

ĐỀ THI THỬ ĐỢT 1

Môn thi: **HÓA HỌC**

Ngày thi: **16/3/2024 – 30/3/2024**

Thời gian làm bài: **150 phút** (không kể thời gian phát đề)

Đề thi gồm 04 trang, 07 bài

Lưu ý:

- Các thể tích khí được đo ở điều kiện chuẩn (1 mol khí ở 1 bar, 25°C có thể tích 24,79 lít).
- Thí sinh được sử dụng bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học được in trên đề thi, ngoài ra **KHÔNG** được sử dụng tài liệu khác.
- Giám thị **KHÔNG** giải thích gì thêm.

BẢNG TUẦN HOÀN CÁC NGUYÊN TỐ HÓA HỌC

Nhóm Chu kỳ	I	II											III	IV	V	VI	VII	VIII
1	1 H Hydro 1																	2 He Heli 4
2	3 Li Liti 7	4 Be Beril 9											5 B Bo 11	6 C Carbon 12	7 N Nitơ 14	8 O Oxi 16	9 F Flo 19	10 Ne Neon 20
3	11 Na Natri 23	12 Mg Magie 24											13 Al Nhôm 27	14 Si Silic 28	15 P Photpho 31	16 S Lưu huỳnh 32	17 Cl Clo 35,5	18 Ar Argon 40
4	19 K Kali 39	20 Ca Canxi 40	21 Sc Scandi 45	22 Ti Titan 48	23 V Vanadi 51	24 Cr Crom 52	25 Mn Mangan 55	26 Fe Sắt 56	27 Co Coban 59	28 Ni Niken 59	29 Cu Đồng 64	30 Zn Kẽm 65	31 Ga Gali 70	32 Ge Geman 73	33 As Asen 75	34 Se Selen 79	35 Br Brom 80	36 Kr Krypton 84
5	37 Rb Rubidi 85	38 Sr Stronti 88	39 Y Ytri 89	40 Zr Zirconi 91	41 Nb Niobi 93	42 Mo Molipden 96	43 Tc Tecneti 99	44 Ru Ruteni 101	45 Rh Rodi 103	46 Pd Paladi 106	47 Ag Bạc 108	48 Cd Cadimi 112	49 In Indi 115	50 Sn Thiếc 119	51 Sb Stibi 122	52 Te Telu 128	53 I Iot 127	54 Xe Xenon 131
6	55 Cs Xesi 133	56 Ba Bari 137	57* La Lantan 139	72 Hf Hafni 179	73 Ta Tantan 181	74 W Vonfam 184	75 Re Reni 186	76 Os Osmi 190	77 Ir Iridi 192	78 Pt Platin 195	79 Au Vàng 197	80 Hg Thủy ngân 201	81 Tl Tali 204	82 Pb Chì 207	83 Bi Bismut 209	84 Po Poloni 209	85 At Astatin 210	86 Rn Radon 222
7	87 Fr Franxi 223	88 Ra Radi 226	89** Ac Actini 227	104	105													

■ Kim loại
■ Phi kim
■ Khí hiếm

* Họ Lantan	58 Ce Xeri 140	59 Pr Praxedim 141	60 Nd Neodim 144	61 Pm Prometi 147	62 Sm Samari 150	63 Eu Europi 152	64 Gd Gadolini 157	65 Tb Tebi 159	66 Dy Điprosi 163	67 Ho Honmi 165	68 Er Eribi 167	69 Tm Tuli 169	70 Yb Ytecbi 173	71 Lu Luteci 175
** Họ Actini	90 Th Thori 232	91 Pa Protactini 231	92 U Urani 238	93 Np Neptuni 237	94 Pu Plutoni 242	95 Am Amerixi 243	96 Cm Curi 247	97 Bk Beckeli 247	98 Cf Califoni 251	99 Es Ensteni 254	100 Fm Fecni 253	101 Md Mendelevi 256	102 No Nobeli 255	103 Lr Lorenxi 257

Bài 1. (1,5 điểm)

Một trong những phương pháp dùng để tách lấy KCl trong quặng sylvinit (thành phần chính là NaCl và KCl) dựa vào độ tan khác nhau trong nước theo nhiệt độ của hai muối này (như Bảng 1).

