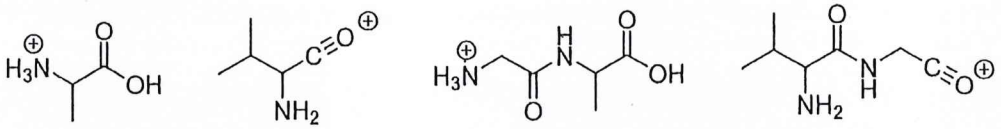
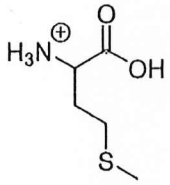
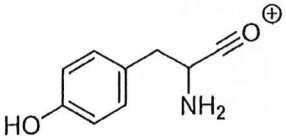
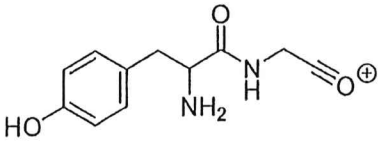
BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

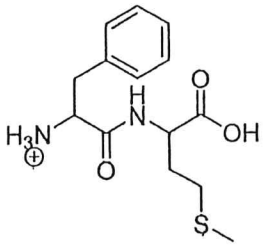
ĐÁP ÁN
Đề thi chính thức

KỲ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI QUỐC GIA
TRUNG HỌC PHỔ THÔNGNĂM HỌC 2025-2026

Môn: **HÓA HỌC**
Ngày thi: **26/12/2025**
Đáp án gồm 10 trang

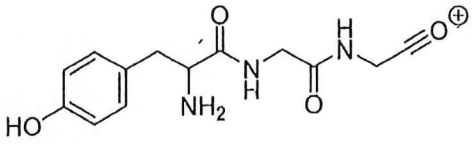
Câu	Ý	Nội dung
I **3,5 điểm**	**1**	**a)** *i*) Các chất và nhiệt độ nóng chảy tương ứng: decane: –30 °C nonane: –53 °C octane: –57 °C heptane: –91 °C *ii*) Các chất và nhiệt độ sôi tương ứng: butanal: 75 °C butan-1-amine: 77 °C butan-1-ol: 118 °C propanoic acid: 141 °C
		b) Sắp xếp (không cần giải thích) các tiểu phân theo thứ tự **tăng dần** độ bền. *i*) Tiểu phân carbocation: **A1** < **A4** < **A2** < **A3** *ii*) Tiểu phân gốc tự do: **A8** < **A7** < **A5** < **A6**
	2	**a)** Cấu tạo các phân mảnh:  m/z = 90 m/z = 100 m/z = 147 m/z = 157
		b) Kí hiệu pentapeptide **R** là aa1-aa2-aa3-aa4-aa5. Có 04 cách phân cắt chính tương đương với 4 cặp phân mảnh (150 và 425); (164 và 411); (221 và 354); (278 và 297). + Cấu tạo phân mảnh 150 (phân cắt liên kết peptide giữa aa4 và aa5):  Amino acid đầu C (aa5) là Met. + Cấu tạo phân mảnh 164 (phân cắt liên kết peptide giữa aa1 và aa2):  Amino acid đầu N (aa1) là Tyr. + Cách phân cắt liên kết peptide giữa aa2 và aa3 tạo cặp phân mảnh (221 và 354) hoặc (278 và 297). Duy nhất phân mảnh 221 với công thức cấu tạo sau cho kết quả phù hợp.  aa2 là Gly + Vậy cách phân cắt liên kết peptide giữa aa3 và aa4 phải tạo cặp phân mảnh (278 và 297).

Duy nhất phân mảnh 297 với công thức cấu tạo sau cho kết quả phù hợp.

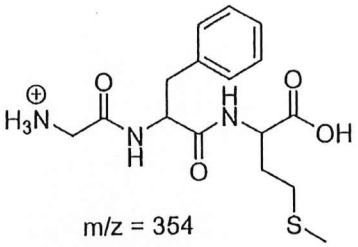


aa4 là Phe.

+ Phân mảnh 278 và 354 có cấu tạo tương ứng như sau.



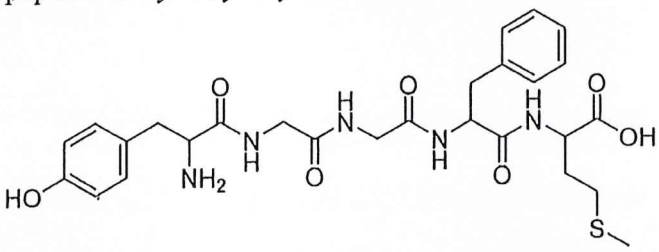
m/z = 278



m/z = 354

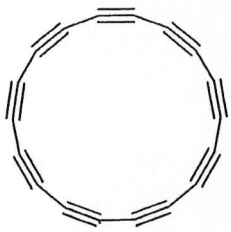
aa3 là Gly.

Công thức cấu tạo của peptide **R**: Tyr-Gly-Gly-Phe-Met

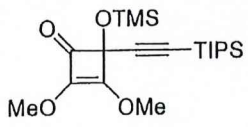


3 **a)** PTK: 216 nên CTPT của **B1**: C_{18}.

