

BÀI 1. CẤU TRÚC HẠT NHÂN

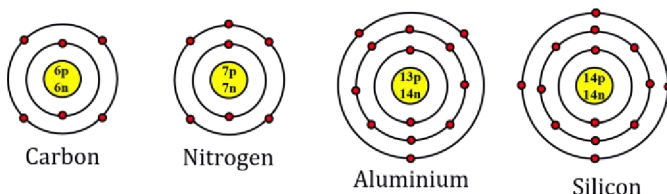
DẠNG CÂU HỎI NHIỀU PHƯƠNG ÁN LỰA CHỌN

[Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án]

Câu 1. Điền các số liệu còn thiếu vào bảng sau.

Kí hiệu tên nguyên tố	O	K	Na
Số proton	8		11
Số neutron		20	12
Số khối	16	39	
Kí hiệu hạt nhân			

Câu 2. Nêu cấu tạo nguyên tử và viết kí hiệu hạt nhân của các nguyên tử trong các trường hợp sau:



Câu 3. Tìm số proton và số neutron trong các hạt nhân sau đây: ${}^7_3\text{Li}$, ${}^{39}_{19}\text{K}$, ${}^2_1\text{H}$, ${}^{31}_{15}\text{P}$.

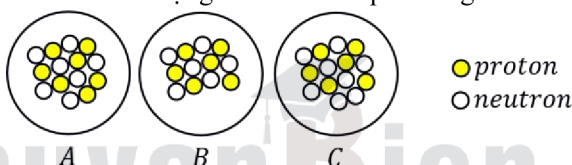
Câu 4. Một hạt nhân X có điện tích hạt nhân là $+26e$ và số neutron nhiều hơn số proton là 2. Hãy gọi tên hạt nhân và viết kí hiệu hạt nhân X.

Câu 5. Hình dưới đây biểu diễn ba hạt nhân A, B, C.

a) Sử dụng bảng tuần hoàn các nguyên tố hoá học để xác định tên của nguyên tố và viết kí hiệu của ba hạt nhân A, B, C.

b) Chỉ ra các hạt nhân là đồng vị.

c) Chỉ ra các hạt nhân có khối lượng và thể tích xấp xỉ bằng nhau.



Câu 6. Chọn cụm từ thích hợp trong bảng dưới đây để điền vào chỗ trống.

số hiệu nguyên tử	tổng số proton và neutron	$10^{-15} \text{ m} - 10^{-14} \text{ m}$	không phát xạ	trung tâm của nguyên tử
năng lượng xác định	bán kính	năng lượng	bảng tuần hoàn hoá học	rỗng
giảm dần	các hạt nhân	hạt nhân nguyên tử	proton Z	fm (femtômét)
phát ra năng lượng	nucleon	neutron	số khối	khối lượng hạt nhân

NGHIÊM CẨM IN HOẶC PHOTO

- a)** Đồng vị là những nguyên tử mà (1)... của chúng có cùng số (2) ... nhưng có số neutron N khác nhau.
- b)** Số proton trong hạt nhân Z bằng (3)... và bằng số thứ tự của nguyên tố trong (4)...
- c)** Phần lớn không gian bên trong nguyên tử là (5)..., toàn bộ điện tích dương tập trung ở một vùng có (6)... rất nhỏ, nằm ở (7)..., gọi là (8)...
- d)** Nguyên tử chỉ tồn tại trong một số trạng thái có (9)..., gọi là trạng thái dừng. Ở trạng thái dừng, nguyên tử (10)...
- e)** Bán kính hạt nhân có giá trị trong khoảng (11)...
- f)** Bán kính hạt nhân thường được đo bằng đơn vị (12)...
- g)** Trong hạt nhân nguyên tử, các hạt proton và neutron gọi chung là (13)... Vì vậy, số nucleon trong hạt nhân được tính bằng (14)...
- h)** Theo lí thuyết trường điện từ, khi electron chuyển động có gia tốc sẽ (15)... Vậy nên khi electron chuyển động trên quỹ đạo tròn, electron sẽ mất (16)... tốc độ của electron (17)... và cuối cùng rơi vào hạt nhân.