Bảng 1. Độ tan theo nhiệt độ của các muối

Tên hợp chất	Công thức hóa học	Độ tan tại nhiệt độ xác định (g/100ml H ₂ O)					
		0°C	20°C	40°C	60°C	80°C	100°C
Sodium chloride	NaCl	35,6	35,8	36,42	37,05	38,05	39,2
Potassium chloride	KCl	28,15	34,24	40,3	45,6	51	56,2

Cụ thể, người ta tiến hành các bước như sau:

- **Bước 1:** Nghiền nhỏ và hòa tan 120 gam quặng sylvinit vào 100 gam H₂O ở 100°C, lọc bỏ phần không tan **X**, thu được dung dịch bão hòa **A**.
- **Bước 2:** Làm lạnh dung dịch bão hòa **A** đến 0°C thấy tách ra chất rắn **B**.
- **Bước 3:** Hòa tan chất rắn **B** vào 10 gam nước ở 40°C thì thấy tách ra chất rắn **C**.

Giả sử quặng sylvinit được dùng chỉ bao gồm NaCl, KCl và các tạp chất không tan trong nước; khối lượng nước không thay đổi trong suốt quá trình.

- Hãy cho biết nồng độ % (C%) của các chất tan trong dung dịch bão hòa **A**, và khối lượng của phần không tan **X**?
- Hãy cho biết thành phần và khối lượng của chất rắn **B** và chất rắn **C**?
- Phương pháp này có thể tách toàn bộ lượng KCl trong quặng sylvinit ban đầu không?

Bài 2. (2 điểm)

Muối Tutton là một loại muối kép có công thức chung là $M_2M'(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$ với M là những ion hóa trị I như Na⁺, K⁺,... Và M' là những ion hóa trị II như Fe²⁺, Mn²⁺,...

- Các muối sắt (II) sau khi tiếp xúc với không khí thì không thể dùng nó để pha dung dịch một cách chuẩn xác được. Giải thích hiện tượng, không cần ghi phản ứng.
- Vì vậy, khi pha dung dịch chuẩn của sắt (II) trong hóa học phân tích, người ta thường dùng muối Mohr, một loại muối Tutton từ ion sắt (II) và ion ammonium. Viết phương trình phản ứng tạo ra muối Mohr từ tinh thể sắt (II) sulfate heptahydrate và ammonium sulfate khan.

Ta có thể điều chế được muối Tutton kép bằng cách cho hai ion M' khác nhau khi điều chế. Có thể tạo thành tinh thể muối có công thức: $M_2M'_xM''_{1-x}(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$.

- Muối **X** là một muối Tutton kép có màu xanh lá ngọc (xanh lục nhạt), làm từ nickel (II) sulfate ngậm 7 phân tử nước; manganese (II) sulfate ngậm 4 phân tử nước có màu hồng và potassium sulfate khan màu trắng. Cho biết $x = 0,9$ và muối nickel (II) sulfate ngậm 7 phân tử nước có màu xanh dương lục. Viết công thức hóa học và tính lượng các chất cần để điều chế 43,66 gam **X**.
- Tinh thể **X** khi để lâu trong không khí bị trắng một số vùng trên bề mặt, còn được gọi là bị *lên hoa*. Giải thích hiện tượng này.

Bài 3. (1 điểm)

A, B là 2 dung dịch H_2SO_4 có nồng độ khác nhau. Lấy V_1 (lít) dung dịch A cho tác dụng với dung dịch $BaCl_2$ dư thu được 46,6 gam kết tủa. Để trung hòa hết V_2 (lít) dung dịch B thì cần vừa đủ 240ml dung dịch KOH 2M.

- Trộn V_1 (lít) dung dịch A với V_2 (lít) dung dịch B thu được 500ml dung dịch C. Tính C_{MC} ?
- Lấy 200ml dung dịch A và 300ml dung dịch B cho tác dụng với Zn (dư) thì lượng khí H_2 thoát ra từ 2 dung dịch trên chênh lệch nhau là 0,9916 lít. Tính C_{MA} , C_{MB} ?

