VĂN BẢN QUY PHẠM PHÁP LUẬT

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

Thông tư số 12/2022/TT-BGDĐT ngày 26 tháng 7 năm 2022
ban hành Chương trình Giáo dục thường xuyên cấp trung học phổ thông

(Tiếp theo Công báo số 675 + 676)

CHƯƠNG TRÌNH GIÁO DỤC THƯỜNG XUYÊN CẤP TRUNG HỌC PHỔ THÔNG

(Ban hành kèm theo Thông tư số 12/2022/TT-BGDĐT ngày 26 tháng 7 năm 2022 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo)

Phần thứ hai. CHƯƠNG TRÌNH CÁC MÔN HỌC

MÔN VẬT LÝ

I. MỤC TIÊU

1. Mục tiêu chung

Chương trình môn Vật lý GDTX cấp THPT giúp HV tiếp tục hình thành và phát triển các phẩm chất và năng lực Khoa học tự nhiên có được ở bậc THCS, đồng thời thực hiện được các mục tiêu chủ yếu, gắn với môn Vật lý như sau:

- Góp phần hình thành và phát triển ở HV các phẩm chất chủ yếu và năng lực chung theo các mức độ phù hợp với môn học, cấp học được quy định trong Chương trình GDTX cấp THPT.

- Hình thành và phát triển ở HV năng lực vật lý, bao gồm các thành tố cốt lõi là: năng lực nhận thức vật lý, tìm hiểu thế giới tự nhiên dưới góc độ vật lý và vận dụng kiến thức kỹ năng đã học.

- Góp phần để HV có được nền tảng kiến thức, kỹ năng vật lý phổ thông, cơ bản, thiết yếu cùng với các phương pháp khoa học cơ bản của vật lý như phương pháp thực nghiệm, phương pháp lý thuyết...; bước đầu phát triển khả năng giải quyết vấn đề có tính tích hợp, liên môn giữa môn Vật lý và các môn học khác, đặc biệt là với các môn thuộc lĩnh vực STEM (Toán, Hóa học, Sinh học, Công nghệ và Tin học), tạo cơ hội để HV được trải nghiệm, áp dụng vào thực tiễn.

- Góp phần giúp HV nhận thấy được vai trò của vật lý học trong những ngành nghề liên quan đến các nội dung vật lý của chương trình, qua đó thực hiện định hướng nghề nghiệp, cũng như tạo điều kiện để học sinh tự tìm hiểu những vấn đề liên quan đến vật lý học trong suốt cuộc đời.

2. Mục tiêu cụ thể

Giúp HV hình thành, phát triển năng lực vật lý, với các biểu hiện sau:

- Có được những kiến thức, kỹ năng phổ thông cốt lõi về: mô hình hệ vật lý; năng lượng và sóng; lực và trường.

- Vận dụng được một số kỹ năng tiến trình khoa học để khám phá, giải quyết vấn đề dưới góc độ vật lý.

- Vận dụng được một số kiến thức, kỹ năng trong thực tiễn, ứng xử với thiên nhiên phù hợp với yêu cầu phát triển bền vững và bảo vệ môi trường.

- Nhận biết được năng lực, sở trường của bản thân, định hướng được nghề nghiệp và có kế hoạch học tập, rèn luyện đáp ứng yêu cầu của định hướng nghề nghiệp.

II. YÊU CẦU CẦN ĐẠT VỀ PHẨM CHẤT VÀ NĂNG LỰC

1. Yêu cầu cần đạt về phẩm chất chủ yếu và năng lực chung

Môn Vật lý góp phần thực hiện các yêu cầu cần đạt về phẩm chất chủ yếu (yêu nước, nhân ái, chăm chỉ, trung thực, trách nhiệm) và các năng lực chung (tự học và tự chủ, giao tiếp và hợp tác, giải quyết vấn đề và sáng tạo) theo các mức độ phù hợp với môn học.

2. Yêu cầu cần đạt về năng lực đặc thù

Môn Vật lý hình thành và phát triển ở HV năng lực vật lý, với những biểu hiện cụ thể sau đây:

Thành phần năng lực	Biểu hiện
NHẬN THỨC VẬT LÝ	Nhận thức được kiến thức, kỹ năng phổ thông cốt lõi về: mô hình hệ vật lý; năng lượng và sóng; lực và trường; nhận biết được một số ngành, nghề liên quan đến vật lý; các biểu hiện cụ thể là: - Nêu được các đối tượng, khái niệm, hiện tượng, quy luật, quá trình vật lý. - Trình bày được các hiện tượng, quá trình vật lý; đặc điểm, vai trò của các hiện tượng, quá trình vật lý bằng các hình thức biểu đạt: nói, viết, đo, tính, vẽ, lập sơ đồ, biểu đồ. - Tìm được từ khóa, 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 có các thông tin vật lý.

Thành phần năng lực	Biểu hiện
	- So sánh, lựa chọn, phân loại, phân tích được các hiện tượng, quá trình vật lý theo các tiêu chí khác nhau. - Giải thích được ở mức độ cơ bản mối quan hệ giữa các sự vật, hiện tượng, quá trình. - Nhận ra điểm sai và chỉnh sửa được nhận thức hoặc lời giải thích; đưa ra được những nhận định phê phán có liên quan đến chủ đề thảo luận. - Nhận ra được một số ngành nghề phù hợp với thiên hướng của bản thân.
TÌM HIỂU THẾ GIỚI TỰ NHIÊN DƯỚI GÓC ĐỘ VẬT LÝ	Tìm hiểu được một số hiện tượng, quá trình vật lý đơn giản, gần gũi trong đời sống và trong thế giới tự nhiên theo tiến trình; sử dụng được các chứng cứ khoa học để kiểm tra các dự đoán, lý giải các chứng cứ, rút ra các kết luận; biểu hiện cụ thể là: - Đề xuất vấn đề liên quan đến vật lý: Nhận ra, mô tả và đặt được câu hỏi liên quan đến sự kiện vật lý; phân tích được bối cảnh để đề xuất được vấn đề nhờ kết nối tri thức, kinh nghiệm đã có và dùng ngôn ngữ của mình để biểu đạt vấn đề đã đề xuất. - Đưa ra phán đoán và xây dựng giả thuyết trong một số tình huống đơn giản: Phân tích vấn đề để nêu được phán đoán; xây dựng và phát biểu được giả thuyết cho sự kiện, quá trình cần tìm hiểu. - 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, tra cứu tư liệu); lập được kế hoạch triển khai tìm hiểu. - Thực hiện kế hoạch: Thu thập, lưu giữ được dữ liệu từ kết quả tổng quan, thực nghiệm, điều tra; đánh giá được kết quả dựa trên phân tích, xử lý các dữ liệu bằng các tham số thống kê

Thành phần năng lực	Biểu hiện
	đơn giản; so sánh được kết quả với giả thuyết; giải thích, rút ra được kết luận và điều chỉnh khi cần thiết. - Viết, trình bày báo cáo và thảo luận: Sử dụng ngôn ngữ vật lý, hình vẽ, sơ đồ, biểu bảng để biểu đạt được quá trình và kết quả tìm hiểu; viết được báo cáo sau quá trình tìm hiểu; hợp tác được với đối tác bằng thái độ 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 được kết quả tìm hiểu một cách thuyết phục. - Ra quyết định và đề xuất ý kiến, giải pháp: Đưa ra được quyết định xử lý cho vấn đề đã tìm hiểu; đề xuất được ý kiến khuyến nghị vận dụng kết quả tìm hiểu, nghiên cứu, hoặc vấn đề nghiên cứu tiếp.
VẬN DỤNG KIẾN THỨC KỸ NĂNG ĐÃ HỌC	Vận dụng được kiến thức, kỹ năng đã học để giải quyết được một số vấn đề thực tiễn dựa trên kiến thức, kỹ năng và phương pháp vật lý; biểu hiện cụ thể là: - Giải thích, chứng minh được một vấn đề thực tiễn. - Đánh giá, phản biện được ảnh hưởng của một vấn đề thực tiễn. - Thiết kế được mô hình, lập được kế hoạch, đề xuất và thực hiện được một số cách thức hay biện pháp mới. - Nêu được giải pháp và thực hiện được một số giải pháp để đề ra cách thức hoạt động phù hợp, góp phần bảo vệ thiên nhiên, thích ứng với biến đổi khí hậu; có hành vi, thái độ hợp lý phù hợp với phát triển bền vững.

