

XÂY DỰNG CÁC BÀI TẬP PHỔ PHẦN HÓA HỌC HỮU CƠ LỚP 11 THEO HƯỚNG PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC HÓA HỌC CHO HỌC SINH

Trần Thị Đoàn Trang^{1,2}

Tóm tắt: Sử dụng bài tập là biện pháp hiệu quả để phát triển năng lực cho học sinh ở trường phổ thông. Việc xây dựng hệ thống các bài tập phù hợp với nội dung dạy học là nhiệm vụ quan trọng của giáo viên trước yêu cầu của chương trình mới. Bài viết trình bày nguyên tắc, quy trình xây dựng và nội dung một số bài tập về phổ khối lượng và phổ hồng ngoại phần Hóa học hữu cơ lớp 11. Qua quá trình thực nghiệm đã cho thấy tính khoa học và hiệu quả của các bài tập phổ trong việc phát triển năng lực hóa học cho học sinh.

Từ khóa: Bài tập phổ, năng lực hóa học, học sinh, hóa hữu cơ.

1. MỞ ĐẦU

Nền giáo dục nước ta đã bước vào giai đoạn đổi mới căn bản và toàn diện theo hướng phát triển phẩm chất và năng lực (NL) người học. Chương trình giáo dục phổ thông 2018 đã xác định 5 phẩm chất và 10 năng lực cần hình thành và phát triển cho học sinh (HS) phổ thông với các mức độ biểu hiện ứng với từng cấp học [1]. Trong đó phát triển NL hóa học thuộc nhóm NL đặc thù chính là nhiệm vụ quan trọng của môn Hóa học ở trường Trung học phổ thông. Trong dạy học hóa học theo định hướng phát triển NL, bài tập hóa học sẽ không chỉ có giúp HS củng cố kiến thức mà còn là công cụ hữu hiệu để rèn luyện, phát triển và đánh giá các biểu hiện của năng lực hóa học của HS. Do đó, việc xây dựng hệ thống bài tập gắn với các nội dung cụ thể, bám sát mục tiêu và yêu cầu cần đạt của môn học này là rất cần thiết. Hiện nay đã có một số tác giả nghiên cứu xây dựng nội dung các bài tập đáp ứng yêu cầu của chương trình 2018 như: Dương Minh Tú, Trần Trung Ninh [2] nghiên cứu xây dựng bài tập phần “Hợp chất hữu cơ có nhóm chức” nhằm đánh giá năng lực vận dụng kiến thức, kỹ năng cho học sinh; Nguyễn Ngọc Duy, Nguyễn Thị Diệu Linh, & Vi Hữu Việt [3] nghiên cứu xây dựng hệ thống bài tập phát triển năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo cho học sinh trong dạy học Hóa học phần “Phi kim” ở trung học phổ thông; Triệu Thị Hảo, Trần Trung Ninh [4] nghiên cứu xây dựng và sử dụng các bài tập chủ đề “Cấu tạo nguyên tử” (Hóa học 10) phát triển năng lực vận dụng kiến thức, kỹ năng cho học sinh; Phạm Ngọc Tuấn, Lê Thị Mai [5] nghiên cứu biên soạn bài tập chương “Tốc độ phản ứng hóa học” nhằm phát triển năng lực vận dụng

¹ Học viên Cao học K26 LL&PPDH Bộ môn Hóa học

² Trường THPT Trần Hưng Đạo, thành phố Nam Định

kiến thức, kỹ năng đã học cho học sinh; Phạm Ngọc Tuấn & Phạm Thị Hải Yến [6] nghiên cứu biên soạn bài tập hóa học nhằm phát triển năng lực tìm hiểu thế giới tự nhiên cho học sinh. ...

Cùng với sự phát triển của khoa học - kỹ thuật, phương pháp phổ đã và đang được ứng dụng phổ biến trong các lĩnh vực nghiên cứu của hóa học hiện nay, do đó nội dung về phổ là một trong những nội dung mới được đưa chương trình môn Hóa học nhằm đáp ứng tính thực tiễn và hiện đại của chương trình. Tuy nhiên, do là nội dung mới nên các phần bài tập phổ dành cho học sinh ở trường THPT còn hạn chế về mặt số lượng và nội dung và việc biên soạn các bài tập phổ còn là nhiệm vụ khó khăn đối với GV.

Trong bài báo này, chúng tôi đề xuất một số nguyên tắc và quy trình thiết kế bài tập về phổ và minh họa bằng ví dụ cụ thể làm nguồn tham khảo cho GV trong việc xây dựng bài tập đáp ứng yêu cầu đổi mới của chương trình môn Hóa học hiện nay.

2. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

2.1. Một số khái niệm cơ bản

a) Năng lực và năng lực hóa học

Theo Chương trình giáo dục phổ thông mới năm 2018 [1]: “Năng lực là thuộc tính cá nhân được hình thành, phát triển nhờ tố chất sẵn có và quá trình học tập, rèn luyện, cho phép con người huy động tổng hợp các kiến thức, kỹ năng và các thuộc tính cá nhân khác như hứng thú, niềm tin, ý chí,... thực hiện thành công một loại hoạt động nhất định, đạt kết quả mong muốn trong những điều kiện cụ thể”.

Năng lực hóa học là NL đặc thù của môn Hóa học có cấu trúc gồm ba thành phần: nhận thức Hóa học, tìm hiểu thế giới tự nhiên dưới góc độ Hóa học, và vận dụng kiến thức, kỹ năng đã học và được định nghĩa như sau [7]:

- Nhận thức hóa học là khả năng HS nhận thức được các kiến thức cơ sở về cấu tạo chất; các quá trình hoá học; các dạng năng lượng và bảo toàn năng lượng; một số chất hoá học cơ bản và chuyển hoá hoá học; một số ứng dụng của hoá học trong đời sống và sản xuất);

- Tìm hiểu thế giới tự nhiên dưới góc độ hóa học là khả năng quan sát, thu thập thông tin; phân tích, xử lý số liệu; giải thích; dự đoán được kết quả nghiên cứu một số sự vật, hiện tượng trong tự nhiên và đời sống);

- Vận dụng kiến thức, kỹ năng đã học là khả năng vận dụng được kiến thức, kỹ năng đã học để giải quyết một số vấn đề trong học tập, nghiên cứu khoa học và một số tình huống cụ thể trong thực tiễn.

Biểu hiện cụ thể của các thành phần NL được thể hiện trong Bảng 1 dưới đây:

Bảng 1. Biểu hiện cụ thể của các thành phần thuộc NL Hóa học [7]

Thành phần	Biểu hiện
Nhận thức hoá học	- Trình bày được các sự kiện, đặc điểm, vai trò của các đối tượng, khái niệm hoặc quá trình hoá học. - Mô tả được đối tượng bằng các hình thức nói, viết, công thức, sơ đồ, biểu đồ, bảng. - So sánh, phân loại, lựa chọn được các đối tượng, khái niệm hoặc quá trình hoá học theo các tiêu chí khác nhau. - Phân tích được các khía cạnh của các đối tượng, khái niệm hoặc quá trình hoá học theo logic nhất định. - Giải thích và lập luận được về mối quan hệ giữa các các đối tượng, khái niệm hoặc quá trình hoá học (cấu tạo - tính chất, nguyên nhân - kết quả,...). - Tìm được từ khoá, sử dụng được thuật ngữ khoa học, kết nối được thông tin theo logic có ý nghĩa, lập được dàn ý khi đọc và trình bày các văn bản khoa học. - Thảo luận, đưa ra được những nhận định phê phán có liên quan đến chủ đề.
Tìm hiểu thế giới tự nhiên dưới góc độ hoá học	- Đề xuất vấn đề: nhận ra và đặt được câu hỏi liên quan đến vấn đề; phân tích được bối cảnh để đề xuất vấn đề; biểu đạt được vấn đề. - Đưa ra phán đoán và xây dựng giả thuyết: phân tích được vấn đề để nêu được phán đoán; xây dựng và phát biểu được giả thuyết nghiên cứu. - Thu thập dữ liệu, thực nghiệm); phân tích được dữ liệu nhằm chứng minh hay bác bỏ giả thuyết; rút ra được kết luận và và điều chỉnh được kết luận khi cần thiết. - Viết, trình bày báo cáo và thảo luận: sử dụng được ngôn ngữ, hình vẽ, sơ đồ, biểu bảng để biểu đạt quá trình và kết quả tìm hiểu; viết được báo cáo sau quá trình tìm hiểu; hợp tác với đối tác bằng thái độ lắng nghe tích cực và tôn trọng quan điểm, ý kiến đánh giá do người khác đưa ra để tiếp thu tích cực và giải trình, phản biện, bảo vệ kết quả tìm hiểu một cách thuyết phục. - Lập kế hoạch thực hiện: xây dựng được khung logic nội dung tìm hiểu; lựa chọn được phương pháp thích hợp (quan sát, thực nghiệm, điều tra, phỏng vấn,...); lập được kế hoạch triển khai tìm hiểu. - Thực hiện kế hoạch: thu thập được sự kiện và chứng cứ (quan sát, ghi chép, thu thập dữ liệu, thực nghiệm); phân tích được dữ liệu nhằm chứng minh hay bác bỏ giả thuyết; rút ra kết luận và và điều chỉnh được kết luận khi cần thiết.

