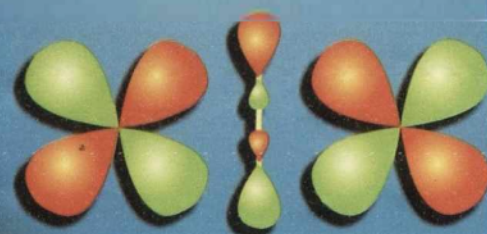
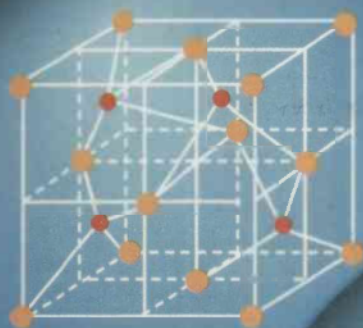
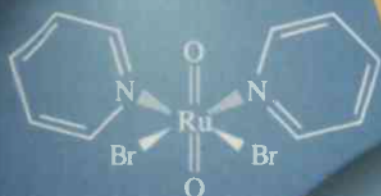


TRIỆU THỊ NGUYỆT

# BÀI TẬP

# HÓA HỌC VÔ CƠ



NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC VIỆT NAM



TRIỆU THỊ NGUYỆT

**BÀI TẬP**  
**HOÁ HỌC VÔ CƠ**

*(Tái bản lần thứ nhất)*

NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC VIỆT NAM



## LỜI NÓI ĐẦU

Số lượng sách giáo khoa về Hóa học Vô cơ được xuất bản rất ít, trong đó sách “Bài tập Hóa học Vô cơ” cho chương trình Đại học và sau Đại học còn ít hơn. Để đáp ứng nhu cầu của đông đảo sinh viên và học viên cao học, chúng tôi đã biên soạn và xuất bản cuốn sách “Bài tập Hóa học Vô cơ”.

Cuốn sách này được biên soạn theo tinh thần của bộ sách “Hóa học Vô cơ” của hai tác giả Vũ Đăng Độ – Triệu Thị Nguyệt. Các bài tập trong cuốn sách này chủ yếu nhằm kiểm tra và đào sâu kiến thức về Hóa học Vô cơ. Các bài tập về tính toán không có nhiều.

Cuốn sách gồm hai phần: Phần I là “Câu hỏi và bài tập”, phần II là “Đáp số và trả lời”. Trong phần hai, tác giả đưa ra lời giải của những bài tập khó, còn đối với những bài tập đơn giản, tác giả chỉ đưa ra đáp số.

Mặc dù đã có nhiều cố gắng trong quá trình biên soạn và biên tập, song cuốn sách khó có thể tránh khỏi những khiếm khuyết. Tác giả mong nhận được ý kiến đóng góp từ phía bạn đọc để cuốn sách được hoàn thiện hơn trong lần tái bản sau.

Mọi ý kiến góp ý xin gửi về: Công ty Cổ phần sách Đại học – Dạy nghề, 25 Hàn Thuyên, Hà Nội.

TÁC GIẢ



# PHẦN I

## CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP

---

### Chương I: Cấu tạo

- I.1. Đối với mỗi phân tử sau:  $\text{CH}_3\text{NC}$ ;  $\text{K}_2\text{CO}_3$ ;  $\text{CH}_3\text{SSCH}_3$ ;  $\text{SO}_3$ ;  $\text{NO}_3$ , hãy:
- Vẽ cấu trúc Lewis, tính điện tích hình thức của mỗi nguyên tử;
  - Tính tổng số electron lớp ngoài cùng của mỗi nguyên tử;
  - Số oxi hoá của mỗi nguyên tử.
- I.2. Vẽ cấu trúc Lewis của:  $\text{CS}$ ,  $[\text{OCl}]^-$ ,  $[\text{CN}]^-$ .
- I.3. Hãy vẽ các cấu trúc Lewis có thể có của ion  $\text{N}_3^-$ . Cho biết cấu trúc nào là tốt nhất?
- I.4. Sử dụng mô hình VSEPR xác định dạng hình học của:
- $\text{XeF}_4$ ;
  - $\text{SF}_4$ ;
  - $\text{SiF}_4$ .
- I.5. Viết cấu trúc Lewis, sau đó sử dụng mô hình VSEPR để xác định dạng hình học của phân tử, hãy so sánh độ lớn của các góc.
- $\text{SO}_3$ ;
  - $\text{SO}_4^{2-}$ ;
  - $\text{N}_2$ ;
  - $\text{CO}_2$ ;
  - $\text{NO}_3^-$ .
- I.6. a) Hãy vẽ các cấu trúc Lewis của  $\text{SCN}^-$ .
- b) Tính điện tích hình thức của mỗi nguyên tử, từ đó chỉ ra cấu trúc hợp lí nhất.
- c) Sau đây là độ dài của các liên kết S-C và C-N (Å) thu được từ thực nghiệm:

	S-C	C-N
HNCS	156	122
Liên kết đơn	181	147
Liên kết đôi	155	128
Liên kết ba		116

Kết quả thu được ở câu (b) có phù hợp với số liệu thực nghiệm không?

- I.7. a) Hãy vẽ các cấu trúc cộng hưởng của  $\text{SO}_4^{2-}$  và  $\text{SO}_3\text{F}^-$ .  
 b) Trên cơ sở câu (a), hãy giải thích độ dài liên kết S-O trong  $\text{SO}_4^{2-}$  bằng 1,49 Å, còn trong  $\text{SO}_3\text{F}^-$  bằng 1,43 Å.
- I.8. Sử dụng qui tắc Lewis, hãy xác định bậc của liên kết N-N trong:  
 a)  $\text{N}_2\text{H}_4$   
 b)  $\text{N}_2\text{F}_4$   
 c)  $\text{N}_2\text{F}_2$   
 d)  $[\text{N}_2\text{H}_5]^+$
- I.9. Hãy vẽ các cấu trúc cộng hưởng của phân tử  $\text{O}_3$  và cho biết công thức nào là hợp lí nhất?
- I.10. Dựa trên độ điện âm, hãy xác định liên kết đơn nào sau đây phân cực và hướng của momen lưỡng cực?  
 a) N-H  
 b) F-Br  
 c) C-H  
 d) P-Cl  
 e) N-Br
- I.11. Hãy chọn các cặp đồng electron trong các phân tử sau đây (không phải phân tử nào cũng có phân tử đồng electron): HF;  $\text{CO}_2$ ;  $\text{SO}_2$ ;  $\text{PH}_3$ ;  $\text{SF}_4$ ;  $\text{SiF}_4$ ;  $\text{SiCl}_4$ ;  $[\text{NO}_2^+]$ ;  $[\text{OH}^-]$ ;  $[\text{AlCl}_4^-]$ .
- I.12. Hãy chọn các phân tử đồng electron (chỉ tính electron hoá trị) và những phân tử đồng cấu trúc trong mỗi dãy hợp chất sau:  
 a)  $[\text{SiO}_4]^{4-}$ ;  $[\text{PO}_4]^{3-}$  và  $[\text{SO}_4]^{2-}$ .  
 b)  $\text{CO}_2$ ;  $\text{SiO}_2$ ;  $\text{SO}_2$ ;  $\text{TeO}_2$  và  $[\text{NO}_2]^+$ .  
 c)  $\text{SO}_3$ ;  $[\text{PO}_3]^-$  và  $\text{SeO}_3$ .



