

# THIẾT KẾ BÀI GIẢNG HÓA HỌC BẰNG TIẾNG ANH DẠY HỌC Ở TRƯỜNG TRUNG HỌC PHỔ THÔNG

**PGS.TS. CAO CỰ GIÁC**  
Trưởng Đại học Vinh

## 1. Đặt vấn đề

Trong những năm gần đây, nhiều trường trung học phổ thông (THPT) ở Việt Nam đang thí điểm dạy học (DH) một số môn khoa học tự nhiên bằng tiếng Anh đem lại những hứng thú về cách tiếp cận tiếng Anh cho học sinh (HS). Từ năm học 2012-2013, bộ môn Phương pháp dạy học (PPDH) Hóa học ở Trường Đại học Vinh đã xây dựng môn học *PPDH Hóa học bằng tiếng Anh* dành cho sinh viên năm cuối của ngành Cử nhân Sư phạm Hóa học. Tuy nhiên, việc lựa chọn giáo trình và thiết kế bài giảng bằng tiếng Anh đang là vấn đề được nhiều giáo viên (GV), HS và phụ huynh quan tâm. Trong phạm vi bài báo này, chúng tôi giới thiệu quy trình thiết kế bài giảng Hóa học bằng tiếng Anh với một áp dụng cụ thể về bài giảng Hóa học.

## 2. Cơ sở để xuất

Trên thế giới, hiện có khoảng 60 nước và vùng lãnh thổ sử dụng tiếng Anh là ngôn ngữ chính thức. Nhiều nước sử dụng tiếng Anh cho việc dạy các môn khoa học ở nhà trường phổ thông như Ấn Độ, Trung Quốc, Hồng Kông, Philippines, Singapore, Ireland, Anh, Wales, Scotland, Canada, Jamaica, Mĩ, Puerto Rico, Liberia, Nam Phi, Zimbabwe, New Zealand, Australia, Isarel, Malaysia, Brunei, Costa Rica, Sri Lanka,... Trường Đại học Nanchang (Trung Quốc) đã sử dụng chiến lược DH Hóa học hữu cơ bằng tiếng Anh [1]. Trường Đại học Sydney nghiên cứu PPDH Khoa học bằng tiếng Anh [2].

Việt Nam hiện đang triển khai các chương trình đào tạo tiếng nước ngoài, với mục tiêu đến năm 2020, các sinh viên tốt nghiệp đại học có thể giao tiếp và sử dụng ngoại ngữ thành thạo. Điều này sẽ mở thêm cơ hội việc làm cho thanh niên Việt Nam không chỉ ở trong nước mà còn tại các quốc gia thành viên khu vực ASEAN khi Cộng đồng ASEAN được thiết lập vào năm 2015. Theo Đề án Phát triển hệ thống trường THPT chuyên và Đề án

Dạy ngoại ngữ các trường trung học của Bộ Giáo dục và Đào tạo, trường THPT chuyên sẽ dạy các môn khoa học tự nhiên bằng tiếng Anh. Năm học 2011-2012, dạy bằng tiếng Anh môn Tin và Toán, sau năm 2015 là các môn Vật lí, Hóa học, Sinh học. Mục tiêu đến năm 2020, có 50% HS đạt bậc 3 về ngoại ngữ theo tiêu chí của Hiệp hội các tổ chức khảo thí ngoại ngữ châu Âu.

Tiến trình thực hiện DH các môn khoa học tự nhiên nói chung và môn Hóa học nói riêng bằng tiếng Anh ở trường THPT thực hiện các bước tương tự như dạy bằng tiếng Việt. Tuy nhiên, vì sử dụng ngôn ngữ nước ngoài để trình bày bài giảng, GV cần xây dựng hệ thống từ vựng và các thuật ngữ chuyên ngành liên quan đến nội dung bài dạy và gửi trước cho HS chuẩn bị ở nhà để HS đến lớp tiếp thu bài giảng dễ dàng và tự tin khi tham gia thảo luận [3]. Theo điều tra một số GV đã trực tiếp tham gia giảng dạy các môn khoa học tự nhiên bằng tiếng Anh ở các trường THPT [4], việc thiết kế bài giảng Hóa học bằng tiếng Anh gặp nhiều khó khăn vì trình độ năng lực ngoại ngữ cả GV và HS còn hạn chế, PPDH bằng tiếng Anh chưa được tiếp cận ở các trường đại học sư phạm. Qua đó, chúng tôi nhận thấy, cần có một quy trình thực hiện thiết kế bài giảng và những áp dụng cụ thể cho môn Hóa học để GV tham khảo và chuẩn bị tốt cho bài giảng bằng tiếng Anh.

