yeni bir madde oluşur. 6. Sınıf fiziksel ve kimyasal değişime konusundan hatırlamış olmamız gerekir.

Maddenin iç yapısında meydana gelen ve yeni bir madde oluşumuna kimyasal tepkime (kimyasal değişim) denir.

Kimyasal tepkimelerde genellikle ısı, ışık, gaz çıkışı, renk değişimi ve çökelek oluşumu meydana gelir.

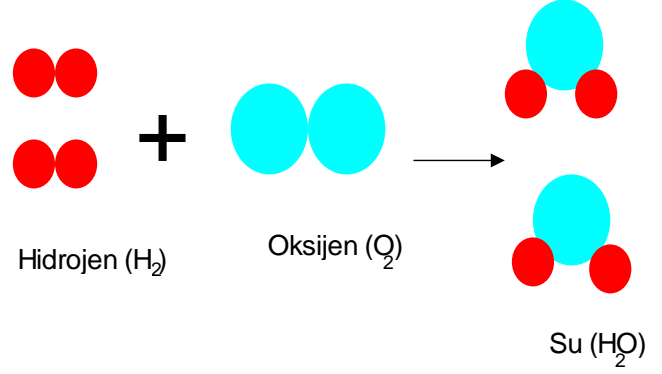
Yanma, kokuşma, paslanma, yaprağın sararması, canlıların büyümesi, sindirim, solunum, fotosentez gibi olaylar kimyasal tepkime sonucunda oluşur.

Fiziksel değişimlerde maddenin iç yapısı değişmez, maddenin tanecikleri arasındaki boşluk ve maddenin dış görünüşü değişir. Yeni bir madde meydana gelmez.

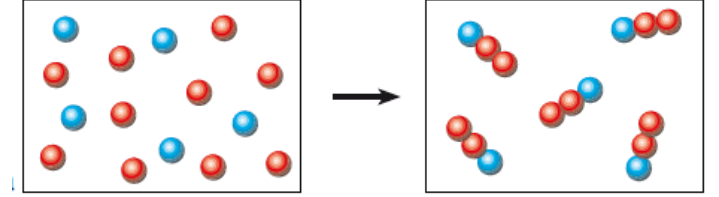
Örnek: Suyun donması, kağıdın yırtılması, camın kırılması, şekerin suda çözünmesi.....

Kimyasal değişim nasıl olur? Bu sorunun cevabını şu şekilde vermeye çalışalım.

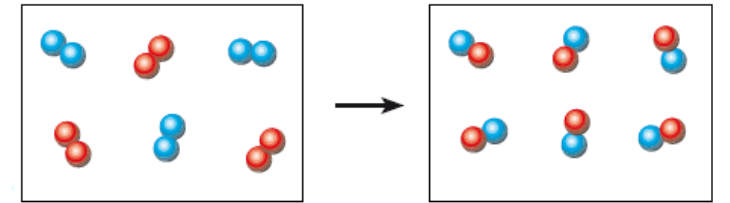
Kimyasal değişimlerde yeni maddeler oluştuğuna göre maddeyi oluşturan taneciklerin yapısı değişmiştir. Yani atomlar arasındaki bağlar kopar ve farklı bağlar oluşur.



Su (H<sub>2</sub>O) oluşurken hidrojen (H<sub>2</sub>) gazındaki H-H bağı ve oksijen (O<sub>2</sub>) gazındaki O-O bağı kopar ve yeni H-O bağları oluşur.



Kimyasal değişim



Kimyasal değişim



Fiziksel değişim

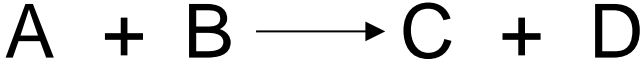
**Kimyasal Tepkimelerde kütle korunumu**

Kimyasal tepkimelerde atomlar arası bağlar kopar ve yeni bağlar oluşur. Bu gerçekleşme sırasında atomların türleri ve sayıları değişmez. Bu nedenle tepkime öncesi ve sonrası kütle değişmez yani korunur.

