

**XÂY DỰNG HỆ THỐNG
BÀI TẬP HÓA HỌC TRUNG HỌC PHỔ THÔNG
VỀ KINH TẾ, XÃ HỘI VÀ MÔI TRƯỜNG**

NGUYỄN TRÍ NGÃN*

TÓM TẮT

Hóa học là môn học gắn bó mật thiết với thực tế cuộc sống. Nhiều vấn đề toàn cầu mà thế giới đang phải đối mặt như sự suy giảm tầng ozon, mưa axit, hay hiệu ứng nhà kính làm Trái Đất ấm dần lên, cung cấp năng lượng... đều liên quan trực tiếp đến Hóa học. Chúng tôi đã nghiên cứu và xây dựng hệ thống bài tập hóa học về kinh tế xã hội và môi trường phân hóa đại cương, hóa vô cơ, hóa hữu cơ lớp 10, lớp 11, lớp 12 ở trường THPT.

Từ khóa: bài tập hóa học, kinh tế, xã hội, môi trường

ABSTRACT

Developing a system of high school chemistry exercises on the topics of economy, society and environment

Chemistry courses are closely linked with real life. Many global problems that the world is facing today such as ozone depletion, acid rain or the greenhouse effect as Earth's warming, energy supply... are directly related to Chemistry. We have researched and developed a system of chemistry exercises on the topics of economy, society and environment for general chemistry, inorganic chemistry and organic chemistry for high school's grades 10, 11 and 12.

Keywords: chemistry exercise, economy, society and environment.

1. Mở đầu

Hiện nay ở Việt Nam, mặc dù các cấp, các ngành đã có nhiều cố gắng trong việc thực hiện chính sách và pháp luật về bảo vệ môi trường, nhưng tình trạng ô nhiễm môi trường là vấn đề rất đáng lo ngại. Do đó, trong chương trình hóa học phổ thông đã lồng ghép các nội dung giáo dục môi trường, nhằm giúp học sinh hình thành ý thức bảo vệ môi trường từ khi còn ngồi trên ghế nhà trường. Giáo dục môi trường thông qua việc vận dụng những kiến thức và kỹ năng thực hành môn học vào gìn giữ, bảo tồn môi trường theo cách thức bền vững cho cả thế hệ

hiện tại và tương lai.

Tuy nhiên, việc giáo dục môi trường trong trường phổ thông hiện nay còn gặp nhiều khó khăn như: học sinh chưa hứng thú với những nội dung mang tính lí thuyết về kinh tế, xã hội và môi trường, nhà trường chưa có đủ điều kiện cơ sở vật chất để ứng dụng nội dung giáo dục kinh tế, xã hội và môi trường vào các bài giảng trên lớp.

2. Nguyên tắc xây dựng hệ thống bài tập hóa học về kinh tế, xã hội và môi trường ở trường THPT

2.1. Đảm bảo tính chính xác, khoa học

* ThS, Trường THPT Long Thành, Đồng Nai

Mục đích của việc xây dựng bài tập là giúp học sinh hiểu đúng, hiểu đầy đủ các kiến thức hóa học phổ thông, cho nên tính chính xác, khoa học của bài tập là yếu tố quan trọng hàng đầu.

2.2. Hệ thống bài tập cần phong phú, đa dạng và xuyên suốt cả chương trình

Bài tập phải được tuyển chọn cẩn thận từ nhiều tài liệu, kết hợp với một số phần tự xây dựng trải rộng khắp chương trình hóa học THPT, liên quan đến nhiều vấn đề của hóa học nhưng không nằm ngoài chương trình, không mang tính đánh đố. Bài tập có thể ở hình thức tự luận hoặc trắc nghiệm, sao cho phát huy hết năng lực của học sinh.

