

GIẢI SÁCH GIÁO KHOA MÔN HÓA HỌC LỚP 10

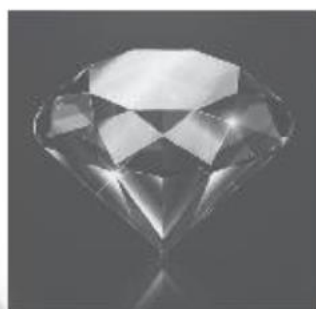
BỘ SÁCH: CHÂN TRỜI SÁNG TẠO

CHƯƠNG 1. CẤU TẠO NGUYÊN TỬ

Bài 3. Nguyên tử hóa học

Mở đầu:

Kim cương và than chì có vẻ ngoài khác nhau. Tuy nhiên, chúng đều được tạo thành từ cùng một nguyên tố hóa học là nguyên tố carbon (C). Nguyên tử hóa học là gì? Một nguyên tử của nguyên tố hóa học có những đặc trưng cơ bản nào?



▲ Kim cương và than chì

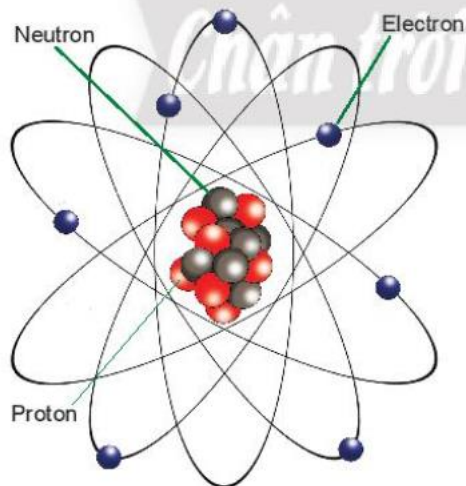
Lời giải chi tiết:

- Nguyên tử hóa học là tập hợp tất cả các nguyên tử có cùng điện tích hạt nhân
- Một nguyên tử của nguyên tố hóa học có những đặc trưng: số khối A và điện tích hạt nhân

1. Hạt nhân nguyên tử

Câu hỏi thảo luận

1. Quan sát Hình 3.1, cho biết nguyên tử nitrogen có bao nhiêu proton, neutron và electron



▲ Hình 3.1. Mô hình nguyên tử nitrogen theo Rutherford

Phương pháp giải:

- Quả cầu màu xanh: electron
- Quả cầu màu đỏ: proton
- Quả cầu màu xám: neutron

Lời giải chi tiết:

- Có 7 quả cầu màu xanh \Rightarrow 7 electron
- Có 7 quả cầu màu đỏ \Rightarrow 7 proton
- Có 7 quả cầu màu xám \Rightarrow 7 neutron

2. Điện tích hạt nhân của nguyên tử nitrogen có giá trị là bao nhiêu?

Phương pháp giải:

- Số đơn vị điện tích hạt nhân (Z) = số proton = số electron
- Điện tích hạt nhân = $+Z$

Lời giải chi tiết:

- Nguyên tử nitrogen có 7 electron
- \Rightarrow Số đơn vị điện tích hạt nhân: $Z = 7$
- \Rightarrow Điện tích hạt nhân = $+Z = +7$

Luyện tập:

Nguyên tử sodium có 11 proton. Cho biết số đơn vị điện tích hạt nhân và số electron của nguyên tử này

Phương pháp giải:

- Số đơn vị điện tích hạt nhân (Z) = số proton = số electron
- Điện tích hạt nhân = $+Z$

Lời giải chi tiết:

- Nguyên tử sodium có 11 proton

\Rightarrow Số đơn vị điện tích hạt nhân (Z) = số proton = số electron = 11

Vậy số đơn vị điện tích hạt nhân và số electron của nguyên tử sodium đều bằng 11

Câu hỏi thảo luận

3. Bổ sung những dữ liệu còn thiếu trong Bảng 3.1

Bảng 3.1. Số lượng các hạt cơ bản và số khối của nguyên tử một số nguyên tố

Tên nguyên tố	Kí hiệu	P	N	Số khối (A)	E
Helium	He	2	2	4	2
Lithium	Li	3	4	7	?
Nitrogen	N	7	?	14	7
Oxygen	O	8	8	?	8

Phương pháp giải:

Số khối A = số proton (P) + số neutron (N)

Số electron (E) = Số proton (P)

Lời giải chi tiết:

Số khối A = số proton (P) + số neutron (N)

Số electron (E) = Số proton (P)

Tên nguyên tố	Kí hiệu	P	N	Số khối (A)	E
Helium	He	2	2	4	2

Lithium	Li	3	4	7	3
Nitrogen	N	7	7	14	7
Oxygen	O	8	8	16	8

4. Nguyên tố hóa học

4. Nguyên tố carbon có số hiệu nguyên tử là 6. Xác định điện tích hạt nhân của nguyên tử này.

Phương pháp giải:

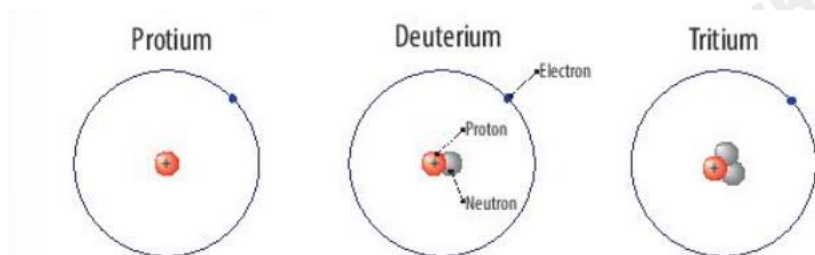
Số hiệu nguyên tử được quy ước bằng số đơn vị điện tích hạt nhân

Lời giải chi tiết:

Số hiệu nguyên tử của một nguyên tố được quy ước bằng số đơn vị điện tích hạt nhân nguyên tử của nguyên tố đó

⇒ Điện tích hạt nhân của nguyên tử carbon = 6

5. Quan sát Hình 3.2, cho biết số proton, số neutron, số electron và điện tích hạt nhân của từng loại nguyên tử của nguyên tố hydrogen



▲ Hình 3.2. Các loại nguyên tử của nguyên tố hydrogen

Phương pháp giải:

- Số electron (E) = Số proton (P) = Số đơn vị điện tích hạt nhân (Z)

- Điện tích hạt nhân = +Z

Lời giải chi tiết:

- Nguyên tử Protium

+ 1 electron, 1 proton

+ Điện tích hạt nhân = +1

- Nguyên tử Deuterium

+ 1 electron, 1 proton, 1 neutron

+ Điện tích hạt nhân = +1

- Nguyên tử Tritium

+ 1 electron, 1 proton, 2 neutron

+ Điện tích hạt nhân = +1

6. Kí hiệu nguyên tử cho biết những thông tin nào?

Phương pháp giải:



Lời giải chi tiết:

- Kí hiệu hóa học cho biết:

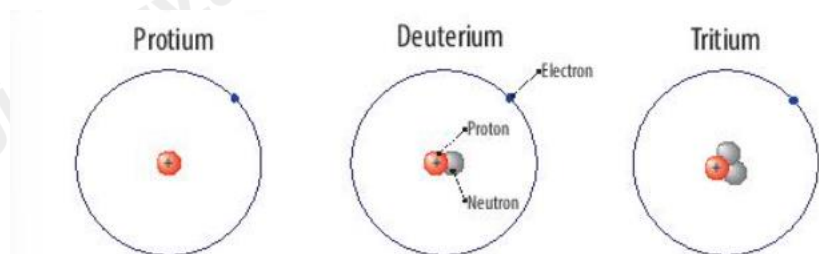
+ Kí hiệu nguyên tử hóa học

+ Số hiệu nguyên tử \Rightarrow Số proton, số electron, điện tích hạt nhân, số đơn vị điện tích hạt nhân

