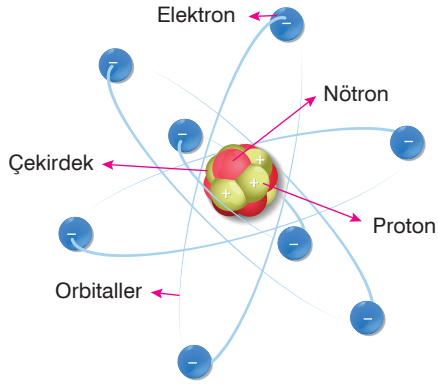


ATOM VE PERİYODİK SİSTEM

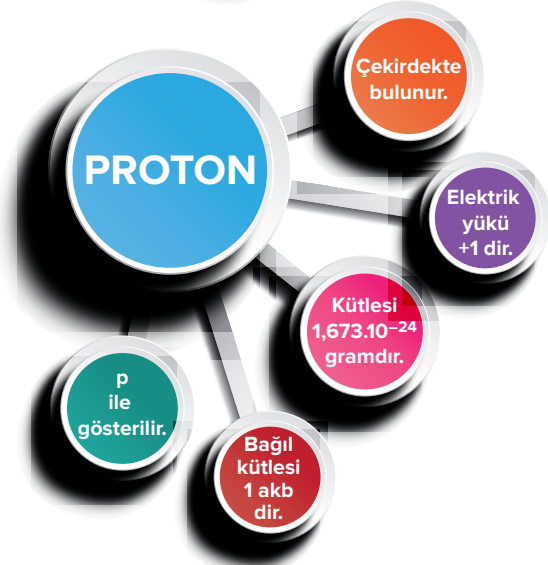
ATOMUN YAPISI

- Bir elementin tüm özelliklerini taşıyan en küçük taneciğine **atom** denir.
- Günümüzde atomdan daha küçük tanecik ve parçacıklar keşfedilmiştir. Bunlara **atom altı tanecikler** denir. Atom altı tanecikler proton, nötron, elektron, gluon, graviton, lepton, foton, kuark... gibi birçok parçacıktan oluşur. Ancak atomu oluşturan temel tanecikler **proton**, **nötron** ve **elektron**lardır.
- Atom çekirdeğini pozitif yüklü protonlar ve yüksüz nötronlar oluşturur. Çekirdekte bulunan taneciklere (proton ve nötronlara) **nükleon** denir.



- Proton, atom çekirdeğinde bulunan pozitif yüklü taneciktir. Kütlesi $1,673.10^{-24}$ gramdır. Nötron, atom çekirdeğinde bulunan kütlesi $1,675.10^{-24}$ gram olan yüksüz taneciktir. Elektron, çekirdeğin etrafında bulunan kütlesi $9,109.10^{-28}$ gram olan negatif yüklü taneciktir.
- Buna göre, proton ve nötronun kütleleri hemen hemen aynı, elektronun kütlesi ise proton ya da nötronun kütlesinin yaklaşık 1836'da biri kadardır. Bu yüzden, atomun hemen hemen tüm kütlesi çekirdeğinde toplanmıştır. Elektronların kütlesi çok küçük olduğundan atomun toplam kütlesi yanında ihmal edilebilir.

- Atomun kütlesini çekirdek oluşturmalarına rağmen çekirdeğin hacmi atomun hacminin yanında çok küçüktür.



- **Atomik kütle birimi** (akb), SI (Uluslararası birim sistemi), atom altı parçacıkların kütlelerini kıyaslamak için geliştirilmiş kütle karşılaştırma birimidir.

ATOMLA İLGİLİ TERİMLER

Atom Numarası

- Bir element atomunun çekirdeğinde bulunan protonların toplam sayısına, o atomun **atom numarası** denir ve **Z** harfi ile gösterilir. Element sembolünün sol alt köşesine yazılır. Atom numarası aynı zamanda elementin **çekirdek yükü**nü de anlatır.
- Örneğin hidrojenin atom numarası 1, ${}^1_1\text{H}$, azotun atom numarası 7, ${}^7_7\text{N}$, florun atom numarası 9, ${}^9_9\text{F}$ dir.