Trong Chương trình môn Vật lý, mỗi thành tố của các năng lực chung cũng như năng lực đặc thù nói trên được đưa vào từng chủ đề, từng mạch nội dung dạy học, dưới dạng các yêu cầu cần đạt, với các mức độ khác nhau.

III. NỘI DUNG GIÁO DỤC

1. Nội dung khái quát

Trên cơ sở nội dung nền tảng đã trang bị cho HV ở giai đoạn giáo dục cơ bản, chương trình môn Vật lý lựa chọn phát triển những vấn đề cốt lõi thiết thực nhất, đồng thời chú trọng đến các vấn đề mang tính ứng dụng cao là cơ sở của nhiều ngành kỹ thuật, khoa học và công nghệ. Thí nghiệm, thực hành đóng vai trò đặc biệt quan trọng trong việc hình thành khái niệm, quy luật, định luật vật lý. Vì vậy, chương trình môn Vật lý chú trọng rèn luyện cho HV khả năng tìm hiểu các thuộc tính của đối tượng vật lý thông qua các nội dung thí nghiệm, thực hành dưới các góc độ khác nhau. Chương trình môn Vật lý coi trọng việc rèn luyện khả năng vận dụng kiến thức, kỹ năng đã học để tìm hiểu và giải quyết ở mức độ nhất định một số vấn đề của thực tiễn, đáp ứng đòi hỏi của cuộc sống; vừa bảo đảm phát triển năng lực vật lý - biểu hiện của năng lực khoa học tự nhiên, vừa đáp ứng yêu cầu định hướng nghề nghiệp của HV.

2. Phân bố mạch nội dung ở các lớp

Mạch nội dung	Lớp 10	Lớp 11	Lớp 12	Ghi chú
Mở đầu	×			
Vật lý trong một số ngành nghề	×			Chuyên đề 10.1
Động học	×			
Động lực học	×			
Công, năng lượng, công suất	×			
Động lượng	×			

Mạch nội dung	Lớp 10	Lớp 11	Lớp 12	Ghi chú
Chuyển động tròn	×			
Biến dạng của vật rắn	×			
Trái Đất và bầu trời	×			Chuyên đề 10.2
Vật lý với giáo dục về bảo vệ môi trường	×			Chuyên đề 10.3
Trường hấp dẫn		×		Chuyên đề 11.1
Dao động		×		
Sóng		×		
Truyền thông tin bằng sóng vô tuyến		×		Chuyên đề 11.2
Trường điện (Điện trường)		×		
Dòng điện, mạch điện		×		
Mở đầu về điện tử học		×		Chuyên đề 11.3
Vật lý nhiệt			×	
Khí lý tưởng			×	
Trường từ (Từ trường)			×	
Dòng điện xoay chiều			×	Chuyên đề 12.1
Vật lý hạt nhân và phóng xạ			×	
Một số ứng dụng vật lý trong chẩn đoán y học			×	Chuyên đề 12.2
Vật lý lượng tử			×	Chuyên đề 12.3

3. Nội dung và yêu cầu cần đạt cụ thể của từng lớp

LỚP 10

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
Mở đầu	
Giới thiệu mục đích học tập môn Vật lý	- Nêu được đối tượng nghiên cứu của Vật lý học và mục tiêu của môn Vật lý. - Nêu được một số ảnh hưởng của vật lý đối với cuộc sống, đối với sự phát triển của khoa học, công nghệ và kỹ thuật. - Nêu được ví dụ chứng tỏ kiến thức, kỹ năng vật lý được sử dụng trong một số lĩnh vực khác nhau. - Nêu được một số ví dụ về phương pháp nghiên cứu vật lý (phương pháp thực nghiệm và phương pháp lý thuyết). - Mô tả được các bước trong tiến trình tìm hiểu thế giới tự nhiên dưới góc độ vật lý. - Nêu được: + Một số loại sai số đơn giản hay gặp khi đo các đại lượng vật lý. + Các quy tắc an toàn trong nghiên cứu và học tập môn Vật lý.
Động học	
Mô tả chuyển động	- Viết được công thức tính tốc độ trung bình, định nghĩa được tốc độ theo một phương. - Từ hình ảnh hoặc ví dụ thực tiễn, định nghĩa được độ dịch chuyển. - So sánh được quãng đường đi được và độ dịch chuyển. - Nêu được định nghĩa và viết được công thức tính vận tốc.

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
	- Vẽ được đồ thị độ dịch chuyển - thời gian trong chuyển động thẳng dựa trên số liệu cho trước. - Tính được tốc độ từ độ dốc của đồ thị độ dịch chuyển - thời gian. - Xác định được độ dịch chuyển tổng hợp, vận tốc tổng hợp. - Vận dụng được công thức tính tốc độ, vận tốc. - Thực hiện được phương án đo tốc độ với dụng cụ đơn giản. - Mô tả được một vài phương pháp đo tốc độ thông dụng và đánh giá được ưu, nhược điểm của chúng.
Chuyển động biến đổi	- Viết được công thức tính gia tốc; nêu được ý nghĩa, đơn vị của gia tốc. - Vẽ được đồ thị vận tốc - thời gian trong chuyển động thẳng dựa trên số liệu cho trước - Vận dụng đồ thị vận tốc - thời gian để tính được độ dịch chuyển và gia tốc trong một số trường hợp đơn giản. - Viết được các công thức của chuyển động thẳng biến đổi đều. - Vận dụng được các công thức của chuyển động thẳng biến đổi đều. - Mô tả và giải thích được chuyển động khi vật có vận tốc không đổi theo một phương và có gia tốc không đổi theo phương vuông góc với phương này. - Thực hiện được phương án đo gia tốc rơi tự do với dụng cụ thực hành hoặc dụng cụ đơn giản.
Động lực học	
Ba định luật Newton về chuyển động	- Sử dụng số liệu cho trước để rút ra được a ~ F, a ~ 1/m, từ đó rút ra được biểu thức a = F/m hoặc F = ma (định luật 2 Newton).

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
	- Từ kết quả đã có (lấy từ số liệu cho trước), hoặc lập luận dựa vào a = F/m, nêu được khối lượng là đại lượng đặc trưng cho mức quán tính của vật. - Phát biểu định luật 1 Newton và minh họa được bằng ví dụ cụ thể. - Nêu và vận dụng được mối liên hệ đơn vị dẫn xuất với 7 đơn vị cơ bản của hệ SI. - Nêu được: trọng lực tác dụng lên vật là lực hấp dẫn giữa Trái Đất và vật; trọng tâm của vật là điểm đặt của trọng lực tác dụng vào vật; trọng lượng của vật được tính bằng tích khối lượng của vật với gia tốc rơi tự do. - Mô tả được bằng ví dụ thực tế về lực bằng nhau, không bằng nhau. - Mô tả được một cách định tính chuyển động rơi trong trường trọng lực đều khi có sức cản của không khí. - Phát biểu được định luật 3 Newton, minh họa được bằng ví dụ cụ thể; Giải thích được định luật 3 Newton trong một số trường hợp đơn giản.
Một số lực trong thực tiễn	- Mô tả được bằng ví dụ thực tiễn và biểu diễn được bằng hình vẽ: Trọng lực; Lực ma sát; Lực cản khi một vật chuyển động trong nước (hoặc trong không khí); Lực nâng (đẩy lên trên) của nước; Lực căng dây. - Nêu được lực nâng tác dụng lên một vật ở trong trong nước (hoặc trong không khí).
Cân bằng lực, moment lực	- Dùng hình vẽ, tổng hợp được các lực trên một mặt phẳng. - Dùng hình vẽ, phân tích được một lực thành các lực thành phần vuông góc. - Thực hiện được phương án tổng hợp hai lực đồng quy bằng dụng cụ thực hành.