Câu 7. Sử dụng công thức tính bán kính hạt nhân $R = 1,2 \cdot 10^{-15} \cdot A^{1/3}$ (m) để tính gần đúng bán kính, thể tích và khối lượng riêng của hạt nhân ${}^{208}_{82}\text{Pb}$. Cho biết khối lượng riêng của chì là $1,13 \cdot 10^4 \text{ kg/m}^3$. Xem khối lượng hạt nhân có số khối A bằng A amu; $1 \text{ amu} = 1,66054 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$. So sánh khối lượng riêng của hạt nhân chì với khối lượng riêng của chì và rút ra nhận xét về sự phân bố khối lượng trong nguyên tử chì.

Câu 8. Phân tích các số liệu thí nghiệm tán xạ hạt α , Rutherford rút ra được:

- A.** Đường kính của các hạt nhân nhỏ hơn đường kính của nguyên tử cỡ 10^4 lần.
- B.** Đường kính hạt nhân cỡ khoảng 10^{-16} m .
- C.** Hạt nhân được cấu tạo từ các nucleon.
- D.** Trong hạt nhân có các neutron không mang điện.

Câu 9. Thí nghiệm tán xạ hạt α cho thấy, một tỉ lệ rất nhỏ các hạt alpha lệch hướng ở góc lớn hơn 90° . Hiện tượng này chỉ có thể được giải thích khi hạt alpha tương tác với phần điện tích

- A.** âm của nguyên tử được tập trung ở một vùng rất nhỏ tại trung tâm của nguyên tử.
- B.** dương của nguyên tử được tập trung ở một vùng rất nhỏ tại trung tâm của nguyên tử.
- C.** dương của nguyên tử được tập trung ở một vùng lớn tại trung tâm của nguyên tử.
- D.** âm của nguyên tử được tập trung ở một vùng lớn tại trung tâm của nguyên tử.

Câu 10. Mô hình nguyên tử của Rutherford còn có hạn chế: Theo lí thuyết trường điện từ, một hạt ..(1).. có gia tốc sẽ phát ra năng lượng. Do đó, khi electron chuyển động trên quỹ đạo tròn sẽ mất năng lượng, tốc độ của electron sẽ giảm dần và cuối cùng ..(2).. Điều này dẫn đến nguyên tử bị phá hủy và vật chất không thể tồn tại trong vũ trụ. Điền các cụm từ thích hợp vào các chỗ trống.

- A.** (1) chuyển động; (2) thoát ra khỏi nguyên tử.
- B.** (1) mang điện chuyển động; (2) thoát ra khỏi nguyên tử.
- C.** (1) mang điện chuyển động; (2) rơi vào hạt nhân.
- D.** (1) chuyển động; (2) rơi vào hạt nhân.

Câu 11. Chọn ý **sai**. Hạt nhân

- A. mang điện tích dương.
- B. có đường kính cỡ 10^{-13} m.
- C. nằm tại tâm của nguyên tử.
- D. tập trung gần như toàn bộ khối lượng nguyên tử.

Câu 12. Hạt nhân của nguyên tử gồm các proton và ..(1).. Số proton trong ..(2).. bằng số electron của nguyên tử đó. Điền các cụm từ thích hợp vào các chỗ trống.

- A. (1) nucleon; (2) một số hạt nhân.
- B. (1) neutron; (2) một số hạt nhân.
- C. (1) nucleon; (2) hạt nhân.
- D. (1) neutron; (2) hạt nhân.

Câu 13. Chọn câu **sai**.