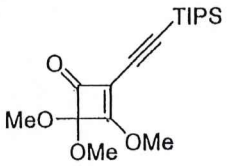
CTCT của **B1**:



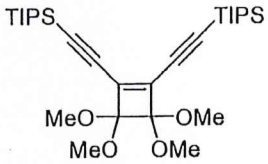
b) CTCT của **B2-B7**:



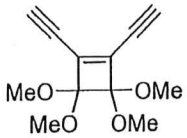
B2: $C_{20}H_{36}O_4Si_2$



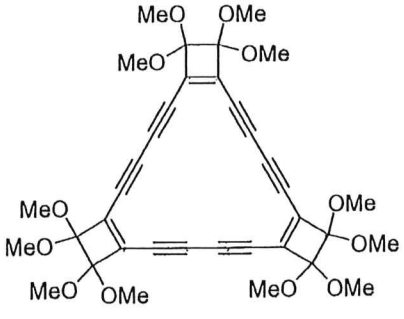
B3: $C_{18}H_{30}O_4Si$



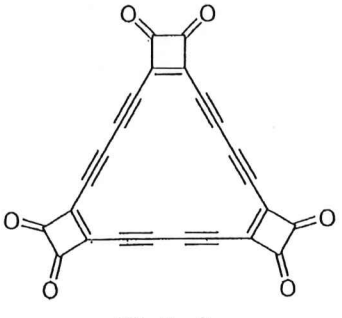
B4: $C_{30}H_{54}O_4Si_2$



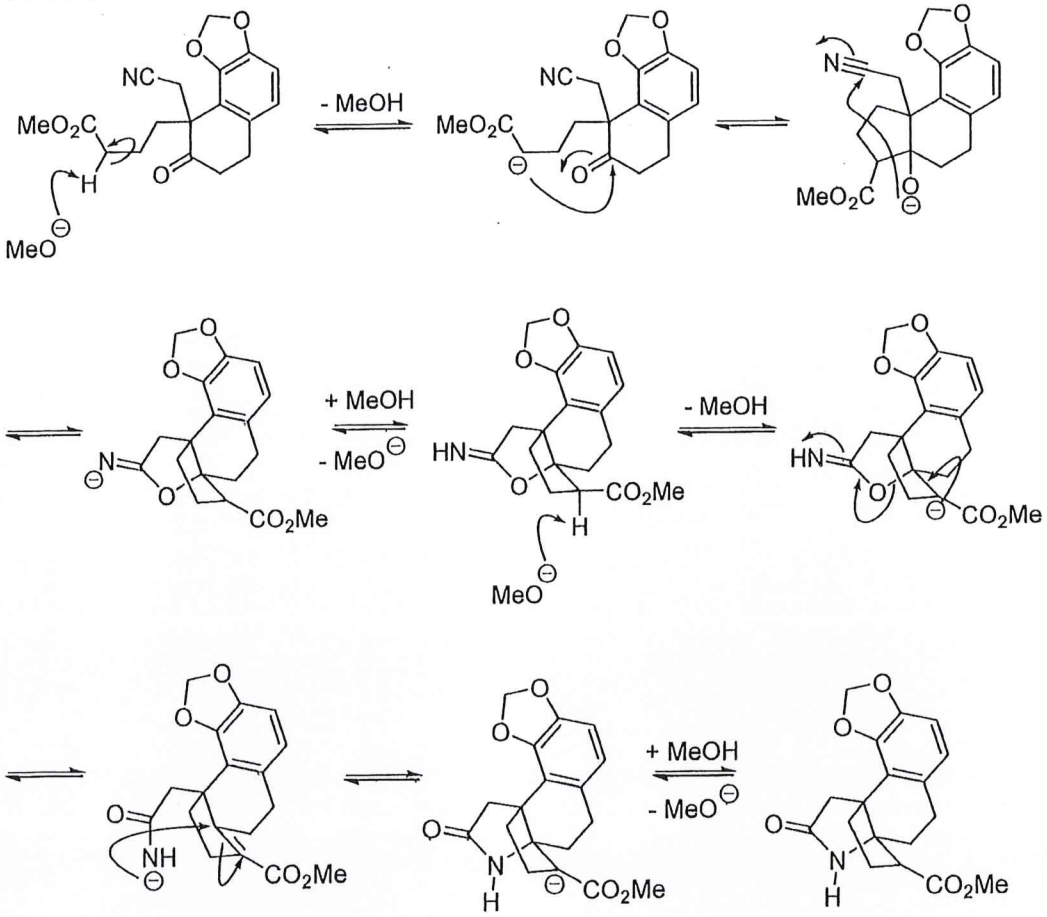
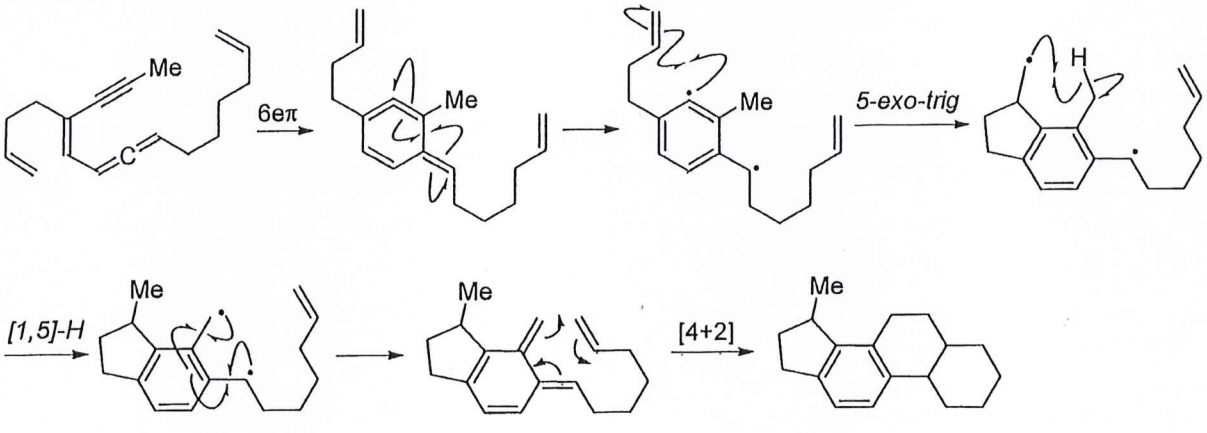
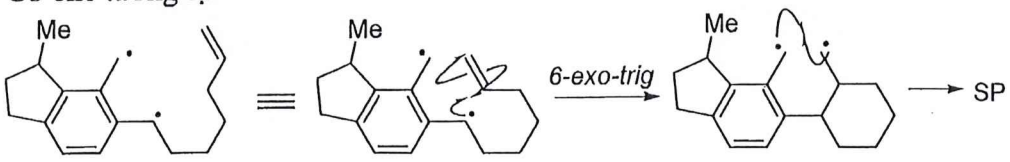
B5: $C_{12}H_{14}O_4$