2.3. Hệ thống bài tập cần khai thác tối đa và hợp lý mối liên hệ giữa hóa học với kinh tế, xã hội và môi trường

Bài tập hóa học về kinh tế, xã hội và môi trường cần đáp ứng theo các yêu cầu sau:

- Bài tập phải đi sâu khai thác hiện tượng hóa học, bản chất hóa học chứ không phải tính toán nặng nề bằng các phương trình toán học phức tạp.
- Bài tập phải gắn liền với kiến thức thực tế, khai thác quá trình sản xuất hóa học, khả năng ứng dụng của hóa học vào đời sống.
- Bài tập phải được giải quyết bằng việc vận dụng các định luật cơ bản của hóa học, tránh đoán mò.
- Bài tập phải gắn liền với những vấn đề về kinh tế, xã hội và môi trường nhằm giúp học sinh nắm được mối liên hệ chặt chẽ giữa kiến thức hóa học với các hiện tượng trong thực tế cuộc sống.

2.4. Hệ thống bài tập cần phù hợp với

kiến thức của học sinh THPT

Các bài tập hóa học được xây dựng dựa trên các chuẩn kiến thức hóa học của chương trình trung học phổ thông, để từ đó học sinh có thể vận dụng kiến thức hóa học của mình để giải quyết vấn đề được đưa ra.

2.5. Hệ thống bài tập phải hấp dẫn, gây hứng thú cho học sinh

Các bài tập hóa học phải tạo nên sự hứng thú, hấp dẫn cho học sinh, khi giải bài tập học sinh được học thêm những kiến thức mới và những chuỗi quan hệ giữa lí thuyết và thực tế để từ đó các em thêm hứng thú để tiếp tục giải các bài tập tiếp theo.

3. Quy trình xây dựng hệ thống bài tập về kinh tế, xã hội và môi trường

Bước 1. Tìm hiểu chương trình hóa học ở trường THPT

Để xây dựng hệ thống bài tập có nội dung về kinh tế, xã hội và môi trường ở trường THPT, chúng ta phải biết trong chương trình hóa học THPT có bao nhiêu chương, trong mỗi chương thì có những kiến thức nào có liên hệ với thực tế.

Bước 2. Tìm tài liệu tham khảo, chọn tài liệu có nội dung liên quan đến kinh tế, xã hội và môi trường

Tài liệu tham khảo, sách giáo khoa và nguồn tư liệu trên mạng internet là một phần không thể thiếu trong quá trình xây dựng bài tập, đó không chỉ là nguồn tư liệu phong phú mà còn là cơ sở lí luận vững chắc để xây dựng hệ thống bài tập, đa dạng và chính xác khoa học.

Sau khi có nguồn tài liệu phong phú, chúng tôi chọn ra những nội dung kiến thức gắn liền với vấn đề kinh tế, xã

hội và môi trường.

Bước 3. *Tìm mối liên hệ giữa kiến thức bài học với vấn đề kinh tế, xã hội và môi trường*

Với nguồn tài liệu phù hợp, chúng tôi tìm mối liên hệ giữa những kiến thức bài học với các vấn đề có trong tài liệu tham khảo để tạo cơ sở cho việc xây dựng hệ thống bài tập.

Bước 4. *Xây dựng hệ thống bài tập*

Dựa vào các nguyên tắc xây dựng hệ thống bài tập về kinh tế xã hội và môi trường và lượng kiến thức từ nguồn tài liệu đã tìm kiếm ta xây dựng nên hệ thống bài tập theo từng chương trong chương trình hóa học phổ thông.

Bước 5. *Xin ý kiến chuyên gia, đồng nghiệp về hệ thống bài tập*

Dưới đây là một số bài tập tiêu biểu:

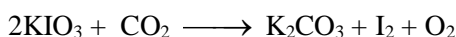
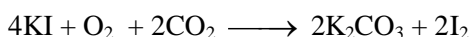
Câu 1. *Muối iot là gì? Liều lượng bao nhiêu là đủ? Thừa iot có tác hại gì không? Tại sao khi thức ăn gần chín mới cho muối iot vào?*

Trả lời:

Muối iot là hỗn hợp muối thường với KI và KIO₃ nhằm cung cấp thêm lượng iot vào bữa ăn hàng ngày để tránh các bệnh do thiếu iot.