- Proton sayısı atomların kimlik özelliğidir. Her elementin atom numarası farklıdır. Aynı proton sayısına sahip ikinci bir element yoktur. Fiziksel ve kimyasal değişikliklerde atom numarası değişmez.

Kütle Numarası

- Bir element atomunun çekirdeğinde bulunan proton ve nötronların toplamına o atomun **kütle numarası** denir ve **A** harfi ile gösterilir. Element sembolünün sol alt köşesine yazılır. Kütle numarası aynı zamanda elementin **nükleon sayısı**nı da anlatır.
- Örneğin hidrojenin kütle numarası 1, ${}^1_1\text{H}$, azotun kütle numarası 14, ${}^{14}_7\text{N}$, florun kütle numarası 19, ${}^{19}_9\text{F}$ dir.



Nötr atom

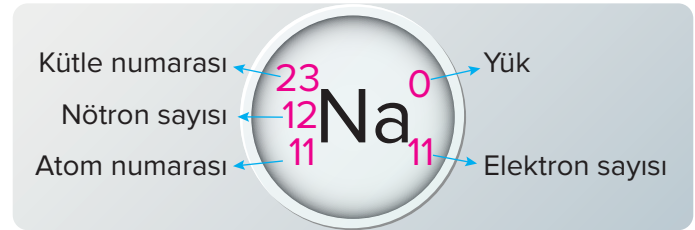
- Yapısındaki pozitif yüklü tanecik (proton) sayısı, negatif yüklü tanecik (elektron) sayısı eşit olan atomlardır.

İyon Yükü

- Nötr bir atom elektron aldığıda negatif (-) yük, elektron verdiği de ise pozitif (+) yükle yüklenir. (Nötr atomlarda + ve - yük sayısı eşittir. Atomlarda + yük yani proton çekirdekte olduğundan alınıp verilemez. Atomlar arasında alınıp verilen tanecik - yüklü tanecik yani elektrondur. Elektron alan tanecikte - yük sayısı + yük sayısından fazla olur. Elektron veren tanecikte ise - yük sayısı + yük sayısından az olur.) Bu şekilde negatif ya da pozitif yüklü taneciklere **iyon** adı verilir.
- Negatif (-) yüklü iyonlara **anyon**, pozitif (+) yüklü iyonlara **katyon** denir.
- İyon yükü tanecik sembolünün sağ üst köşesine yazılır. Örneğin Na^+ , Ni^{2+} , Al^{3+} katyon, F^- , O^{2-} , P^{3-} anyondur.



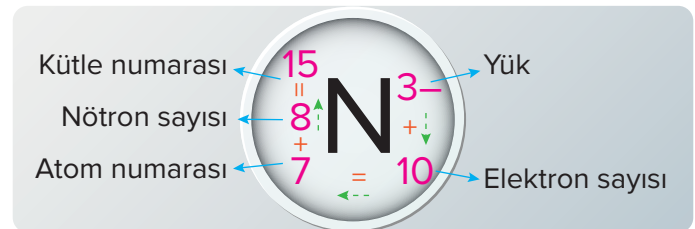
- Elementlerin sembolik gösterimlerinde nötron sayısı; kütle numarası ile atom numarası arasına, elektron sayısı ise sağ alt köşeye yazılabilir.



$$\text{Atom Numarası} = \text{Çekirdek Yükü} = \text{Proton Sayısı}$$

$$\text{Kütle Numarası} = \text{Nükleon Sayısı} = \text{Proton Sayısı} + \text{Nötron Sayısı}$$

- Taneciklerin nükleon, nötron, proton, elektron sayısı, yük hesaplamalarında aşağıdaki pratik yöntem kullanılabilir.