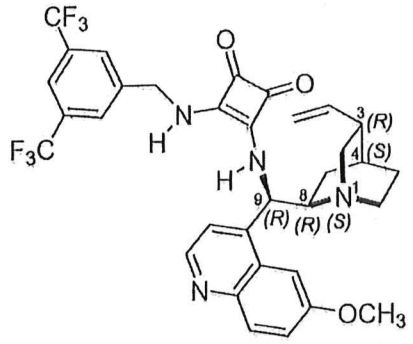
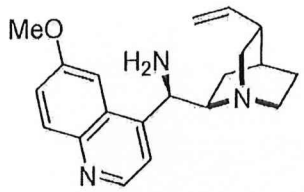
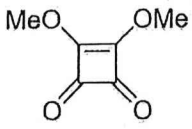
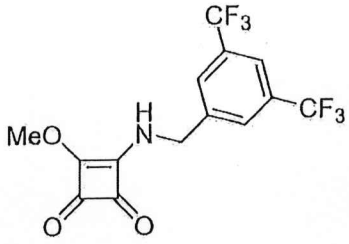
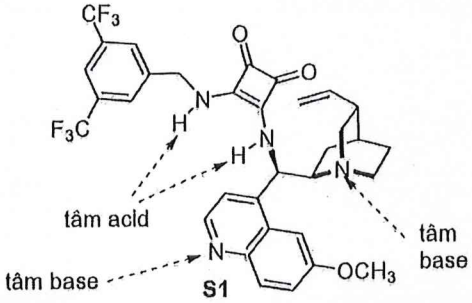
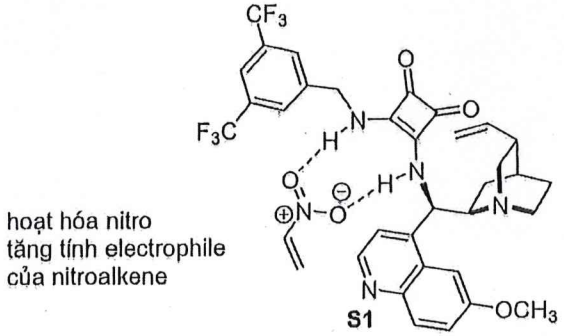
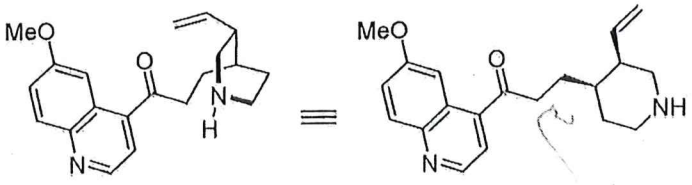


