Chương 1. CHẤT RẮN

I. LÝ THUYẾT VỀ CHẤT RẮN

I.1 CÁC TRẠNG THÁI TẬP HỢP

**1.** Chọn phương án **đúng**:

Trạng thái tinh thể của một chất có các tiểu phân sắp xếp trật tự theo những quy luật lặp đi lặp lại nghiêm ngặt trong toàn bộ tinh thể. Do đó chất tinh thể có:

1. Cấu trúc và hình dáng xác định

2. trật tự xa

3. tính dị hướng

4. nhiệt độ nóng chảy xác định

5. Trạng thái kém bền hơn vô định hình

1. 1,2,3,4
2. 1,2,4,5
3. 1,3,4,5
4. 2,3,5

**2.** Chọn câu **sai.**

1. Chất vô định hình có tính bất đẳng hướng.
2. Chất tinh thể có cấu trúc và hình dạng xác định.
3. Sự sắp xếp của các tiểu phân trong chất tinh thể tuân theo một quy luật chặt chẽ.
4. Chất vô định hình không có nhiệt độ nóng chảy xác định.

**4.** Chọn phương án **đúng**:

Đặc điểm chung của trạng thái tinh thể và trạng thái vô định hình là:

1. Không chịu nén.
2. Có tính dị hướng, trật tự gần.
3. Có tính đẳng hướng, trật tự gần.
4. Có hình dạng bên ngoài đặc trưng và cấu trúc xác định.

**6.** Người ta có thể dùng các đặc điểm nào dưới đây để phân biệt giữa chất vô định hình và chất tinh thể

1) Hình dáng.

2) Nhiệt độ nóng chảy.

3) Tính dị hướng.

1. Tất cả các đặc điểm trên.
2. Chỉ 1 và 2
3. Chỉ 2 và 3
4. Chỉ 1 và 3

7. Chọn phát biểu đúng:

1. Đa số các chất rắn có cấu trúc tinh thể.

2. Cơ tính không giống nhau theo những hướng khác nhau là tính dị hướng và tính chất này chỉ tồn tại trong các chất lỏng và chất vô định hình.

3. Các chất tinh thể khi bị đốt nóng sẽ mềm dần cho đến trạng thái chảy rồi biến hoàn toàn thành lỏng.

4. Các chất đa tinh thể được tạo thành từ vô số tinh thể rất nhỏ có định hướng khác nhau.

1. Chỉ 1, 4 đúng.
2. 1, 2, 4 đúng
3. 3, 4 đúng
4. 1, 2, 3 đúng

8. Chọn phát biểu đúng:

1. Trạng thái lỏng chiếm vị trí trung gian giữa trạng thái khí và trạng thái rắn tinh thể.

2. Các chất ở trạng thái lỏng không có hình dạng xác định, có tính khuếch tán và tính chảy và có thể tích xác định.

3. Lực tương tác giữa các chất khí đủ lớn để ngăn cản sự chuyển động hỗn loạn và ngừng hẳn sự chuyển động tương đối của các tiểu phân với nhau.

4. Các chất lỏng có độ nhớt cao hơn chất khí.

1. Chỉ 1, 2, 4 đúng
2. Chỉ 2, 3, 4 đúng
3. Chỉ 1, 3 đúng
4. Tất cả cùng đúng.

9. Chọn phát biểu đúng:

1. Trong trạng thái plasma, các phân tử bị ion hóa và trạng thái này là sự tồn tại của các nguyên tử, ion và electron.

2. Chất khí có thể tích phụ thuộc mạnh vào nhiệt độ và áp suất.

3. Entropy của khí thực thay đổi không đáng kể khi thay đổi thể tích.

4. Nội năng của khí lý tưởng phụ thuộc rất lớn vào thể tích.

1. Chỉ 2 đúng
2. 2, 3 đúng
3. 3, 4 đúng
4. 1, 4 đúng.

**10.** Chọn **câu sai.**

1. Chất lỏng và chất tinh thể đều có tính dị hướng
2. Chất lỏng và chất vô định hình cùng có tính đẳng hướng
3. Chất tinh thể có nhiệt độ nóng chảy xác định, còn chất vô định hình có nhiệt độ nóng chảy không xác định.
4. Chất tinh thể có trật tự xa, còn chất vô định hình có trật tự gần.

**11.** Dung dịch rắn thay thế có các đặc điểm: (TC bo3)

1. Dung môi và chất tan có kích thước gần bằng nhau và tính chất hóa học gần giống nhau.
2. Dung môi và chất tan phải có kích thước bằng nhau.
3. Chất tan phải có kích thước nhỏ hơn nhiều so với dung môi để có thể khuếch tán vào mạng tinh thể và thay thế ở các nút mạng.
4. Dung dịch rắn thay thế có nhiệt độ nóng chảy thấp hơn nhiều so với tinh thể vì tạo hệ eutecti.

**12.** Chọn câu **sai**

1. Để tạo dung dịch rắn thay thế các tiểu phân dung môi và chất tan phải có kích thước bằng nhau.
2. Để tạo dung dịch rắn thay thế các tiểu phân dung môi và chất tan phải có tính chất hóa học và kích thước gần giống nhau.
3. Dung dịch rắn xâm nhập là dung dịch rắn có các tiểu phân chất tan xâm nhập vào không gian giữa các nút mạng trong tinh thể dung môi.
4. Để tạo thành dung dịch rắn xâm nhập thì kích thước tiểu phân chất tan phải rất nhỏ so với kích thước các tiểu phân trong mạng tinh thể dung môi.

**13.** Điều kiện hình thành dung dịch rắn thay thế:

1. Các tiểu phân thay thế phải có kích thước lớn hơn nhiều so với các tiểu phân bị thay thế.

2. Các tiểu phân thay thế phải tương đương về bán kính và có cùng tính chất hóa học với tiểu phân bị thay thế.

3. Các tiểu phân thay thế phải có kích thước đủ nhỏ để chèn vào lỗ trống của mạng tinh thể.

1. 2 đúng
2. 1 đúng
3. 3 đúng
4. Không có câu đúng

**14.** Khuyết tật điểm có thể được tạo nên do:

1) Một tiểu phân cấu trúc rời bỏ vị trí của mình, để lại nút mạng trống.