Các nhà khoa học đã ví von rằng: Kể từ khi ở trong bụng mẹ đến khoảng 60 tuổi, nhu cầu iot của một người chỉ cần khoảng một thìa cà phê, có nghĩa là mỗi quý, số lượng iot chỉ cần bằng đầu đinh ghim mà thôi. Tuy nhiên, việc hấp thụ iot phải liên tục, đều đặn. Thực tế ở người bình thường cần 100-120 microgram iot/người/ ngày. Phụ nữ mang thai cần 150 microgram iot/người/ngày. Khi nồng độ iot quá cao, thường vượt trên 1000 microgram/người/ngày thì cơ thể sẽ ngừng điều tiết iot, làm tăng nguy cơ mắc bệnh bướu cổ.

Muối iot kém bền với nhiệt nên khi đun nấu lâu sẽ bị phân hủy làm thất thoát lượng iot bổ sung:



Câu 2. *Khí CFC (cloroflorocacbon: CFCl₃ hoặc CF₂Cl₂ hoặc CF₃Cl....) có nhiều ứng dụng như làm khí sinh hàn trong các thiết bị làm lạnh. Tuy nhiên, ngày nay khí CFC bị cấm sử dụng, vì nó là một trong những khí có thể gây thủng tầng ozon. Cơ chế làm thủng tầng ozon của khí CFC là gì?*

Sau khi xây dựng hệ thống bài tập chúng tôi đã xin ý kiến những giáo viên, giảng viên có kinh nghiệm để chỉnh sửa và hoàn thiện.

Bước 6. *Hoàn thiện hệ thống bài tập*

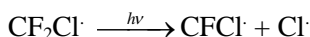
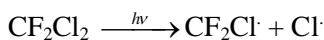
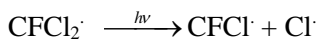
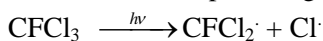
Sau khi chỉnh sửa và tiến hành thực nghiệm chúng tôi đã hoàn thiện hệ thống bài tập về nội dung và hình thức sử dụng.

4. Hệ thống bài tập hóa học về kinh tế, xã hội và môi trường ở trường THPT

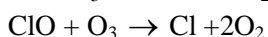
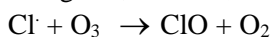
Chúng tôi đã xây dựng hệ thống bài tập theo từng chương lớp 10, 11, 12 gồm 166 bài tập trắc nghiệm tự luận và 67 bài tập trắc nghiệm khách quan. Số bài tập tương ứng ở mỗi lớp: lớp 10 (25 – 10); lớp 11 (91 – 25); lớp 12 (50 – 32).

Trả lời:

CFC là các chất có tính ổn định cao. Tuy nhiên bức xạ cực tím (sóng ngắn) xuất hiện trong tầng bình lưu phân li chúng. Các nguyên tử Cl, F trong CFC được biến đổi thành các gốc tự do hoạt tính nhờ các phản ứng quang hóa:



Các gốc tự do $\text{Fl}\cdot$, $\text{Cl}\cdot$, tác dụng hủy diệt O_3 theo phản ứng:



Như vậy một phân tử CFC có thể tác dụng với 100.000 phân tử O_3 để biến O_3 thành O_2 .

Câu 3. Cho đến nay, hầu hết dân chúng trên thế giới đều biết đến hóa chất teflon đặc biệt là trong các công việc bếp núc. Tính chất đặc thù của hóa chất này là không làm thức ăn dính vào nồi niêu xoong chảo sau khi đã được phủ một lớp mỏng bên trong. Teflon là gì? Vì sao teflon được dùng làm chảo không dính?