Bài 4. (1 điểm)

Rắn A là 1 halogenide của 1 kim loại nhóm IIIA, có phân tử khối bằng 133,5 g/mol. Rắn A tan rất tốt trong nước tạo dung dịch B trong suốt. Khi cho 1 lượng dung dịch hỗn hợp NH_3 và NH_4Cl thì thu kết tủa C keo trắng. Nếu cho 1 mẫu dung dịch B tác dụng với dung dịch $AgNO_3/HNO_3$ thì thu được kết tủa trắng D. Kết tủa này nhanh chóng tan đi khi sục thêm khí NH_3 , tiếp tục sục khí đến dư thì thu được kết tủa C keo trắng. Lọc lấy kết tủa D và hoà tan bằng một lượng dung dịch NaOH vừa đủ thu được một dung dịch trong suốt E. Khi cho khí CO_2 dư lội qua dung dịch E lại sinh ra kết tủa C. Hãy xác định A, B, C, D, E và viết các phương trình xảy ra.

Bài 5. (2 điểm)

Năm 2022 là năm kỷ niệm 90 năm Linus Pauling đề xuất khái niệm độ âm điện. Cuốn sách "Bản chất của liên kết hóa học" (*The nature of the chemical bond*) của ông được coi là cuốn sách hóa học có ảnh hưởng nhất thế kỷ 20 và ông đã được trao giải Nobel hóa học năm 1954 cho công trình của mình. Độ âm điện, χ , là thước đo khả năng của một nguyên tử thu hút một cặp electron trong liên kết cộng hóa trị.

Pauling đã sử dụng các dữ liệu nhiệt động lực học để tính toán sự chênh lệch độ âm điện (còn gọi là hiệu độ âm điện) giữa hai nguyên tử A và B.

$$\chi_A - \chi_B = 0,102 \times \sqrt{B_d(AB) - \frac{B_d(AA) + B_d(BB)}{2}}$$

Tất cả các giá trị độ âm điện đều dương, không có đơn vị, và nguyên tử A có độ âm điện cao hơn nguyên tử B ($\chi_A > \chi_B$).

B_d biểu thị năng lượng phân ly liên kết, tính bằng đơn vị (kJ/mol), của các liên kết A–A, B–B và A–B.

- Tính hiệu độ âm điện giữa Cl và H, biết $B_d(H_2) = 432$ (kJ/mol), $B_d(Cl_2) = 244$ (kJ/mol) và $B_d(HCl) = 427$ (kJ/mol).

Phương pháp này chỉ giúp chúng ta biết được hiệu độ âm điện trong liên kết giữa 2 nguyên tử, mà chưa biết được độ âm điện của từng nguyên tử. Như vậy, để biết độ âm điện, ta cần chọn một nguyên tố làm mốc và đặt cho nó một giá trị độ âm điện không đổi. Pauling ban đầu đã chọn nguyên tố hydrogen với giá trị $\chi_H = 2,20$.

- Hãy tính giá trị độ âm điện của clo.

Các nhà khoa học đã đề xuất những phương pháp khác để xác định độ âm điện của một nguyên tố. Robert Mulliken đã tính giá trị từ năng lượng ion hóa thứ nhất (E_i) và ái lực electron thứ nhất (E_{ea}) của một nguyên tử.

$$\chi_A = 0,00197(E_i + E_{ea}) + 0,19$$

Trong công thức, E_i và E_{ea} có đơn vị là (kJ/mol), mặc dù E_i thường được đo bằng electronvolt (eV). $1 \text{ (eV)} = 96,49$ (kJ/mol).

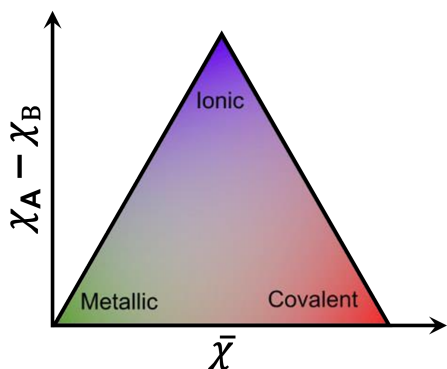
- Tính độ âm điện Mulliken của nitrogen khi biết $E_i(N) = 14,5$ (eV) và $E_{ea}(N) = 6,80$ (kJ/mol).

