Dạng 1. Câu hỏi lý thuyết

EKiểu hỏi 1: Lý thuyết về mô hình nguyên tử

▼Ví dụ mẫu

② Ví du 1

Trắc nghiệm nhiều lựa chon

Theo mô hình Bohr, điều gì xảy ra khi một electron hấp thụ một photon có năng lượng chính xác bằng hiệu năng lương giữa hai mức?

- A Electron sẽ chuyển lên quỹ đạo có năng lượng cao hơn.
- B Electron sẽ thoát khỏi nguyên tử.
- C Electron sẽ vẫn ở nguyên quỹ đạo cũ.
- D Nguyên tử sẽ ion hóa.

🖎 Lời giải. Khi electron hấp thụ photon có năng lượng bằng hiệu năng lượng giữa hai mức:

- A Đúng. Electron sẽ hấp thụ photon và chuyển lên quỹ đạo có năng lượng cao hơn tương ứng.
- **B** Sai. Electron chỉ thoát khỏi nguyên tử khi hấp thu năng lương lớn hơn năng lương ion hóa.
- C Sai. Nếu hấp thụ photon có năng lượng phù hợp, electron sẽ chuyển lên quỹ đạo cao hơn.
- **D** Sai. Ion hóa chỉ xảy ra khi electron hấp thụ đủ năng lượng để thoát khỏi nguyên tử hoàn toàn.



② Ví dụ 2

Trắc nghiệm đúng sai

Trong mô hình nguyên tử Bohr, điều nào sau đây là đúng về các quỹ đạo electron?

Phát biểu	Đ	S
A Các quỹ đạo electron là những vòng tròn cố định.		
B Mỗi quỹ đạo tương ứng với một mức năng lượng xác định.		
© Electron có thể tồn tại ở bất kỳ vị trí nào giữa các quỹ đạo.		
D Số quỹ đạo trong một nguyên tử bằng số nguyên tử của nó.		

🖎 Lời giải. Theo mô hình nguyên tử Bohr:

- (A) Đúng. Bohr mô tả electron chuyển động trên các quỹ đạo tròn cố định.
- (B) Đúng. Mỗi quỹ đạo có một mức nặng lượng xác định, được gọi là trang thái dừng.
- C Sai. Electron chỉ tồn tại trên các quỹ đạo cố định, không thể ở giữa các quỹ đạo.
- D Sai. Số quỹ đạo không bằng số nguyên tử. Trong mô hình Bohr, số quỹ đạo có thể là nhiều (lý thuyết là vô han), phu thuộc vào trang thái kích thích của nguyên tử.











Kiểu hỏi 2: Lý thuyết về cấu trúc lớp vỏ electron

Ní dụ mẫu

② Ví dụ 3

Lớp electron thứ 3 có bao nhiều phân lớp?

A 1.

B 2.

C 3.

D 4.

🖎 Lời giải. Số phân lớp bằng số thứ tự lớp

Q,C

② Ví dụ 4

Phát biểu nào sao đây đúng?

- A Số phân lớp electron có trong lớp N là 4.
- **B** Số phân lớp electron có trong lớp M là 4.
- C Số orbital có trong lớp N là 9.
- D Số orbital có trong lớp M là 8.

🖎 Lời giải. Lớp N ứng với n = 4 nên có 4 phân lớp electron. Lớp M ứng với n = 3 nên có 3 phân lớp electron.

Q.A

Kiểu hỏi 3: Lý thuyết về cấu hình electron

▼Ví dụ mẫu

🕘 Ví dụ 5

Sự phân bố electron trong một orbital dựa vào nguyên lí hay quy tắc nào sau đây?

A Nguyên lí vững bền.

B Quy tắc Hund.

C Nguyên lí Pauli.

D Quy tắc Pauli.

🖎 Lời giải. Sự phân bố electron trong một orbital dựa vào nguyên lý pau-li







⊙ Ví dụ 6

Sự phân bố electron trên các phân lớp thuộc các lớp electron dựa vào nguyên lí hay quy tắc nào sau đây?