Kimyasal tepkimelerde;

1. Kütle korunur.
2. Toplam proton ve nötron sayısı korunur.
3. Toplam elektron sayısı korunur.
4. Atom sayısı ve çeşidi korunur.
5. Toplam yük korunur.

Bir kimyasal tepkimede girenlerin kütleleri toplamı ürünlerin kütleleri toplamına eşittir.



$$mA + mB = mC + mD \text{ dir.}$$

m: kütle

**Örnek:**

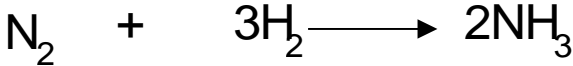
6 g karbon 16 gram oksijen ile yanınca kaç gram karbondioksit oluşur?

Karbon + Oksijen → Karbondioksit

$$6 \text{ g} \quad 16 \text{ g} \quad ?$$

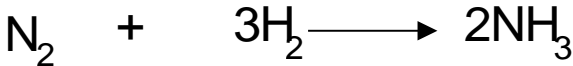
$$6 + 16 = ?$$

? = 22 g karbondioksit gazı oluşur.

**Soru:**

Tepkimesinde 112 gram N<sub>2</sub> gazı yeterince H<sub>2</sub> gazı ile tepkimesi sonucunda 136 gram NH<sub>3</sub> gazı oluşuyor.

Buna göre harcanan H<sub>2</sub> gazı kaç gramdır?

**Çözüm:**

$$112 \text{ g} \quad x \text{ gram} \quad 136 \text{ g}$$

Kütle korunumuna göre

$$112 \text{ g} + x \text{ g} = 136 \text{ g}$$

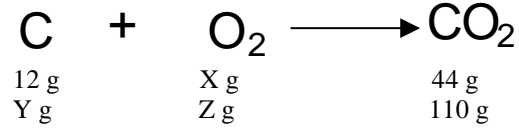
$$X = 136 - 112$$

$$X = 24 \text{ g}$$

**Not:** Bileşiklerdeki birleşme oranları bileşiğin miktarına bağlı değildir. Bileşiğin miktarı ne olursa olsun bileşiği oluşturan atomların sayıca ve kütlece birleşme oranları değişmez.

**SORU:**

12 gram C atomu yeterince O<sub>2</sub> atomu ile tepkimeye girince 44 gram CO<sub>2</sub> elde ediliyor. 110 gram CO<sub>2</sub> elde etmek için kaç gram C ve O<sub>2</sub> atomları kullanılmalıdır?

**Çözüm:**

Önce X i bulalım.  $12 + X = 44$  ,  $X = 44 - 12$   $X = 32$  gram bulunur.

$$12 \text{ g C atomu} \quad 44 \text{ g CO}_2 \text{ oluşuyor}$$

$$Y \text{ g C atomu} \quad 110 \text{ g CO}_2$$

$110/44 = 2,5$ , yani 44 ün 2.5 katı 110 yapıyor. Oran 2.5, o halde  $12 \times 2,5 = 30$  gram C gereklidir.  $Y = 30$  g

$$32 \text{ g O}_2 \quad 44 \text{ g CO}_2$$

$$Z \text{ g} \quad 110 \text{ g CO}_2$$

$110/44 = 2,5$  ,  $32 \times 2,5 = 80$  gram O<sub>2</sub> gereklidir.  $Z = 80$  g

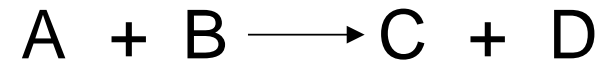
Sonuç olarak 30 gram C atomu, 80 g O<sub>2</sub> atomu gereklidir.

**Kimyasal tepkimelerin yazılması**

Bir kimyasal tepkime kimyasal denklemler gösterilir.

Kimyasal tepkime denklemi yazılırken;

- Tepkime denklemlerinde ortada → işareti bulunur. Bu okun yönü tepkimenin yönünü gösterir.
- Okun sol tarafı girenler, sağ tarafı ise ürünler yazılır.
- Tepkimeye birden fazla madde girmiş ise aralarına + işareti konulur.



