|  |  |
| --- | --- |
| ÔN THI TỐT NGHIỆP THPT 2025  **GROUP BẮC – TRUNG - NAM** | **BÀI THI ĐÁNH GIÁ NĂNG LỰC THEO BÀI HỌC**  Chủ đề 12.8. SƠ LƯỢC VỀ KIM LOẠI CHUYỂN TIẾP DÃY THỨ NHẤT VÀ PHỨC CHẤT  *Ngày thi : …./…./2025*  *Thời gian : ……phút* |

**Phần I. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn**. *Mỗi câu hỏi chỉ chọn một phương án trả lời.*

**Câu 1.** Nguyên tố nào sau đây nằm trong chu kì 4 nhưng không thuộc những nguyên tố chuyển tiếp dãy thứ nhất?

**A.** đồng (copper).

**B.** sắt (iron).

**C.** potassium.

**D.** nickel.

**Câu 2.** Vì sao calcium (Z = 20) **không** phải là nguyên tố chuyển tiếp?

**A.** Vì Ca có ít electron hoá trị.

**B.** Vì trong cấu hình electron nguyên tử Ca không có phân lớp d chưa bão hoà.

**C.** Vì Ca không phải là nguyên tố nhóm B.

**D.** Vì trong cấu hình electron nguyên tử Ca không có electron d.

**Câu 3.** Trong cấu hình electron nguyên tử hoặc cấu hình electron của cation nguyên tố chuyển tiếp dãy thứ nhất phải có

**A.** phân lớp 4s chưa bão hoà electron.

**B.** phân lớp 3d chưa bão hoà electron.

**C.** phân lớp 3d và 4s đều chưa bão hoà electron.

**D.** sự điền electron vào phân lớp 3d.

**Câu 4.** Số hiệu nguyên tử của chromium là 24. Theo các nguyên lí và quy tắc thông thường thì cấu hình electron của nguyên tử chromium được viết ở dạng (I). Tuy nhiên, dựa vào kết quả thực nghiệm về phổ phát xạ của nguyên tử người ta cho rằng nguyên tử chromium phải có 6 electron độc thân, nên cấu hình electron của nguyên tử này được viết ở dạng (II). Dạng (I) và dạng (II) lần lượt là

**A.** ls22s22p63s23p63d44s2 và ls22s22p63s23p63d54s1.

**B.** ls22s22p63s23p63d6 và ls22s22p63s23p63d44s2.

**C.** ls22s22p63s23p63d6 và ls22s22p63s23p63d54s1.

**D.** ls22s22p63s23p63d44s2 và ls22s22p63s23p64s24p24d2.

**Câu 5.** Vì sao kẽm (zinc, Z = 30) **không** phải là nguyên tố chuyển tiếp?

**A.** Vì cấu hình electron của nguyên tử Zn và cấu hình electron của cation Zn2+ có phân lớp d đã bão hoà.

**B.** Vì Zn không thuộc nguyên tố chu kì 4.

**C.** Vì Zn không phải là nguyên tố nhóm B.

**D.** Vì cấu hình electron của nguyên tử Zn có phân lớp d chưa bão hoà.

**Câu 6.** Một nguyên tố của dãy chuyển tiếp thể hiện nhiều số oxi hoá dương trong các hợp chất khác nhau. Đó là do:

**A.** nguyên tử có bán kính lớn và có nhiều electron hoá trị.

**B.** nguyên tử có nhiều electron hoá trị, nguyên tố có độ âm điện nhỏ.

**C.** nguyên tử có nhiều electron hoá trị, nguyên tố có độ âm điện lớn.

**D.** nguyên tử có bản kính lớn, nguyên tố có độ âm điện nhỏ.

**Câu 7.** M là nguyên tố kim loại chuyển tiếp dãy thứ nhất, có một số đặc điểm sau:

* Có nhiều số oxi hoá trong các hợp chất, trong đó có số oxi hoá +2 và +3.
* Nguyên tử có 4 electron độc thân.
* Ở dạng đơn chất, là kim loại nặng.

M là nguyên tố nào sau đây?

**A.** Cr.

**B.** Ni.

**C.** Fe.

**D.** Cu.

**Câu 8.** M là nguyên tố kim loại chuyển tiếp dãy thứ nhất, có một số đặc điểm sau:

* Nguyên tử M có 1 electron ở lớp ngoài cùng.
* Trong hợp chất, số oxi hoá phổ biến của nguyên tố M là +2.