- A Nguyên lí vững bền và nguyên lí Pauli.
- B Nguyên lí vững bền và quy tắc Hund.
- C Nguyên lí Pauli và quy tắc Hund.
- D Nguyên lí vững bền và quy tắc Pauli.

Lời giải. Sự phân bố electron trên các phân lớp thuộc các lớp electron dựa vào Nguyên lí vững bền và Q B quy tắc Hund





② Ví dụ 7

Sự phân bố electron vào các lớp và phân lớp căn cứ vào

A nguyên tử khối tăng dần.

B điện tích hạt nhân tăng dần.

C số khối tăng dần.

D mức năng lượng electron.



Q,D

m Bài tập tự luyện dạng 1

A. Câu hỏi trắc nghiệm 1 phương án

Câu 1. Trong mô hình nguyên tử hiện đại, orbital nguyên tử được mô tả như thế nào?

- A Là vùng không gian có xác suất tìm thấy electron cao nhất
- B Là quỹ đạo cố định mà electron chuyển động xung quanh hạt nhân
- C Là lớp vỏ electron có hình cầu bao quanh hat nhân
- D Là đường đi của electron khi chuyển động quanh hạt nhân

Câu 2. Theo mô hình Bohr, năng lượng của electron trong nguyên tử hydro phụ thuộc vào yếu tố nào?

A Số lượng tử chính n

B Số lượng tử phụ l

C Số lượng tử từ m

D Spin của electron

Câu 3. Trong mô hình nguyên tử hiện đại, nguyên lý bất định Heisenberg phát biểu điều gì?

- A Không thể xác định đồng thời chính xác vị trí và động lượng của electron
- B Electron luôn chuyển động trên các quỹ đạo cố định
- C Năng lượng của electron chỉ phụ thuộc vào khoảng cách từ nó đến hạt nhân
- D Electron có thể được tìm thấy ở bất kỳ đâu trong nguyên tử với xác suất như nhau

Câu 4. Trong mô hình nguyên tử hiện đại, số lượng tử spin ms có thể nhận những giá trị nào?

A +1/2 và -1/2

B 0 và 1

C -1, 0, và +1

D Bất kỳ giá trị nào từ -1 đến +1

Câu 5. Theo mô hình Bohr, điều gì xảy ra khi electron chuyển từ trạng thái kích thích về trạng thái cơ bản?

- A Electron phát ra một photon
- B Electron hấp thụ một photon
- C Nguyên tử trở nên trung hòa về điện
- D Không có gì xảy ra, electron vẫn giữ nguyên năng lượng

Câu 6. Trong mô hình nguyên tử hiện đại, nguyên lý Pauli phát biểu điều gì?

- A Trong một nguyên tử, không có hai electron nào có bộ 4 số lượng tử giống nhau
- B Các electron luôn chuyển động theo cặp trong orbital
- C Mỗi orbital chỉ có thể chứa tối đa một electron

D	Các electron trong cùng	một lớp có cùng mức năi	ng lượng	
Câu đây?	7 . Trong mô hình Bohr, b	oán kính quỹ đạo của ele	ctron trong nguyên tử hyd	lro tỉ lệ với yếu tố nào sau
В	Bình phương của số lượn Số lượng tử chính n Căn bậc hai của số lượng Nghịch đảo của số lượng	g tử chính n		
Câu	8. Trong mô hình nguyên	tử hiện đại, orbital p có	hình dạng như thế nào?	
C	Hình số 8 (hai thuỳ) Hình tròn phẳng		B Hình cầu D Hình bông hoa bốn cá	ính
	9. Lớp electron thứ 4 có l	oao nhiêu orbital tối đa?		
A		3 16	C 32	D 64
	10. Phân lớp nào sau đây	không tôn tại trong lớp l		
		3 3p	C 3d	D 3f
Câu	11. Số electron tối đa tro	ng phân lớp 3p là bao nh		
	2 12 . Trong các phát biểu s	3 4	C 6	D 8
B C D	Phân lớp 2d có thể tồn tạ Lớp L có 3 phân lớp elec Số electron tối đa trong l Phân lớp 4f có 5 orbital 13. Trong một nguyên tử	etron lớp N là 32	áng lương cao nhất?	
	Lớp K		B Lớp L	
	Lớp M		D Lớp ngoài cùng	
Câu	14. Orbital nguyên tử là			
В		có dạng hình số 8 nổi g quanh hạt nhân mà tại c	đó xác suất có mặt electro t nhân có kích thước và nă	
Câu	15. Cách biểu diễn electr	on trong AO nào sau đây	không tuân theo nguyên	lí Pau-li?
A		В	C	D
Câu	16. Sự phân bố electron t	heo ô orbital nào dưới đấ	ày là đúng?	
A	1	3 1 1 1	c 1 1	D $\uparrow\downarrow$ \downarrow \uparrow
Câu	17. Số electron tối đa có	trong lớp M		