Nötr atomda

$$\text{Atom Numarası} = \text{Çekirdek Yükü} = \text{Proton Sayısı} = \text{Elektron Sayısı}$$

Yüklü bir tanecikte (iyonda)

$$\text{Proton Sayısı} = \text{İyon Yükü} + \text{Elektron Sayısı}$$

Aşağıdaki tabloda verilen tanecik için uygun olan terimlere ✓ işareti koyun, tanecikler için sorulan atom numarası, kütle numarası vb. niceliklerin değerlerini yazın.

Tanecik	Anyon	Katyon	Nötr	Atom numarası	Kütle numarası	Nötron sayısı	Elektron sayısı	Yükü
a. $^{23}_{11}\text{Na}^+$		✓		11	23	12	10	1+
b. $^{16}_8\text{O}^m_{10}$								
c. $^{32}_{16}\text{S}^{2-}$								

Örnek

Bir elementin çekirdek yükü aşağıdakilerden hangisine eşittir?

- A) Nötron sayısı
- B) Proton sayısı
- C) Nükleon sayısı
- D) Kütle numarası
- E) İyon yükü

Örnek

Nötr atomlar için;

- I. Proton sayıları elektron sayılarına eşittir.
- II. Nükleon sayıları proton ve nötron sayıları toplamına eşittir.
- III. Elektron alışverişiyle iyon haline dönüşürler.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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

Örnek

Anyonlar için;

- I. Nötr bir atomun elektron almasıyla oluşabilirler.
- II. Negatif yüklüdürler.
- III. Nötr hale geçmek için elektron almaları gerekir.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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

Örnek

Çekirdek yükü 12, iyon yükü 2+ olan bir taneciğin elektron sayısı kaçtır?

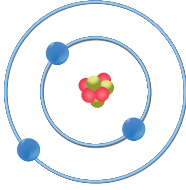
- A) 2
- B) 10
- C) 12
- D) 14
- E) 16

Örnek

Nötr bir atomda proton sayısı, elektron sayısı, nötron sayısı ve kütle numarası arasında aşağıdaki ilişkilerden hangisi kesinlikle bulunamaz?

- A) Nötron sayısı > Proton sayısı = Elektron sayısı
- B) Kütle numarası > Proton sayısı = Elektron sayısı
- C) Nötron sayısı = Proton sayısı = Elektron sayısı
- D) Kütle numarası = Proton sayısı = Elektron sayısı
- E) Nötron sayısı > Proton sayısı > Elektron sayısı

Örnek



Nötr bir atoma ait şekilde verilen model gösterimine göre;

- I. Elektron sayısı 3 tür.
- II. Sarı renkle gösterilen tanecikler protonlardır.
- III. Nükleon sayısı 7 dir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

İzotop

- Atom numarası (proton sayısı) **aynı**, kütle numarası **farklı** olan atomlara **izotop atomlar** denir. Başka bir ifadeyle izotop atomlar proton sayıları aynı, nötron sayıları farklı atomlardır. Aynı elemente ait farklı kütleli (kütle numarası farklı) atomlardır.



- Elementlerin çoğunun doğada birden çok izotopu vardır. Örneğin hidrojenin üç izotopu bulunur. Bunlar hidrojen ^1_1H , döteryum ^2_1H (^2_1D) ve trityum ^3_1H (^3_1T) dur.
- İzotop atomlar aynı elemente ait atomlar olduğundan aynı sembole gösterilirler. Ancak sadece hidrojenin izotopları farklı sembollerle gösterilebilir.



- Bir maddenin kimyasal özelliğini proton ve elektron sayısı belirler.

- İzotop atomların proton ve elektron sayıları aynı olduğundan kimyasal özellikleri aynıdır. Ancak kütle, yoğunluk vb özellikleri farklı olduğundan fiziksel özellikleri farklıdır.
- İzotop tanecikler farklı yüklü iyon haline geçerse elektron sayıları değişeceği için kimyasal özellikleri değişir.