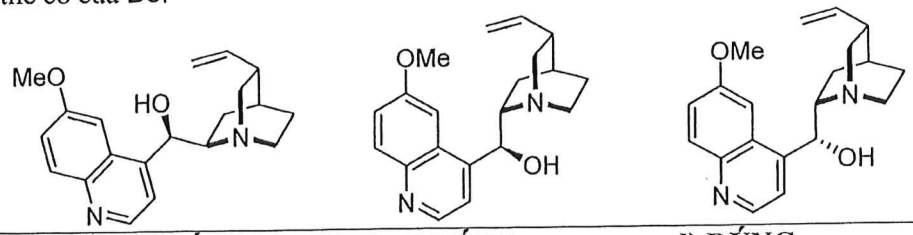
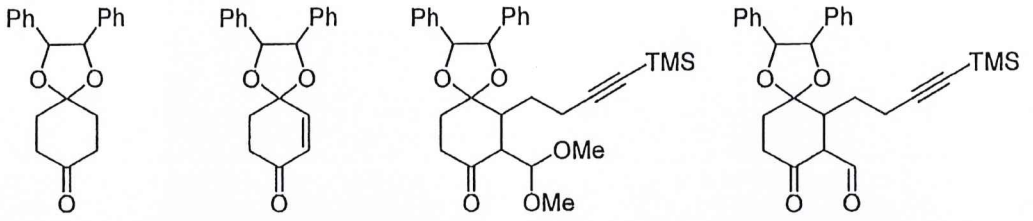
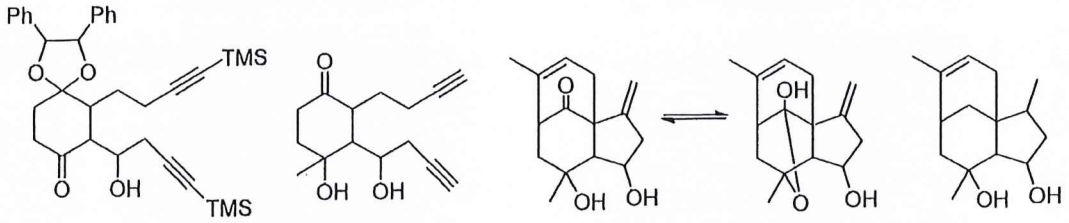
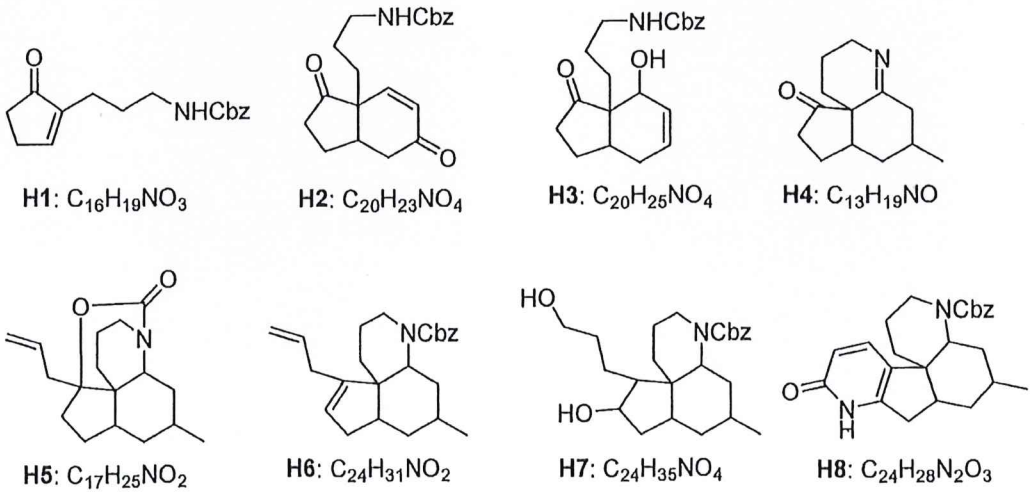
B6: $C_{36}H_{36}O_{12}$

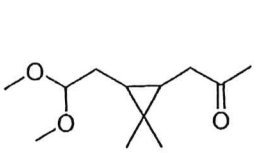
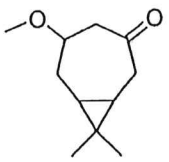
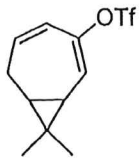
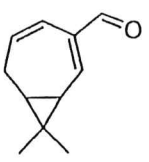
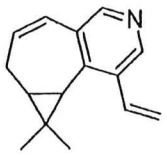
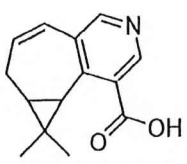
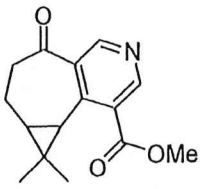
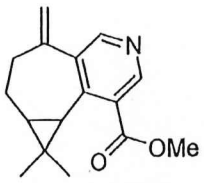
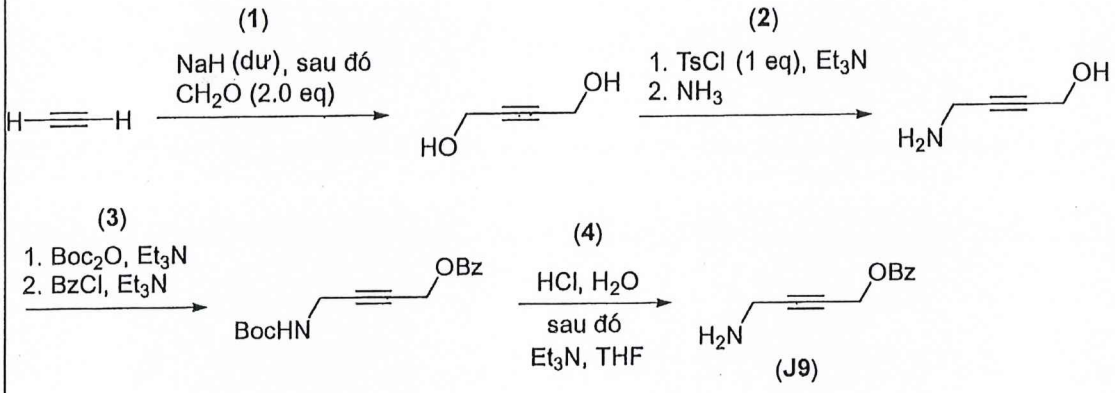
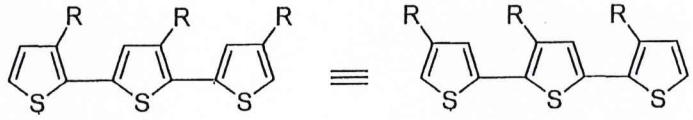
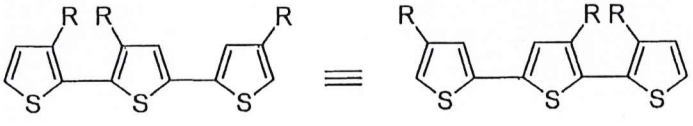
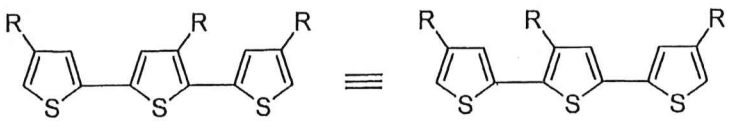