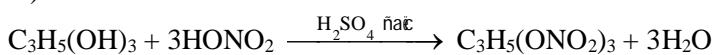
Trả lời:

Chất teflon không dính là do một tính chất đặc biệt của hóa chất này. Teflon chỉ là một tên thương hiệu dùng để gọi thay thế tên hóa chất của một loại polime polytetrafluoroethylene $(\text{CF}_2\text{-CF}_2)_n$ viết tắt là PTFE.

Đặc tính đặc biệt của PTFE là hệ số cọ sát (coefficient of friction) của chất này thấp nhất đối với tất cả các kim loại hiện diện trên Trái Đất. Do đó nó có thể được dùng như một lớp áo tráng bên trong nồi niêu trong kỹ nghệ nấu nướng.

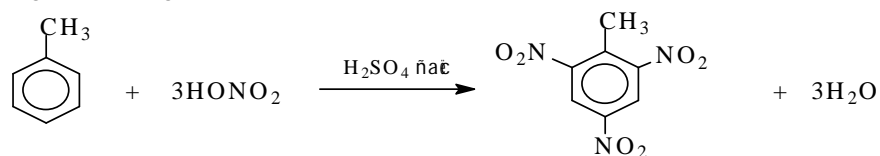
Câu 4. Thuốc nổ dynamit nổi tiếng của Nobel là gì? Nó được điều chế ra sao?

Trả lời: Thuốc nổ dynamit có thành phần chính là nitroglycerol hay glyxeryl trinitrat, là chất lỏng không màu, nặng, sánh, rất dễ phát nổ do phân tử chứa nhiều nhóm nitro, được Nobel sử dụng làm thuốc nổ an toàn lần đầu tiên và trở thành nổi tiếng. Nitroglycerol được điều chế từ phản ứng nitro hóa giữa glyxerol và hỗn hợp HNO_3 đặc, H_2SO_4 đặc (tỉ lệ thể tích 1:1, nhiệt độ 22°C).



Câu 5. Thuốc nổ TNT, C4 là gì?

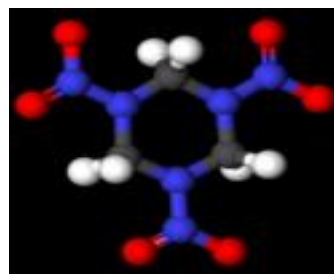
Trả lời: Thuốc nổ TNT có thành phần chính là 2,4,6-trinitrotoluen được điều chế từ phản ứng nitro hóa giữa toluen và axit nitric đặc (có H_2SO_4 đặc xúc tác).



Thuốc nổ C4 là loại thuốc nổ dẻo có thể chứa đến 94% về khối lượng hợp chất RDX (viết tắt của “**R**esearch **D**eartment **E**xplosive”, tên IUPAC là 1,3,5-trinitroperhydro-1,3,5-triazine hay hexogen, công thức phân tử $C_3H_6N_6O_6$), ngoài ra còn có thêm chất dẻo để kết dính, sức công phá mạnh hơn TNT nhiều, khi cháy sinh ra nhiều khói độc. C4 được sử dụng phổ biến trong chiến tranh ở Việt Nam.



Hình 2.3. Mẫu thuốc nổ C4 chứa hexogen



Hình 2.4. Mô hình phân tử hexogen

Câu 6. Trong dân gian người ta dùng phân đạm (urê) để ướp thịt cá. Tuy nhiên, phân đạm đã bị cấm sử dụng để ướp thịt cá. Hãy giải thích vì sao phân đạm có thể dùng để ướp thịt cá, tác hại của nó.