2) Các tiểu phân tạp chất xâm nhập vào mạng tinh thể thay thế cho tiểu phân cấu trúc ở nút mạng.

3) Các tiểu phân tạp chất xem kẽ vào giữa nút mạng

1. 1,2,3
2. Chỉ 1,2
3. Chỉ 2,3
4. Chỉ 1,3

**15.** Khuyết tật nào là hệ quả của khuyết tật điểm và khuyết tật đường:

1. Khuyết tật mặt.
2. Khuyết tật lỗ trống.
3. Khuyết tật xen kẽ.
4. Khuyết tật lệch.

I.2 LÝ THUYẾT VỀ MẠNG TINH THỂ

**16.** Chọn câu **sai**

1. Mạng nguyên tử có tính chất dẫn nhiệt tốt, dễ kéo dài, dát mỏng…
2. Mạng ion có số phối trí cao vì liên kết ion không định hướng và không bão hòa.
3. Mạng phân tử có các nút mạng là những phân tử hữu hạn hay nguyên tử khí trơ.
4. Mạng nguyên tử có các nút mạng liên kết với nhau bằng liên kết cộng hóa trị.

**17.** Chọn phát biểu **sai**:

1. Liên kết trong mạng tinh thể nguyên tử là liên kết yếu
2. Tinh thể kim loại có ánh kim, có tính dẻo, có khả năng dẫn điện và nhiệt
3. Tinh thể phân tử mềm, xốp, có nhiệt độ nóng chảy thấp và dễ bay hơi
4. Liên kết trong tinh thể ion là liên kết ion bền

**18.** Chọn phát biểu chính xác trong các phát biểu sau:

1. Hệ tinh thể kiểu mạng phân tử ở nút mạng là các phân tử công hóa trị hữu hạn hoặc nguyên tử khí trơ, chúng liên kết với nhau bằng lực Van der Waals hay lực hydro.
2. Hệ tinh thể kiểu mạng phân tử ở nút mạng là các phân tử công hóa trị, các phân tử liên kết với nhau chỉ bằng lực Van der Waals.
3. Hệ tinh thể kiểu mạng phân tử ở nút mạng là các phân tử công hóa trị, các phân tử liên kết với nhau bằng lực Van der Waals và lực hydro.
4. Hệ tinh thể kiểu mạng phân tử ở nút mạng là các phân tử công hóa trị hoặc nguyên tử, các phân tử liên kết với nhau bằng lực Van der Waals hay liên kết phối trí.

19. Trong hệ tinh thể kiểu mạng phân tử, trên nút mạng có thể là:

1. Phân tử cộng hóa trị hữu hạn
2. Phân tử cộng hóa trị vô hạn
3. Nguyên tử khí trơ
4. Nguyên tử của các nguyên tố chuyển tiếp
5. Nguyên tử của các nguyên tố không chuyển tiếp
6. Ion phức
7. Ion đơn giản
8. Chỉ 1,3
9. 1,2
10. 1,3,6
11. 4,5,7

**20.** Trong hệ tinh thể kiểu mạng phân tử, liên kết giữa các nút mạng có thể là:

1. cộng hóa trị
2. ion
3. Kim loại
4. Hydro
5. Van der Waals
6. Chỉ 4,5
7. 2,4,5
8. 1,2,3
9. Chỉ 1,2

**21.** Chọn phát biểu đúng về mạng nguyên tử:

1. Các nguyên tử liên kết với nhau bằng lực van der Waals hay liên kết công hóa trị, có nhiệt độ sôi cao và dễ tan trong dung môi không phân cực.

2. Các nguyên tử liên kết với nhau bằng liên kết công hóa trị, có nhiệt độ sôi cao và hầu như không tan trong dung môi nào.

3. Các nguyên tử liên kết với nhau bằng lực van der Waals hay liên kết công hóa trị, có nhiệt độ sôi cao, độ cứng cao và dễ tan trong dung môi phân cực.

1. 2 đúng
2. 1 đúng
3. 3 đúng
4. Không có câu đúng

**22.** Chọn phương **đúng**: Mạng nguyên tử được tạo thành từ những nguyên tử liên kết với nhau bằng :

1. Liên kết cộng hoá trị
2. Liên kết ion
3. Liên kết hidro
4. Liên kết Van Der Waals

**23.** Trong tinh thể kim cương mỗi nguyên tử C liên kết với các nguyên tử C xung quanh bằng:

1. Các orbital lai hoá sp3
2. Các orbital lai hoá sp
3. Các orbital lai hoá sp2
4. Các orbital lai hoá sp3d2

**24.** Chọn phát biểu **đúng** về tinh thể ion:

1. Có thể có cấu trúc đảo, mạch hay lớp.

2. Có thể có cấu trúc đảo, hay lớp.

3. Có nhiệt độ sôi, nóng chảy cao và không xác định.

1. Không có câu đúng
2. 1 đúng
3. 2 đúng
4. 3 đúng

I.3 LÝ THUYẾT VỀ CẤU TRÚC TINH THỂ

**25.** Chọn câu **sai**

1. Cấu trúc mạch có đặc trưng tạo liên kết cộng hóa trị theo hai chiều trong không gian. Các mạch này liên kết với nhau bằng lực Van Der Waals, ion, hydro.
2. Cấu trúc đảo có đặc trưng là tại nút mạng có nhóm nguyên tử (nguyên tử khí trơ, phân tử hữu hạn hay ion phức ~~tạp~~) liên kết với các tiểu phân xung quanh bằng lực Van Der Waals, liên kết Hidro hay tương tác tĩnh điện.
3. Cấu trúc phối trí có đặc trưng là mỗi tiểu phân được bao quanh bởi một số xác định tiểu phân đơn bên cạnh, nằm ở những khoảng cách bằng nhau và được liên kết bằng cùng một kiểu liên kết mạnh
4. Cấu trúc lớp có đặc trưng là tạo liên kết cộng hóa trị theo hai chiều trong không gian. Các lớp liên kết với nhau bằng lực Van Der Waals, hydro hay tương tác tĩnh điện.