M là nguyên tố nào sau đây?

**A.** Fe.

**B.** Ni.

**C.** Mn.

**D.** Cu.

**Câu 9.** M là nguyên tố kim loại chuyển tiếp dãy thứ nhất, có một số đặc điểm sau:

* Hợp chất M(II) có tính oxi hoá nên phản ứng được với dung dịch thuốc tím.
* Ion M3+ có 5 electron độc thân.
* Là nguyên tố kim loại thuộc nhóm nguyên tố hoá học phổ biến trong tự nhiên.

M là nguyên tố nào sau đây?

**A.** Fe.

**B.** Ni.

**C.** Mn.

**D.** Cu.

**Câu 10.** Phần tử có thể trở thành phối tử trong phức chất là

**A.** Anion hoặc phân tử trung hoà có cặp electron hoá trị riêng.

**B.** Anion có kích thước lớn.

**C.** Phân tử trung hoà có hoặc không có cặp electron hoá trị riêng.

**D.** Cation kim loại chuyển tiếp có các orbital trống.

**Câu 11.** Phần tử có thể trở thành nguyên tử trung tâm trong phức chất khi chúng sử dụng các orbital trống để nhận cặp electron hoá trị riêng từ phối tử. Các phần tử đó là

**A.** Tất cả các cation kim loại.

**B.** Nguyên tử hoặc cation của một số kim loại.

**C.** Các nguyên tử nguyên tố chuyển tiếp dãy thứ nhất.

**D.** Các cation kim loại của nguyên tố chuyển tiếp dãy thứ nhất.

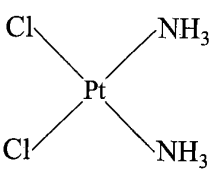
**Câu 12.** Theo thuyết Liên kểt hoá trị, tương tác giữa phối tử và nguyên tử trung tâm trong phức chất là

**A.** Liên kết cộng hoá trị theo kiểu cho - nhận.

**B.** Liên kết ion.

**C.** Tương tác van der Waals.

**D.** Liên kết hydrogen.

**Câu 13.** Phức chất có công thức [PtCl2(NH3)2] có cấu tạo như hình bên:

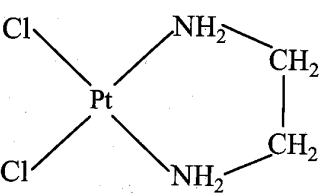
Phát biểu nào dưới đây về phức chất trên là **không** đúng?

**A.** Phức chất có điện tích bằng 0.

**B.** Có hai loại phối tử trong phức chất.

**C.** Để hình thành phức chất trên thì cation Pt2+ đã dùng 4 orbital trống để nhận các cặp electron hoá trị riêng của các phân tử NH3 và các anion Cl– .

**D.** Nối từng cặp phối tử cạnh nhau ở cấu tạo trên bằng một đoạn thẳng. Bốn đoạn thẳng tạo ra hình dạng của phức chất, đó là hình tứ diện.

**Câu 14.** Cho phức chất có cấu tạo như hình bên.

Có bao nhiêu phát biểu đúng trong những phát biểu sau về các phức chất trên?

(a) Điện tích của phức chất bằng 0.

(b) Số liên kết cho - nhận giữa mỗi phối tử

với nguyên tử trung tâm là như nhau.

(c) Số oxi hoá của nguyên tử trung tâm trong phức chất là +4.

(d) Tất cả các liên kết trong phức chất đều là liên kết cộng hoá trị.

(e) Theo thuyết Liên kết hoá trị, các liên kết quanh nguyên tử trung tâm là liên kết cộng hoá trị theo kiểu cho - nhận.

**A.** 2.

**B.** 3.

**C.** 4.

**D.** 5.

**Câu 15.** Khi hoà tan hợp chất CoCl2 vào nước thì hình thành phức chất aqua có dạng hình học là bát diện. Công thức của phức chất là

**A.** [Co(OH2)6]3+.

**B.** [Co(OH2)6]2+

**C.** [CoCl2(OH2)4].

**D.** [CoC12(OH2)4]2+.

**Câu 16.** Khi hoà tan họp chất AgNO3 vào nước thì thu được dung dịch chứa phức chất tứ diện [Ag(OH2)m]n+*(aq)*.

Có các phát biểu dưới đây về phức chất [Ag(OH2)m]n+:

(a) có điện tích là +1.