+ Số khối \Rightarrow Số neutron = số khối – số proton

Luyện tập:

a) Viết kí hiệu các nguyên tử của nguyên tố hydrogen (Hình 3.2)



▲ Hình 3.2. Các loại nguyên tử của nguyên tố hydrogen

b) Viết kí hiệu nguyên tử của nguyên tố oxygen. Biết nguyên tử của nguyên tố này có 8 electron và 8 neutron

Phương pháp giải:

Số khối A

Số hiệu nguyên tử Z

Kí hiệu nguyên tố hoá học

$$A = Z + N \text{ (neutron)}, Z = P$$

Lời giải chi tiết:

a)

- Nguyên tử protium: 1 proton, 0 neutron $\Rightarrow Z = 1, A = 1 \Rightarrow {}^1_1H$

- Nguyên tử deuterium: 1 proton, 1 neutron $\Rightarrow Z = 1, A = 2 \Rightarrow {}^2_1H$

- Nguyên tử tritium: 1 proton, 2 neutron $\Rightarrow Z = 1, A = 3 \Rightarrow {}^3_1H$

b)

- Nguyên tử oxygen có 8 electron

$$\Rightarrow \text{Số E} = \text{Số P} = Z = 8$$

- Nguyên tử oxygen có 8 neutron

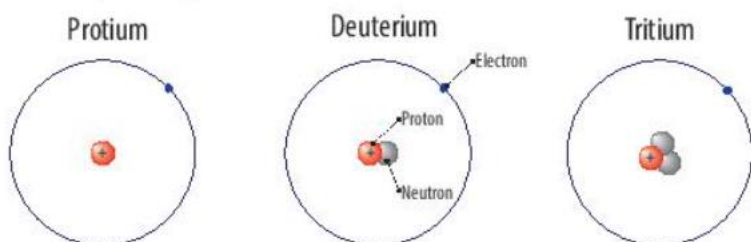
$$\Rightarrow \text{Số khối } A = P + N = 8 + 8 = 16$$

$$\Rightarrow \text{Kí hiệu nguyên tử: } {}^{16}_8O$$

3. Đồng vị

Câu hỏi thảo luận

7. Quan sát Hình 3.2, so sánh điểm giống và khác nhau giữa các loại nguyên tử của nguyên tố hydrogen



▲ Hình 3.2. Các loại nguyên tử của nguyên tố hydrogen

Phương pháp giải:

So sánh số proton, neutron và electron

Lời giải chi tiết:

	Protium	Deuterium	Tritium
Giống nhau	Đều có 1 electron và 1 proton		
Khác nhau	Không có neutron	1 neutron	2 neutron

Luyện tập:

Kim cương là một trong những dạng tồn tại của nguyên tố carbon trong tự nhiên. Nguyên tố này có hai đồng vị bền với số khối lần lượt là 12 và 13. Hãy viết kí hiệu nguyên tử của hai đồng vị này

Phương pháp giải:

- Carbon có 6 proton \Rightarrow Số hiệu nguyên tử $Z = 6$

Lời giải chi tiết:

- Carbon có số khối = 12: ${}^{12}_6\text{C}$

- Carbon có số khối = 13: ${}^{13}_6\text{C}$

4. Nguyên tử khối và nguyên tử khối trung bình**Câu hỏi thảo luận**

8. Nguyên tử của nguyên tố magnesium (Mg) có 12 proton và 12 neutron. Nguyên tử khối của Mg là bao nhiêu?

Phương pháp giải:

Nguyên tử khối của một nguyên tử có giá trị bằng số khối

Lời giải chi tiết:

- Nguyên tử Mg có 12 proton, 12 neutron

\Rightarrow Số khối: $A = P + N = 12 + 12$

- Mà nguyên tử khối của 1 nguyên tử = số khối

\Rightarrow Nguyên tử khối của Mg = 24

9. Trong tự nhiên, nguyên tố copper có hai đồng vị với phần trăm số nguyên tử tương ứng là ${}^{63}_{29}\text{Cu}$ (69,15%) và ${}^{65}_{29}\text{Cu}$ (30,85%). Hãy tính nguyên tử khối trung bình của nguyên tố copper

Phương pháp giải:

Nguyên tử khối trung bình: $M = \frac{aA + bB + cC + dD + \dots}{100}$

Trong đó: A, B, C, D... là số khối của các đồng vị

a, b, c, d... là phần trăm của các đồng vị tương ứng

Lời giải chi tiết:

Ta có: ^{63}Cu chiếm 69,15%; ^{65}Cu chiếm 30,85%

$$\Rightarrow M_{\text{Cu}} = \frac{69,15 \cdot 63 + 30,85 \cdot 65}{100} = 63,617$$

Vậy nguyên tử khối trung bình của Cu là 63,617

Vận dụng:

Trong thể dục thể thao, có một số vận động viên sử dụng các loại chất kích thích trong thi đấu, gọi là doping, dẫn đến thành tích đạt được của họ không thật so với năng lực vốn có. Một trong các loại doping thường gặp nhất là testosterone tổng hợp

Tỉ lệ giữa hai đồng vị $^{12}_6\text{C}$ (98,98%) và $^{13}_6\text{C}$ (1,11%) là không đổi đối với testosterone tự nhiên trong cơ thể. Trong khi testosterone tổng hợp (tức doping) có phần trăm số nguyên tử đồng vị $^{13}_6\text{C}$ ít hơn testosterone tự nhiên. Đây chính là mẫu chốt của xét nghiệm CIR (Carbon Isotope Ratio – Tỉ lệ đồng vị carbon) – một xét nghiệm với mục đích xác định xem vận động viên có sử dụng doping hay không.

Giả sử, thực hiện phân tích CIR đối với một vận động viên thu được kết quả phần trăm số nguyên tử đồng vị $^{12}_6\text{C}$ là x và $^{13}_6\text{C}$ là y. Từ tỉ lệ đó, người ta tính được nguyên tử khối trung bình của carbon trong mẫu phân tích có giá trị là 12,0098. Với kết quả thu được, em có nghi ngờ vận động viên này sử dụng doping hay không? Vì sao?

Phương pháp giải:

Ta có hệ phương trình:

$$x + y = 100$$

$$12,0098 = \frac{x \cdot 12 + y \cdot 13}{100}$$

Lời giải chi tiết:

- Nguyên tố carbon có 2 đồng vị là $^{12}_6\text{C}$ và $^{13}_6\text{C}$

- Đồng vị $^{12}_6\text{C}$ chiếm x%

- Đồng vị $^{13}_6\text{C}$ chiếm y%

$$\Rightarrow x + y = 100 \quad (1)$$

- Nguyên tử khối trung bình của carbon trong mẫu phân tích = 12,009

$$\Rightarrow 12,0098 = \frac{x \cdot 12 + y \cdot 13}{100} \quad (2)$$

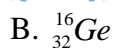
$$\text{Từ (1) và (2)} \Rightarrow x = 99,02 \quad \text{và} \quad y = 0,98$$

Nhận thấy $0,98 < 1,11$

\Rightarrow Vận động viên này sử dụng doping

Bài 1: Một nguyên tử X gồm 16 proton, 16 electron và 16 neutron. Nguyên tử X có kí hiệu là

A. $^{48}_{16}\text{S}$

**Phương pháp giải:**

- Số P = Số Z

- Số khối A = N + P

Lời giải chi tiết:- Nguyên tử X có 16 proton \Rightarrow Nguyên tử S

- Số proton = số hiệu nguyên tử = 16 \Rightarrow Z = 16

- Số khối = số proton + số neutron = 16 + 16 = 32

\Rightarrow Kí hiệu nguyên tử X: ${}_{16}^{32}\text{S}$

Đáp án C

Bài 2: Silicon là nguyên tố được sử dụng để chế tạo vật liệu bán dẫn, có vai trò quan trọng trong sản xuất công nghiệp. Trong tự nhiên, nguyên tố này có 3 đồng vị với số khối lần lượt là 28, 29, 30. Viết kí hiệu nguyên tử cho mỗi đồng vị của silicon. Biết nguyên tố silicon có số hiệu nguyên tử là 14.