- A. Hạt nhân được tạo thành bởi hai loại hạt là proton và neutron, hai loại hạt này được gọi chung là nucleon.
- B. Số proton trong hạt nhân nguyên tử bằng số điện tích nguyên tố của hạt nhân đó.
- C. Số điện tích nguyên tố của hạt nhân cũng chính là số thứ tự của nguyên tố đó trong bảng tuần hoàn.
- D. Số hiệu nguyên tử cho biết số neutron trong hạt nhân.

Câu 14. Chọn câu **sai**. Số proton trong hạt nhân

- A. bằng số hiệu nguyên tử.
- B. bằng số thứ tự của nguyên tố đang xét trong Bảng tuần hoàn các nguyên tố hoá học.
- C. bằng số electron trong nguyên tử của hạt nhân đó.
- D. luôn lớn hơn số neutron có trong hạt nhân đó.

Câu 15. Chọn câu **sai**.

- A. Mỗi nucleon có khối lượng xấp xỉ 1 amu.
- B. Hạt nhân có số khối A có khối lượng xấp xỉ là A amu.
- C. Hạt nhân có số khối A càng lớn thì thể tích càng lớn.
- D. Chất nào có khối lượng riêng càng lớn thì khối lượng riêng hạt nhân của chất đó càng lớn.

Câu 16. Phát biểu nào sau đây **sai**?

- A. Đồng vị bền chỉ có nguồn gốc tự nhiên, đồng vị không bền chỉ có nguồn gốc nhân tạo.
- B. Các nguyên tử mà hạt nhân có cùng số proton nhưng có số neutron khác nhau gọi là đồng vị.
- C. Các đồng vị của cùng một nguyên tố có số neutron khác nhau nhưng tính chất hoá học giống nhau.
- D. Các đồng vị của cùng một nguyên tố có cùng vị trí trong bảng hệ thống tuần hoàn.

Câu 17. Các nguyên tử được gọi là đồng vị khi hạt nhân của chúng có cùng

- A. khối lượng.
- B. số neutron.
- C. số nucleon.
- D. số proton.

Câu 18. Trên thực tế, hầu hết các nguyên tố đều là hỗn hợp của nhiều nguyên tử mà hạt nhân có cùng ..(1).. nhưng có ..(2).. khác nhau. Điền các cụm từ thích hợp vào các chỗ trống.

- A. (1) số neutron; (2) số neutrino.
- B. (1) số proton; (2) số neutrino.
- C. (1) số proton; (2) số neutron.
- D. (1) số neutron; (2) số proton.

NGHIÊM CẨM IN HOẶC PHOTO

Câu 19. Carbon

- A. chỉ có 3 đồng vị $^{12}_6C$, $^{13}_6C$ và $^{14}_6C$.
 B. chỉ $^{12}_6C$ là đồng vị bền.
 C. hai đồng vị $^{12}_6C$, $^{13}_6C$ chiếm khoảng 50% lượng carbon trong tự nhiên.
 D. có $^{14}_6C$ là đồng vị phóng xạ.

Câu 20. Một hạt nhân nguyên tử có kí hiệu $^{19}_9X$, kết luận nào dưới đây là đúng?

- A. Nguyên tố X có số thứ tự 19 trong bảng hệ thống tuần hoàn.
 B. Nguyên tử của hạt nhân này có 10 neutron và 9 electron.
 C. Hạt nhân này có 9 proton và 19 neutron.
 D. Hạt nhân này có 19 neutron.

Câu 21. Số hạt nucleon mang điện tích trong hạt nhân mangan $^{55}_{25}Mn$ là

- A. 30. B. 60. C. 25. D. 55.

Câu 22. Hạt nhân nào sau đây có 36 neutron?

- A. $^{35}_{17}Cl$. B. 3_1T . C. 3_2He . D. $^{65}_{29}Cu$.

Câu 23. Gọi R_1 và R_2 lần lượt là bán kính hạt nhân của hai đồng vị của nguyên tố carbon: $^{12}_6C$ và $^{14}_6C$. Kết luận nào sau đây đúng?