	- Viết, trình bày báo cáo và thảo luận: sử dụng được ngôn ngữ, hình vẽ, sơ đồ, biểu bảng để biểu đạt quá trình và kết quả tìm hiểu; viết được báo cáo sau quá trình tìm hiểu; hợp tác với đối tác bằng thái độ lắng nghe tích cực và tôn trọng quan điểm, ý kiến đánh giá do người khác đưa ra để tiếp thu tích cực và giải trình, phản biện, bảo vệ kết quả tìm hiểu một cách thuyết phục.
Vận dụng kiến thức, kĩ năng đã học	- Vận dụng được kiến thức hoá học để phát hiện, giải thích được một số hiện tượng tự nhiên, ứng dụng của hoá học trong cuộc sống. - Vận dụng được kiến thức hoá học để phản biện, đánh giá ảnh hưởng của một vấn đề thực tiễn. - Vận dụng được kiến thức tổng hợp để đánh giá ảnh hưởng của một vấn đề thực tiễn và đề xuất một số phương pháp, biện pháp, mô hình, kế hoạch giải quyết vấn đề. - Định hướng được ngành, nghề sẽ lựa chọn sau khi tốt nghiệp THPT - Ứng xử thích hợp trong các tình huống có liên quan đến bản thân, gia đình và cộng đồng phù hợp với yêu cầu phát triển bền vững xã hội và bảo vệ môi trường.

b) Bài tập hóa học và bài tập phổ

Bài tập hóa học là những câu hỏi/bài toán chứa đựng các vấn đề liên quan đến hóa học cần được giải quyết thông qua việc lập luận, tính toán và thực hành thí nghiệm. Bài tập cần được lựa chọn một cách phù hợp với nội dung cụ thể. Muốn giải được những bài tập này HS phải biết suy luận logic dựa vào những kiến thức đã học, phải sử dụng những hiện tượng hóa học, những khái niệm, những định luật, học thuyết, những phép toán..., phải biết phân loại bài tập để tìm ra hướng giải có hiệu quả. Qua đó, vừa giúp HS tiếp thu hệ thống tri thức mới, tổng hợp tri thức, biết cách tìm ra những con đường mới để khám phá tri thức đồng thời phát triển được các biểu hiện của năng lực chung và năng lực hóa học.

Bài tập phổ là những bài tập có nội dung về ứng dụng của các phổ (phổ khối lượng và phổ hồng ngoại) bám sát yêu cầu cần đạt và các biểu hiện của NL Hóa học. Bài tập đòi hỏi HS phải vận dụng kiến thức, kĩ năng hóa học kết hợp với kĩ năng quan sát kết quả phổ để giải quyết một số vấn đề có liên quan. Trong nghiên cứu này, các bài tập phổ được tác giả phân loại dựa vào loại phổ sử dụng trong câu hỏi, bao gồm: phổ khối lượng (MS); phổ hồng ngoại (IR) và bài tập kết hợp phổ khối lượng và phổ hồng ngoại.

Mối liên hệ giữa yêu cầu trong các bài tập phổ với biểu hiện của năng lực hóa học trong chương trình.

Yêu cầu cần đạt	Năng lực hóa học	Biểu hiện năng lực
- Nêu được khái niệm nhóm chức và một số loại nhóm chức cơ bản.	Nhận biết hóa học	- Trình bày được khái niệm nhóm chức
	Tìm hiểu thế giới tự nhiên dưới góc độ hóa học	- Kể tên một số nhóm chức trong hợp chất hữu cơ
	Vận dụng kiến thức, kỹ năng đã học	- Xác định cấu tạo, liên kết trong nhóm chức
- Sử dụng được bảng tín hiệu phổ hồng ngoại (IR) để xác định một số nhóm chức cơ bản	Nhận biết hóa học	- Xác định tên nhóm chức dựa vào số sóng
	Tìm hiểu thế giới tự nhiên dưới góc độ hóa học	- Xác định vị trí của peak mô tả nhóm chức trên hình ảnh phổ hồng ngoại
	Vận dụng kiến thức, kỹ năng đã học	- Xác định công thức hợp chất hữu cơ trên hình ảnh phổ hồng ngoại

2.2. Nguyên tắc và quy trình xây dựng bài tập phổ phần Hóa học hữu cơ lớp 11

2.2.1. Nguyên tắc xây dựng bài tập

Trên cơ sở lí luận về phát triển năng lực, mục đích, yêu cầu của chương trình giáo dục và những đặc điểm riêng biệt của bài tập Hóa học, Việc xây dựng các bài tập phổ tuân theo các nguyên tắc cơ bản sau:

- Bám sát nội dung chương trình và các yêu cầu cần đạt có liên quan.
- Đảm bảo tính chính xác, khoa học của các nội dung kiến thức hóa học;
- Đảm bảo tính vừa sức, tính linh hoạt;
- Đảm bảo phát triển năng lực hóa học;

2.2.2. Quy trình xây dựng bài tập phổ.

Các bài tập về phổ được chúng tôi xây dựng theo quy trình gồm 6 bước sau:

(1) Bước 1. Xác định mục tiêu và dạng bài tập.