(b) được hình thành từ quá trình cation Ag+ *(aq)* nhận các cặp electron hoá trị riêng từ các phân tử nước.

(c) có giá trị của m là 4.

(d) bền hơn cation Ag+ *(aq)*.

Số phát biểu đúng là

**A.** 1.

**B.** 2.

**C.** 3.

**D.** 4.

**Câu 17.** Khi vừa hoà tan phèn nhôm - kali có công thức K2SO4-.A12(SO4)3.24H2O vào nước thu được dung dịch chứa K+, [A1(OH2)6]3+ và . Sau đó, một phần phức chất aqua chuyển thành phức chất không tan theo phưong trình hoá học sau:

 (\*)

Có các phát biểu dưới đây.

(1) Trong dung dịch có diễn ra quá trình phân li và quá trình hình thành phức chất.

(2) Chỉ có nguyên tố chuyển tiếp mới tạo được phức chất aqua.

(3) Giá trị n ở phức chất trong cân bằng (\*) là 1.

(4) Trong phản ứng thuận của cân bằng (\*), phức chất aqua đóng vai trò acid theo Bronsted - Lowry.

(5) Trong thực tể, sự hình thành phức chất từ phản ứng thuận của cân bằng (\*) giúp giải thích ứng dụng làm trong nước của phèn nhôm - kali.

Các phát biểu đúng là

**A.** (1), (4), (5).

**B.** (1), (2), (3).

**C.** (3), (5).

**D.** (2), (4), (5).

**Phần II. Câu trắc nghiệm đúng sai**.*Trong mỗi ý a, b, c, d ở mỗi câu, hãy chọn đúng hoặc sai.*

**Câu 18.** Chuẩn độ Fe2+ trong dung dịch A gồm các Fe2+, H+,  và nước bằng chất chuẩn là dung dịch KMnO4 nồng độ x M (dung dịch B). Mỗi phát biểu sau đây là đúng hay sai?

**a)** Nếu xác định được thể tích của dung dịch thuốc tím đã dùng cho đến điểm tương đương (là y mL) thì tính được số mol của Fe2+ trong dung dịch A.

**b)** Dung dịch B được cho vào bình tam giác, dung dịch A được rót vào burette.

**c)** Cần phải sử dụng chất chỉ thị màu để xác định được điểm kết thúc chuẩn độ.

**d)** Nếu xác định được thể tích của dung dịch thuốc tím đã dùng cho đến điểm tương đương là y mL thì sô mol Fe2+ trong dung dịch A là *.*

**Câu 19.** Một mẫu nước có chứa các ion Ca2+, [Cu(OH2)6]2+, [Fe(OH2)6]2+, Na+, , . Sau một thời gian tiếp xúc với không khí, mẫu nước này chuyển sang màu vàng và nổi váng màu nâu. Mỗi phát biểu sau đây là đúng hay sai?

**a)** Mầu nước trên có pH lớn hơn 7.

**b)** Ion bị oxi hoá và gây nên hiện tượng trên là [Fe(OH2)6]2+.

**c)** Trong nước, ion H+ nhận cặp electron từ H2O để tạo thành ion H3O+.

**d)** Chất màu nâu sinh trong mô tả trên là phức chất có công thức là [Fe(OH)2(OH2)4].

***Hướng dẫn giải:***

**d)** sai do [Fe(OH2)6]2+ bị oxi hóa thành [Fe(OH2)6]3+ rồi bị thủy phân tạo nên chất màu nâu có công thức là [Fe(OH)3(OH2)3].

**Câu 20.** Hai ống nghiệm (1) và (2) đều chứa 1 mL dung dịch copper(II) sulfate 0,5% màu xanh nhạt. Tiến hành hai thí nghiệm sau ở 20 °C.

*Thỉ nghiệm 1*: Thêm từ từ cho đến hết 2 mL dung dịch hydrochloric acid đặc (nồng độ khoảng 11 M) không màu vào ống nghiệm (1) thu được dung dịch có màu vàng chanh, do có quá trình:



*Thí nghiệm 2:* Thêm từ từ cho đến hết 2 mL dung dịch sodium chloride bão hoà (nồng độ khoảng 5,3 M) không màu vào ống nghiệm (2) thu được dung dịch có màu xanh nhạt hơn so với ban đầu.