- A. $R_1 = R_2$.
 B. $6R_1 = 7R_2$.
 C. $R_1 < R_2$.
 D. Không thể so sánh R_1 và R_2 vì còn phụ thuộc trạng thái liên kết.

Câu 24. Có thể coi hạt nhân nguyên tử như một quả cầu bán kính tính theo công thức gần đúng: $R = 1,2 \cdot 10^{-15} \cdot A^{1/3}$ m. Giá trị gần đúng bán kính của hạt nhân $^{235}_{92}U$ bằng

- A. $75,44 \cdot 10^{-14}$ m. B. $7,44 \cdot 10^{-14}$ m. C. $7,41 \cdot 10^{-15}$ m. D. $7,44 \cdot 10^{-15}$ m.

Câu 25. Hạt nhân $^{238}_{92}U$ có thể tích lớn hơn thể tích của hạt nhân 4_2He khoảng mấy lần?

- A. 4,00 lần. B. 59,5 lần. C. 46,0 lần. D. 2,00 lần.

Câu 26. Tính gần đúng khối lượng của hạt nhân $^{208}_{82}Pb$. Xem khối lượng hạt nhân có số khối A bằng A amu; 1 amu = $1,66054 \cdot 10^{-27}$ kg.

- A. $3,5 \cdot 10^{-27}$ kg. B. $3,3 \cdot 10^{-27}$ kg. C. $3,5 \cdot 10^{-25}$ kg. D. $7,6 \cdot 10^{-27}$ kg.

Câu 27. Khối lượng của nguyên tử calcium $^{40}_{20}Ca$ là 39,96259 amu. Biết 1 amu = 931,5 MeV/c². Tính khối lượng của nguyên tử calcium $^{40}_{20}Ca$ ra đơn vị MeV/c².

- A. $3,728 \cdot 10^4$ MeV/c². B. $3,733 \cdot 10^4$ MeV/c².
 C. $3,623 \cdot 10^4$ MeV/c². D. $3,723 \cdot 10^4$ MeV/c².

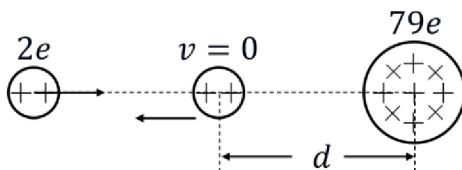
Câu 28. Cho số Avogadro $N_A = 6,022 \cdot 10^{23}$ mol⁻¹. Khối lượng mol của uranium $^{238}_{92}U$ là 238 g/mol. Số neutron có trong 3,5 g uranium $^{238}_{92}U$ bằng

- A. $1,3 \cdot 10^{24}$. B. $8,8 \cdot 10^{25}$. C. $9,3 \cdot 10^{23}$. D. $14 \cdot 10^{24}$.

Câu 29. Khí chlorine là hỗn hợp của hai đồng vị bền là $^{35}_{17}Cl$ có khối lượng nguyên tử 34,969 amu, hàm lượng 75,4% và $^{37}_{17}Cl$ có khối lượng nguyên tử 36,966 amu, hàm lượng 24,6%. Khối lượng nguyên tử của nguyên tố hoá học chlorine bằng

- A. 35,64amu. B. 35,46amu. C. 35,24amu. D. 35,42amu.

Câu 30. Trong thí nghiệm tán xạ hạt α trên lá vàng mỏng, hạt α có khối lượng $6,64 \cdot 10^{-27}$ kg phát ra từ nguồn với tốc độ $1,85 \cdot 10^7$ m/s bay đến gần một hạt nhân vàng theo phương nối tâm hai hạt nhân như hình bên. Khoảng cách gần nhất giữa hạt α và hạt nhân vàng là d . Biết rằng ở khoảng cách đó, thế năng của hạt α trong điện trường gây bởi hạt nhân vàng được tính theo công thức $W_t = 9 \cdot 10^9 Q_1 Q_2 / d$, trong đó: Q_1 và Q_2 lần lượt là điện tích của hạt α và hạt nhân vàng. Cho biết độ lớn điện tích nguyên tố là $1,60 \cdot 10^{-19}$ C. Giá trị d bằng



- A. $3,2 \cdot 10^{-14}$ m. B. $2,8 \cdot 10^{-14}$ m. C. $3,0 \cdot 10^{-14}$ m. D. $3,4 \cdot 10^{-14}$ m.