B7: $C_{24}O_6$

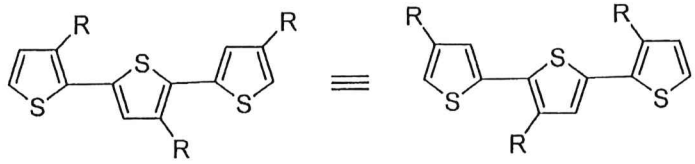
II **2,0 điểm**	**1**	Cơ chế:  (*Học sinh đề xuất cơ chế khác phù hợp vẫn được đủ điểm*)
	2	Cơ chế:  Cơ chế tương tự  (*Học sinh đề xuất cơ chế khác phù hợp vẫn được đủ điểm*)

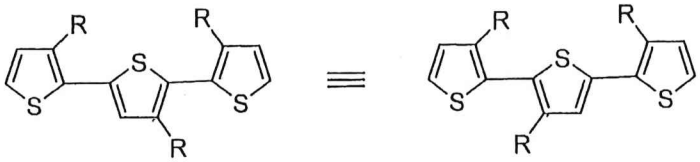
III **3,0 điểm**	**1**	**a)** Tâm bất đối ở N1, C3, C4, C8 và C9. Cấu hình (*R*)/(*S*) được xác định như dưới đây:  **S1** (1S,3R,4S,8R,9R)
		b) Cấu trúc của **D2**, CTCT của **S2** và **S3**:  $C_{20}H_{25}N_3O$ **D2**  $C_6H_6O_4$ **S2**  $C_{14}H_9F_6NO_3$ **S3**
		c) Tâm xúc tác của **S1**:  Tương tác giữa **S1** và CH_2=CH-NO_2: Liên kết hydrogen giữa tâm acid (H linh động) của **S1** và các nguyên tử oxygen của CH_2=CH–NO_2. 
	2	Cấu trúc của **D4**:  **D4**

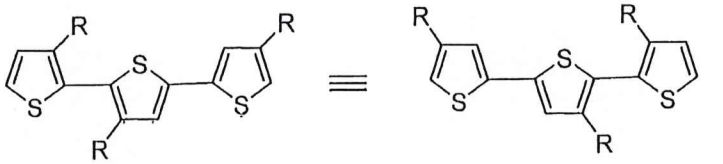
		Cấu trúc có thể có của **D3**: 
	3	**a) SAI** **b) ĐÚNG** **c) ĐÚNG** **d) ĐÚNG** Nếu thí sinh chọn chính xác 1 đáp án: *1/8 điểm*; 2 đáp án chính xác: *2/8 điểm*; 3 đáp án chính xác: *4/8 điểm*; 4 đáp án chính xác: *1,0 điểm*
IV **4,0** **điểm**	**1**	Cấu tạo các chất từ **G1** đến **G8**:  **G1**: $C_{20}H_{20}O_3$ **G2**: $C_{20}H_{18}O_3$ **G3**: $C_{30}H_{38}O_5Si$ **G4**: $C_{28}H_{32}O_4Si$ (*học sinh vẽ* **G4** *ở dạng enol vẫn được đủ điểm*)  **G5**: $C_{34}H_{44}O_4Si_2$ **G6**: $C_{15}H_{20}O_3$ **G7**: $C_{15}H_{20}O_3$ **G7**: $C_{15}H_{20}O_3$ **G8**: $C_{15}H_{24}O_2$ (*học sinh vẽ* **G7** *ở một trong hai dạng ketone và hemiketal vẫn được đủ điểm*)
	2	Cấu tạo các chất từ **H1** đến **H8**:  **H1**: $C_{16}H_{19}NO_3$ **H2**: $C_{20}H_{23}NO_4$ **H3**: $C_{20}H_{25}NO_4$ **H4**: $C_{13}H_{19}NO$ **H5**: $C_{17}H_{25}NO_2$ **H6**: $C_{24}H_{31}NO_2$ **H7**: $C_{24}H_{35}NO_4$ **H8**: $C_{24}H_{28}N_2O_3$