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
	- Nêu được khái niệm moment lực, moment ngẫu lực; Nêu được tác dụng của ngẫu lực lên một vật chỉ làm quay vật. - Phát biểu và vận dụng được quy tắc moment cho một số trường hợp đơn giản trong thực tế. - Nêu được điều kiện để vật cân bằng: lực tổng hợp tác dụng lên vật bằng không và tổng moment lực tác dụng lên vật (đối với một điểm bất kỳ) bằng không. - Thực hiện được phương án tổng hợp hai lực song song bằng dụng cụ thực hành.
Khối lượng riêng, áp suất chất lỏng	- Nêu được khối lượng riêng của một chất là khối lượng của một đơn vị thể tích của chất đó. - Nêu và vận dụng được phương trình $\Delta p = \rho g \Delta h$ trong một số trường hợp đơn giản.
Công, năng lượng, công suất	
Công và năng lượng	- Nêu được ví dụ chứng tỏ có thể truyền năng lượng từ vật này sang vật khác bằng cách thực hiện công. - Nêu được biểu thức tính công bằng tích của lực tác dụng và độ dịch chuyển theo phương của lực, nêu được đơn vị đo công là đơn vị đo năng lượng (với 1 J = 1 Nm); Tính được công trong một số trường hợp đơn giản.
Động năng và thế năng	- Từ phương trình chuyển động thẳng biến đổi đều với vận tốc ban đầu bằng không, rút ra được động năng của vật có giá trị bằng công của lực tác dụng lên vật. - Nêu được công thức tính thế năng trong trường trọng lực đều, Giải thích được trong một số trường hợp đơn giản. - Nêu được sự chuyển hóa động năng và thế năng của vật trong một số trường hợp đơn giản. - Nêu được khái niệm cơ năng; phát biểu được định luật bảo toàn cơ năng và vận dụng được định luật bảo toàn cơ năng trong một số trường hợp đơn giản.

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
Công suất và hiệu suất	- Phát biểu được định nghĩa và nêu được ý nghĩa vật lý của công suất. - Nêu và vận dụng được mối liên hệ công suất (hay tốc độ thực hiện công) với tích của lực và vận tốc trong một số tình huống thực tế. - Nêu được định nghĩa hiệu suất, vận dụng được hiệu suất trong một số trường hợp thực tế.
Động lượng	
Định nghĩa động lượng	- Nêu được ý nghĩa vật lý và định nghĩa động lượng.
Bảo toàn động lượng	- Từ các số liệu thí nghiệm cho trước, phát biểu được định luật bảo toàn động lượng trong hệ kín. - Vận dụng được định luật bảo toàn động lượng trong một số trường hợp đơn giản.
Động lượng và va chạm	- Nêu được mối liên hệ giữa lực tổng hợp tác dụng lên vật và tốc độ thay đổi của động lượng (lực tổng hợp tác dụng lên vật là tốc độ thay đổi của động lượng của vật). - Nêu được sự thay đổi năng lượng trong một số trường hợp va chạm đơn giản. - Giải thích được một số hiện tượng đơn giản về va chạm trong thực tế. - Thực hiện được phương án xác định tốc độ và đánh giá được động lượng của vật trước và sau va chạm.
Chuyển động tròn	
Động học của chuyển động tròn đều	- Nêu được định nghĩa radian và biểu diễn được độ dịch chuyển góc theo radian. - Nêu và vận dụng được khái niệm tốc độ góc.

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
Gia tốc hướng tâm và lực hướng tâm	- Nêu và vận dụng được biểu thức gia tốc hướng tâm $a = r\omega^2$, $a = v^2/r$. - Nêu và vận dụng được biểu thức lực hướng tâm $F = mr\omega^2$, $F = mv^2/r$. - Đề xuất giải pháp an toàn cho một số tình huống chuyển động tròn trong thực tế.
Biến dạng của vật rắn	
Biến dạng kéo và biến dạng nén; Đặc tính của lò xo	- Thực hiện thí nghiệm đơn giản (hoặc sử dụng tài liệu đa phương tiện), nêu được sự biến dạng kéo, biến dạng nén; mô tả được các đặc tính của lò xo: giới hạn đàn hồi, độ dãn, độ cứng.
Định luật Hooke	- Từ số liệu thí nghiệm cho trước, nêu được mối liên hệ giữa lực đàn hồi và độ biến dạng của lò xo, từ đó phát biểu được định luật Hooke. - Vận dụng được định luật Hooke trong một số trường hợp đơn giản.
CÁC CHUYÊN ĐỀ HỌC TẬP	
Chuyên đề 10.1. Vật lý trong một số ngành nghề	
Sơ lược về sự phát triển của vật lý học	- Thực hiện được Nhiệm vụ học tập để: + Nêu được sơ lược sự ra đời và những thành tựu ban đầu của vật lý thực nghiệm. + Nêu được sơ lược vai trò của cơ học Newton đối với sự phát triển của Vật lý học. + Liệt kê được một số nhánh nghiên cứu chính của vật lý cổ điển. + Nêu được sự khủng hoảng của vật lý cuối thế kỷ XIX, tiền đề cho sự ra đời của vật lý hiện đại. + Liệt kê được một số lĩnh vực chính của vật lý hiện đại.

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
Giới thiệu các lĩnh vực nghiên cứu trong vật lý học	- Nêu được đối tượng nghiên cứu; liệt kê được một vài mô hình lý thuyết đơn giản, một số phương pháp thực nghiệm trong một số lĩnh vực chính của vật lý hiện đại. - Trình bày được các mô hình, lý thuyết khoa học đã phát triển và được áp dụng để cải thiện các công nghệ hiện tại cũng như phát triển các công nghệ mới.
Giới thiệu các ứng dụng của vật lý trong một số ngành nghề	- Mô tả được ví dụ thực tế về việc sử dụng kiến thức vật lý trong một số lĩnh vực (Quân sự; Công nghiệp hạt nhân; Khí tượng; Nông nghiệp, Lâm nghiệp; Tài chính; Điện tử; Cơ khí, tự động hóa; Thông tin, truyền thông; Nghiên cứu khoa học).
Chuyên đề 10.2. Trái Đất và bầu trời	
Xác định phương hướng	- Xác định được các chòm sao như Gấu lớn, Gấu nhỏ, Thiên Hậu trên bản đồ sao - Xác định được sao Bắc Cực trên nền trời sao.
Đặc điểm chuyển động nhìn thấy của một số thiên thể trên nền trời sao	- Sử dụng mô hình hệ Mặt Trời, nêu được một số đặc điểm cơ bản của chuyển động nhìn thấy của Mặt Trời, Mặt Trăng, Kim Tinh và Thủy Tinh trên nền trời sao. - Dùng mô hình nhật tâm của Copernic giải thích được một số đặc điểm quan sát được của Mặt Trời, Mặt Trăng, Kim Tinh và Thủy Tinh trên nền trời sao.
Một số hiện tượng thiên văn	- Dùng ảnh (hoặc tài liệu đa phương tiện), để giải thích được một cách sơ lược và định tính các hiện tượng: nhật thực, nguyệt thực, thủy triều.
Chuyên đề 10.3. Vật lý với giáo dục về bảo vệ môi trường	
Sự cần thiết phải bảo vệ môi trường	- Thực hiện được nhiệm vụ học tập để: + Nêu được sự cần thiết bảo vệ môi trường trong chiến lược phát triển của các quốc gia. + Nêu được vai trò của cá nhân và cộng đồng trong bảo vệ môi trường.