**26.** Cấu trúc đảo:

1. có đặc trưng tại nút mạng là các tiểu phân (nguyên tử khí trơ, phân tử hữu hạn hay ion phức) liên kết với các tiểu phân xung quanh bằng lực Van der waals, liên kết hydro hay lực hút tĩnh điện.

2. có đặc trưng tại nút mạng là các tiểu phân (nhóm nguyên tử hay phân tử) liên kết với các tiểu phân xung quanh chỉ bằng lực liên kết van der waals hay liên kết hydro.

3. thuộc mạng phân tử và mạng ion có ion phức ~~tạp~~.

4. thuộc mạng phân tử và mạng nguyên tử.

5. thuộc mạng kim loại và mạng nguyên tử.

1. Chỉ 1,3 đúng
2. 1,2,3 đúng
3. 2,3,4 đúng
4. 2,3,5 đúng

**28.** Chọn nhận xét **đúng**: Cấu trúc mạch có đặc trưng nào sau đây:

* 1. Tạo liên kết cộng hóa trị theo 1 hướng trong không gian.
  2. Tạo liên kết cộng hóa trị theo 2 chiều trong không gian.
  3. Mỗi tiểu phân (trên một nút mạng) được bao quanh bởi một số xác định tiểu phân đơn bên cạnh (nguyên tử, ion đơn), nằm ở những khoảng cách bằng nhau và được liên kết bằng cùng một kiểu liên kết mạnh (ion, cộng hóa trị hay kim loại)
  4. Tại nút mạng có nhóm nguyên tử liên kết với các tiểu phân xung quanh bằng liên kết yếu

**29.** Trong mạng tinh thể có cấu trúc lớp. Các lớp liên kết với nhau bằng lực nào?

1. Van der Waals 2. Tương tác tĩnh điện 3. Hydro

1. Cả 3 loại
2. Chỉ 1
3. Chỉ 2
4. Chỉ 3

II. LIÊN KẾT KIM LOẠI, HỢP KIM

**30.** Chọn phương án **đúng**.

Năng lượng mạng tinh thể của kim loại A sẽ càng lớn khi:

1. Mật độ electron hóa trị của A càng lớn.
2. Bán kính của A càng lớn.
3. Độ âm điện của A càng nhỏ.
4. Tính kim loại của A càng lớn.

**31.** Kim loại kiềm mềm, có nhiệt độ nóng chảy thấp là do:

1. Mạng lưới tinh thể có năng lượng thấp.
2. Mật độ electron hóa trị lớn
3. Mật độ xem phủ của các orbital nguyên tử hóa trị nhỏ.
4. Kim loại kiềm có mạng tinh thể phân tử.

**32.** Chọn phát biểu **đúng** về tinh thể kim loại nhóm IA:

1. Nhiệt độ nóng chảy cao dần từ trên xuống vì tính kim loại mạnh dần.

2. Nhiệt độ nóng chảy cao dần từ trên xuống vì mật độ electron hóa trị cao dần.

3. Nhiệt độ nóng chảy thấp dần từ trên xuống vì bán kính nguyên tử tăng dần.

1. 3 đúng
2. Chỉ 1 đúng
3. Chỉ 2 đúng
4. 1,2 đúng

**33.** Chọn phương án **sai:**

1. So với các kim loại cùng chu kỳ, kim loại kiềm có năng lượng mạng lưới lớn nhất vì có mật độ electron hóa trị lớn nhất.
2. Năng lượng mạng lưới kim loại sẽ càng lớn khi số electron hóa trị càng lớn và bán kính ~~nguyên tử~~ ion càng nhỏ.
3. Trong phân nhóm IA khi đi từ trên xuống, độ cứng của kim loại giảm vì bán kính nguyên tử tăng.
4. Các kim loại nhóm VIB (Cr, Mo, W) có nhiệt độ nóng chảy cao nhất do có nhiều electron độc thân nhất.

**34.** Chọn phương án **sai**.

Rubidi kim loại (37Rb) có các tính chất sau:

1. Mềm.
2. Có ánh kim.
3. Nhiệt độ nóng chảy cao .
4. Có tính dẫn điện tốt

**35.** Chọn phương án **đúng**.

Một số đặc điểm của các nguyên tố nhóm IIA và IIB

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Nguyên tố | Cấu hình e hóa trị | Bán kính, Å | Nhiệt độ nóng chảy, 0C | Nhiệt độ sôi, 0C |
| Ca | 4s2 | 1,97 | 850 | 1482 |
| Sr | 5s2 | 2,15 | 770 | 1380 |
| Ba | 6s2 | 2,21 | 710 | 1500 |
| Zn | 3d104s2 | 1,39 | 419,5 | 906 |
| Cd | 4d105s2 | 1,56 | 321 | 767 |
| Hg | 5d106s2 | 1,60 | -38,86 | 356,66 |

Các kim loại nhóm IIB có nhiệt độ sôi, nhiệt độ nóng chảy thấp hơn nhiều so với các kim loại kiềm thổ cùng chu kỳ. Điều này có thể giải thích là do:

1. Các e (n-1)d10 bền vững không tham gia tạo electron hóa trị nhưng lại làm tăng hiệu ứng xâm nhập đối với 2 electron ns2, làm giảm mật độ electron hóa trị của các kim loại nhóm IIB.
2. Các kim loại chuyển tiếp luôn có năng lượng mạng lưới kim loại nhỏ hơn so với kim loại không chuyển tiếp cùng chu kỳ và nhóm.
3. Các kim loại nhóm IIB có bán kính lớn hơn các kim loại kiềm thổ cùng chu kỳ.
4. Các kim loại nhóm IIB có 12 electron hóa trị, nhiều hơn so với kim loại kiềm thổ, chỉ có 2 electron hóa trị.