Trả lời: Do phân đạm có tính diệt khuẩn, mặt khác khi ướp sẽ phân hủy tạo thành các chất nitrat, nitrit (như muối diêm), nên kéo dài được thời gian bảo quản cá, làm cho cá giữ được màu sắc, dùng phân đạm ướp cá rất nguy hiểm là do:

- Phân đạm (urê) giá rẻ, thường dùng lượng nhiều, lại ướp lâu, thấm vào cá nhiều, lượng ướp nitrat, nitrit sinh ra cũng sẽ nhiều và gây độc như khi dùng muối diêm quá giới hạn cho phép.
- Phân đạm (urê) thấm vào cá, không kịp biến đổi hoặc biến thành các chất trung gian khác như: ammoniac (có mùi khai, khi nấu bị mất đi một phần nhưng phần còn lại làm cho cá có mùi vị lạ, khó chịu, ăn không ngon) và axit cyanic (gây độc).
- Phân đạm và các chất trung gian làm cho tổng lượng nitơ trong thực phẩm tăng lên, làm mất cân bằng nitơ trong thực phẩm, ăn vào không có lợi. Khi dùng chúng làm nước mắm, kiểm nghiệm có thể cho con số tổng lượng nitơ cao giả tạo (nhưng không phải là lượng đạm có tính dinh dưỡng).

Câu 7. Hiện nay, người dân vẫn dùng phân đạm (urê) để ướp thịt cá dù đã bị cấm sử dụng. Hãy nêu một phương pháp đơn giản nhất để nhận ra **phân đạm trong thịt, cá nhằm bảo vệ sức khỏe**.

Trả lời: Khi mua cá biển (thường cá biển bị lạm dụng urê bảo quản) tuy thấy tươi nhưng khi xem kĩ, có thể nhận thấy khác thường: cá có mùi khai, khi nấu có mùi khai nặng hơn (do ammoniac bốc lên); mang cá có màu đỏ sậm, khác với màu đỏ tự nhiên.

Câu 8. Từ khi CFC bị cấm sử dụng trong các thiết bị làm lạnh người ta đã thay vào đó là khí NH_3 . Hãy giải thích vì sao NH_3 được dùng để thay thế khí CFC.

Trả lời: Khí CFC là khí sinh hàn được dùng trong các thiết bị làm lạnh, tuy nhiên khí CFC có thể làm giảm lượng ozon trên khí quyển. Do đó, người ta dùng khí NH_3 để thay thế CFC vì khí ammoniac có các đặc điểm sau:

- Khí NH₃ không gây hại đến tầng ozon.
- Sau khi nén và làm lạnh, NH₃ sẽ biến thành chất lỏng giống như nước nhưng sôi ở nhiệt độ -34°C. Khi bị nén xong, amoniac sẽ bay hơi. Lúc này nó hấp thụ nhiều nhiệt. Đó là nguyên nhân vì sao người ta sử dụng trong tủ lạnh.

Câu 9. Vì sao ăn sắn (củ mì) hay măng có khi bị ngộ độc?

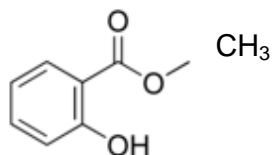
Trả lời: Ăn sắn hay măng bị ngộ độc khi chúng chứa nhiều axit xianhydric (HCN). Ở dạng tinh khiết axit xianhydric là chất khí mùi hạnh nhân, có vị đắng và rất độc. Nhiệt độ nóng chảy là -13,3°C, tan trong nước, rượu, ete và là axit rất yếu. Trong thiên nhiên gặp ở dạng liên kết trong một số thực vật (hạt mận, đào, củ sắn, măng tươi).

Sắn luộc hay măng luộc hoặc xào nấu có vị đắng là chứa nhiều axit xianhydric, có nguy cơ bị ngộ độc. Khi luộc sắn cần mở vung để axit xianhydric bay hơi. Sắn đã phơi khô, giã thành bột để làm bánh thì khi ăn không bao giờ bị ngộ độc vì khi phơi khô axit xianhydric sẽ bay hết hơi.