Mục tiêu của bài tập phải hướng tới các yêu cầu cần đạt và biểu hiện của năng lực hóa học. Trong đó các yêu cầu cần đạt liên quan đến nội dung về phổ trong chương trình gồm: Sử dụng được bảng tín hiệu phổ hồng ngoại (IR) để xác định một số nhóm chức cơ bản, sử dụng được kết quả phổ khối lượng (MS) để xác định phân tử khối của hợp chất

hữu cơ.

Bài tập có thể sử dụng kết hợp một số dạng thức cơ bản như: trắc nghiệm nhiều lựa chọn, trắc nghiệm đúng sai, trắc nghiệm ghép nối hoặc trắc nghiệm trả lời ngắn.

Ví dụ: Mục tiêu, dạng bài tập một bài tập phổ được xác định như sau:

- *Mục tiêu:* HS sử dụng được bảng tín hiệu phổ hồng ngoại (IR) để xác định một số nhóm chức cơ bản (cụ thể là nhóm chức -CHO thông qua tín hiệu của nhóm C=O và (O)C-H).

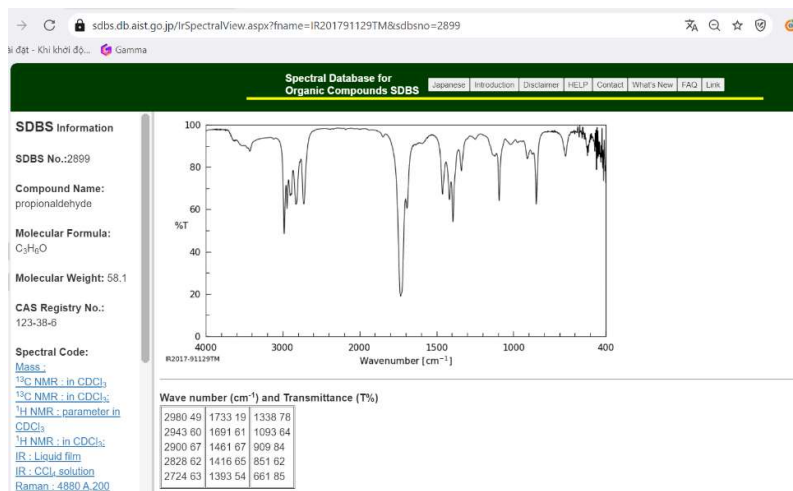
- *Dạng bài tập:* Trắc nghiệm nhiều lựa chọn.

(2) Bước 2. Xác định hợp chất khảo sát và lựa chọn dữ liệu phổ.

Các hợp chất khảo sát phải quen thuộc trong chương trình hoặc là hợp chất có nhiều ứng dụng trong thực tiễn. Việc lựa chọn dữ liệu cần xuất phát từ các cần được tra cứu từ các nguồn tin cậy như các công bố khoa học, các handbook, các giáo trình của tác giả và nhà xuất bản uy tín, website khoa học, có trích nguồn rõ ràng, không được suy diễn, tách, ghép hoặc tự vẽ hình ảnh phổ của các chất.

Ví dụ: Từ mục tiêu ở bước 1, lựa chọn hợp chất propanal $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CHO}$.

Tiến hành tra cứu tại trang: https://sdbs.db.aist.go.jp/sdbs/cgi-bin/cre_index.cgi ta được kết quả như sau:



Hình 2. Kết quả tra cứu phổ IR của propanal.