A 6	B 9	C 14	D 18	
	tron của nguyên tử nguyên tố ân của nguyên tử nguyên tố	• •	a lớp, lớp thứ ba có 6 electron	. Số đ
A 6	B 8	C 14	D 16	
Câu 19. Nguyên t	tố X có $Z = 17$. Electron lớp		n tử nguyên tố X thuộc lớp	
AK	B L	C M	DN	
B. Câu hói trăc	c nghiệm đúng sai 🍿			
Câu 20. Đâu là n	hững hạn chế của mô hình r	guyên tử Bohr?		
	Ph	nát biểu	Ð	s
A Không giả	i thích được phổ của các ng	uyên tử phức tạp		
B Không dự	đoán được sự tồn tại của cá	c đồng vị		
C Không giả	i thích được liên kết hóa họ	2		
D Không phù	ì hợp với nguyên lý bất định	ı Heisenberg		
Câu 21. Về sư ch	uyển dời của electron trong	mô hình Bohr, phát biểu	ı nào sau đây là chính xác?	
	Ph	nát biểu	Ð	s
A Khi electro	on chuyển từ quỹ đạo cao xu	ıống quỹ đạo thấp hơn, ı	nó phát ra photon	
B Electron co	ó thể chuyển giữa các quỹ đạ	o mà không cần hấp thụ	hoặc phát ra năng lượng	
© Năng lượn	g của photon phát ra bằng h	iệu năng lượng giữa hai	mức	
D Electron lu	ıôn chuyển xuống mức năng	g lượng thấp nhất khi bị	kích thích	
Câu 22. Về sự ph	ân bố electron vào các lớp v	và phân lớp, hãy chọn nh	ững phát biểu đúng:	
	Pr	nát biểu	Ð	s
A Electron d	ược sắp xếp vào các orbital	theo nguyên lý vững bềi	n	
B Số electron	n tối đa trong một lớp luôn l	oằng 2n², với n là số lớp	e	
© Phân lớp d	bắt đầu được điền electron	từ lớp thứ 3 trở đi		
D Trong cùng	g một lớp, phân lớp s có mú	c năng lượng thấp nhất		
Câu 23. Xét các p	phát biểu sau về cấu hình ele	ectron, chọn những phát	biểu đúng:	

Phát biểu

A Số electron tối đa trong phân lớp p là 6	
B Phân lớp f chứa tối đa 10 electron	
C Tổng số orbital trong một phân lớp luôn là số lẻ	
D Số electron tối đa trong một orbital luôn là 1	

Câu 24. Về quy tắc Hund trong việc phân bố electron, hãy chọn những phát biểu đúng:

Phát biểu	Đ	S
A Các electron sẽ chiếm hết các orbital cùng năng lượng trước khi ghép đôi		
B Các electron trong các orbital cùng năng lượng sẽ có spin cùng chiều		
© Quy tắc Hund chỉ áp dụng cho các nguyên tố thuộc nhóm p		
D Electron luôn ghép đôi trong cùng một orbital trước khi điền vào orbital khác		

Câu 25. Về sự phân bố electron trong nguyên tử, hãy chọn những phát biểu đúng:

Phát biểu	Đ	S
A Nguyên tử luôn ở trạng thái cơ bản trong mọi điều kiện		
B Cấu hình electron của ion được xác định sau khi thêm hoặc bớt electron từ nguyên tử trung hòa		
© Trong trạng thái cơ bản, electron được sắp xếp sao cho tổng năng lượng thấp nhất		
D Các electron trong cùng một phân lớp có mức năng lượng bằng nhau.		