Đáp án

1	2	3	4	5	6	7	8A	9B	10C
11B	12D	13D	14D	15D	16A	17D	18C	19D	20B
21C	22D	23C	24C	25B	26C	27D	28A	29B	30A

DẠNG CÂU HỎI CHỌN ĐÚNG SAI

[Trong mỗi ý a), b), c), d), thí sinh chọn đúng hoặc sai]

Câu 1. Các nội dung sau đề cập đến cấu trúc hạt nhân.

- a) Hạt nhân mang điện tích dương, có khối lượng gần bằng khối lượng nguyên tử chứa nó nhưng kích thước nhỏ hơn kích thước nguyên tử cỡ 10^4 lần.
b) Hạt nhân mang điện tích dương, có khối lượng nhỏ hơn khối lượng nguyên tử chứa nó rất nhiều và kích thước nhỏ hơn kích thước nguyên tử cỡ 10^3 lần.
c) Đơn vị khối lượng nguyên tử kí hiệu là amu; 1 amu có 1 giá trị bằng $1/12$ khối lượng nguyên tử của đồng vị $^{12}_6\text{C}$; $1 \text{ amu} \approx 1,66054 \cdot 10^{-27}$ kg.
d) Hạt nhân nguyên tử được tạo thành bởi các hạt nucleon và electron.

Câu 2. Thí nghiệm tán xạ hạt α cho thấy, phần lớn các hạt alpha xuyên thẳng qua tấm vàng mỏng, điều này chứng tỏ rằng

- a) nguyên tử không hoàn toàn đặc như mô hình của Thompson.
b) trong nguyên tử sẽ có những vùng trống, các hạt alpha có thể bay xuyên qua mà không xảy ra tương tác với nguyên tử vàng.
c) các nguyên tử sắp xếp có trật tự.
d) các nguyên tử dao động xung quanh vị trí cân bằng cố định.

Câu 3. Nội dung sau đề cập đến khối lượng hạt nhân và đơn vị khối lượng.

- a) Khối lượng nguyên tử bằng tổng khối lượng hạt nhân và electron có trong nguyên tử.
b) Hạt nhân có khối lượng rất lớn so với khối lượng của các electron.

NGHIÊM CẨM IN HOẶC PHOTO

- c) Khối lượng nguyên tử gần như tập trung toàn bộ ở hạt nhân.
 d) Để thuận lợi tính toán khối lượng của hạt nhân, người ta dùng đơn vị khối lượng nguyên tử.

Câu 4. Các nội dung sau đề cập đến nguyên tử, hạt nhân nguyên tử.

- a) Hạt nhân nguyên tử trung hoà về điện.
 b) Một hệ quả của mẫu nguyên tử Rutherford là tính không bền của nguyên tử do electron mất năng lượng khi chuyển động có gia tốc.
 c) Hạt nhân nguyên tử được cấu tạo từ proton, neutron và electron.
 d) Điện tích dương trong nguyên tử phân bố đều, xen kẽ với các electron nên nguyên tử trung hoà về điện.

Câu 5. Titanium là vật liệu “nhẹ”, bền, cứng, chịu nhiệt tốt và khó bị oxy hoá. Biết điện tích nguyên tố bằng $1,6 \cdot 10^{-19}$ C.