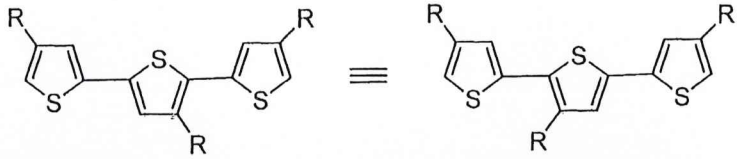
	3	➢ Cấu tạo các chất từ **J1** đến **J8**:  **J1**: $C_{12}H_{22}O_3$  **J2**: $C_{11}H_{18}O_2$  **J3**: $C_{11}H_{13}F_3O_3S$  **J4**: $C_{11}H_{14}O$  **J5**: $C_{15}H_{17}N$  **J6**: $C_{14}H_{15}NO_2$  **J7**: $C_{15}H_{17}NO_3$  **J8**: $C_{16}H_{19}NO_2$ ➢ Tổng hợp **J9**: 
V **3,5** **điểm**	1	**a)** *i)* Có bốn đoạn mạch có thể: (1)  (2)  (3)  (4) 

Hoặc biểu diễn như sau:

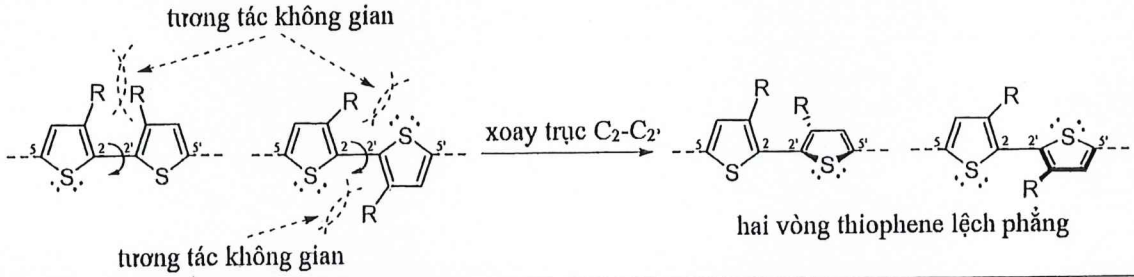
(1) 

(2) 

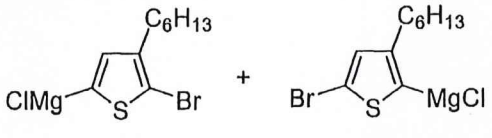
(3) 

(4) 

ii) Trong trường hợp ghép cặp 2,2', có tương tác không gian giữa các nhóm alkyl hoặc giữa 2 gốc alkyl với 2 cặp electron không liên kết của nguyên tử lưu huỳnh nếu hệ vòng thiophene đồng phẳng.
Phân tử polymer thay đổi cấu dạng bằng cách xoay trục C_2-$C_{2'}$ nhằm giảm các tương tác không gian này. Do đó, hai vòng thiophene không còn đồng phẳng; làm giảm khả năng liên hợp và khả năng xếp chồng chặt chẽ; làm khả năng dẫn điện của vật liệu polymer giảm.