- 1.13. Trong số các hợp chất cộng hoá trị sau, hợp chất nào có nguyên tử trung tâm thoả mãn qui tắc “bát tử”:  $\text{CH}_4$ ;  $\text{H}_2\text{S}$ ;  $\text{ClF}_3$  ?
- 1.14. Sử dụng mô hình VSEPR để xác định cấu trúc của  $\text{NH}_3$  và biểu diễn sự lai hoá của nguyên tử N.
- 1.15. Vẽ giản đồ MO của  $\text{He}_2$ ,  $[\text{He}_2]^+$  và  $[\text{He}_2]^{2+}$ . Tính độ bội của liên kết trong mỗi trường hợp, từ đó giải thích tại sao không tồn tại phân tử  $\text{He}_2$ ?
- 1.16. Hãy vẽ giản đồ MO của HF, chỉ rõ sự tổ hợp của các AO tạo thành các MO.
- 1.17. Vẽ giản đồ MO của phân tử (giả thiết) LiH và phân tử  $\text{H}_2$ . Liên kết Li–H hay liên kết H–H bền hơn? Tại sao?
- 1.18. Hãy vẽ giản đồ MO của 1 phân tử dạng  $\text{A}_2$  có “trộn lẫn” và 1 phân tử dạng  $\text{A}_2$  không “trộn lẫn” s–p.
- 1.19. Hãy vẽ giản đồ MO của  $\text{Cl}_2$ . Các AO s và p có trộn lẫn s–p không? Tại sao?
- 1.20. Hãy vẽ giản đồ orbital phân tử của  $\text{CS}_2$ .
- 1.21. Phân tử  $\text{H}_2\text{O}$  được tạo thành do 2 liên kết đơn giữa O và 2 nguyên tử H. Hãy chứng minh điều đó bằng giản đồ MO của phân tử  $\text{H}_2\text{O}$ .
- 1.22. Đối với mỗi phân tử sau:
- a)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ;      b)  $\text{H}_2\text{O}$ ;  
 c)  $\text{SF}_4$ ;      d)  $\text{SBrF}_5$ .
- hãy:
- Viết cấu trúc Lewis;
  - Sử dụng qui tắc VSEPR để dự đoán cấu trúc phân tử.
  - Hãy cho biết các yếu tố đối xứng (trục đối xứng, mặt phẳng gương) của mỗi phân tử hay ion.
- 1.23. Viết cấu trúc Lewis, sử dụng mô hình VSEPR dự đoán cấu trúc phân tử và xác định nhóm điểm đối xứng của mỗi phân tử sau:
- a)  $\text{POCl}_3$ ;      b)  $\text{SF}_6$ ;      c)  $\text{SBrF}_5$ ;  
 d) cis- $\text{SBr}_2\text{F}_4$ ;      e)  $\text{POBrCl}_2$ ;      f)  $\text{PCl}_5$ ;  
 g)  $\text{CO}_2$ ;      h) trans- $\text{SBr}_2\text{F}_4$ ;      i)  $\text{BH}_4^-$ .
- 1.24. Sử dụng các qui tắc của mô hình VSEPR, hãy giải thích:
- a) Phân tử  $\text{ClF}_3$  có cấu tạo dạng chữ T cụp (không phải tam giác phẳng).  
 b) Phân tử  $\text{XeF}_4$  có cấu trúc vuông phẳng (không phải “cầu bập bênh”).

- 1.25. a) Hãy sử dụng mô hình VSEPR để xác định cấu trúc của phân tử giả thiết  $\text{XeH}_2$ .  
 b) Chỉ rõ sự tổ hợp các orbital nguyên tử để tạo thành các orbital phân tử và vẽ giản đồ MO của phân tử, xác định bậc liên kết của  $\text{Xe-H}$ .
- 1.26. Phân tử  $\text{BF}_3$  có những yếu tố đối xứng nào? Hãy vẽ phân tử  $\text{BF}_3$  trong hệ tọa độ xyz và chỉ ra các yếu tố đối xứng của phân tử.
- 1.27. a) Phân tử  $\text{BF}_3$  có 1 trục đối xứng  $C_3$ , 3 trục  $C_2$  và 4 mặt phẳng đối xứng  $\sigma$ . Hãy chỉ rõ các yếu tố đối xứng này.  
 b) Trong các yếu tố đối xứng trên, yếu tố nào bị mất đi khi chuyển từ:  
 –  $\text{BF}_3$  sang  $\text{BClF}_2$ .  
 –  $\text{BClF}_2$  sang  $\text{BBrClF}$ .
- 1.28. Phân tử hay ion nào sau đây có tâm đối xứng? Nếu có, hãy chỉ rõ tâm đối xứng:  
 a)  $\text{BF}_3$   
 b)  $\text{SiF}_4$   
 c)  $\text{XeF}_4$   
 d)  $\text{PF}_5$   
 e)  $[\text{XeF}_5^-]$   
 f)  $\text{SF}_6$   
 g)  $\text{C}_2\text{F}_4$   
 h)  $\text{H}_2\text{C}=\text{C}=\text{CH}_2$
- 1.29. Hãy xác định nhóm điểm đối xứng của mỗi phân tử sau:  
 a)  $\text{CCl}_4$   
 b)  $\text{CCl}_3\text{F}$   
 c)  $\text{CCl}_2\text{F}_2$   
 d)  $\text{CClF}_3$   
 e)  $\text{CF}_4$
- 1.30. a) Trong  $\text{N}_2\text{F}_2$ , N ở trạng thái lai hoá nào?  
 b) Hãy xác định các yếu tố đối xứng và nhóm điểm đối xứng của các đồng phân cis- và trans- $\text{N}_2\text{F}_2$ .

