

BÀI TẬP CHƯƠNG CẤU TẠO NGUYÊN TỬ

Câu 1.1. Chọn các trường hợp **đúng** khi so sánh các phân mức năng lượng:

1. Trong ${}_1\text{H}$: $E_{3s} = E_{3p} = E_{3d}$
2. $E_{1s} ({}_2\text{He}^+) < E_{1s} ({}_2\text{He})$
3. $E_{1s} ({}^{}_1\text{H}) > E_{1s} ({}^{}_2\text{He}^+) > E_{1s} ({}^{}_3\text{Li}^{2+})$
4. Trong ${}^{}_2\text{He}^+$: $E_{5f} < E_{6s}$ nhưng trong ${}^{}_2\text{He}$: $E_{5f} > E_{6s}$
5. Trong ${}^{20}\text{Ca}$: $E_{3s} < E_{3p} < E_{4s} < E_{3d}$
6. Trong ${}^{25}\text{Mn}$: $E_{3s} < E_{3p} < E_{3d} < E_{4s}$
7. Trong cùng nguyên tử: $E_{3dxz} = E_{3dyz} = E_{3dxz} = E_{3dx^2-y^2} = E_{3dz^2}$
8. $E_{2s} ({}^{}_8\text{O}) > E_{2s} ({}^{}_9\text{F})$
9. $E_{2p} ({}^{}_8\text{O}) > E_{2p} ({}^{}_9\text{F})$
10. $|E_{2p} - E_{2s}|$ của ${}^{}_8\text{O} < |E_{2p} - E_{2s}|$ của ${}^{}_9\text{F}$.

ĐÁP ÁN:.....Tất cả.

Câu 1.2. Chọn phát biểu **sai** trong các trường hợp sau. Trong nguyên tử:

11. Hiệu ứng chấn tác động lên một electron là **giống** nhau đối với mọi electron của một lớp lượng tử.
12. Electron hóa trị bị chấn **yếu** hơn so với các electron ở các lớp bên trong.
13. Hệ **sẽ giải phóng** năng lượng để ghép đôi spin hai electron trong một AO.
14. ${}^{}_7\text{N}$ có cấu hình electron tuân theo nguyên lý ngoại trừ Pauli nhưng không tuân theo qui tắc Hund thì ở trạng thái **cơ bản**.

ĐÁP ÁN:TẤT CẢ

Câu 1.3. Chọn phát biểu **đúng**. Trong nguyên tử:

15. AO $3d_{z^2}$ và AO $3p_z$ có cùng trục đối xứng là z nhưng hình dạng khác nhau.
16. AO $3d_{yz}$ có trục đối xứng là hai đường phân giác chính của mặt phẳng yoz.
17. AO $3d_{x^2-y^2}$ có mật độ xác suất có mặt electron lớn nhất đọc theo trục x và y.
18. AO $3p_x$ có mặt phẳng phản đối xứng zoy và nhận trục x là trục đối xứng.

19. Trong phân lớp 3d, AO $3d_{z^2}$ có hình dạng không giống 4AO 3d còn lại.

ĐÁP ÁN: TẤT CẢ

Câu 1.4. Chọn phát biểu **sai**. Trong lớp N:

20. Electron thuộc phân lớp 4f có khả năng xâm nhập vào hạt nhân **mạnh** nhất nên bị chấn **yếu** nhất và tác dụng chấn **mạnh** nhất.

21. Electron thuộc phân lớp 4s có tác dụng chấn và khả năng xâm nhập vào hạt nhân **yếu nhất** nên khả năng bị chấn **mạnh** nhất.

22. Các phân lớp electron bán bão hòa hay bão hòa có tác dụng chấn **yếu** các electron lớp bên ngoài.

ĐÁP ÁN: TẤT CẢ

Câu 1.5. Chọn phương án **đúng**.

23. Số lượng tử tối thiểu để xác định AO 1s là: $n = 1$.

24. Số lượng tử tối thiểu để xác định AO 3s là: $n=3$, $\ell = 0$.

25. Số lượng tử để xác định AO $3p_z$ là: $n=3$, $\ell =1$, $m_\ell = 0$.

ĐÁP ÁN: TẤT CẢ

Câu 1.6. Chọn các phát biểu **đúng** sau đây:

26. Tất cả các AO có số lượng tử $\ell = 0$ đều có dạng khối cầu.

27. Các AO có số lượng tử $\ell =1$ đều có tính đối xứng trực quanh mỗi trục tọa độ.

28. Các AO có số lượng tử $\ell = 2$ có dạng bốn quả cầu biển dạng tiếp xúc nhau.

29. Trong cùng một nguyên tử, kích thước và năng lượng của AO tăng theo n nên : $R(1s) < R(2s) < R(3s) \dots ; R(2p) < R(3p) < R(4p)$; $E(1s) < E(2s) < E(3s) \dots$