**36.** Tìm nhận xét **sai** về so sánh nhiệt độ nóng chảy của các kim loại:

1. Cr > Mo
2. Zn > Cd Ca > Ba
3. Zr > Y
4. Pt > Au

III. HỢP CHẤT ION

III.1. LÝ THUYẾT VỀ NĂNG LƯỢNG MẠNG LƯỚI ION

**1.1** Chọn phát biểu **chính xác**

1. Năng lượng mạng tinh thể bằng đúng năng lượng cần thiết để phá hủy tinh thể thành các đơn chất tương ứng.

2. Với các chất có mạng tinh thể ion cùng loại, kích thước ion giảm sẽ làm giảm năng lượng mạng tinh thể.

3. Khi tăng điện tích của ion với ion cùng bán kính thì năng lượng mạng ion tăng.

1. Chỉ 3 đúng
2. Chỉ 1 đúng
3. Chỉ 2 đúng
4. Tất cả cùng đúng

**1.2** Chọn câu **sai**

1. Khi năng lượng hydrat hóa lớn hơn năng lượng mạng tinh thể thì muối khó tan.
2. Sự phân cực tương hỗ giữa các ion tăng làm giảm nhiệt độ nóng chảy của tinh thể muối.
3. Năng lượng hydrat hóa phụ thuộc vào khả năng phân cực nước của cation.
4. Bán kinh anion càng tăng thì năng lượng mạng tinh thể ion càng giảm.

**1.3** Năng lượng mạng tinh thể ion giảm khi kích thước ion tăng, điều này **đúng** với:

1. Cả ion dương lẫn ion âm.
2. Chỉ ion âm vì kích thước lớn, dễ bị phân cực.
3. Chỉ ion dương vì kích thước lớn nên lực hút kém.
4. Tùy theo phân nhóm.

**1. 4** Chọn phát biểu **sai**:

Năng lượng mạng tinh thể của các muối giảm khi kích thước ion tăng, điều này:

1. Đúng với mọi anion vì kích thước anion càng lớn, càng dễ bị phân cực.
2. Đúng với mọi anion vì kích thước tăng làm tăng đáng kể tác dụng phân cực cation.
3. Đúng với cation trong muối với anion cứng (khó bị phân cực) vì kích thước lớn nên lực hút giữa cation và anion kém.
4. Chưa chắc đúng với cation trong muối với anion mềm (dễ bị phân cực) vì khi cation tăng kích thước thì điện tích hiệu dụng của ion cũng tăng.

III.2. SỰ PHÂN CỰC ION

**~~2.1~~** ~~Hợp chất nào dưới đây liên kết có tính cộng hóa trị lớn nhất?~~

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ~~a) Cu(OH)~~~~2~~ | ~~b) Zn(OH)~~~~2~~ | ~~c) Hg(OH)~~~~2~~ | ~~d) Cd(OH)~~~~2~~ |

**2.2** Hợp chất nào dưới đây liên kết có tính ion lớn nhất?

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| a) Sr(OH)2 | b) Fe(OH)2 | c) Cr(OH)2 | d) Co(OH)2 |

**2.3** Hợp chất nào dưới đây liên kết có tính cộng hóa trị lớn nhất?

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| a) Co(OH)3 | b) FeCl3 | c) VO2Cl | d) NiSO4 |

**2.4** Hợp chất nào dưới đây liên kết có tính cộng hóa trị lớn nhất?

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| a) Co(OH)3 | b) FeCl3 | c) Mn2O7 | d) Ni(OH)2 |

**III.3. NĂNG LƯỢNG MẠNG LƯỚI TINH THỂ ION**

**3.1.** Chọn câu **đúng**: Trong phương trình Born:



1) r là khoảng cách giữa 2 ion (m)

2) 4πε0=1.11265x10-10 C2/(J.m) trong đó ε0 là hằng số điện môi

3) NA là số Avogadro

4) M là hằng số Madelung, là hằng số lý thuyết, tính ra từ phương trình Madelung

1. Chỉ 1, 3 đúng
2. Chỉ 2, 4 đúng
3. Tất cả đều đúng
4. Chỉ 1, 3, 4 đúng

**3.2.** Công thức Kaputinski tính khá chính xác năng lượng mạng tinh thể ion, có dạng như sau: 

Cho bán kính các ion Cs+ = 1,65Å, Rb+ = 1,49 Å, Cl- = 1,81 Å, I- = 2,2 Å. Tính năng lượng mạng tinh thể của các muối CsCl và RbI theo công thức Kaputinski. Đáp số lần lượt là (kJ/mol):

1. -619.36 ; -580.76.
2. 76.2; -787.87;
3. 615.8; 927.5
4. Đáp án khác

**3.3.** Công thức Kaputinski tính khá chính xác năng lượng mạng tinh thể ion, có dạng như sau: 

Ước lượng bán kính của ion NO3- (Ao). Biết tinh thể NaNO3 có năng lượng mạng tinh thể là -702.623 kJ/mol.

1. 2.07
2. 2.34
3. 1.67
4. 3.05

**3.4.** Hãy sắp xếp **trị số tuyệt đối** năng lượng mạng tinh thể theo thứ tự **giảm dần**:

1. MgO > BaO > NaCl > KI
2. BaO > MgO > KI > NaCl
3. NaCl > KI > BaO > MgO
4. KI > NaCl > BaO > MgO

**III.4. DỰ ĐOÁN TÍNH CHẤT VẬT LÝ CỦA HỢP CHẤT ION**

**4.1** Chọn phương án **sai**. Dự đoán:

1. Năng lượng mạng lưới của các clorua kim loại kiềm giảm dần khi đi từ trên xuống, điều này là do khả năng phân cực anion của các cation giảm dần từ Li đến Cs.
2. Độ tan của KX tăng dần từ F đến I, điều này là do năng lượng mạng lưới giảm.
3. Nhiệt độ nóng chảy, nhiệt độ sôi của NaX cao và giảm dần từ F đến I, điều này là do tương tác tĩnh điện giữa Na+ và X- giảm dần.
4. LiBr tan nhiều trong nước, điều này là do nó có năng lượng mạng lưới nhỏ và Li+ có tác dụng phân cực nước cao

**4.2** Chọn phương án **đúng**.

Cho bán kính ion của Na+ = 0,98Å, Mg2+ = 0,74Å, O2- = 1,36Å, F- = 1,33Å. Có thể dự đoán

1. Độ cứng của MgO lớn hơn hẳn của NaF vì năng lượng mạng lưới của MgO lớn hơn hẳn của NaF.