(3) Bước 3. Dự thảo nội dung bài tập phổ

- Xây dựng các dữ kiện của bài tập, cần chú ý rằng phổ hồng ngoại chỉ cho biết trong phân tử có những nhóm chức nào và thường không cho biết vị trí, số lượng nhóm chức nhóm chức trong phân tử chất hữu cơ, và đôi khi phổ hồng ngoại không thể xác định được

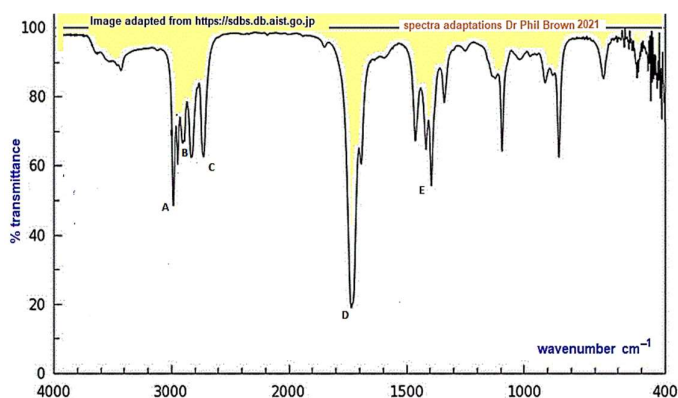
tất cả các liên kết có trong phân tử. Do đó, để xác định cấu tạo của phân tử hữu cơ, cần kết hợp phân tích phổ hồng ngoại với các thông tin khác nữa như thành phần nguyên tố, phân tử khối của chất, các phản ứng hoá học đặc trưng của chất, thực hiện tổng hợp chất từ các chất đã biết, thực hiện chuyển hoá chất thành các chất đã biết,... nên cần phải kết hợp linh hoạt các dữ kiện để xây dựng nội dung bài tập vừa sức, phù hợp với HS.

- Thiết kế các yêu cầu của bài tập dựa vào yêu cầu cần đạt và các biểu hiện năng lực hóa học thể hiện trong mục tiêu của bài tập đã xác định ở trên.

- Xây dựng đáp án và hướng dẫn cho bài tập.

Ví dụ: Từ kết quả bước 1 và 2, tiến hành xây dựng nội dung cụ thể của bài tập phổ như sau:

Bài 1. Cho kết quả phổ IR của hợp chất hữu cơ X như sau:



(Nguồn https://sdb.sdb.aist.go.jp/sdb/cgi-bin/cre_index.cgi)

Điểm	Số sóng hấp thụ (cm ⁻¹)
A	2980
B	2828
C	2724
D	1733
E	1393

Công thức cấu tạo phù hợp của X là

A. $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CHO}$.

B. $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COOH}$.

C. $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_3$.

D. $\text{CH}_3\text{-CO-CH}_3$.

Hướng dẫn: - Trên hình ảnh phổ IR có 1 peak (D) có số sóng hấp thụ ở 1716cm^{-1} , chứng tỏ hợp chất X có chứa liên kết C=O .

- Trên hình ảnh phổ IR có 1 cụm peak (B,C) có số sóng hấp thụ ở khoảng $2980\text{-}2724\text{cm}^{-1}$ chứng tỏ hợp chất X có chứa liên kết $(\text{O})\text{C-H}$.

Kết hợp 2 nhận xét suy ra hợp chất hữu cơ chứa nhóm chức $\text{-CH=O} \rightarrow$ Chọn đáp án A.

(4) Bước 4. Kiểm tra tính hợp lý của bài tập theo các nguyên tắc và tiêu chí đề ra.

Cần kiểm tra tính chính xác, khoa học của dữ liệu, chọn lọc dữ liệu cần thiết, loại bỏ các dữ liệu không cần thiết. Sau đó kiểm tra, rà soát hình thức trình bày văn bản của các dữ liệu và yêu cầu trong bài tập rồi chỉnh sửa cho phù hợp.

(5) Bước 5: Xin ý kiến chuyên gia. Các bài tập phổ đã xây dựng sẽ được gửi tới các chuyên gia là các giảng viên và giáo viên Hóa học giàu kinh nghiệm để xin ý kiến đánh giá và góp ý. Dựa trên ý kiến của chuyên gia, cần tiếp tục chỉnh sửa nội dung các bài tập cho phù hợp hơn.

(6) Bước 6. Thử nghiệm, chỉnh sửa và hoàn thiện.

Các bài tập sau đó được thử nghiệm sử dụng trong các bài dạy môn Hóa học tại thời điểm phù hợp. Thông qua quan sát và ghi nhận phản hồi của các GV và HS, tiếp tục chỉnh sửa nội dung bài tập cho hoàn thiện hơn.