Câu 26. Trong mô hình Bohr, điều nào sau đây là đúng về bán kính quỹ đạo electron?

Phát biểu	Đ	S
A Bán kính quỹ đạo tỉ lệ với bình phương của số lượng tử chính n		
B Bán kính quỹ đạo không phụ thuộc vào số lượng tử chính		
© Quỹ đạo có năng lượng cao hơn có bán kính lớn hơn		
D Bán kính quỹ đạo tỉ lệ nghịch với số proton trong hạt nhân		

Câu 27. Cho cấu hình electron của nguyên tử X là $1s^22s^22p^63s^23p^4$.

Phát biểu		s
lack A X có số hiệu nguyên tử $Z=16$		

- B lớp M có 4 electron

 C X thuộc nguyên tố p

 D phân lớp có năng lượng cao nhất có cấu hình electron theo AO là ↑ ↑ ↑
- Dạng 2. Bài tập về cấu hình electron

■ Bài toán 1: Viết cấu hình electron



Phương pháp giải



- ⊕ Bước 1: xác định số electron
- ❷ Bước 2: Phân bố electron vào các lớp và phân lớp theo thứ tự mức năng lượng:

$$1s < 2s < 2p < 3s < 3p < 4s < 3d < \dots$$

sao cho phân lớp s tối đa 2e, phân lớp p tối đa 6e, phân lớp d 10 e và phân lớp f 14 e. Khi phân bố e trên một phân lớp các electron độc thân phải chiếm các AO trước sau đó mới ghép đôi cho đủ số e tôi đa mói chuyển sang phân lớp khác có ngăng lượng cao hơn.

⊕ Bước 3: Đảo lại sao cho sô thứ tự lớp tăng dần và thứ tự các phân lớp là s,p,d,f

Ní dụ mẫu

⊙ Ví dụ 8

Viết cấu hình electron của Na (Z = 11), Ca (Z = 19), Cl (Z = 17) và Mn (Z = 25).

🖎 Hướng dẫn:

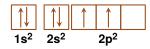
- \diamond Na (Z = 11): 1s²2s²2p⁶3s¹
- \diamond Ca (Z = 20): 1s²2s²2p⁶3s²3p⁶4s²
- \Leftrightarrow Cl (Z = 17): 1s²2s²2p⁶3s²3p⁵

O Ví dụ 9

Biểu diễn cấu hình electron của các nguyên tử có X=6 và Y=15 theo ô orbital.

🖎 Hướng dẫn:

 \diamondsuit Cấu hình e của X là $1s^22s^22p^2$ biểu diễn theo ô orbital như sau:



♦ Cấu hình e của Y là 1s²2s²2p⁶3s²3p³ biểu diễn theo ô orbital như sau:

Bài toán 2: Dựa vào cấu hình electron giải thích một số tính chất



Các electron ở lớp ngoài cùng quyết định tính chất hóa học của một nguyên tố.

- Đối với nguyên tử của các nguyên tố, số electron lớp ngoài cùng tối đa là 8 đó là các nguyên tử khí hiếm (trừ He có 2 e ở lớp ngoài cùng) chúng hầu như không tham gia vào phản ứng hóa học.
- ♦ Các nguyên tử có 1, 2, 3 electron ở lớp ngoài cùng là các nguyên tử kim loai (trừ H, He và B)
- ♦ Các nguyên tử có 5,6,7 electron ở lớp ngoài cùng thường là các nguyên tử phi kim.
- ♦ Các nguyên tử có 4 electron ở lớp ngoài cùng có thể là nguyên tử kim loại hay phi kim.

Ní dụ mẫu

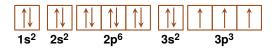
② Ví dụ 10

Phosphorus (P) là một nguyên tố quan trọng trong cơ thể sống, đặc biệt là trong cấu trúc xương và răng. Hãy viết cấu hình electron của nguyên tử phosphorus (Z=15) theo ô orbital và giải thích việc áp dụng các nguyên lý vững bền, nguyên lý Pauli và quy tắc Hund.