2. Nhiệt độ nóng chảy của MgO nhỏ hơn của NaF vì chênh lệch độ âm điện giữa Mg và O nhỏ hơn giữa Na và F.

3. Độ bền nhiệt của MgO nhỏ hơn của NaF vì độ phân cực ion trong MgO lớn hơn trong NaF.

4. Nhiệt độ nóng chảy của MgO và NaF xấp xỉ nhau vì chúng có khối lượng phân tử xấp xỉ nhau.

1. 1 đúng
2. 2,3 đúng
3. 4 đúng
4. Chỉ 2 đúng

**4.3** Dự đoán muối sulfat nào bền nhiệt nhất?

* 1. K2SO4
  2. CuSO4
  3. ZnSO4
  4. CaSO4

**IV. HỢP CHẤT CỘNG HÓA TRỊ**

**IV.2 DỰ ĐOÁN TRẠNG THÁI TẬP HỢP CỦA HỢP CHẤT CỘNG HÓA TRỊ**

**2.2** Chọn nhận xét **đúng**.

1. OF2 là chất khí ở nhiệt độ thường.
2. OF2 là chất lỏng ở nhiệt độ thường.
3. OF2 là chất rắn ở nhiệt độ thường.
4. Không thể khẳng định OF2 là chất lỏng hay chất khí ở nhiệt độ thường.

**2.3** Những chất nào dưới đây ở nhiệt độ thường nằm trong trạng thái rắn?

1. OF2

2. TiF4(Ti có số phối trí 4)

3. AgCl

4. Po

1. Chỉ 3,4
2. 2,3,4
3. Chỉ 1
4. 1,2

**2.4** Những chất nào dưới đây ở nhiệt độ thường phải là chất rắn?

1. K2[NiCl4]

2. CeO2

3. PF5

4. ClO2

1. 1,2
2. 3,4
3. Chỉ 1
4. Chỉ 3

**IV.3 TỪ CẤU TRÚC MẠNG TINH THỂ, DỰ ĐOÁN TRẠNG THÁI TẬP HỢP CỦA CÁC CHẤT CỘNG HÓA TRỊ**

**3.1** Molibden(IV) sulfide có cấu trúc tinh thể kiểu lớp. MoS2 ở điều kiện thường là:

1. Chất rắn, không dẫn điện.
2. Chất rắn, dẫn điện tốt.
3. Chất rắn, dẫn nhiệt tốt.
4. Chất lỏng, có mùi khó chịu.

**3.2** Acid boric có cấu trúc tinh thể kiểu lớp. Các lớp được hình thành nhờ liên kết hydro O – H ∙∙∙O giữa các phân tử H3BO3. Dự đoán tính chất của acid boric:

1. Là chất rắn ở nhiệt độ thường.
2. Mềm.
3. Ít tan trong nước.
4. Tất cả cùng đúng
5. Chỉ 1,2 đúng
6. Chỉ 2 đúng
7. 3 đúng

**IV.4 TỪ CÔNG THỨC PHÂN TỬ, DỰ ĐOÁN CẤU TRÚC, MẠNG TINH THỂ CỦA CHẤT CỘNG HÓA TRỊ**

**4.1** Phosphin (PH3) ở trạng thái rắn có mạng tinh thể kiểu gì?

1. Mạng phân tử
2. Mạng ion
3. Mạng nguyên tử
4. Mạng kim loại

**2.1** Những chất nào trong số các chất sau ở trạng thái rắn có mạng phântử:

COCl2, NO, Al2S3, BaO

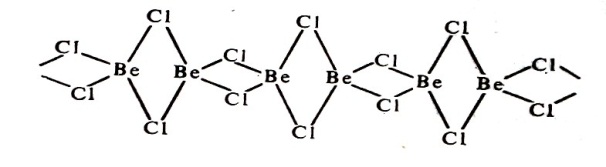
1. COCl2, NO
2. COCl2 , BaO
3. COCl2, NO, Al2S3
4. Chỉ NO, As2S3

**4.2** Chọn trường hợp **đúng**:

Dãy nào sau đây có cấu tử không thuộc cấu trúc đảo:

1. CO2, XeF4, [Cu(NH3)4](OH)2, K4[Fe(CN)6]
2. CO, XeF4, Ar, H2O, Al(OH)3
3. CO2, XeF2, Ar, H2O, K2[TiCl6]
4. Ne, HI, K2[TiCl6]

**4.4** Cho hợp chất BeCl2 và cấu trúc của nó. Chọn phát biểu **đúng**:



1. BeCl2 có cấu trúc mạch với thành phần hợp thức là AB2 và mạch có cấu trúc tứ diện AB4

2. Trong cấu trúc này, tất cả các liên kết của Be với các nguyên tử biên đều là liên kết cộng hóa trị được hình thành theo cơ chế ghép đôi và cơ chế cho nhận.

3. Do có cấu trúc mạch và hình thành dạng polymer nên BeCl2 có nhiệt độ sôi cao nhất trong nhóm các hợp chất clorua của kim loại nhóm IIA.

1. Chỉ 1, 2 đúng
2. 1, 2, 3 đúng
3. Chỉ 2, 3 đúng
4. Chỉ 3 đúng

**4.5** Những chất nào trong số các chất sau ở trạng thái rắn có mạng tinh thể ion:

K3[Fe(CN)6], [Fe(CO)5], As2O3, BaO

1. Chỉ BaO, K3[Fe(CN)6]
2. Chỉ As2O3, BaO
3. As2O3, BaO, K3[Fe(CN)6]
4. K3[Fe(CN)6], Fe(CO)5

**4.6** Các chất nào sau đây có mạng tinh thể ion:

1. K2O, 2. ZnS, 3. CCl4, 4. K2[TiCl6]

1. Chỉ 1,4
2. Chỉ 2,3
3. Tất cả
4. Chỉ 1,2,4

**4.7** Những chất nào trong số các chất sau ở trạng thái rắn có mạng phântử:

Na2O, H2O, KNO3, SO3, CCl4, Po, H3BO3, BeCl2, K3[Fe(CN)6], C(kim cương)