2.3. Một số minh họa các bài tập phổ phần Hóa học hữu cơ lớp 11

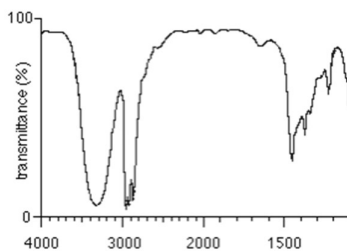
***) Bài tập trắc nghiệm nhiều lựa chọn**

Bài 1. Liên kết ứng với peak có số sóng hấp thụ 1730cm^{-1} trên phổ hồng ngoại là

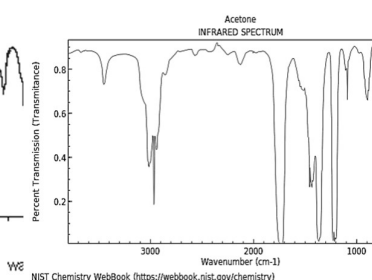
- A.** -C-H (alkane) **B.** -O-H(alcohol)
- C.** -N-H(amine) **D.** -C=O (aldehyde)

Hướng dẫn: liên kết số sóng hấp thụ khoảng 1730cm^{-1} , đây là số sóng hấp thụ đặc trưng của liên kết $\text{C}=\text{O}$ (aldehyde),

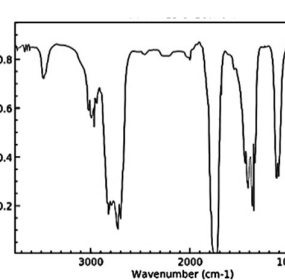
Bài 2. Cho các hình ảnh phổ IR sau



(Hình 1)



(Hình 2)



(Hình 3)

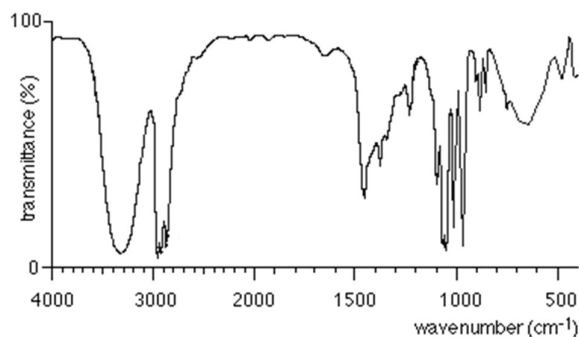
(Nguồn https://sdb.s.db.aist.go.jp/sdb.s/cgi-bin/create_index.cgi)

Hình ảnh phổ của hợp chất alcohol là

- A. Hình 1** **B. Hình 2** **C. Hình 3** **D. Hình 1 và 2**

Hướng dẫn: Trên hình ảnh phổ hình A xuất hiện peak rộng có số sóng hấp thụ khoảng 3320cm^{-1} là số sóng hấp thụ đặc trưng của nhóm chức $-\text{OH} \rightarrow$ Chọn A

Bài 3. Quan sát phổ IR của một chất hữu cơ X trong hình sau:



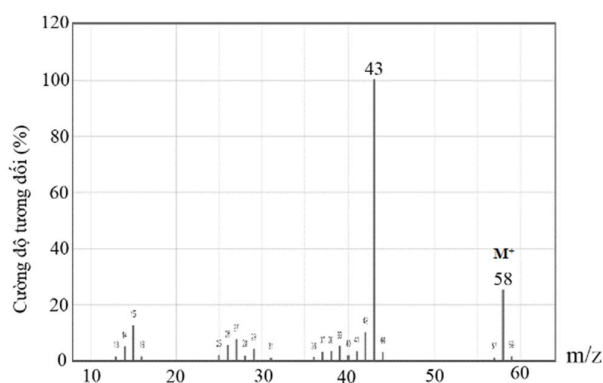
(Nguồn https://sdb.sdb.aist.go.jp/sdb/cgi-bin/cre_index.cgi)

Nhận xét nào dưới đây là đúng về X?

- A. Trong phân tử X có chứa nhóm -CHO.
- B. Trong phân tử X có chứa nhóm -OH.
- C. Trong phân tử X chỉ có liên kết đơn.
- D. Trong phân tử X có chứa liên kết C=C.

Hướng dẫn: Trên hình ảnh phổ IR có peak A rộng có Số sóng hấp thụ khoảng 3300cm^{-1} , đây là Số sóng hấp thụ đặc trưng của nhóm chức -OH → Chọn đáp án B.

Bài 4. Cho hình ảnh đo phổ khối lượng (MS) của X như sau:



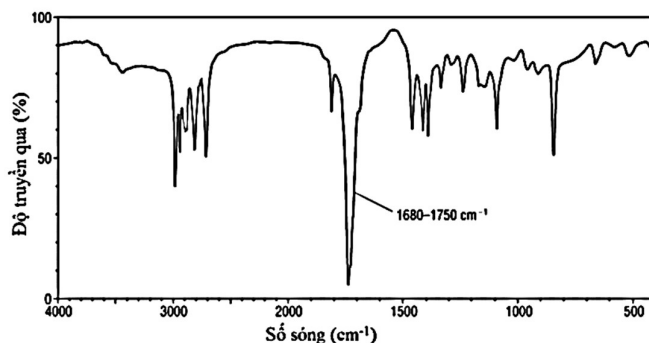
(Nguồn https://sdb.sdb.aist.go.jp/sdb/cgi-bin/cre_index.cgi)

Phân tử khối của chất X là: A. 50. B. 43. C. 60. D. 58.