Phương pháp giải:**Lời giải chi tiết:**

- Số khối = 28: ${}_{14}^{28}\text{Si}$

- Số khối = 29: ${}_{14}^{29}\text{Si}$

- Số khối = 30: ${}_{14}^{30}\text{Si}$

Bài 3: Hoàn thành những thông tin chưa biết trong bảng sau:

Đồng vị	?	?	${}_{30}^{65}\text{Zn}$?	?
Số hiệu nguyên tử	?	?	?	9	11
Số khối	?	?	?	?	23
Số proton	16	?	?	?	?
Số neutron	16	20	?	10	?
Số electron	?	20	?	?	?

Phương pháp giải:

Số khối

A



Kí hiệu nguyên tố hoá học

Số hiệu nguyên tử

Z

- Số hiệu nguyên tử = số proton = số electron

- Số khối: $A = \text{số proton (P)} + \text{số neutron (N)}$ **Lời giải chi tiết:**

Đồng vị	${}_{16}^{32}\text{S}$	${}_{20}^{40}\text{Ca}$	${}_{30}^{65}\text{Zn}$	${}_{9}^{19}\text{F}$	${}_{11}^{23}\text{Na}$
Số hiệu nguyên tử	16	20	30	9	11
Số khối	32	40	65	19	23
Số proton	16	20	30	9	11
Số neutron	16	20	35	10	12
Số electron	16	20	30	9	11

Bài 4: Trong tự nhiên, magnesium có 3 đồng vị bền là ${}^{24}\text{Mg}$, ${}^{25}\text{Mg}$ và ${}^{26}\text{Mg}$. Phương pháp phổ khối lượng xác nhận đồng vị ${}^{26}\text{Mg}$ chiếm tỉ lệ phần trăm số nguyên tử là 11%. Biết rằng nguyên tử khối trung bình của Mg là 24,32. Tính % số nguyên tử của đồng vị ${}^{24}\text{Mg}$, đồng vị ${}^{25}\text{Mg}$?

Phương pháp giải:Bước 1: Gọi phần trăm đồng vị ${}^{24}\text{Mg}$ là x% \Rightarrow Phần trăm đồng vị ${}^{25}\text{Mg}$ là: $100 - 11 - x$

Bước 2: Áp dụng công thức:

$$\text{Nguyên tử khối trung bình: } M = \frac{aA + bB + cC + dD + \dots}{100}$$

Trong đó: A, B, C, D... là số khối của các đồng vị

a, b, c, d... là phần trăm của các đồng vị tương ứng

Lời giải chi tiết:Gọi phần trăm đồng vị ${}^{24}\text{Mg}$ là x% \Rightarrow Phần trăm đồng vị ${}^{25}\text{Mg}$ là: $100 - 11 - x = (89 - x) \%$

Nguyên tử khối trung bình của Mg = 24,32

$$\text{Áp dụng công thức: } M = \frac{aA + bB + cC + dD + \dots}{100}$$

$$\Rightarrow 24,32 = \frac{x \cdot 24 + (89 - x) \cdot 25 + 11 \cdot 26}{100}$$

$$\Rightarrow x = 79\%$$

 \Rightarrow Phần trăm đồng vị ${}^{24}\text{Mg}$ là 79% \Rightarrow Phần trăm đồng vị ${}^{25}\text{Mg}$ là: 10%