## 3. Các bước thực hiện

Việc xây dựng quy trình thực hiện thiết kế và giảng gồm 5 bước sau: Bước 1: Xây dựng hệ thống từ vựng liên quan đến bài dạy; Bước 2: Xây dựng hệ thống mẫu câu liên quan đến bài dạy; Bước 3: Xây dựng nội dung bài giảng và tổ chức các hoạt động DH; Bước 4: Hướng dẫn HS giải bài tập hóa học; Bước 5: Bài tập về nhà. Dưới đây, chúng tôi xây dựng bài giảng về *Ancohols* bằng tiếng Anh như sau:

### UNIT: ALCOHOLS

#### A. VOCABULARY

Tiếng Anh	Tiếng Việt	Tiếng Anh	Tiếng Việt
alcohols	ancol	physical properties	tính chất vật lí
homologous series	dãy đồng đẳng	solubility	độ tan
functional group	nhóm chức	boiling point	điểm sôi
hydroxyl	hidroxyl	very soluble	tan tốt
general formula	công thức tổng quát	slightly soluble	tan ít
nomenclature	đanh pháp	bacteria (số nhiều)	vi khuẩn
molecular formula	công thức phân tử	liquid	chất lỏng
structural formula	công thức cấu tạo	chemical properties	tính chất hóa học
full structural formula	Công thức cấu tạo đầy đủ	alkali	kiềm
petrol	xăng, dầu	combustion	phản ứng cháy

Tiếng Anh	Tiếng Việt	Tiếng Anh	Tiếng Việt
oxidation	phản ứng oxi hóa	carbon dioxide	cacbon đioxit
water vapour	hơi nước	oxygen	oxi
excess	dùng dư	clean fuel	nhiên liệu sạch
soot	muội than	potassium dichromate	kali đicromat
dilute sulphuric acid	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> loãng	ethanoic acid	axit axetic
breathalyser	ống kiểm tra độ cồn	beverage	nước giải khát
microorganism	vi sinh vật	starch	tinh bột
sugars	đường	glucose	glucozơ
enzyme	men	biological catalyst	xúc tác sinh học
mixture	hỗn hợp	fractional distillation	chưng cất phân đoạn
alcoholic drink	đồ uống có cồn	fermentation	quá trình lên men

### B. EXPRESSIONS

to be soluble/insoluble in: *tan/không tan trong*

to be responsible for: *quyết định cho*

at room temperature: *ở nhiệt độ phòng*

at standard temperature and pressure (s.t.p.): *ở điều kiện tiêu chuẩn*

to take part in: *tham gia (phản ứng)*

to burn in air: *cháy trong không khí*

to be produced = to be formed: *được tạo ra*

to be oxidized: *bị oxi hóa*

to be reduced: *bị khử*

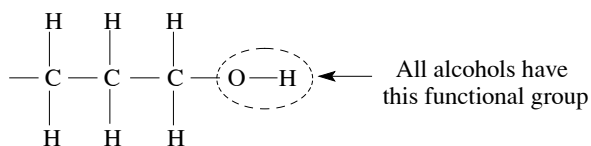
to be broken down to: *bị phân hủy thành*

to be kept tightly corked: *được nút chặt*

### C. CONTENT

What are alcohols?

In the previous lesson, you studied two homologous series: the alkanes and alkenes. The alcohols are another homologous series. Alcohols are organic compounds which have the hydroxyl (-OH) functional group.