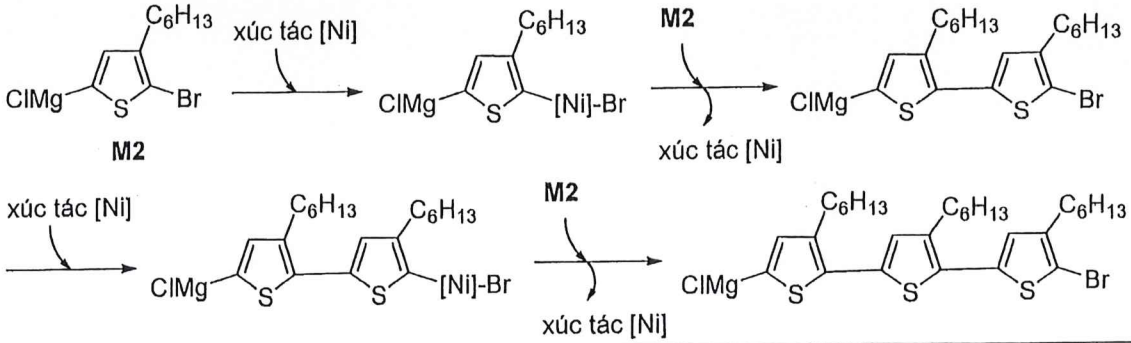


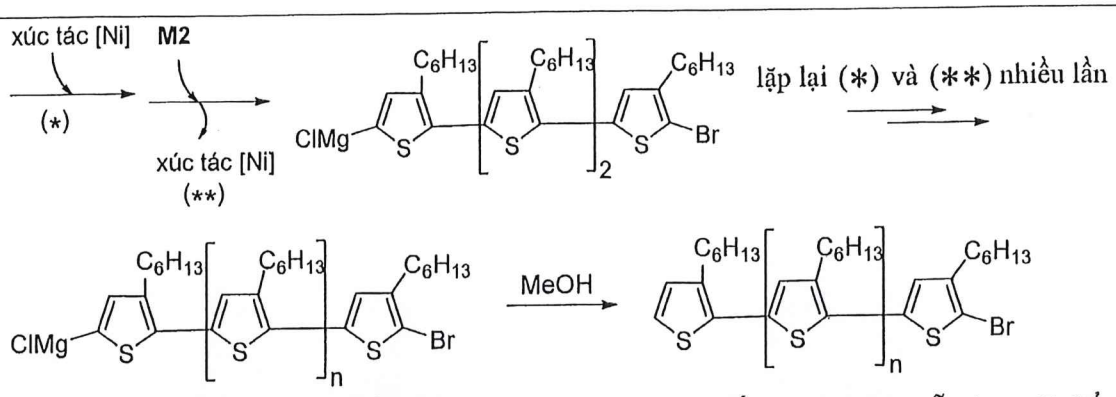
b) Công thức cấu tạo trung gian **M2** và **M3**:



M2 **M3**

Cơ chế cho sự hình thành polymer **M**:



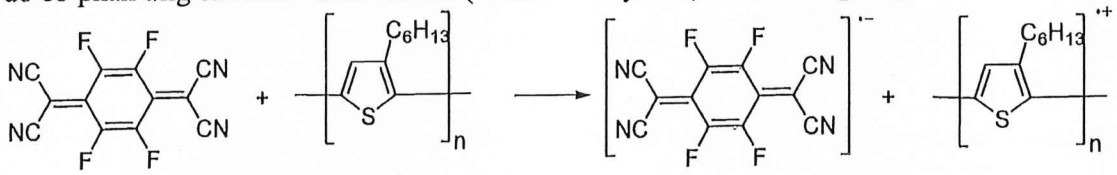


(Học sinh đề xuất cơ chế khởi đầu từ **M1** *thay vì* **M2** *hoặc cơ chế khác phù hợp vẫn được đủ điểm. Trong trường hợp học sinh làm sai đáp án xác định CTCT của* **M2** *và* **M3***: xác định* **M2** *thành* **M3** *và ngược lại; nếu viết cơ chế tạo polymer* **M** *từ* **M3** *mà hợp lí vẫn được đủ điểm)*

c) Chất pha tạp **Q1** phù hợp để kết hợp với polymer **M** để làm vật liệu điện tử.

Giải thích:

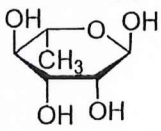
Hệ vòng thiophene của polymer **M** giàu electron. Trong 3 chất pha tạp đưa ra, duy nhất **Q1** là hợp chất hữu cơ nghèo electron (do hiệu ứng hút electron của –CN và –F). Vậy **Q1** phù hợp để pha tạp do có phản ứng oxi hóa – khử với **Q1** (electron chuyển dịch từ **M** sang **Q1**).



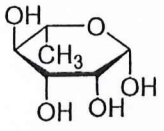
Q1 **M**

(học sinh không cần viết phương trình phản ứng)

2 a) Vẽ công thức Haworth cho α-L-rhamnopyranose và β-L-rhamnopyranose.



α-L-rhamnopyranose



β-L-rhamnopyranose

Từ dữ kiện hàm lượng nguyên tố (theo khối lượng)

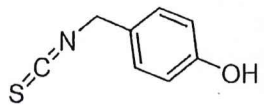
%C = 58,2%; %H = 4,2%; %N = 8,5%; %O = 9,7% và %S = 19,4%

⇨ CTĐG của **X4** là: C_8H_7NOS

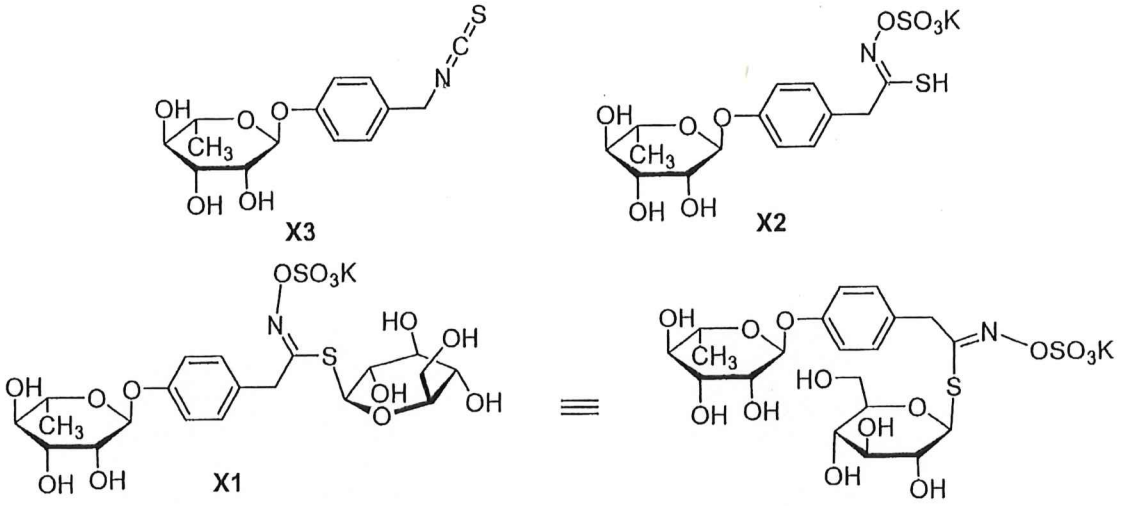
Từ dữ kiện phổ khối, PTK của **X4** là 165

