

# 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:  $E_{3d_{xy}} = E_{3d_{yz}} = E_{3d_{xz}} = E_{3d_{x^2-y^2}} = E_{3d_{z^2}}$
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 chắn tác động lên một electron là **giống** nhau đối với mọi electron của một lớp lượng tử.
12. Electron hóa trị bị chắn **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 dọc theo trục x và y.
18. AO  $3p_x$  có mặt phẳng phản đối xứng yoz 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 chắn **yếu** nhất và tác dụng chắn **mạnh** nhất.

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

22. Các phân lớp electron bán bão hòa hay bão hòa có tác dụng chắn **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 trục quanh mỗi trục tọa độ.

28. Các AO có số lượng tử  $\ell = 2$  có dạng bốn quả cầu biến 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.  $[Xe]4f^1 6s^2$  ( Xe<sub>54</sub>)
42.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^4$
43.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^9$
44.  $1s^2 2s^2 2p^2 2p^2 2p^0$

### 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  $m_\ell$  từ  $+\ell$  đến  $-\ell$ , 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

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