What is the general formula of alcohols?

All alcohols contain the elements carbon, hydrogen and oxygen. They have the general formula C<sub>n</sub>H<sub>2n+1</sub>OH.

Nomenclature of Alcohols

The name of an alcohol ends with '-ol'. Hence, an alcohol that contains two carbon atoms is called ethanol. The first three alcohols in the homologous series are given below

Name	Molecular formula	Structural formula	Full structural formula
Methanol	CH <sub>3</sub> OH or CH <sub>4</sub> O	CH <sub>3</sub> OH	$\begin{array}{c} \text{H} \\   \\ \text{H---C---O---H} \\   \\ \text{H} \end{array}$
Ethanol	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH or C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> O	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> OH	$\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} \\   &   \\ \text{H---C} & \text{---C---O---H} \\   &   \\ \text{H} & \text{H} \end{array}$

Propanol	C <sub>3</sub> H <sub>7</sub> OH or C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> O	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> OH	$\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} & \text{H} \\   &   &   \\ \text{H---C} & \text{---C---C---O---H} \\   &   &   \\ \text{H} & \text{H} & \text{H} \end{array}$
----------	---	--	---

### Physical Properties of Alcohols

The Table below shows the physical states, solubilities and boiling points of some alcohols.

Alcohol	Physical state	Solubility in water	Boiling point (o C)
Methanol	liquid	very soluble	65
Ethanol	liquid	very soluble	78
Propanol	liquid	soluble	97
Butanol	liquid	slightly soluble	118

• Alcohols are soluble in water, but their solubility decreases as the molecular size increases. For example, methanol is very soluble in water but butanol is only slightly soluble in water.

• Unlike the alkanes and alkenes, the first four alcohols are liquids at room temperature.

### Chemical Properties of Alcohols

• Although alcohols contain the -OH group, they are not alkalis. In fact, they are all neutral.

• Alcohols are more reactive than alkanes because the C-O and O-H bonds in alcohols are more reactive than the C-C and C-H bonds in alkanes.

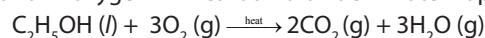
• The functional group (-OH) of alcohols is responsible for the typical reactions that alcohols undergo.

• All alcohols have similar chemical properties. Alcohols can take part in these reactions: combustion and oxidation.

### Combustion

Like most other organic compounds, an alcohol such as ethanol burns in air to produce carbon dioxide and water vapour.

ethanol + oxygen  $\xrightarrow{\text{heat}}$  carbon dioxide + water vapour



The combustion of alcohols in excess oxygen produces a clean flame, as only carbon dioxide and water vapour are produced.

**How is the combustion of alcohols useful to us?**

Alcohols can be used as a fuel. In fact, some race cars run on methanol. Methanol is less volatile than petrol and is less likely to explode in an accident. Methanol is also a clean fuel. It does not produce soot on combustion. Vietnam relies heavily on petrol as a fuel. Do you think it is good to use alcohol as a fuel instead?

Alcohol is also burnt on some foods such as fruit cake to give it a distinct flavor.

**Oxidation**

Alcohol are easily oxidised. For example, in the laboratory, we can oxidise ethanol by heating it with a mixture of potassium dichromate (VI) solution (K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>) and dilute sulphuric acid. Ethanol then becomes ethanoic acid.

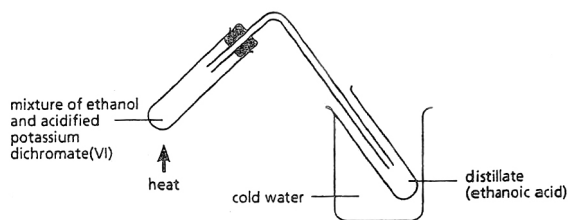
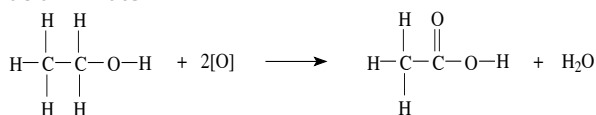


Fig.1.1: The oxidation of the ethanol

ethanol + oxygen from oxidizing agent → ethanoic acid + water



In this redox reaction.

a) Ethanol acts as a reducing agent while acidified potassium dichromate (VI) acts as an oxidizing agent.

b) Potassium dichromate (VI) is reduced. Its colour changes from orange to green.

c) Ethanol is oxidized to ethanoic acid. Ethanoic acid is an example of a carboxylic acid. You will learn about carboxylic acids in the next section.