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
Vật lý với giáo dục bảo vệ môi trường	- Thực hiện được nhiệm vụ học tập để tìm hiểu: + Tác động của việc sử dụng năng lượng hiện nay đối với môi trường, kinh tế và khí hậu Việt Nam. + Sơ lược về các chất ô nhiễm trong nhiên liệu hóa thạch, mưa axit, năng lượng hạt nhân, sự suy giảm tầng ozon, sự biến đổi khí hậu. - Thực hiện được nhiệm vụ học tập để tìm hiểu: + Phân loại năng lượng hóa thạch và năng lượng tái tạo. + Vai trò của năng lượng tái tạo. + Một số công nghệ cơ bản để thu được năng lượng tái tạo.

LỚP 11

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
Dao động	
Dao động điều hòa	- Thực hiện thí nghiệm đơn giản tạo ra được dao động và mô tả được một số ví dụ đơn giản về dao động tự do. - Dùng đồ thị ly độ - thời gian có dạng hình sin từ hình vẽ cho trước, nêu được định nghĩa: biên độ, chu kỳ, tần số, tần số góc, độ lệch pha. - Nêu được các khái niệm: biên độ, chu kỳ, tần số, tần số góc, độ lệch pha để mô tả dao động điều hòa.

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
	- Sử dụng đồ thị, thực hiện phép tính cần thiết để xác định được: độ dịch chuyển, vận tốc và gia tốc trong dao động điều hòa. - Nêu và vận dụng được các phương trình về ly độ và vận tốc, gia tốc của dao động điều hòa. - Nêu và vận dụng được phương trình $a = -\omega^2 x$ của dao động điều hòa. - Mô tả được sự chuyển hóa động năng và thế năng trong dao động điều hòa.
Dao động tắt dần, hiện tượng cộng hưởng	- Nêu được ví dụ thực tế về dao động tắt dần, dao động cưỡng bức và hiện tượng cộng hưởng. - Chỉ ra được sự có lợi hay có hại của cộng hưởng trong một số trường hợp cụ thể.
Sóng	
Mô tả sóng	- Từ đồ thị độ dịch chuyển - khoảng cách (tạo ra bằng hình vẽ cho trước), mô tả được sóng qua các khái niệm bước sóng, biên độ, tần số, tốc độ và cường độ sóng - Từ định nghĩa của vận tốc, tần số và bước sóng, rút ra được biểu thức $v = \lambda f$. - Vận dụng được biểu thức $v = \lambda f$. - Nêu được ví dụ chứng tỏ sóng truyền năng lượng. - Nêu được một số tính chất đơn giản của âm thanh và ánh sáng. - Nêu được mối liên hệ các đại lượng đặc trưng của sóng với các đại lượng đặc trưng cho dao động của phần tử môi trường.
Sóng dọc và sóng ngang	- Phân biệt được sóng dọc; sóng ngang. - Thực hiện được phương án đo tần số của sóng âm.

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
Sóng điện từ	- Nêu được trong chân không, tất cả các sóng điện từ đều truyền với cùng tốc độ. - Liệt kê được bậc độ lớn bước sóng của các bức xạ chủ yếu trong thang sóng điện từ.
Giao thoa sóng kết hợp	- Thực hiện (hoặc mô tả) được thí nghiệm chứng minh sự giao thoa hai sóng kết hợp bằng dụng cụ thực hành sử dụng sóng nước (hoặc sóng ánh sáng). - Nêu được các điều kiện cần thiết để quan sát được hệ vân giao thoa. - Nêu và vận dụng được biểu thức $i = \lambda D/a$ cho giao thoa ánh sáng qua hai khe hẹp.
Sóng dừng	- Mô tả được sóng dừng và giải thích được sự hình thành sóng dừng. - Sử dụng hình vẽ cho trước, xác định được nút và bụng của sóng dừng.
Đo tốc độ truyền âm	- Thực hiện được phương án đo tốc độ truyền âm bằng dụng cụ thực hành hoặc dụng cụ đơn giản.
Trường điện (Điện trường)	
Lực điện tương tác giữa các điện tích	- Thực hiện được thí nghiệm đơn giản hoặc bằng ví dụ thực tế, mô tả được sự hút (hoặc đẩy) của các vật nhiễm điện. - Phát biểu được định luật Coulomb và nêu được đơn vị đo điện tích. - Sử dụng biểu thức $F = q_1q_2/4\pi\varepsilon_o r^2$, tính và mô tả được lực tương tác giữa hai điện tích điểm đặt trong chân không (hoặc trong không khí).
Khái niệm điện trường	- Nêu được khái niệm điện trường là trường lực được tạo ra bởi điện tích, là dạng vật chất tồn tại quanh điện tích và truyền tương tác giữa các điện tích. - Sử dụng biểu thức $E = Q/4\pi\varepsilon_o r^2$, tính và mô tả được cường độ điện trường do một điện tích điểm Q đặt trong chân không hoặc trong không khí gây ra tại một điểm cách nó một khoảng r.

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
	- Nêu được ý nghĩa của cường độ điện trường và định nghĩa được cường độ điện trường tại một điểm được đo bằng tỷ số giữa lực tác dụng lên một điện tích dương đặt tại điểm đó và độ lớn của điện tích đó. - Vẽ được điện phổ trong một số trường hợp đơn giản. - Vận dụng được biểu thức $E = Q/4\pi\varepsilon_o r^2$.
Điện trường đều	- Sử dụng biểu thức E = U/d, tính được cường độ của điện trường đều giữa hai bản phẳng nhiễm điện đặt song song, xác định được lực tác dụng lên điện tích đặt trong điện trường đều.
Điện thế và thế năng điện	- Qua quan sát hình ảnh (hoặc tài liệu đa phương tiện) nêu được điện thế tại một điểm trong điện trường đặc trưng cho điện trường tại điểm đó về thế năng, được xác định bằng công dịch chuyển một đơn vị điện tích dương từ vô cực về điểm đó; thế năng của một điện tích q trong điện trường đặc trưng cho khả năng sinh công của điện trường khi đặt điện tích q tại điểm đang xét. - Nêu và vận dụng được mối liên hệ thế năng điện với điện thế, V = A/q; mối liên hệ cường độ điện trường với điện thế.
Tụ điện và điện dung	- Định nghĩa được điện dung và đơn vị đo điện dung (fara). - Nêu và vận dụng được công thức điện dung của bộ tụ điện ghép nối tiếp, ghép song song. - Viết được biểu thức tính năng lượng tụ điện. - Chỉ ra được một số ứng dụng của tụ điện trong cuộc sống.
Dòng điện, mạch điện	
Cường độ dòng điện	- Dựa vào tài liệu đa phương tiện hoặc tranh ảnh, nêu được cường độ dòng điện đặc trưng cho tác dụng mạnh yếu của dòng điện và được xác định bằng điện lượng chuyển qua tiết diện thẳng của vật dẫn trong một đơn vị thời gian.

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
	- Nêu và vận dụng được biểu thức I = Snve cho dây dẫn có dòng điện, với n là mật độ hạt mang điện, S là tiết diện thẳng của dây, v là tốc độ dịch chuyển của hạt mang điện tích e. - Định nghĩa được đơn vị đo điện lượng coulomb (1C) là lượng điện tích chuyển qua tiết diện thẳng của dây dẫn trong 1 s khi có cường độ dòng điện 1 A chạy qua dây dẫn.
Mạch điện và điện trở	- Định nghĩa được điện trở, đơn vị đo điện trở và nêu được các nguyên nhân chính gây ra điện trở. - Mô tả được sơ lược ảnh hưởng của nhiệt độ lên điện trở của đèn sợi đốt, điện trở nhiệt (thermistor). - Phát biểu được định luật Ohm cho vật dẫn kim loại. - Định nghĩa được suất điện động qua năng lượng dịch chuyển một điện tích đơn vị theo vòng kín. - Mô tả được ảnh hưởng của điện trở trong của nguồn điện lên hiệu điện thế giữa hai cực của nguồn. - Phân biệt được suất điện động và hiệu điện thế. - Thực hiện được phương án đo suất điện động và điện trở trong của pin hoặc acquy (battery hoặc accumulator) bằng dụng cụ thực hành.
Năng lượng điện, công suất điện	- Nêu được năng lượng điện tiêu thụ của đoạn mạch được đo bằng công của lực điện thực hiện khi dịch chuyển các điện tích; công suất tiêu thụ năng lượng điện của một đoạn mạch là năng lượng điện mà đoạn mạch tiêu thụ trong một đơn vị thời gian. - Tính được năng lượng điện và công suất tiêu thụ năng lượng điện của đoạn mạch.