⇨ Công thức phân tử của **X4**: C_8H_7NOS.

Công thức cấu tạo của **X4**:



X4

		b) Cấu trúc của **X3**, **X2** và **X1**:  **X3** **X2** **X1**
VI **4,0** **điểm**	**1**	Dung dịch phù hợp là dung dịch $CuCl_2$ do dung dịch $CuCl_2$ chỉ phản ứng với Al mà không phản ứng với Al_2O_3. $3CuCl_2(aq) + 2Al(s) \rightarrow 3Cu(s) + 2AlCl_3(aq)$ Các dung dịch NaOH và HCl không phù hợp vì phản ứng với cả Al và Al_2O_3: $2NaOH + 2Al + 6H_2O \rightarrow 2Na[Al(OH)_4] + 3H_2$ $2NaOH + Al_2O_3 + 3H_2O \rightarrow 2Na[Al(OH)_4]$ $6HCl + 2Al \rightarrow 2AlCl_3 + 3H_2$ $6HCl + Al_2O_3 \rightarrow 2AlCl_3 + 3H_2O$
	2	Khối lượng riêng của màng: $\rho_m = \frac{m_m}{V_m} = \frac{m_{oxide}}{S_m H}$ Điện lượng cần để tạo ra màng: $Q = K \times S_m \times H$ với K = 2 C μm^{-1} cm^{-2} $\Rightarrow V_m = S_m H = \frac{Q}{K}$ Trong đó Q được tính từ diện tích của hình trên đồ thị: $Q = \frac{1}{2} \times 5\,A \times 2700\,s = 6750\ (C)$ $V_m = S_m \times H = \frac{Q}{K} = \frac{6750}{2} = 3375\ \mu m\ cm^2 = 0,3375\,cm^3$ $\rho_m = \frac{1,08}{0,3375} = 3,2\,g\,cm^{-3}$
	3	Khối lượng màng: $m_m = \rho_m V_m = \rho_{oxide} \times V_{oxide}$ Gọi thể tích các lỗ rỗng là V_p: $V_m = V_p + V_{oxide}$ Độ xốp của màng: $\varepsilon = \frac{V_p}{V_m}$ Thể tích của một lỗ rỗng là v_0 ứng với diện tích đáy là s_0, số lượng lỗ rỗng là N $V_p = v_0 \times N = s_0 \times H \times N = \pi r^2 \times H \times N$ $V_m = S_m \times H$ $\varepsilon = \frac{V_p}{V_m} = \frac{\pi r^2 \times H \times N}{S_m \times H} = \pi r^2 n$ $\varepsilon(1) = 3,14 \times (10 \times 10^{-3})^2 \times 98 = 3,07\%$ $\varepsilon(2) = 3,14 \times (25 \times 10^{-3})^2 \times 98 = 19,2\%$

		- Tỉ lệ khối lượng riêng: $\rho_m V_m = \rho_{oxide}(V_m - V_p)$ $\rho_m = \rho_{oxide}\left(\frac{V_m - V_p}{V_m}\right) = \rho_{oxide}\left(1 - \frac{V_p}{V_m}\right)$ $\rho_m = \rho_{oxide}\left(1 - \frac{\pi r^2 \times H \times N}{S_m \times H}\right) = \rho_{oxide}\left(1 - \frac{\pi r^2 \times N}{S_m}\right) = \rho_{oxide}\left(1 - \pi r^2 n\right)$ $\frac{\rho_m(1)}{\rho_m(2)} = \frac{1 - \pi r_1^2 n}{1 - \pi r_2^2 n} = \frac{1 - 3{,}14 \times (10 \times 10^{-3})^2 \times 98}{1 - 3{,}14 \times (25 \times 10^{-3})^2 \times 98} = 1{,}2$
	4	Tổng điện tích cation: $Q_{cat} = q \cdot N_{cat} = 1{,}602 \times 10^{-19}\,\text{C} \times \left(\frac{0{,}12 \times 10^{-3}\,\text{g}}{23{,}0\ \text{g mol}^{-1}} \times 6{,}02 \times 10^{23}\,\text{mol}^{-1}\right) = 0{,}503\,\text{C}$ Mật độ điện tích trên bề mặt màng: $\sigma = -\frac{0{,}503}{1{,}65} = -0{,}305\ \text{C m}^{-2}$

(*Nếu thí sinh có cách trả lời khác đáp án nhưng đúng thì vẫn được đủ điểm*)