🖎 Hướng dẫn:

Cấu hình electron của phosphorus $(Z=15):1s^22s^22p^63s^23p^3$

Biểu diễn theo ô orbital:



Giải thích:

- 1. Nguyên lý vững bền: Electron được sắp xếp vào các orbital có mức năng lượng thấp nhất trước (1s, 2s, 2p, 3s, 3p).
- 2. Nguyên lý Pauli: Mỗi orbital chứa tối đa 2 electron có spin ngược nhau.
- 3. Quy tắc Hund: Trong orbital 3p, 3 electron được phân bố vào 3 orbital khác nhau với spin cùng chiều để đạt trạng thái năng lượng thấp nhất.

② Ví dụ 11

Calcium (Z = 20) là thành phần quan trọng trong xương và răng. Viết cấu hình electron của nguyên tử calcium và giải thích tại sao calcium là một kim loại kiềm thổ.

🖎 Hướng dẫn:

Cấu hình electron của calcium (Z = 20): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$

Calcium là môt kim loai kiềm thổ vì:

Tham gia group học tập trên zalo » -

- ♦ Nó có 2 electron ở lớp ngoài cùng (4s²), đặc trưng cho nhóm IIA (nhóm 2).
- ♦ Các electron này dễ dàng bị mất đi để tạo thành ion Ca²⁺, cho phép calcium tham gia vào các phản ứng hóa học đặc trưng của kim loại.
- Cấu trúc electron này tạo ra tính kim loại mạnh, nhưng không mạnh bằng kim loại kiềm (có 1 electron lớp ngoài cùng).

■ Bài toán 3: Cấu hình electron của ion



Phương pháp giải



Nguyên tử nhường, nhận electron để trở thành ion

- $\Diamond X + ne \longrightarrow X^{n-}$
- $\Diamond Y \longrightarrow X^{m+} + me$

Cách viết cấu hình electron cho ion

- \odot **Bước 1:** Viết cấu hình electron của nguyên tử trung hoà X^0 .
- igoplus Bur'oc 2: Thêm (nếu viết cho X^{n-}) hoặc bớt (nếu viết cho X^{n+}) n electron trên phân lớp ngoài cùng của cấu hình electron X^0 .

▼Ví dụ mẫu

② Ví dụ 12

Viết cấu hình electron của các ion sau: Ca²⁺, Fe³⁺, O²⁻

🖎 Hướng dẫn:

- - ★ Ca có Z = 20, cấu hình electron: $1s^22s^22p^63s^23p^64s^2$
 - ★ Ca²⁺ mất 2 electron ở lớp ngoài cùng
 - ★ Cấu hình electron của Ca²⁺: 1s²2s²2p⁶3s²3p⁶
- \diamond Fe³⁺:
 - ★ Fe có Z = 26, cấu hình electron: $1s^22s^22p^63s^23p^63d^64s^2$
 - ★ Fe^{3+} mất 2 electron ở lớp 4s và 1 electron ở lớp 3d
 - ★ Cấu hình electron của Fe^{3+} : $1s^22s^22p^63s^23p^63d^5$
- **⋄** O^{2−}:
 - ★ O có Z = 8, cấu hình electron: $1s^2 2s^2 2p^4$
 - \bigstar O^{2-} nhận thêm 2 electron ở lớp 2p
 - ★ Cấu hình electron của O^{2-} : $1s^22s^22p^6$

Nhân xét:

♦ Ca²⁺ có cấu hình electron giống khí hiếm Ar

Biên soạn: Nguyễn	Tường Duy		
♦ Fe ³⁺ có cấu hình	electron nửa bão hòa ở l	ớp 3d	
♦ O ^{2−} có cấu hình e	electron giống khí hiếm l	Ne	
■ Bài toán 4: Xá	ác định nguyên tố d	dựa vào số e trên có	ác phân lớp
,	PI	nương pháp giải	*
♦ Số electron tối o	đa trên các phân lớp là s,	p, d,f lần lượt là 2, 6,10,1	4 electron.
♦ Điền electron th bài	eo thứ tự múc năng lượng	g sao cho đủ số electron trá	ên các phan lớp theo yêu cầu của
Ní dụ mẫu			
② Ví dụ 13			
Một nguyên tử X c	có tổng số electron ở phâ	n lớp p là 11. X là nguyên	tố nào?
A K.	B Cl.	C Si.	D Ca.
		phân lớp d là 5. R là nguy	
A Fe.	B Cu.	C Mn.	D Zn.
		🖎 Hướng dẫn:	
Tổng số electron ở cá tố Mn (Mangan)	ic phân lớp d là 5, tương	ứng với cấu hình electron	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 \Rightarrow R$ là ngu \mathbf{Q}
<u>m</u> Bài tập tự luy	ện dạng 2		
A. Câu hỏi trắc	nghiệm 1 phương á	n	
Câu 28. Một nguyê	n tử Y có tổng số electro	n ở phân lớp s là 8. Y là n	guyên tố nào?
A Na	B Mg	C Ca	D K
Câu 29. Nguyên tử	của nguyên tố Z có tổng	số electron ở các phân lớp	p là 15. Z là nguyên tố nào?
A As	B P	C S	D Br
Câu 30. Nguyên tử	của nguyên tố M có số e	lectron ở phân lớp ngoài c	ùng là 6. M là nguyên tố nào?
AN	BO	C C	D S
Câu 31. Một nguyê	n tử R có tổng số electro	n ở các phân lớp d là 5. R	là nguyên tố nào?

Tham gia group học tập trên zalo »

A Fe Câu 32. Nguyên t	B Cu ử của nguyên tố T có tổng s	C Mn số electron ở các phân lớp s	D Zn s và p là 18. T là nguyên tố nào?
A P	BS	C Ar	D Cl
Câu 33. Cấu hình	electron của X là 1s ² 2s ² 2p	o ⁶ 3s ² 3p ³ . Phát biểu nào sau	ı đây sai .
		•	ọc.
Câu 34. Nguyên t	ố Y có Z=25. Vậy Y thuộc	nguyên tố nào?	
As	B p	Cd	D f
Câu 35. Cấu hình	electron của Al ³⁺ là		
$A 1s^2 2s^2 2p^6 3s$	$^23p^1$	B $1s^22s^22p^63s^2$	$^{2}3p^{4}$

B. Câu hỏi trắc nghiệm đúng sai

Câu 36. Đối với cấu hình electron của các nguyên tố, điều nào sau đây là đúng?

Phát biểu		
A Electron được sắp xếp theo nguyên lý vững bền		
B Số electron tối đa trong một phân lớp là 2n ² , với n là số lớp e		
© Các orbital luôn được lấp đầy hoàn toàn trước khi chuyển sang orbital tiếp theo		
D Cấu hình electron của một nguyên tố luôn giống hệt với cấu hình của nguyên tố trước nó cộng thêm một electron		

 $D 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

C. Bài tập tự luận

 $C 1s^2 2s^2 2p^6$

Bài 1. Sắt (Z=26) là nguyên tố phổ biến trong vỏ Trái Đất và có nhiều ứng dụng trong công nghiệp. Hãy viết cấu hình electron của nguyên tử sắt và giải thích tại sao nó là một kim loại chuyển tiếp.

Bài 2. Đồng (Z=29) là một kim loại được sử dụng rộng rãi trong dây dẫn điện. Hãy viết cấu hình electron của nguyên tử đồng và giải thích tại sao cấu hình electron của đồng lại khác biệt so với quy luật điền electron thông thường.

Bài 3. Nguyên tố R có Z = 13 và nguyên tố S có Z = 9.

- ♦ Viết cấu hình electron nguyên tử của nguyên tố R và S.
- ♦ Khi nguyên tử của nguyên tố R nhường đi ba electron và nguyên tử của nguyên tố S nhận thêm một

Biên soạn: Nguyễn Tường Duy

electron thì lớp electron ngoài cùng của chúng có đặc điểm gì?

- Bài 4. Nguyên tử X có tổng số electron ở các phân lớp p là 11. Viết cấu hình electron của X
- Bài 5. Nguyên tử B có 5 electron ở phân lớp d. Viết cấu hình electron của B và cho biết B là kim loại hay phi kim.