1. Chỉ H2O, CCl4, γ-SO3
2. Na2O, H2O, KNO3, α-SO3, H3BO3
3. H2O, H3BO3, CCl4, BeCl2, K[Fe(CN)6]
4. H2O, KNO3, β-SO3, H3BO3, C(kim cương)

**4.8** Theo thứ tự các chất Na2O, CCl4 , C(kim cương ), Po ở trạng thái rắn nằm dưới dạng mạng tinh thể nào ?

1. Mạng ion , phân tử , nguyên tử , kim loại
2. Mạng kim loại , phân tử , nguyên tử , ion
3. Mạng ion , kim loại , nguyên tử , phân tử
4. Mạng kim loại , phân tử , ion , nguyên tử

**4.9** Chọn câu **đúng**: Sắp xếp các chất sau theo cấu trúc mạng phù hợp: Na2O, ZnS, CCl4, K2[TiCl6]

1. Mạng ion, mạng nguyên tử, mạng phân tử, mạng ion cấu trúc đảo.
2. Mạng ion, mạng ion, mạng phân tử, mạng ion cấu trúc đảo.
3. Mạng ion, mạng phân tử, mạng phân tử, mạng ion cấu trúc đảo.
4. Mạng ion, mạng ion, mạng phân tử, mạng phân tử cấu trúc đảo.

**IV.5 TỪ TÍNH CHẤT VẬT LÝ CỦA CHẤT, DỰ ĐOÁN CẤU TRÚC, MẠNG TINH THỂ CỦA HỢP CHẤT CỘNG HÓA TRỊ**

**5.1** Graphite có cấu trúc lớp. Graphite mềm và dẫn điện khá tốt. Graphite thuộc loại mạng tinh thể:

1. Trung gian giữa mạng nguyên tử và mạng phân tử
2. Mạng nguyên tử
3. Mạng ion
4. Mạng kim loại

**5.2** Kim cương rất cứng vì các tinh thể kim cương:

1. Chứa những miền năng lượng và những dải electron không định chỗ không thuộc về một nguyên tử cụ thể nào mà thuộc về cả tinh thể.
2. Được tạo thành trong những điều kiện nhiệt độ và áp suất rất khốc liệt
3. Được tạo bới các nguyên tử bản chất rất cứng
4. Là những đại phân tử mà mỗi nguyên tử liên kết cộng hoá trị với các nguyên tử bên cạnh

**5.3** Cryolite là một loại khoáng vật được dùng để điện phân nhôm. Trong bể điện phân chứa cryolite nóng chảy, nhôm được hoàn nguyên ở catod. Tuy nhiên ở trạng thái rắn cryolite không dẫn điện. Cryolite khá cứng nhưng dòn. Hãy cho biết đặc tính hóa tinh thể của cryolite, cho biết công thức phân tử của cryolite : K3[AlF6].

1. Mạng ion, cấu trúc đảo
2. Mạng phân tử, cấu trúc đảo
3. Mạng nguyên tử, cấu trúc phối trí
4. Mạng ion, cấu trúc phối trí

**5.4** Cho biết titan (IV) bromide có nhiệt độ nóng chảy và nhiệt độ sôi lần lượtbằng: 38oC và 231oC. Chọn câu **đúng**:

1. Titan (IV) bromide rắn có mạng tinh thể phân tử và có cấu trúc tinh thể kiểu đảo.
2. Titan (IV) bromide rắn có mạng tinh thể nguyên tử và có cấu trúc tinh thể kiểu phối trí.
3. Titan (IV) bromide rắn có mạng tinh thể phân tử và có cấu trúc tinh thể kiểu mạch.
4. Titan (IV) bromide rắn có mạng tinh thể ion và có cấu trúc tinh thể kiểu phối trí.

**5.5** Chọn phương án **đúng**: SnCl4 có nhiệt độ nóng chảy (-33oC) thấp hơn SnCl2 (247oC) là do:

* + 1. Tính cộng hóa trị của liên kết trong SnCl4 cao hơn.
    2. Tính base của SnCl2 cao hơn
    3. Số phối trí của SnCl4 cao hơn
    4. Khối lượng phân tử SnCl4 lớn hơn

5.6 TiCl2 có nhiệt độ nóng chảy: 10350C, TiCl4 có nhiệt độ nóng chảy -24,10C. Sự chênh lệch lớn giữa nhiệt độ nóng chảy của hai chất này do ở trạng thái rắn:

1. Titan(II) clorua có mạng tinh thể ion, Titan(IV) clorua có mạng tinh thể phân tử
2. Titan(II) clorua có mạng tinh thể nguyên tử, Titan(IV) clorua có mạng tinh thể phân tử
3. Titan(II) clorua có mạng tinh thể ion, Titan(IV) clorua có mạng tinh thể nguyên tử
4. Titan(II) clorua có mạng tinh thể ion, Titan(IV) clorua có mạng tinh thể phân tử và có liên kết hydro

**5.7** Chọn phương án **đúng**.

Cho nhiệt độ nóng chảy, nhiệt độ sôi và độ tan trong nước ở 250C của các thủy ngân (II) halogenua

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | HgF2 | HgCl2 | HgBr2 | HgI2 |
| Nhiệt độ nóng chảy, 0C | 645 | 280 | 238 | 257 |
| Nhiệt độ sôi, 0C | 650 | 303 | 318 | 351 |
| Độ tan ở 250C, g/100gH2O | Thủy phân | 6,59 | 0,55 | 0,004 |

Từ các số liệu trên có thể dự đoán:

1. Nhiệt độ nóng chảy, nhiệt độ sôi của HgF2 lớn hơn hẳn so với các hợp chất còn lại chứng tỏ HgF2 là hợp chất ion, còn các hợp chất còn lại là hợp chất cộng hóa trị.

2. HgF2 thủy phân trong nước chứng tỏ nó là hợp chất ion, tạo thành từ một axit yếu và baz rất yếu.

3. Từ HgCl2 đến HgI2, độ tan nhỏ và giảm dần theo chiều giảm dần tính phân cực của liên kết chứng tỏ chúng là hợp chất cộng hóa trị.