Mỗi phát biểu sau là đúng hay sai?

**a)** Biểu thức tính hằng số cân bằng của phản ứng ở thí nghiệm 1 là:



**b)** Trong thí nghiệm 1, phức chất [Cu(OH2)6]2+ bền hơn phức chất [CuCl4]2-.

**c)** Trong thí nghiệm 2, không có dấu hiệu của phản ứng hình thành phức chất.

**d)** Khi cho dung dịch HC1 có nồng độ khoảng 5,3 M vào dung dịch copper(II) sulfate 0,5% thì không quan sát thấy dấu hiệu của phản ứng tạo phức chất [CuCl4]2-.

**Câu 21.** Hoà tan lượng nhỏ hợp chất iron(III) sulfate vào ống nghiệm chứa nước thu được dung dịch màu vàng nâu. Sau một thời gian, xuất hiện phức chất không tan màu nâu trong ống nghiệm. Phức chất này được hình thành từ quá trình sau:



Các phát biểu sau là đúng hay sai?

**a)** Phản ứng trên là phản ứng giữa acid và base theo quan điểm của Bronsted - Lowry.

**b)** Phần dung dịch trong ống nghiệm có pH > 7.

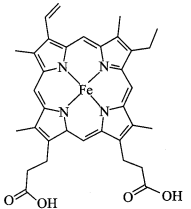
**c)** Trong nước, iron(III) sulfate là hợp chất bền.

**d)** Nếu hoà tan iron(III) sulfate trong ống nghiệm chứa nước và vài giọt dung dịch sulfuric acid loãng thì hạn chế được hiện tượng xuất hiện kết tủa màu nâu.

**Phần III. Câu trắc nghiệm yêu cầu trả lời ngắn**

**Câu 22.** Số electron hoá trị trong nguyên tử Cr (Z = 24) là bao nhiêu?

***Đáp án:* 6**

**Câu 23.** Heme B là phức chất trong hồng cầu có cấu tạo như hình bên. Cho biết trong heme B có bao nhiêu phối tử liên kết với nguyên tử trung tâm.

*ũ* OH

° OH

***Đáp án:* 1**

**Câu 24.** Cho các chất gồm [Ag(NH3)2]OH, [Ag(NH3)2]+, Na2[CuCl4], , NaF, HNO3, NH3, , CH3-CO-CH3, CH3COONa. Trong các chất trên có bao nhiêu chất có liên kết cộng hoá trị theo kiểu cho - nhận?

***Hướng dẫn giải:***

[Ag(NH3)2]OH, [Ag(NH3)2]+, Na2[CuCl4], , HNO3 .

***Đáp án:* 6**

**Câu 25.** Cần dùng 22,5 mL dung dịch KMnO4 0,04 M để phản ứng vừa đủ với 20 mL dung dịch A gồm Fe2+ (hay [Fe(OH2)6]2+), H+ và . Giá trị nồng độ mol của Fe2+ trong dung dịch A là bao nhiêu?

***Đáp án:* 0,225M**

**Câu 26.** Hemoglobin là thành phần cấu tạo nên hồng cầu trong các mạch máu. Mỗi phân tử hemoglobin chứa 4 heme B. Mỗi heme B là phức chất với nguyên tử trung tâm là sắt (iron). Heme B kết hợp thêm một phân tử oxygen thông qua đường hô hấp để vận chuyển dưỡng khí đến mô.

Mỗi lần đến mô, một phân tử hemoglobin có thể đem đến cho mô tối đa bao nhiêu nguyên tử oxygen?

***Đáp án:* 8**

**Câu 27.** Số liên kết cộng hoá trị trong phức chất [Ag(NH3)2]OH là bao nhiêu?

***Đáp án:* 9**

**Câu 28.** Theo thuyết Liên kết hoá trị, có tối đa bao nhiêu orbital trống của cation Co2+ nhận cặp electron hoá trị để tạo thành phức chất [Co(en)2(OH2)2]2+? Với en là H2NCH2CH2NH2.

***Đáp án:* 6**

**Câu 29.** Giá trị tuyệt đối của số oxi hoá của nguyên tử trung tâm trong phức chất (NH4)2[PtCl6] là bao nhiêu?

***Đáp án:* 4**

**---HẾT---**