30. Trong phân lớp lượng tử $\ell = 4$ có số AO tối đa: 9 AO.

31. Trong lớp lượng tử O có số electron tối đa: 50 electron.

32. Trong nguyên tử H, mức năng lượng E_3 bị suy biến 9 lần. Năng lượng ion hóa tách electron ở mức đó là: 1,51 [eV]

33. Trong nguyên tử nhiều điện tử, phân mức năng lượng 3d bị suy biến 5 lần.

34. Ion M^{3+} có phân lớp ngoài cùng $5p^6$ nên M là nguyên tố d.

35. Ion X^{2+} và ion Y^{2-} có cùng cấu hình electron phân lớp ngoài cùng là $2p^6$. Ở trạng thái cơ bản, số electron độc thân của nguyên tử X là 0 nên có tính nghịch từ và số electron độc thân của nguyên tử Y là 2 nên có tính thuận từ.

36. Khi $n = 3$ và $m_s = +1/2$ thì số electron tối đa là 9.

37. Khi $n = 6$ và $\ell = 4$ thì số AO tối đa là 9 và số electron tối đa là 18 .

38. Khi $n = 4$, $\ell = 3$, $m_\ell = -2$, $m_s= +1/2$ thì số electron là 1.

39. Khi $n = 5$ thì số AO tối đa là 25 và số electron tối đa là 50 .

40. Ở trạng thái cơ bản, các nguyên tố có $Z = 6, 8, 14, 16$ có tính thuận từ (có electron độc thân) nhưng khi kích thích có thể nghịch từ (không có e độc thân).

ĐÁP ÁN: TẤT CẢ

Câu 1.7. Các cấu hình nào sau đây nguyên tử ở trạng thái kích thích.

41. $[Xe]4f^16s^2$ (Xe_{54})

42. $1s^22s^22p^63s^23p^64s^23d^4$

43. $1s^22s^22p^63s^23p^64s^23d^9$

44. $1s^22s^22p^22p^22p^0$

ĐÁP ÁN: TẤT CẢ

Câu 1.8. Chọn phương án **đúng**. (qui ước electron phân bố vào các orbital trong phân lớp theo thứ tự m_ℓ từ $+l$ đến $-l$, điền spin dương (\uparrow) trước, âm sau (\downarrow)).

45. Ion M^{2+} có phân lớp ngoài cùng là $3d^9$. Ở trạng thái cơ bản, electron ngoài cùng của M có bộ 4 số lượng tử: $n = 4$, $\ell = 0$, $m_\ell = 0$, $m_s = +1/2$.

46. Nguyên tố có electron cuối cùng có bộ 4 số lượng tử: $n= 2$, $\ell = 0$, $m_\ell = 0$, $m_s = -1/2$ có điện tích hạt nhân $Z= 4$ là nguyên tố họ s.

47. Nguyên tố có electron cuối cùng có bộ 4 số lượng tử: $n = 2$, $\ell = 1$, $m_\ell =1$, $m_s = -1/2$ có điện tích hạt nhân $Z= 8$ là nguyên tố họ p.

48. Một nguyên tử X có electron cuối cùng có bộ 4 số lượng tử là: $n =4$, $\ell =3$, $m_\ell = 0$, $m_s = +1/2$. Vậy X có điện tích hạt nhân $Z= 60$ là nguyên tố họ f.

ĐÁP ÁN: TẤT CẢ

Câu 1.9. Chọn phương án đúng. Ở trạng thái cơ bản, một nguyên tử X có 2 electron ở lớp K, 8 electron ở lớp L, 14 electron ở lớp M. Nguyên tử có:

49. Điện tích hạt nhân $Z = 24$; tổng spin là 3 và có tính thuận từ.

50. Số electron thuộc phân lớp s = 7, số electron thuộc phân lớp p = 12, số electron thuộc phân lớp d = 5.

ĐÁP ÁN: TẤT CẢ.

Câu 1.10 (nâng cao - không thi)

Dùng giản đồ cực xác định hình dạng AO p_z cho biết hàm góc của nó có giá trị

$$Y_{\ell,m_\ell} = Y_{1,0} = Y_{p_z} = \frac{\sqrt{3}}{2\sqrt{\pi}} \cos\theta ; \quad 0 \leq \theta \leq \pi ; \quad 0 \leq \varphi \leq 2\pi$$