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
CÁC CHUYÊN ĐỀ HỌC TẬP	
Chuyên đề 11.1. Trường hấp dẫn	
Khái niệm trường hấp dẫn	- Nêu được ví dụ chứng tỏ tồn tại lực hấp dẫn của Trái Đất. - Nêu được: Mọi vật có khối lượng đều tạo ra một trường hấp dẫn xung quanh nó; Trường hấp dẫn là trường lực được tạo ra bởi vật có khối lượng, là dạng vật chất tồn tại quanh một vật có khối lượng và tác dụng lực hấp dẫn lên vật có khối lượng đặt trong nó.
Lực hấp dẫn	- Nêu được: Khi xét trường hấp dẫn ở một điểm ngoài quả cầu đồng nhất, khối lượng của quả cầu có thể xem như tập trung ở tâm của nó. - Nêu và vận dụng được định luật Newton về hấp dẫn $F = Gm_1m_2/r^2$ cho một số trường hợp chuyển động đơn giản trong trường hấp dẫn.
Cường độ trường hấp dẫn	- Nêu được định nghĩa cường độ trường hấp dẫn. - Từ định luật hấp dẫn và định nghĩa cường độ trường hấp dẫn, rút ra được phương trình $g = GM/r^2$ cho trường hợp đơn giản. - Nêu và vận dụng được phương trình $g = GM/r^2$ để giải thích một số hiện tượng đơn giản về trường hấp dẫn. - Nêu được tại mỗi vị trí ở gần bề mặt của Trái Đất, trong một phạm vi độ cao không lớn lắm, g là hằng số.
Chuyên đề 11.2. Truyền thông tin bằng sóng vô tuyến	
Biến điệu	- So sánh được biến điệu biên độ (AM) và biến điệu tần số (FM).

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
	- Liệt kê được tần số và bước sóng được sử dụng trong các kênh truyền thông khác nhau. - Trình bày được ưu, nhược điểm cơ bản của kênh AM và kênh FM.
Tín hiệu tương tự và tín hiệu số	- Nêu được các ưu điểm của việc truyền dữ liệu dưới dạng số so với việc truyền dữ liệu dưới dạng tương tự. - Trình bày được: sự truyền giọng nói hoặc âm nhạc liên quan đến chuyển đổi tương tự - số (ADC) trước khi truyền và chuyển đổi số - tương tự (DAC) khi nhận. - Mô tả được sơ lược hệ thống truyền kỹ thuật số về chuyển đổi tương tự - số và số - tương tự.
Suy giảm tín hiệu	- Nêu được ảnh hưởng của sự suy giảm tín hiệu đến chất lượng tín hiệu được truyền; nêu được độ suy giảm tín hiệu tính theo dB và tính theo dB trên một đơn vị độ dài.
Chuyên đề 11.3. Mở đầu về điện tử học	
Khuếch đại thuật toán	- Nêu được: + Một số loại cảm biến (sensor) dựa theo: nguyên tắc hoạt động, phạm vi sử dụng, hiệu quả kinh tế. + Nguyên tắc hoạt động của: điện trở phụ thuộc ánh sáng (LDR), điện trở nhiệt. + Nguyên tắc hoạt động của sensor sử dụng: điện trở phụ thuộc ánh sáng (LDR), điện trở nhiệt. + Tính chất cơ bản của bộ khuếch đại thuật toán (op-amp) lý tưởng.
Thiết bị đầu ra	- Nêu được: + Nguyên tắc hoạt động của mạch op-amp - relays. + Nguyên tắc hoạt động của mạch op-amp - LEDs (light-emitting diode).

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
	+ Nguyên tắc hoạt động của mạch op-amp - CMs (calibrated meter). - Nêu được một số ứng dụng chính của thiết bị cảm biến và nguyên tắc hoạt động của thiết bị cảm biến.

LỚP 12

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
Vật lý nhiệt	
Sự chuyển thể	- Nêu được sơ lược cấu trúc của chất rắn, chất lỏng, chất khí. - Giải thích được sơ lược một số hiện tượng vật lý liên quan đến sự chuyển thể: sự nóng chảy, sự hóa hơi.
Nội năng, định luật 1 của nhiệt động lực học	- Nêu được: mối liên hệ nội năng của vật với năng lượng của các phân tử tạo nên vật, định luật 1 của nhiệt động lực học. - Vận dụng được định luật 1 của nhiệt động lực học trong một số trường hợp đơn giản.
Thang nhiệt độ, nhiệt kế	- Nêu được sự chênh lệch nhiệt độ giữa hai vật tiếp xúc nhau có thể cho ta biết chiều truyền năng lượng nhiệt giữa chúng; từ đó nêu được khi hai vật tiếp xúc với nhau, ở cùng nhiệt độ, sẽ không có sự truyền năng lượng nhiệt giữa chúng. - Nêu được mỗi độ chia (1^oC) trong thang Celsius bằng 1/100 của khoảng cách giữa nhiệt độ tan chảy của nước tinh khiết đóng băng và nhiệt độ sôi của nước tinh khiết (ở áp suất tiêu chuẩn), mỗi độ chia (1 K) trong thang Kelvin bằng 1/(273,16) của khoảng cách giữa nhiệt độ không

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
	tuyệt đối và nhiệt độ điểm mà nước tinh khiết tồn tại đồng thời ở thể rắn, lỏng và hơi (ở áp suất tiêu chuẩn). - Nêu được nhiệt độ không tuyệt đối là nhiệt độ mà tại đó tất cả các chất có động năng chuyển động nhiệt của các phân tử hoặc nguyên tử bằng không và thế năng của chúng là tối thiểu. - Chuyển đổi được nhiệt độ đo theo thang Celsius sang nhiệt độ đo theo thang Kelvin và ngược lại.
Nhiệt dung riêng, nhiệt nóng chảy riêng, nhiệt hóa hơi riêng	- Nêu được định nghĩa nhiệt dung riêng, nhiệt nóng chảy riêng, nhiệt hóa hơi riêng.
Khí lý tưởng	
Mô hình động học phân tử chất khí	- Từ mô hình chuyển động Brown, nêu được các phân tử trong chất khí chuyển động hỗn loạn. - Từ các kết quả thực nghiệm hoặc mô hình, nêu được thuyết động học phân tử chất khí.
Phương trình trạng thái	- Thực hiện thí nghiệm khảo sát được định luật Boyle: Khi giữ không đổi nhiệt độ của một khối lượng khí xác định thì áp suất gây ra bởi khí tỷ lệ nghịch với thể tích của nó. - Phát biểu được định luật Charles: Khi giữ không đổi áp suất của một khối lượng khí xác định thì thể tích của khí tỷ lệ với nhiệt độ tuyệt đối của nó. - Viết được biểu thức phương trình trạng thái của khí lý tưởng. - Vận dụng được phương trình trạng thái của khí lý tưởng trong một số trường hợp đơn giản

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
Trường từ (Từ trường)	
Khái niệm từ trường	- Mô tả được đường sức từ của một số nam châm - Nêu được từ trường là trường lực gây ra bởi dòng điện hoặc nam châm, là một dạng của vật chất tồn tại xung quanh dòng điện hoặc nam châm mà biểu hiện cụ thể là sự xuất hiện của lực từ tác dụng lên một dòng điện hay một nam châm đặt trong đó.
Lực từ tác dụng lên đoạn dây dẫn mang dòng điện; Cảm ứng từ	- Nêu được hướng của lực từ tác dụng lên đoạn dây dẫn mang dòng điện đặt trong từ trường. - Xác định được độ lớn và hướng của lực từ tác dụng lên đoạn dây dẫn mang dòng điện đặt trong từ trường. - Định nghĩa được cảm ứng từ B và đơn vị tesla. - Nêu được đơn vị cơ bản và dẫn xuất để đo các đại lượng từ. - Thực hiện được phương án (hoặc mô tả được phương pháp) xác định lực từ tác dụng lên một đoạn dây dẫn mang dòng điện bằng dụng cụ thực hành. - Nêu và vận dụng được biểu thức tính lực từ $F = BIL\sin\theta$.
Từ thông; Cảm ứng điện từ	- Định nghĩa được từ thông và đơn vị weber. - Nêu được hiện tượng cảm ứng điện từ. - Nêu và vận dụng được định luật Faraday và định luật Lenz về cảm ứng điện từ. - Nêu được một số ứng dụng đơn giản của hiện tượng cảm ứng điện từ. - Mô tả được mô hình sóng điện từ và ứng dụng để giải thích sự tạo thành và lan truyền của các sóng điện từ trong thang sóng điện từ.