Tepkimeye giren maddeler

Tepkimeden çıkan maddeler



Karbon

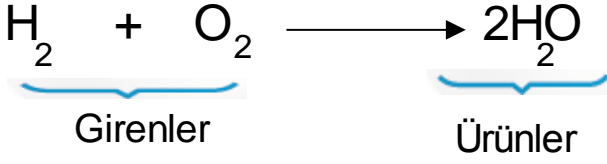


Oksijen



Karbon dioksit

Yukarıdaki kimyasal denklem kömürün yanma denklemidir.

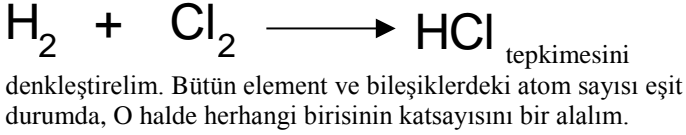


### Kimyasal Denklemlerin Denkleştirilmesi

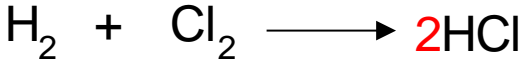
Kimyasal tepkimelerde atom türlerinin, atom sayılarının ve kütlelerin eşit olması için tepkime denkleminin girenler ve ürünlerdeki element ve bileşik sembollerinin önüne uygun katsayı yazılır. Bu katsayılar element ya da bileşikler ile arıpm durumundadır.

Kimyasal tepkimeler denkleştirilirken kural;

- 1- Denklem denkleştirilirken genellikle yapısında en fazla atom bulunan tanecğin önüne 1 katsayısı yazılır.
- 2- H ve O atomları dışındaki elementler öncelikle sayma yöntemi ile eşitlenir ve bu iki atom en sona bırakılır.
- 3- Bir tepkime genellikle en küçük tam sayılar kullanarak denkleştirilir.

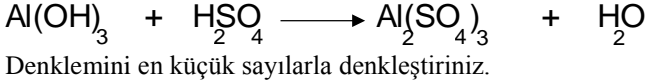


Ürünler tarafında hangi atomdan kaç tane var ise ürünler tarafında da aynı atomdan o kadar bulunmalıdır. H atomu girenler tarafında 2 tane o zaman ürünler tarafında da 2 tane olmalıdır. Ürünler tarafında H 1 tane olduğunda katsayısına 2 yazılmalıdır.



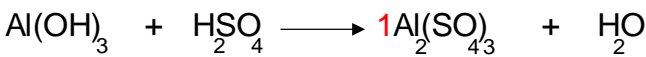
Girenler tarafında Cl 2 tane ürünler tarafında  $2 \times 1 = 2$  tane oldu, o halde denkleminiz denkleşmiş oldu.

#### Soru:

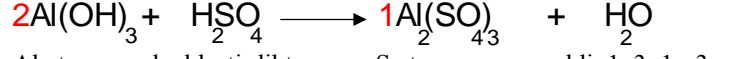


Çözüm:

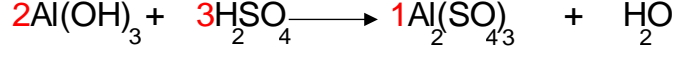
Atom sayısı en fazla olan  $\text{Al(SO}_4)_3$  bileşiği olduğundan katsayısını 1 yazalım.



Katsayısını 1 aldığımız bileşikte ilk sırada Al atomu var.  $2 \times 1 = 2$  tane o halde girenler tarafında da iki tane olacaktır.  $\text{Al(OH)}_3$  te 1 tane olduğundan katsayısını 2 yazmalıyız.



Al atomunu denkleştirdikten sonra S atomuna sıra geldi.  $1 \times 3 \times 1 = 3$  tane bulunmaktadır. Girenler tarafında da 3 tane olmalıdır.  $\text{H}_2\text{SO}_4$  bileşiğinde 1 tane S atomu bulunduğunda katsayısına 3 yazmalıyız.



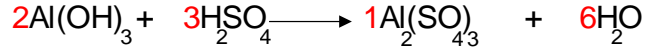
Girenler tarafında katsayı yazacağımız başka bileşik ya da element kalmadığında girenler tarafındaki atomların sayısına bir bakalım. Al ve S atomlarının sayısını eşitledik. H ve O atomlarının sayısına bakalım.