4. Các thủy ngân(II) halogenua là chất rắn ở nhiệt độ bình thường chứng tỏ chúng không thể có cấu trúc đảo, mạng tinh thể phân tử

1. Chỉ 1, 2, 3 đúng
2. Chỉ 1 đúng
3. Chỉ 3 đúng
4. Tất cả cùng đúng

**5.8** Chọn phương án **đúng**.

C và Si cùng là nguyên tố nhóm IVA nhưng CO2 là chất khí, dễ thăng hoa, trong khi SiO2 là chất rắn, rất cứng, khó nóng chảy. Điều này có thể giải thích là do:

1. CO2 có mạng lưới phân tử, còn SiO2 có mạng lưới nguyên tử.
2. SiO2 có khối lượng phân tử lớn hơn CO2.
3. CO2 là phân tử không cực, còn SiO2 là phân tử phân cực.
4. CO2 là hợp chất cộng hóa trị, còn SiO2 là hợp chất ion.

**5.9** Chọn phương án **đúng.**

Cho nhiệt độ nóng chảy và nhiệt độ sôi của các AX4

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | GeF4 | GeCl4 | GeBr4 | GeI4 | SnF4 | SnCl4 | SnBr4 | SnI4 | PbF4 | PbCl4 |
| Tnc, oC | -37 | -50 | 26 | 140 | 200 | -33 | 30 | 145 | 600 | -15 |
| Ts, oC | -15 | 80 | 186 | 377 | ~700 | 113 | 203 | 344 |  |  |

Từ các số liệu trên có thể dự đoán về mạng lưới tinh thể của các chất ở trạng thái rắn như sau:

1. SnF4 và PbF4 có nhiệt độ nóng chảy, nhiệt độ sôi cao bất thường chứng tỏ chúng có cấu trúc polymer, còn các AX4 còn lại đều có cấu trúc đảo, mạng phân tử vì Tnc,Ts thấp và tăng dần theo chiều tăng khối lượng phân tử.
2. Tất cả các AX4 đều có mạng lưới phân tử vì Tnc, Ts thấp và tăng dần do khối lượng phân tử tăng.
3. Chỉ AF4 và ACl4 có cấu trúc đảo vì là chất khí ở nhiệt độ thường, các chất còn lại phải có cấu trúc polymer.
4. Ở trạng thái rắn, Ge, Sn, Pb đều có số phối trí 4, nằm ở tâm các tứ diện AX4.

**IV. 6. TỪ SỐ PHỐI TRÍ CỦA NGUYÊN TỬ TRUNG TÂM, DỰ ĐOÁN TÍNH CHẤT VẬT LÝ CỦA HỢP CHẤT**

**6.1** Chọn phương án **đúng**.

Tinh thể HgI2 có cấu trúc dạng lớp (Hg có số phối trí 6). Suy ra:

1. Có tính dễ tách lớp

2. Cứng.

3. I có số phối trí 3

4. Có tính đẳng hướng.

1. 2,4 đúng
2. 1,3 đúng
3. 1,2 đúng
4. 3,4 đúng

**6.3** Chọn phương án **đúng**.

Cho giá trị trong dấu () là số phối trí của nguyên tử trung tâm ở trạng thái rắn. So sánh nhiệt độ nóng chảy của các chất:

1. FeCl2 (6) > FeCl3 (6)

2. SnI4 (4) > SnCl4 (4)

3. SnCl4 (4) > SnF4(6)

4. Cr2O3 (6) > CrO3 (4)

1. 1,2,4 đúng
2. Chỉ 1,4 đúng
3. Chưa đủ cơ sở để kết luận.
4. Chỉ 2,3 đúng

**6.4** Chọn phương án **đúng**.

Ở trạng thái rắn FeCl2 và FeCl3 cùng có số phối trí 6. So sánh nhiệt độ nóng chảy của FeCl2 và FeCl3.

1. Tnc(FeCl2) > Tnc(FeCl3) vì FeCl2 mang nhiều tính ion, còn FeCl3 mang nhiều tính cộng hóa trị.

2.Tnc(FeCl2) > Tnc(FeCl3) vì mật độ liên kết Fe – Cl được tạo thành trong tinh thể FeCl2 cao hơn vì tinh thể FeCl2 có cấu trúc lớp được tạo thành từ các bát diện dùng chung 6 cạnh, còn tinh thể FeCl3 có cấu trúc lớp được tạo thành từ các bát diện dùng chung 3 cạnh.

3. Tnc(FeCl2) < Tnc(FeCl3) vì khối lượng phân tử FeCl3 lớn hơn.

4. Tnc(FeCl2) ≈ Tnc(FeCl3) vì cùng là hợp chất của Fe và Cl.

1. 1, 2 đúng
2. Chỉ 1 đúng
3. 3 đúng
4. 4 đúng

**6.5** Chọn phương án **đúng**.

Ở trạng thái tinh thể SnCl2 và SnCl4 đều có số phối trí 4. So sánh nhiệt độ nóng chảy của chúng:

1. SnCl2 có nhiệt độ nóng chảy cao hơn vì SnCl2 có cấu trúc mạch gồm các tứ diện dùng chung hai cạnh, còn SnCl4 có cấu trúc đảo.

2. Bằng nhau vì cùng là hợp chất của Sn và Cl và có số phối trí bằng nhau.

3. SnCl2 có nhiệt độ nóng chảy thấp hơn vì SnCl2 có khối lượng phân tử nhỏ hơn.

4. SnCl2 có nhiệt độ nóng chảy cao hơn vì liên kết trong SnCl2 mang nhiều tính ion hơn, còn trong SnCl4 mang nhiều tính cộng hóa trị hơn.