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
	- Nêu được phương pháp tạo ra dòng điện xoay chiều. - Nêu được: chu kỳ, tần số, giá trị cực đại, giá trị hiệu dụng của cường độ dòng điện và điện áp xoay chiều. - Nêu được một số ứng dụng của dòng điện xoay chiều trong cuộc sống, tầm quan trọng của việc tuân thủ quy tắc an toàn khi sử dụng dòng điện xoay chiều trong cuộc sống.
Vật lý hạt nhân và phóng xạ	
Cấu trúc hạt nhân	- Dựa trên kết quả thí nghiệm tán xạ hạt α nêu được sự tồn tại của hạt nhân và và đánh giá được kích thước của hạt nhân. - Biểu diễn được ký hiệu hạt nhân của nguyên tử bằng số nucleon và số proton. - Mô tả được mô hình đơn giản của nguyên tử gồm proton, neutron và electron.
Độ hụt khối và năng lượng liên kết hạt nhân	- Viết được phương trình phân rã hạt nhân đơn giản. - Nêu được liên hệ giữa khối lượng và năng lượng từ hệ thức $E = mc^2$ - Nêu được mối liên hệ giữa năng lượng liên kết riêng và độ bền vững của hạt nhân. - Nêu được sự phân hạch và sự tổng hợp hạt nhân. - Nêu được vai trò của một số ngành công nghiệp hạt nhân trong đời sống.
Sự phóng xạ và chu kỳ bán rã	- Nêu được bản chất tự phát và ngẫu nhiên của sự phân rã phóng xạ. - Định nghĩa được độ phóng xạ, hằng số phóng xạ và vận dụng được liên hệ $H = \lambda N$. - Nêu và vận dụng được công thức $x = x_0e^{-\lambda t}$, với x là độ phóng xạ, số hạt chưa phân rã hoặc tốc độ số hạt đếm được.

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
	- Định nghĩa được chu kỳ bán rã. - Mô tả được sơ lược một số tính chất của các phóng xạ α, β và γ. - Nhận biết được dấu hiệu vị trí có phóng xạ thông qua các biển báo. - Nêu được các nguyên tắc an toàn phóng xạ; tuân thủ quy tắc an toàn phóng xạ.
CÁC CHUYÊN ĐỀ HỌC TẬP	
Chuyên đề 12.1. Dòng điện xoay chiều	
Các đặc trưng của dòng điện xoay chiều	- Thực hiện được phương án đo (hoặc mô tả được phương pháp đo): tần số, điện áp xoay chiều bằng dụng cụ thực hành. - Nêu được: công suất tỏa nhiệt trung bình trên điện trở thuần bằng một nửa công suất cực đại của dòng điện xoay chiều hình sin (chạy qua điện trở thuần này). - Mô tả được bằng biểu thức đại số hoặc đồ thị: cường độ dòng điện, điện áp xoay chiều; so sánh được giá trị hiệu dụng và giá trị cực đại. - Thực hiện được thí nghiệm với đoạn mạch xoay chiều RLC mắc nối tiếp bằng dụng cụ thực hành.
Máy biến áp	- Nêu được nguyên tắc hoạt động của máy biến áp. - Nêu được ưu điểm của dòng điện và điện áp xoay chiều trong truyền tải năng lượng điện về phương diện khoa học và kinh tế. - Trình bày được vai trò của máy biến áp trong việc giảm hao phí năng lượng điện khi truyền dòng điện đi xa

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
Chỉnh lưu dòng điện xoay chiều	- Vẽ được đồ thị biểu diễn quan hệ giữa dòng điện chạy qua diode bán dẫn và điện áp giữa hai cực của nó. - Vẽ được mạch chỉnh lưu nửa chu kỳ sử dụng diode. - Vẽ được mạch chỉnh lưu cả chu kỳ sử dụng cầu chỉnh lưu. - So sánh được đồ thị chỉnh lưu nửa chu kỳ và chỉnh lưu cả chu kỳ.
Chuyên đề 12.2. Một số ứng dụng vật lý trong chẩn đoán y học	
Bản chất và cách tạo ra tia X	- Nêu được cách tạo ra tia X, cách điều khiển tia X, sự suy giảm tia X. - Trình bày được vai trò của tia X trong đời sống và trong khoa học.
Chẩn đoán bằng tia X	- Mô tả được sơ lược cách chụp ảnh bằng tia X. - Từ tranh ảnh (tài liệu đa phương tiện) thảo luận để tìm hiểu được một số cách cải thiện ảnh chụp bằng tia X: giảm liều chiếu, cải thiện độ sắc nét, cải thiện độ tương phản.
Chẩn đoán bằng siêu âm	- Nêu được sơ lược cách tạo siêu âm. - Nêu được sơ lược cách tạo ra hình ảnh siêu âm các cấu trúc bên trong cơ thể.
Chuyên đề 12.3. Vật lý lượng tử	
Hiệu ứng quang điện và năng lượng của photon	- Nêu được tính lượng tử của bức xạ điện từ, năng lượng photon. - Nêu và vận dụng được công thức tính năng lượng photon, E = hf. - Nêu được hiệu ứng quang điện là bằng chứng cho tính chất hạt của bức xạ điện từ, giao thoa và nhiễu xạ là bằng chứng cho tính chất sóng của bức xạ điện từ. - Mô tả được khái niệm giới hạn quang điện, công thoát.

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
	- Giải thích được hiệu ứng quang điện dựa trên năng lượng photon và công thoát. - Giải thích được: Động năng ban đầu cực đại của quang điện tử không phụ thuộc cường độ chùm sáng, cường độ dòng quang điện bão hòa tỷ lệ với cường độ chùm sáng chiếu vào. - Nêu và vận dụng được phương trình Einstein để giải thích các định luật quang điện. - Ước lượng được năng lượng của các bức xạ điện từ cơ bản trong thang sóng điện từ. - Thực hiện được phương án thí nghiệm về dòng quang điện bằng dụng cụ thực hành.
Lưỡng tính sóng hạt	- Mô tả được tính chất sóng của electron bằng hiện tượng nhiễu xạ electron. - Nêu và vận dụng được công thức bước sóng de Broglie: $\lambda = h/p$ với p là động lượng của hạt.
Quang phổ vạch của nguyên tử	- Mô tả được sự tồn tại của các mức năng lượng dừng của nguyên tử. - Nêu được sự tạo thành vạch quang phổ. - So sánh được quang phổ phát xạ và quang phổ vạch hấp thụ. - Nêu và vận dụng được biểu thức chuyển mức năng lượng $hf = E_1 - E_2$.
Vùng năng lượng	- Nêu được các vùng năng lượng trong chất rắn theo mô hình vùng năng lượng đơn giản.