$2\text{Al(OH)}_3$  bileşiğinde H sayısı  $2 \times 1 \times 3 = 6$  tane H

$3\text{H}_2\text{SO}_4$  bileşiğinde H sayısı  $3 \times 2 = 6$  tane H

$6 + 6 = 12$  Tane H girenler tarafında o halde ürünler tarafında da 12 tane H olacaktır.

Ürünler tarafında sadece  $\text{H}_2\text{O}$  da H atomu var.  $\text{H}_2\text{O}$  bileşiğinde 2 tane H atomu var. 12 tane olabilmesi için  $12/2=6$  dan katsayısı 6 olmalıdır.



En son olarak O atomlarını sayalım

Girenler tarafında;

$2\text{Al(OH)}_3$  bileşiğinde O sayısı  $2 \times 1 \times 3 = 6$  tane O

$3\text{H}_2\text{SO}_4$  bileşiğinde O sayısı  $3 \times 4 = 12$  tane O

Toplam  $6 + 12 = 18$  tane O atomu

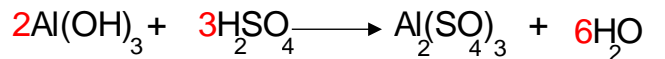
Ürünler tarafında;

$\text{Al(SO}_4)_3$  bileşiğinde O sayısı  $1 \times 4 \times 3 = 12$  tane O

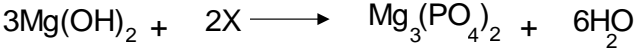
$6\text{H}_2\text{O}$  bileşiğinde O sayısı  $6 \times 1 = 6$  tane O

Toplam  $12 + 6 = 18$  tane O

Girenler ve ürünler tarafında da O atomu sayısı eşit olduğuna göre denkleminiz denkleşmiş oldu. Katsayısı 1 olanlarda 1 yazılmaz. Denkleminiz;



Şeklinde olacaktır.

**Soru:**

Denkleştirilmiş tepkimede X aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $\text{H}_2\text{PO}_2$     B)  $\text{H}_3\text{PO}_3$     C)  $\text{H}_3\text{PO}_4$     D)  $\text{H}_2\text{PO}_4$

**Çözüm:**

Girenler tarafında hangi elementten kaç tane var ise ürünler tarafında da aynı elementten o kadar bulunmalıdır.

Girenler tarafında;

- 3 tane Mg  
6 tane O  
6 tane H atomu  
2 tane X vardır.

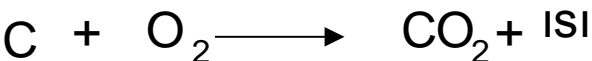
Ürünler tarafında

- 3 tane Mg  
2 tane P  
8 + 6 = 14 tane O  
12 tane H atomu var.

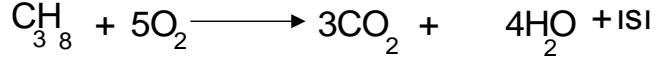
Mg ler eşit olduğunda X de bulunmayacak. Ürünler tarafında 2 Tane P var, girenlerde yok o zaman X in yapısında P olacak. X in katsayısı 2 olduğunda P 1tane olacaktır.

Ürünlerde 12 tane H girenlerde 6 tane H var. O zaman X de 12-6=6 tane H olacak. Katsayısı 2 olduğundan 6/2= 3 tane H olacak.

Ürünlerde 14 tane O, girenlerde 6 tane O var. 14-6=8 tane X de olacak, katsayısı 2 olduğunda 8/2 = 4 tane X de olacak, O halde doğru cevabımız H den 3, P den 1, O dan 4 tane olan C seçeneğidir.

**Yanma Tepkimeleri**Maddelerin oksijen ( $\text{O}_2$ ) gazı ile tepkimeye girmelerine yanma tepkimesi denir. İki çeşit yanma tepkimesi vardır.**1-Hızlı Yanma:** Isı ve ışık çıkararak oluşan yanma tepkimesidir. Odunun, kağıdın, kömürün yanması buna örnektir.**2-Yavaş Yanma:** Isı çıkışı hissedilmez, ışık çıkışı olmaz. Demirin paslanması, besinlerin sindirilmesi yavaş yanmaya örnektir.Kömürün yanması sonucu  $\text{CO}_2$  ve ısı açığa çıkar.