**How is the oxidation of alcohols useful to us?**

In Vietnam, the police use breathalysers to test the amount of alcohol consumed by drivers. A breathalyser contains acidified potassium dichromate (VI). If the breath of a driver contains a high level of alcohol, a colour change is registered on the device.

**Producing Ethanol by Fermentation**

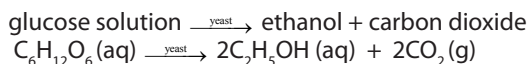
To most people, alcohol refers to beverages like wine and beer. Actually, such drinks contain ethanol. To produce ethanol, we ferment fruits, vegetables or grains.

**What is fermentation?**

**Fermentation** is a chemical process in which microorganisms such as yeast act on carbohydrates to produce ethanol and carbon dioxide. Sugars and starch are examples of carbohydrates.

Yeast contains enzymes (biological catalysts) which cause starch or sugar to break down to glucose. The glucose is then broken down to ethanol and carbon dioxide.

A glucose solution is mixed with yeast and the mixture is kept at a temperature of about 37°C. Ethanol and carbon dioxide are produced after a few days.



The enzymes in yeast work best at around 37°C. If the temperature is above 37°C, the enzymes will die and fermentation stops.

The fermentation of sugar produces only a dilute solution of ethanol (up to about 15%). This is because when the alcohol content exceeds this value, the yeast dies and fermentation stops. Ethanol can be obtained from this liquid mixture by fractional distillation.

In many countries, ethanol is manufactured by the fermentation of cane sugar. During fermentation, the sucrose (C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub>) in the cane sugar is first converted to glucose, and then to ethanol and carbon dioxide. This ethanol is used as a fuel in cars!

**What happens if alcoholic drinks are left exposed to air?**

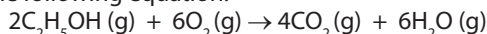
If an alcoholic drink such as wine or beer is left exposed to the air, it will turn sour after a few days. This is caused by the action of bacteria from the air. Using oxygen from the air, the bacteria oxidizes ethanol into ethanoic acid.



It is therefore important that wine is kept tightly corked. This is also the reason why, when we are fermenting sugars to produce alcohol, it is important to ensure that fermentation takes place in the absence of air. Otherwise, the alcohol will be oxidized to form an acid called a carboxylic acid.

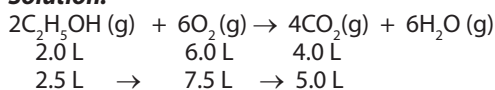
**D. WORKED EXAMPLES**

**Exercise 1:** Ethanol vapour burns in air according to the following equation:



If 2.5 L of ethanol burns at s.t.p., what volume of oxygen is required? What volume of carbon dioxide will be produced?

**Solution:**



**Exercise 2:** Methanol is soluble in water. What is the molality of a solution made by dissolving 8.0 g of CH<sub>3</sub>OH in 250 g of water?

**Solution:**

The mass of solution = 8 + 250 = 258 (grams)

$$\rightarrow \text{C} \%_{\text{CH}_3\text{OH solution}} = \frac{8}{258} \times 100 = 3.1(\%)$$

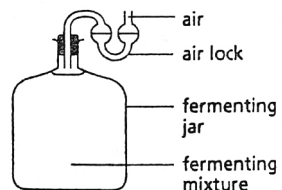
**E. HOMEWORK**

1. An alcohol has the molecular formula C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>O.

Draw the full structural formula of this alcohol.

Give one physical property and one chemical property of this alcohol.

2. The diagram here shows the apparatus used for fermentation.



(Xem tiếp trang 52)