Hướng dẫn: peak ion M^+ đó là khối lượng phân tử của hợp chất hữu cơ → đáp án D

*) Bài tập trắc nghiệm đúng/sai

Bài 5. Cho phổ hồng ngoại (IR) của hợp chất hữu cơ A như sau:



(Nguồn https://sdb.sdb.aist.go.jp/sdb/cgi-bin/cre_index.cgi)

- (a) Trong hợp chất hữu cơ A chứa nhóm chức -OH (alcohol)
- (b) Hợp chất hữu cơ A chứa liên kết C=O
- (c) Hợp chất hữu cơ A có chứa nhóm chức -CH=O (aldehyde)
- (d) Công thức cấu tạo phù hợp của A là $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH=O}$

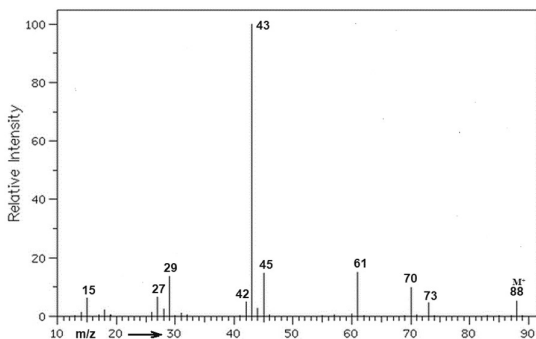
Hướng dẫn: (a) Sai (trên hình ảnh phổ không có peak từ có số sóng trong khoảng $3500\text{--}3200\text{ cm}^{-1}$)

(b) đúng (có peak có số sóng khoảng 1770 cm^{-1})

(c) đúng (có cụm peak có số sóng khoảng $2980\text{--}2800\text{ cm}^{-1} \rightarrow$ liên kết -CH; và peak có số sóng khoảng $1770\text{ cm}^{-1} \rightarrow$ liên kết -C=O)

(d) đúng

Bài 6. Cho hình ảnh phổ MS của hợp chất hữu cơ X như sau:



(a) Do peak m/z 43 là có cường độ tín hiệu tối đa (100%)

(b) Hợp chất có khối lượng phân tử $M=88$.

(c) Do xuất hiện peak tương ứng với $m/z = 43$ nên có mảnh ion - C_3H_7 bị tách ra

(d) X có công thức cấu tạo là

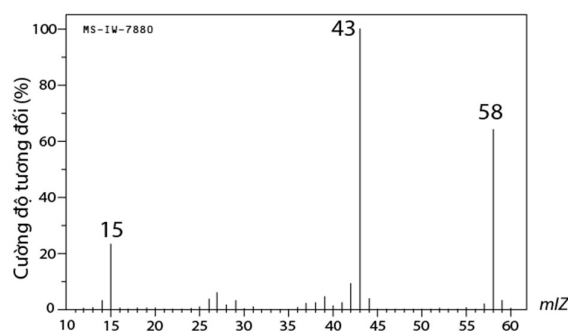
$\text{CH}_3\text{-COO C}_2\text{H}_5$

Hướng dẫn : (a): đúng; (b): đúng (c): đúng

(d) sai (vì có nhóm - C_3H_7 nên công thức đúng là $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH}$)

Bài tập kết hợp phổ khối lượng và phổ hồng ngoại

Bài 7. Kết quả phân tích nguyên tố của X như sau 62,07% C, 27,59% O về khối lượng, còn lại là hydrogen. Phân tử khối của X được xác định thông qua phổ khối lượng với peak ion phân tử có giá trị như hình vẽ dưới đây. Khi phân tích X trên phổ hồng ngoại IR thấy có số sóng hấp thụ đặc trưng $1715\text{-}1666\text{ cm}^{-1}$, X không tạo kết tủa với dung dịch $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2\text{OH}$ ở điều kiện thích hợp.