- ✓ Karbon (C) ve hidrojen (H) içeren maddeler yakıldığında Karbondioksit ( $\text{CO}_2$ ) ve Su ( $\text{H}_2\text{O}$ ) oluşur.

**Yangın:** Katı, sıvı ve gaz halindeki yanıcı maddelerin kontrol dışı yanma olayıdır.

Bir yerde yangın oluşabilmesi için;

1. Yanıcı madde
2. Yakıcı madde (Oksijen)
3. Isı kaynağı ( yanma olayının başlaması için yanıcı maddenin yanma sıcaklığına kadar ısınması gerekir.)

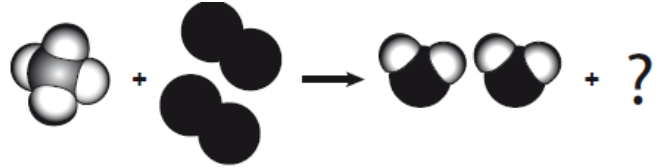
Soru:2009 SBS

 **$\text{KHCO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{AlPO}_4$  bileşik formülleri için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?**

- A) Toplam atom sayıları aynıdır.  
B) Anyonlarının yükleri birbirine eşittir.  
C) Her formülde aynı sayıda katyon vardır.  
D) Her formülde aynı sayıda element vardır.

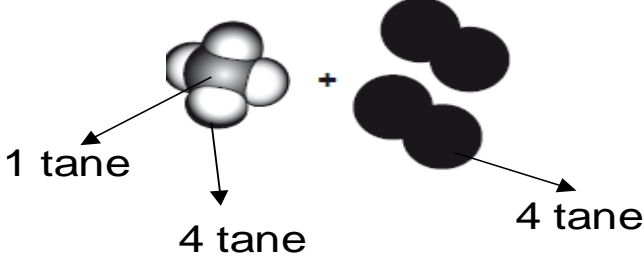
Çözüm:  $\text{KHCO}_3$  toplam atom sayısı 6 $\text{Na}_2\text{CO}_3$  de toplam atom sayısı 6 $\text{AlPO}_4$  de toplam atom sayısı 6 olduğunda doğru cevap A seçeneğidir

Soru: 2009 SBS

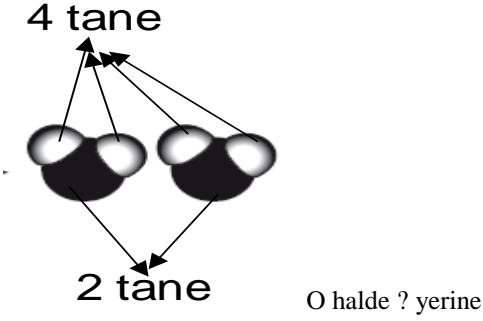
**Tanecik modeli verilen tepkimenin denkleşmesi için ürünler tarafına aşağıdakilerden hangisi eklenmelidir?**



Çözüm: Girenlerde hangi elementten kaç tane var ise ürünlerde de aynı elementten aynı sayıda bulunmalıdır. Girenlerde;



Ürünlerde;



Soru: 2010 SBS



Tahtadaki iyonların oluşturduğu bileşiğin formülünü yazmaya çalışan öğrencinin, zihninden geçirdiği aşağıdaki düşüncelerden hangisi **yanlıştır**?

- A) Katyon önce, anyon sonra yazılmalı
- B) Bileşik nötr yapıda olmalı
- C) Bileşikte pozitif ve negatif yükler birbirini dengelemeli
- D) Bileşik formülünde 2 Ca ve 1 Cl atomu olmalı

Çözüm:

$\text{Ca}^{2+}$   $\text{Cl}^-$  bileşiğinin formülü  $\text{CaCl}_2$  olacaktır. Bileşikte 1 tane Ca 2 tane Cl atomu vardır. Önce katyon sonra anyon yazılmalı, yükler birbirini dengelemeli, bileşik nötr olmalıdır. Soruda yanlış olan sorulmuş D seçeneği yanlış verilmiştir.