- a) Titanium được sử dụng nhiều trong ngành công nghiệp hàng không – vũ trụ.
 b) Số electron trong nguyên tử titanium ${}_{22}^{48}\text{Ti}$ là 22.
 c) Số neutron trong nguyên tử titanium ${}_{22}^{48}\text{Ti}$ là 48.
 d) Điện tích của hạt nhân ${}_{22}^{48}\text{Ti}$ bằng $3,5 \cdot 10^{-18}$ C.

Đáp án

Câu 1		Đáp án	Câu 2		Đáp án	Câu 3		Đáp án
	a	Đ		a	Đ		a	Đ
	b	S		b	Đ		b	Đ
	c	Đ		c	S		c	Đ
	d	S		d	S		d	Đ
Câu 4		Đáp án	Câu 5		Đáp án			
	a	S		a	Đ			
	b	Đ		b	Đ			
	c	S		c	S			
	d	S		d	Đ			

DẠNG CÂU HỎI TRẢ LỜI NGẮN

Câu 1. Có thể coi hạt nhân nguyên tử như một quả cầu bán kính tính theo công thức gần đúng: $R = 1,2 \cdot 10^{-15} \cdot A^{1/3}$ m. Giá trị gần đúng bán kính của hạt nhân ${}^4_2\text{He}$ bằng bao nhiêu fm ($1 \text{ fm} = 10^{-15} \text{ m}$) (Làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần mười)?

Câu 2. Có thể coi hạt nhân nguyên tử như một quả cầu bán kính tính theo công thức gần đúng: $R = 1,2 \cdot 10^{-15} \cdot A^{1/3}$ m. Thể tích hạt ${}^{56}_{26}\text{Fe}$ nhân gấp bao nhiêu lần thể tích hạt nhân ${}^3_1\text{T}$ (Làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần mười)?

Câu 3. Cho số Avogadro $N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$. Khối lượng mol của uranium $^{238}_{92}\text{U}$ là 238 g/mol. Số proton có trong 3 g uranium $^{238}_{92}\text{U}$ bằng $z \cdot 10^{23}$. Giá trị z bằng bao nhiêu (Làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần mười)?

Câu 4. Cho số Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$. Khối lượng mol của $^{14}_6\text{C}$ là 14 g/mol. Số neutron có trong 4 g carbon $^{14}_6\text{C}$ có giá trị bằng $z \cdot 10^{24}$. Giá trị z bằng bao nhiêu (Làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần mười)?

Câu 5. Nguyên tố lithium có hai đồng vị bền là: ^6Li có khối lượng nguyên tử là 6,01512 amu và chiếm 7,59% lithium trong tự nhiên; ^7Li có khối lượng nguyên tử là 7,01600 amu và chiếm 92,41% lithium trong tự nhiên. Tính khối lượng nguyên tử trung bình của nguyên tố lithium theo đơn vị amu (Làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần trăm)?

Câu 6. Xét va chạm xuyên tâm giữa hạt α (điện tích q_1) và hạt nhân $^{197}_{79}\text{Au}$ (điện tích q_2). Khi được phóng ra khỏi nguồn ở xa hạt nhân, hạt α có tốc độ $1,9 \cdot 10^7 \text{ m/s}$. Khi α đến gần hạt nhân $^{197}_{79}\text{Au}$ nhất, cách hạt nhân $^{197}_{79}\text{Au}$ một khoảng cách b , rồi dừng lại, toàn bộ động năng chuyển thành thế năng trong trường lực Coulomb tại vị trí đó. Rutherford sử dụng công thức $W = 9 \cdot 10^9 \frac{q_1 q_2}{b}$ tính được $b = z \cdot 10^{-14} \text{ m}$. Điện tích nguyên tố $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$, khối lượng hạt α bằng $6,6 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$. Giá trị z bằng bao nhiêu (Làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần mười)?

Đáp án

Câu	Đáp án	Câu	Đáp án
1	1,9	4	1,4
2	18,7	5	6,94
3	7,0	6	3,1