IV. PHƯƠNG PHÁP GIÁO DỤC

1. Định hướng chung

Phương pháp giáo dục môn Vật lý, được thực hiện theo những định hướng chung sau đây:

- Phát triển phẩm chất chủ yếu, năng lực chung và năng lực vật lý của HV thông qua các hoạt động thực hành, trải nghiệm, tìm hiểu, khám phá hiện tượng, quá trình vật lý trong thế giới tự nhiên; vận dụng kiến thức, kỹ năng để giải

quyết vấn đề trong thực tiễn. Chú trọng tổ chức cho HV được tự học theo kế hoạch và sự hướng dẫn của giáo viên, phù hợp với tâm sinh lý lứa tuổi và khả năng của mỗi HV.

- Vận dụng linh hoạt các phương pháp, kỹ thuật, hình thức tổ chức dạy học nhằm phát huy tính tích cực, chủ động, sáng tạo và vốn hiểu biết, kinh nghiệm sống của HV trong học tập; tránh áp đặt một chiều, ghi nhớ máy móc. Bên cạnh hình thức dạy học chủ yếu ở lớp học hoặc ở phòng thực hành, cần tổ chức cho HV được tham gia một số hoạt động trải nghiệm ở ngoài lớp học tại thực địa như tại xưởng trường, trong cơ sở sản xuất kinh doanh, làng nghề theo quy mô lớp hoặc nhóm HV. Chú trọng vận dụng, khai thác lợi thế của công nghệ thông tin - truyền thông trong tổ chức hoạt động học cho HV.

- Thực hiện giáo dục tích hợp, đặc biệt là giáo dục tích hợp khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán (giáo dục STEM); giáo dục tích hợp bảo vệ môi trường, sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả, phòng chống thiên tai, thích ứng với biến đổi khí hậu, đáp ứng yêu cầu phát triển bền vững của xã hội.

2. Định hướng về phương pháp hình thành, phát triển các phẩm chất chủ yếu và năng lực chung

- Môn Vật lý góp phần đắc lực vào việc hình thành và phát triển thế giới quan khoa học cho HV, tạo cơ hội để HV cảm nhận được sự hài hòa của thiên nhiên qua hệ thống các quy luật vật lý, đồng thời giáo dục HV trách nhiệm công dân trong việc tôn trọng các quy luật của thiên nhiên, biết trân trọng, giữ gìn, bảo vệ và ứng xử với thiên nhiên phù hợp với yêu cầu phát triển bền vững.

- Trong hoạt động thực hành, thí nghiệm, tìm hiểu khoa học, trải nghiệm thực tiễn, cùng với cơ hội tiếp thu kiến thức, rèn luyện kỹ năng, HV cũng được rèn luyện và phát triển các phẩm chất như chăm chỉ, trung thực, trách nhiệm,…

- Năng lực tự chủ và tự học được hình thành và phát triển trong môn Vật lý thông qua các hoạt động tự tìm hiểu về khoa học và các ứng dụng của các kiến thức trong cuộc sống.

- Trong môn Vật lý, cần tổ chức để HV thường xuyên thực hiện các hoạt động học theo nhóm. Khi đó, HV được trao đổi, trình bày, chia sẻ ý tưởng, nội dung học tập. Đó là những cơ hội tốt để HV có thể hình thành và phát triển năng lực giao tiếp và hợp tác.

- Giải quyết vấn đề và sáng tạo là một đặc thù của hoạt động tìm hiểu khoa học. Ở môn Vật lý, năng lực này được hình thành, phát triển trong việc xác định vấn đề, lập kế hoạch, thực hiện kế hoạch tìm hiểu thế giới tự nhiên dưới góc độ vật lý - những nội dung xuyên suốt từ cấp tiểu học đến cấp trung học phổ thông và được hiện thực hóa thông qua các mạch tìm kiếm thông tin, trải nghiệm với các mức độ khác nhau. Năng lực này cũng được hình thành và phát triển thông qua việc vận dụng kiến thức, kỹ năng vật lý để giải quyết các vấn đề thực tiễn.

3. Định hướng về phương pháp hình thành, phát triển năng lực vật lý

- Để phát triển năng lực nhận thức vật lý, giáo viên cần tạo cho HV cơ hội huy động những hiểu biết, kinh nghiệm sẵn có để tham gia học tập hình thành kiến thức, kỹ năng mới. Chú ý tổ chức các hoạt động học, trong đó HV có thể diễn đạt hoặc mô tả bằng cách riêng, phân tích, giải thích, so sánh, hệ thống hóa, áp dụng kiến thức, kỹ năng đã được học để giải quyết thành công tình huống, vấn đề trong học tập; qua đó, kết nối được kiến thức, kỹ năng mới với vốn kiến thức, kỹ năng đã có.

- Để phát triển năng lực tìm hiểu thế giới tự nhiên dưới góc độ vật lý, giáo viên cần vận dụng một số phương pháp dạy học có ưu thế như: phương pháp trực quan gắn kiến thức với thực tiễn, phương pháp dạy học nêu và giải quyết vấn đề, phương pháp dạy học theo dự án,... tạo điều kiện để HV đưa ra câu hỏi, xác định vấn đề cần tìm hiểu, tự tìm thông tin và các bằng chứng để phân tích thông tin, kiểm tra các dự đoán, giả thuyết qua việc tiến hành thí nghiệm, hoặc tìm kiếm, thu thập thông tin qua sách, mạng Internet,...; đồng thời chú trọng các bài tập có nội dung gắn với thực tiễn thể hiện bản chất vật lý, giảm các bài tập tính toán giả tưởng,...

- Để phát triển năng lực vận dụng kiến thức, kỹ năng đã học, giáo viên cần chú ý tạo cơ hội cho HV tương tác tích cực thông qua quá trình phát hiện, đề xuất ý tưởng, giải quyết vấn đề bằng cách: lựa chọn giải pháp thực hiện nhiệm vụ

qua việc vận dụng kiến thức; lập kế hoạch thực hiện; tìm kiếm thông tin qua tài liệu in và tài liệu đa phương tiện; thu thập, lưu trữ dữ liệu từ các thí nghiệm trong phòng thực hành hoặc quan sát ở thiên nhiên; phân tích, xử lý, đánh giá các dữ liệu dựa trên các tham số thống kê đơn giản; so sánh kết quả với giả thuyết, giải thích, rút ra được kết luận; viết, trình bày báo cáo và thảo luận; vận dụng kiến thức, kỹ năng vật lý để đưa ra những phản hồi hợp lý hoặc giải quyết thành công tình huống, vấn đề mới trong học tập, trong cuộc sống.

V. ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ

1. Định hướng chung

- Mục tiêu đánh giá kết quả giáo dục là thu thập thông tin trung thực, kịp thời, có giá trị về mức độ đáp ứng yêu cầu cần đạt và sự tiến bộ của HV; qua đó, hướng dẫn hoạt động học tập và điều chỉnh hoạt động dạy học.

- Căn cứ đánh giá trong môn Vật lý là các yêu cầu cần đạt về năng lực chung và năng lực vật lý được quy định trong Chương trình tổng thể và Chương trình môn Vật lý. Đối tượng đánh giá là quá trình học tập, rèn luyện và sản phẩm của HV thông qua học tập môn Vật lý.

- Để đánh giá được năng lực của HV, cần thiết kế các nhiệm vụ, các tình huống xuất hiện vấn đề cần giải quyết, giúp HV bộc lộ năng lực của mình. Mặt khác, cần lưu ý xác định, lựa chọn các phương pháp, công cụ, tiêu chí đánh giá sao cho phù hợp.

2. Trọng tâm và hình thức đánh giá

- Trọng tâm đánh giá kết quả học tập môn Vật lý là năng lực nhận thức vấn đề, giải quyết vấn đề, khả năng vận dụng kiến thức vào các bối cảnh của thực tiễn, cụ thể là nhận thức cốt lõi về: mô hình hệ vật lý, năng lượng và sóng, lực và trường, ngành nghề liên quan đến vật lý; các kỹ năng thí nghiệm, thực hành, tìm hiểu khoa học, vận dụng những điều đã học để giải thích một số hiện tượng vật lý đơn giản, bước đầu giải quyết một số vấn đề thực tiễn gắn với các hoạt động hàng ngày của con người, trong lao động sản xuất và cách ứng xử thích hợp với môi trường thiên nhiên.