Hướng dẫn giải: Công thức đơn giản nhất của X : $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$

$$x : y : z = \frac{\%C}{12} : \frac{\%H}{1} : \frac{\%O}{16} = \frac{62,07}{12} : \frac{10,34}{1} : \frac{27,59}{16} = 5,17 : 10,34 : 1,724 = 3 : 6 : 1$$

→ CTĐGN : $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ → Công thức phân tử $(\text{C}_3\text{H}_6\text{O})_n$

Từ hình ảnh phổ ta thấy peak có m/z có giá trị lớn nhất là 58 → $M_x = 58$

$$\text{Tính } n = \frac{58}{(12.3+6+1)} = 1 \rightarrow \text{công thức phân tử } \text{C}_3\text{H}_6\text{O}$$

Khi phân tích X trên phổ hồng ngoại IR thấy có số sóng hấp thụ đặc trưng $1715\text{-}1666\text{ cm}^{-1}$, X không tạo kết tủa với dung dịch $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2\text{OH}$ ở điều kiện thích hợp → X chứa nhóm chức ketone. Vậy công thức cấu tạo của X là $\text{CH}_3\text{-CO-CH}_3$

3. KẾT LUẬN

Bài báo đã đề xuất được 4 nguyên tắc, quy trình 6 bước xây dựng và vận dụng để xây dựng các bài tập phổ phân Hóa học hữu cơ 11. Các bài tập phổ đã xây dựng được sử dụng trong dạy học cho HS tại Trường THPT Trần Hưng Đạo và THPT Tổng Văn Trân (tỉnh Nam Định), kết quả thực nghiệm cho thấy các bài tập là đảm bảo tính khoa học, vừa sức với HS, bám sát yêu cầu cần đạt và giúp HS tích cực, chủ động tìm tòi giải quyết các vấn đề liên quan đến phổ theo yêu cầu của chương trình.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ GD&ĐT (2018), *Chương trình giáo dục phổ thông - Chương trình tổng thể*, ban hành kèm thông tư số 32/2018/TT-BGDĐT.

2. Dương Minh Tú, Trần Trung Ninh (2022), *Xây dựng bài tập hóa học trong dạy học phần “Hợp chất hữu cơ có nhóm chức (Hóa học 11) nhằm đánh giá năng lực vận dụng kiến thức, kỹ năng cho học sinh*, Tạp chí Giáo dục, 22(24), 25-30.
3. Nguyễn Ngọc Duy, Nguyễn Thị Diệu Linh, & Vi Hữu Việt (2022), *Xây dựng hệ thống bài tập phát triển năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo cho học sinh trong dạy học Hóa học phần “Phi kim” ở trung học phổ thông*, Tạp chí Giáo dục, 22(8), 13-18.
4. Triệu Thị Hào, Trần Trung Ninh (2023), *Phát triển năng lực vận dụng kiến thức, kỹ năng cho học sinh thông qua sử dụng hệ thống bài tập chủ đề “Cấu tạo nguyên tử” (Hóa học 10)*, Tạp Chí Giáo dục, 23(số đặc biệt 7), 44 - 49.
5. Phạm Ngọc Tuấn, Lê Thị Mai (2023), *Biên soạn bài tập hóa học lớp 10 chương “Tốc độ phản ứng hóa học” nhằm phát triển năng lực vận dụng kiến thức, kỹ năng đã học cho học sinh*, Tạp Chí Giáo dục, 23(số đặc biệt 7), 90 - 93.
6. Phạm Ngọc Tuấn & Phạm Thị Hải Yến (2023), *Định hướng biên soạn bài tập hóa học nhằm phát triển năng lực tìm hiểu thế giới tự nhiên cho học sinh: Trường hợp dạy học chương “Tốc độ phản ứng hóa học” lớp 10*, Tạp Chí Giáo dục, 23(số đặc biệt 7), 71-75.
7. Bộ GD&ĐT (2018), *Chương trình giáo dục phổ thông môn Hóa học*, ban hành kèm thông tư số 32/2018/TT-BGDĐT.
8. Ngô Ngọc Mai, Trần Trung Ninh (2017), *Sử dụng bài tập hóa học thực tiễn nhằm phát triển năng lực khoa học cho học sinh giỏi ở các trường trung học phổ thông*, Tạp chí Giáo dục, 291, 61-63.

DEVELOPING EXERCISES ON SPECTRUM IN ORGANIC CHEMISTRY GRADE 11 TOWARDS DEVELOPING CHEMISTRY COMPETENCE FOR STUDENTS

Tran Thi Doan Trang

Abstract: *Using exercises is an effective measure to develop students' capacity in high school. Developing a system of exercises suitable for teaching content is an important task for teachers to meet the new program's requirements. The article presents the principles, construction process, and content of some exercises on the infrared and mass spectrum in Organic Chemistry, grade 11. The results of pedagogical experiments have shown the scientific nature and effectiveness of spectrum exercises in developing students' chemical competence.*

Keywords: *Spectrum exercises, chemical competence, students, organic chemistry.*

(Ngày Tòa soạn nhận được bài: 11-10-2024; ngày phản biện đánh giá: 06-11-2024; ngày chấp nhận đăng: 05-12-2024)