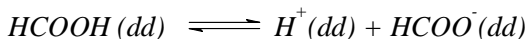
Câu 10. Metyl salicylat là một chất lỏng có mùi mạnh và bền, tan trong dầu, chất béo, vaselin... Nó dễ thấm qua da, giúp giảm đau tại chỗ, chống tê thấp, đau cơ bắp... Nhưng nếu dùng nhiều, metyl salicylat sẽ làm rộp da, khi gặp nước càng nóng ran mạnh (có thể gây rối loạn thân nhiệt khi xoa ở diện rộng, toàn thân). Công thức cấu tạo của metyl salicylate là gì?

Trả lời:

Công thức cấu tạo của metyl salicylat:



Câu 11. Trong gia đình, kiến thường làm hư hại thực phẩm hoặc gây ra những vết cắn đau. Một phương pháp diệt kiến là cho borat Na₂B₄O₇.10H₂O vào mật ong. Khi kiến tha hỗn hợp này về tổ và kiến chúa ăn nó, tổ kiến sẽ bị tiêu diệt. Hầu hết các loại kiến đều tiết ra axit formic HCOOH. Axit này là nguyên nhân chính làm giảm pH của tế bào da và làm vết thương đau rát. Axit formic điện ly theo phương trình:



a. Khi phân tích nọc của một loại kiến thông thường, người ta xác định được nồng độ của HCOOH, H⁺ (dd) và HCOO⁻ (dd) lần lượt là 4,34M và 2,77 x 10⁻² M. Tính giá trị của hằng số cân bằng K_a cho hệ này.

b. Vì sao khi bị kiến cắn người ta thường hay bôi xà phòng?

Trả lời:



$$K_a = \frac{[\text{HCOO}^-][\text{H}^+]}{[\text{HCOOH}]} = \frac{2,77 \cdot 10^{-2} \cdot 2,77 \cdot 10^{-2}}{4,34} = 1,77 \cdot 10^{-4}$$

b. Để làm giảm đau khi bị kiến cắn người ta dùng phản ứng trung hòa, do đó khi bị kiến cắn người ta bôi xà phòng lên chỗ bị cắn để trung hòa axit trong nọc của kiến.

Câu 12. Khi uống rượu, cồn được hấp thụ trên toàn tuyến của bộ phận tiêu hóa, bắt đầu ngay từ màng niêm mạc trong miệng. Cồn được hấp thụ ở đây đi thẳng vào máu và vì thế được phân tán ra trên toàn cơ thể. Cồn được hấp thụ ở ruột đi cùng với máu đến gan và được phân hủy một phần ở đó. Khả năng tiếp nhận cồn tăng lên nhờ vào các yếu tố làm gia tăng việc lưu thông máu thí dụ như nhiệt (irish coffee), đường (rượu mùi) hay dioxit cacbon (hơi ga trong sâm banh). Ngược lại, mỡ làm cho cơ thể tiếp nhận cồn chậm lại. Việc này không làm giảm việc hấp thụ cồn mà chỉ kéo dài thời gian ra.

- a. Nguyên nhân gây ra những cơn nhức đầu khi uống rượu là gì?
- b. Vì sao uống rượu với các loại nước ngọt sẽ dễ say hơn?

Trả lời:

a. Sản phẩm trung gian etanal chính là thủ phạm của các cơn nhức đầu, hậu quả của việc uống nhiều rượu.

b. Đường ngăn cản việc phân hủy cồn trong cơ thể, vì vậy mà tác động nhức đầu ở các loại rượu có đường rất cao, nhất là ở rượu mùi và một số loại sâm banh, cũng như uống rượu với các loại nước ngọt thì sẽ mau say hơn.

Câu 13.

a. Licopen (chất màu đỏ trong quả cà chua chín) $C_{40}H_{56}$ chỉ chứa liên kết đôi và liên kết đơn trong phân tử. Hãy tìm số liên kết đôi trong phân tử licopen.

b. Caroten (chất màu vàng da cam có trong củ cà rốt) $C_{40}H_{56}$ chứa liên kết đôi và vòng no trong phân tử. Hãy tìm số liên kết đôi và số vòng no trong phân tử caroten, biết rằng khi hiđro hóa hoàn toàn caroten thu được hiđrocacbon no $C_{40}H_{78}$.