Độ âm điện đã được các nhà khoa học sử dụng để phân biệt sự khác nhau giữa các loại liên kết. Như trong tam giác Van Arkel-Ketelaar (Hình 1) biểu thị một cách đơn giản về 3 loại liên kết: **liên kết ion**, **liên kết kim loại** và **liên kết cộng hóa trị** được tìm thấy trong một hợp chất chỉ gồm hai nguyên tử (AB). Trong tam giác, độ âm điện trung bình của A và B, kí hiệu là $\bar{\chi}$, được vẽ theo hiệu độ âm điện, là $\chi_A - \chi_B$.

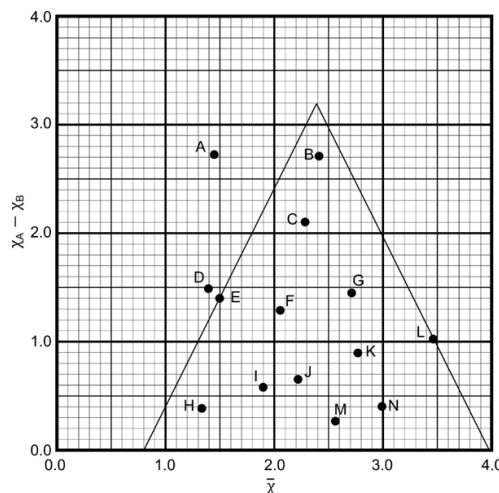
- d) Độ âm điện của 10 nguyên tố được cho trong Bảng 2 dưới đây. Cho các chất sau đây: AlP, CsH, BrF, HgO, SiC. Hãy chọn ra 5 chữ cái trong đồ thị (Hình 2) tương ứng với 5 chất kể trên (mỗi chữ cái là một chất).

Bảng 2. Độ âm điện của 10 nguyên tố

Nguyên tố	H	C	O	F	Al	P	Si	Cs	Hg	Br
Độ âm điện	2,20	2,55	3,44	3,98	1,61	2,19	1,90	0,79	2,00	2,96



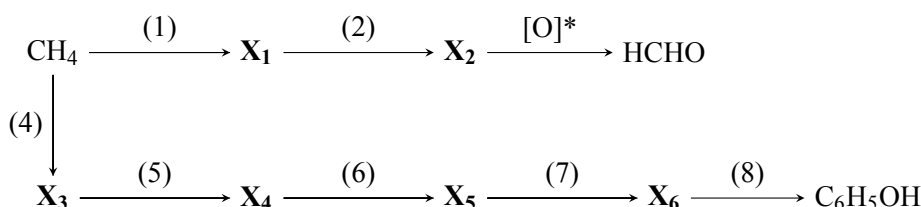
Hình 1. Biểu đồ Van Arkel-Ketelaar



Hình 2. Đồ thị Van Arkel-Ketelaar

Bài 6. (1 điểm)

Viết công thức cấu tạo của các chất hữu cơ $X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6$ và vẽ lại sơ đồ với các chất phù hợp (ghi rõ điều kiện phản ứng, nếu có) để hoàn thành sơ đồ chuyển hóa sau:



*[O]: môi trường oxi hóa

Bài 7. (1,5 điểm)

Đốt cháy 2,4 gam một ester đơn chức được 2,9748 lít CO_2 và 1,728 gam H_2O .

- Tìm công thức phân tử của E.
- Cho 10 gam E tác dụng với lượng NaOH vừa đủ, cô cạn dung dịch sau phản ứng được 14 gam muối khan G. Cho G tác dụng với dung dịch acid loãng thu được G_1 không phân nhánh. Tìm công thức cấu tạo của E.
- X là một đồng phân của E. X tác dụng với một NaOH tạo ra một alcohol mà khi đốt cháy một thể tích hơi alcohol này cần 3 thể tích khí O_2 đo ở cùng điều kiện. Xác định công thức cấu tạo của X.

— HẾT —