İzoton

- Nötron sayısı **aynı**, proton sayısı **farklı** olan atomlara **izoton atomlar** denir. Başka bir ifadeyle izoton atomların nötron sayısı aynı, kütle numaraları farklıdır. Farklı elementlere ait eşit nötron sayılı atomlardır.



- İzoton atomların proton ve elektron sayıları farklı olduğundan kimyasal ve fiziksel özellikleri farklıdır.

İzobar

- Kütle numarası **aynı**, proton sayısı **farklı** olan atomlara **izobar atomlar** denir. Başka bir ifadeyle izobar atomların nötron sayısı ve proton sayısı farklı, kütle numaraları aynıdır. Farklı elementlere ait eşit nükleon sayılı atomlardır.



- İzobar atomların proton ve elektron sayıları farklı olduğundan kimyasal ve fiziksel özellikleri farklıdır.

İzoelektronik

- Elektron sayıları ve elektron dağılımları **aynı**, proton sayıları **farklı** olan taneciklere **izoelektronik tanecikler** denir. İzoelektronik taneciklerden biri mutlaka iyon olmalıdır. Çünkü aynı sayıda elektron içeren iki farklı atom bulunamaz. (Nötr atomlarda proton sayısı elektron sayısına eşittir. Farklı atomların proton sayıları farklı olduğundan elektron sayıları da farklı olur.)



- İzoelektronik taneciklerin proton sayıları farklı olduğundan kimyasal ve fiziksel özellikleri farklıdır



İzotop atomlar için;

- Kimyasal özellik
- Fiziksel özellik
- Nötron sayısı

hangileri aynıdır?

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



- Nötron sayıları aynıdır.
- Elektron alışverişiyle birbirlerine dönüşebilirler.
- Farklı elementlere ait atomlardır.

İzotop atomlar için yukarıdakilerden hangileri doğrudur?

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



$^{23}_{11}\text{Na}^+$ ve $^{24}_{12}\text{Mg}^{2+}$ tanecikleri;

- İzotop
- İzoelektronik
- İzobar

terimlerinden hangilerine örnek olarak verilebilir?

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



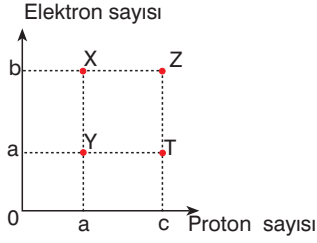
İzobar iki taneciğin;

- Nötron sayısı
- Elektron sayısı
- Proton sayısı

hangileri aynı olabilir?

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

Örnek



Elektron sayısı - proton sayısı grafiği yukarıda verilen X, Y, Z ve T tanecikleri ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Z ve T nin kimyasal özellikleri aynıdır.
- B) Z ve T izotop olabilir.
- C) Y nötr atom, T katyondur.
- D) X ve Y nin çekirdek yükleri eşittir.
- E) Y ve T izoton olabilir.

Örnek

Nükleon sayısı 52 olan nötr X element atomunun proton sayısı kütle numarasının yarısından 4 eksiktir.

Buna göre, X element atomunun çekirdek yükü aşağıdaki-lerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) 52
- B) 34
- C) 26
- D) 24
- E) 22

Örnek

Bir katyon anyona dönüşürken;

- I. Elektron sayısı
- II. Elektriksel yükü
- III. Çekirdek yükü

hangileri artar?

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

Örnek

1 tane NH_4^+ taneciği ile ilgili;

- I. Toplam 11 tane proton içerir.
- II. Nötron sayısı 7 dir.
- III. Toplam 10 tane elektronu vardır.

ifadelerinden hangileri doğrudur? ($^{14}_7\text{N}$, ^1_1H)

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

Örnek

Nötr bir atomun elektron vermesiyle oluşan tanecik için;

- I. Katyondur.
- II. Proton sayısı elektron sayısından küçüktür.
- III. Nükleon sayısı nötr haline göre azalmıştır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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