1. 1,4 đúng
2. Chỉ 1 đúng
3. 2 đúng
4. 3 đúng

**6.6** Chọn phương án **đúng**.

Ở trạng thái tinh thể SnF4 có số phối trí 6 còn SnCl4 có số phối trí 4. Nhiệt độ nóng chảy của SnF4 (2000C) cao hơn của SnCl4 (-330C). Điều này có thể giải thích là do:

1. SnF4 có cấu trúc lớp gồm các bát diện dùng chung 4 đỉnh F, còn SnCl4 có cấu trúc đảo.
2. Tính cộng hóa trị của liên kết trong SnF4 cao hơn.
3. Phân tử SnF4 phân cực, còn phân tử SnCl4 là không cực.
4. Số phối trí của Sn trong SnF4 cao hơn trong SnCl4

**6.7** Chọn phương án **đúng.**

Biết rằng: FeF3 (Fe có số phối trí 6) khó nóng chảy, thăng hoa ở trên 1000oC; FeCl3 (Fe có số phối trí 6) có Tnc = 308oC, Ts = 315oC; FeBr3 là chất kém bền, trên 100oC phân hủy thành FeBr2 và Br2. Chọn giải thích **đúng**:

1. FeF3 có cấu trúc phối trí gồm các bát diện dung chung tất cả các đỉnh F nên rất bền.

2. FeCl3 có cấu trúc lớp gồm các bát diện dung chung 3 cạnh nên kém bến hơn so với FeF3.

3. Độ bền của FeX3 giảm dần do năng lượng mạng lưới tinh thể ion giảm vì bán kính X- tăng dần.

4. Do Br- có kích thước lớn, bị phân cực mạnh nên dễ nhường e cho Fe3+, làm giảm độ bền của FeBr3.

1. 1,2,4 đúng.
2. Chỉ 1,2 đúng
3. Chỉ 2,3 đúng
4. 1,2,3,4 đúng

IV.7 DỰ ĐOÁN TÍNH CHẤT VẬT LÝ CỦA HỢP CHẤT CỘNG HÓA TRỊ

**6.2** Chọn những phương án **đúng**.

SF6 là chất khí không màu ở nhiệt độ thường, nên ở trạng thái rắn có tính chất sau:

1. Dễ bay hơi.
2. Nhiệt độ nóng chảy cao.
3. Dẫn điện.
4. Thuộc cấu trúc phối trí.

**7.3** Chọn câu trả lời đúng nhất, SiO2 có kiểu mạng nguyên tử nên có các tính chất sau:

1. Nhiệt độ nóng chảy cao, khó bay hơi, hầu như không tan trong bất cứ dung môi nào.
2. Nhiệt độ nóng chảy cao, khó bay hơi, tan dễ trong dung môi phân cực tạo thành ion bị solvate hóa.
3. Nhiệt độ nóng chảy cao, khó bay hơi, là ~~một~~ chất dẫn điện.
4. Rất bền, cứng, khó bay hơi, là chất dẫn điện

**7.4** Tìm các ý **sai**.

BN có một dạng đa hình giống graphite: Tinh thể có cấu trúc dạng lớp. Các lớp liên kết với nhau nhờ lực Van der Waals. Dạng đa hình này có các tính chất sau:

1. Có áp suất hơi lớn.
2. Không tan trong nước
3. Mềm.
4. Có nhiệt độ nóng chảy khá cao.

**7.5** Chọn phương án **đúng**. So sánh nhiệt độ sôi của SO2 (-72) và α – SO3 :

1. Ts(SO3) >> Ts(SO2) vì α – SO3 có cấu trúc mạch, còn SO2 có cấu trúc đảo.
2. Ts(SO3) > Ts(SO2) vì khối lượng phân tử α – SO3 lớn hơn SO2.
3. Ts(SO3) ≈ Ts(SO2) vì cùng là hợp chất của S và O.
4. Ts(SO3) < Ts(SO2) α – SO3 là phân tử không cực, còn SO­2 là phân tử phân cực.

**7.6** Chất tinh khiết nào sau đây có nhiệt độ nóng chảy cao nhất?

1. SiO2
2. S8
3. I2
4. SO2

**7.7** Chọn **câu đúng**. Vì sao HF có nhiệt nóng chảy và nhiệt độ sôi cao bất thường so với các hydrohalogenua khác?

1) Do hiệu số độ âm điện của HF lớn nhất.

2) Do HF có độ dài liên kết nhỏ nhất nên độ bền liên kết cao.

3) Các phân tử HF liên kết với nhau bằng liên kết Hydro.

1. 1,2,3
2. 1 đúng
3. 2 đúng
4. 3 đúng

**7.8** Chọn phương án **đúng**. Trong dãy HF, HCl, HBr, HI:

1. Tính axit tăng dần.
2. Độ bền liên kết tăng dần.
3. Nhiệt độ sôi tăng dần.
4. Nhiệt độ nóng chảy tăng dần.

**7.9** Chọn phương án **sai**.

Trong dãy HX: HF, HCl, HBr, HI:

1. Nhiệt độ sôi tăng do khối lượng phân tử tăng.
2. Độ bền nhiệt giảm do năng lượng liên kết H – X giảm và độ dài liên kết tăng.
3. Tính axit tăng do năng lượng liên kết giảm.
4. Độ phân cực của liên kết giảm do độ âm điện của X giảm

**7.10** Tính chất của các hợp chất HX (X: halogen từ F đến I) trong các phát biểu sau, phát biểu nào **sai**:

1. Nhiệt độ sôi tăng dần.
2. Nhiệt tạo thành tiêu chuẩn có trị tuyệt đối giảm dần.
3. Năng lượng liên kết có trị tuyệt đối giảm dần.
4. Độ dài liên kết tăng dần

**7.11** Chọn **câu đúng** trong các câu sau:

1. Các phân tử cộng hóa trị có liên kết Van der Waals nếu phân tử lượng càng lớn thì nhiệt độ sôi càng cao. Trong trường hợp có thêm liên kết Hydro thì nhiệt độ sôi và nhiệt độ nóng chảy càng cao hơn.
2. Liên kết Hydro mạnh hơn lực Van der Waals, yếu hơn các liên kết còn lại. Đặc biệt là ảnh hưởng của liên kết Hydro nội phân tử làm nhiệt độ sôi và nhiệt độ nóng chảy càng cao.
3. Lực Van der Waals là lực liên kết yếu nên các chất có liên kết Van der Waals là chủ yếu luôn ở dạng khí.
4. Liên kết kim loại có độ mạnh phụ thuộc vào cấu trúc mạng tinh thể, mà không phụ thuộc vào mật độ electron tự do.