Cà chua chín chứa nhiều licopen tự nhiên



Cà rốt không chỉ bồi bổ cơ thể mà còn có khả năng chữa bệnh

Trả lời:

a. Áp dụng công thức tính số liên kết đôi, ta có:

$$a = \frac{(2.40) + 2 - 56}{2} = \frac{26}{2} = 13$$

b. Tổng số liên kết đôi và số vòng no trong phân tử caroten là:

$$a = \frac{(2.40) + 2 - 56}{2} = 13$$

Nếu phân tử không chứa vòng no thì số nguyên tử H tối đa phải là: $(2.40) + 2 = 82$.

Vậy số vòng no là:

$$\frac{(2.40) + 2 - 78}{2} = 2$$

Câu 14. Trước kia, “phẩm đỏ” dùng để nhuộm áo choàng cho các Hồng y giáo chủ được tách chiết từ một loài ốc biển. Đó là một hợp chất có thành phần nguyên tố như sau: C: 45,7%; H: 1,9%; O: 7,6%; N: 6,7%; Br: 38,1%. Tìm công thức đơn giản nhất của “phẩm đỏ”.

Trả lời:



$$x : y : z : t : p = \frac{45,7}{12} : \frac{1,9}{1} : \frac{7,6}{16} : \frac{6,7}{14} : \frac{38,1}{80} = 8 : 4 : 1 : 1 : 1.$$

→ công thức đơn giản nhất của phẩm đỏ: C_8H_4ONBr

5. Kết luận

Bài báo đã giới thiệu nguyên tắc thiết kế và các bước tiến hành xây dựng hệ thống bài tập gắn với kinh tế, xã hội và môi trường. Thông qua hệ thống bài tập này giáo dục ý thức bảo vệ môi trường cho học sinh đồng thời giúp cho các em thấy được hóa học có liên quan mật thiết đến các vấn đề kinh tế, xã hội và môi trường. Dựa vào kết quả thực nghiệm cho thấy hệ thống bài tập này hỗ trợ đắc lực cho giáo viên khi giảng dạy, học sinh hứng thú với những nội dung mà giáo viên tích hợp, ý thức bảo vệ môi trường của học sinh đã có những tiến bộ rõ nét. Do vậy nội dung bài báo cần nhân rộng cho giáo viên và học sinh tham khảo, nhằm góp phần đưa hóa học gần với cuộc sống quanh ta hơn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Thanh Danh (2006), *Môi trường - tại sao ô nhiễm không khí (tập 2)*, Nxb Đồng Nai, Đồng Nai.
2. Nguyễn Thanh Danh (2006), *Môi trường: tại sao ô nhiễm đất và ô nhiễm nước (tập 3)*, Nxb Đồng Nai, Đồng Nai.
3. Dương Văn Đăm (2006), *Hóa học quanh ta*, Nxb Giáo dục, Hà Nội.
4. Phạm Bích Đào, Phạm Đình Hiến, Phạm Văn Hoan, Nguyễn Thị Thanh Thúy (2009), *Trắc nghiệm hóa học*, Nxb Giáo dục Việt Nam, Hà Nội.
5. Vũ Đăng Độ (2002.), *Hóa học và sự ô nhiễm môi trường*, Nxb Giáo dục.
6. Lê Văn Khoa (2007), *Khoa học môi trường*, Nxb Giáo dục, Hà Nội.
7. Trần Quốc Sơn (2008), *Tài liệu giáo khoa chuyên Hóa học 11-12*, Nxb Giáo dục, Hà Nội.

(Ngày Tòa soạn nhận được bài: 20-11-2013; ngày phản biện đánh giá: 30-12-2013;
ngày chấp nhận đăng: 22-6-2014)