- Cần phối hợp một cách hợp lý việc đánh giá của giáo viên với tự đánh giá của HV; đánh giá qua quan sát hoạt động nhóm ở trong và ngoài lớp học, quan sát thao thác thực hành, thí nghiệm vật lý, phân tích các bài thuyết trình; đánh giá qua vấn đáp và đánh giá qua bài tập, bài kiểm tra, vở ghi chép, bản báo cáo kết quả thực hành, kết quả dự án học tập, kết quả đề tài nghiên cứu khoa học và các hồ sơ học tập khác; đánh giá theo hình thức tự luận kết hợp trắc nghiệm khách quan; kết hợp đánh giá quá trình, đánh giá tổng kết; đánh giá thường xuyên và định kỳ.

VI. HƯỚNG DẪN THỰC HIỆN CHƯƠNG TRÌNH

1. Giải thích thuật ngữ

a) Một số thuật ngữ chuyên môn

Các thuật ngữ Vật lý trong chương trình này được Việt hóa từ các thuật ngữ chuyên ngành tiếng Anh theo các từ điển chuyên ngành Việt Nam. Một số thuật ngữ có nguồn gốc tiếng nước ngoài được chuyển ngữ thống nhất, ví dụ: "gravitional field": *trường hấp dẫn*; "electric field": *trường điện* (hoặc theo thói quen: *điện trường)*; "magnettic field": *trường từ* (hoặc theo thói quen: *từ trường)*. Khi dùng các thuật ngữ này, người thực hiện chương trình nên sử dụng cách chuyển ngữ thống nhất cho cả ba thuật ngữ.

b) Từ ngữ thể hiện mức độ đáp ứng yêu cầu cần đạt

Chương trình sử dụng một số động từ để thể hiện mức độ đáp ứng yêu cầu cần đạt về năng lực của người học, với nghĩa giới hạn như dưới đây. Trong quá trình dạy học, đặc biệt là khi đặt câu hỏi thảo luận, ra đề kiểm tra, đánh giá, giáo viên có thể dùng những động từ nêu ở đây hoặc thay thế bằng các động từ tương đương cho phù hợp với tình huống cụ thể.

- *Định nghĩa được:* nhắc lại được các phát biểu chính thức hoặc tương đương, bao gồm cả biểu thức và các đại lượng trong đó, nếu có.

- *Liệt kê được:* đưa ra được các điểm liên quan mà không cần sáng tạo và không yêu cầu liệt kê tất cả các điểm liên quan.

- *Nêu được:* nhắc lại được định nghĩa, khái niệm, biểu thức, cùng với một số nhận xét liên quan đến ý nghĩa, phạm vi của đối tượng cần nêu, đặc biệt khi có hai hay nhiều đối tượng ở trong cùng một câu hỏi.

- *Phát biểu được:* đưa ra được một nhận xét cụ thể, kèm theo hoặc không kèm theo lập luận về chủ đề, đối tượng được hỏi.

- *Mô tả được:* đưa ra được phát biểu bằng lời (và công thức, đồ thị khi cần thiết) về các điểm chính của chủ đề hay đối tượng.

- *Vẽ được:* đưa ra được đồ thị hoặc hình vẽ với các thông tin đầy đủ, vẽ trên giấy hoặc máy in.

- *Giải thích được:* đưa ra được các lý do, các căn cứ làm sáng tỏ được vấn đề đặt ra.

- *Đo được:* sử dụng một số dụng cụ thông thường để đưa ra được giá trị của đại lượng cần xác định, ví dụ như đo độ dài bằng thước hay đo góc bằng thước đo độ.

- *Xác định được:* tìm được giá trị của một đại lượng bằng cách tính dựa trên các định luật, công thức.

- *Tính được:* đưa ra được câu trả lời bằng số (thường bao gồm cả cách làm).

- *Vận dụng được:* sử dụng khái niệm, công thức vật lý để giải quyết được các vấn đề hoặc tình huống liên quan gắn với thực tiễn.

- *Thực hiện được:* làm theo trình tự nhất định một việc nào đó.

- *Thực hiện thí nghiệm:* làm được các bước thí nghiệm (theo phương án đã định).

2. Thời lượng thực hiện chương trình

Thời lượng dành cho cho mỗi lớp là 105 tiết trong một năm học (trong đó có 35 tiết dành cho các chuyên đề học tập), dạy trong 35 tuần. Dự kiến phân bố thời lượng cho mỗi mạch nội dung được trình bày trong bảng sau.

Mạch nội dung	**Lớp 10** ***(số tiết)***	**Lớp 11** ***(số tiết)***	**Lớp 12** ***(số tiết)***
Mở đầu	4		
Động học	16		
Động lực học	18		
Công, năng lượng, công suất	10		
Động lượng	6		
Chuyển động tròn	4		
Biến dạng của vật rắn	4		
Dao động		14	
Sóng		16	
Trường điện (Điện trường)		18	
Dòng điện, mạch điện		14	
Vật lý nhiệt			15
Khí lý tưởng			12
Trường từ (Từ trường)			19
Vật lý hạt nhân và phóng xạ			16

Mạch nội dung	Lớp 10 *(số tiết)*	Lớp 11 *(số tiết)*	Lớp 12 *(số tiết)*
Ôn tập, đánh giá định kỳ	**8**	**8**	**8**
Tổng cộng:	**70**	**70**	**70**
CÁC CHUYÊN ĐỀ HỌC TẬP			
Chuyên đề 10.1	10		
Chuyên đề 11.1		15	
Chuyên đề 12.1			10
Chuyên đề 10.2	10		
Chuyên đề 11.2		10	
Chuyên đề 12.2			10
Chuyên đề 10.3	15		
Chuyên đề 11.3		10	
Chuyên đề 12.3			15
Tổng cộng:	**35**	**35**	**35**

3. Thiết bị dạy học

Việc hình thành khái niệm, quy luật, định luật vật lý, không thể thiếu các nội dung thí nghiệm, thực hành. Một phần không nhỏ năng lực vật lý của HV được hình thành thông qua các nội dung thí nghiệm, thực hành. Do đó, để thực hiện hiệu quả Chương trình môn Vật lý, cần bảo đảm các yêu cầu tối thiểu về thiết bị thí nghiệm, thực hành theo các quy định của Bộ GDĐT.

a) Các thiết bị dùng để trình diễn, chứng minh, minh họa

- Tranh ảnh, hình vẽ, sơ đồ, biểu đồ, bản đồ sao; dụng cụ xác định sao Bắc cực; ảnh (hoặc hình vẽ, mô hình) mô tả: hệ Nhật tâm; hiện tượng nhật thực, nguyệt thực, thủy triều, các đại lượng sóng.

- Tài liệu đa phương tiện về: hiện tượng nhật thực, nguyệt thực, thủy triều; một số ứng dụng vật lý trong y học (chụp ảnh bằng tia X, chụp ảnh cắt lớp, chụp cộng hưởng từ, nội soi).

- Máy phát và hiển thị hình ảnh sóng âm; dụng cụ dùng để tổng hợp hai lực đồng quy, song song.

b) Các thiết bị dùng để thực hành

Thiết bị đo gia tốc rơi tự do bằng cổng quang và đồng hồ đo thời gian hiện số, dụng cụ khảo sát biến dạng đàn hồi, dụng cụ đo tần số của sóng âm, đo tốc độ truyền âm bằng phương pháp sóng dừng, bộ thiết bị điện xác định suất điện động và điện trở trong của pin hoặc acquy, thiết bị khảo sát hiện tượng quang điện; thiết bị về các định luật chất khí.

c) Phòng thực hành

Ở những nơi có điều kiện thuận lợi, cần bố trí phòng thực hành vật lý theo các quy định của Bộ GDĐT.

Trong một số trường hợp, những trung tâm khó khăn, thiếu thiết bị dạy học có thể thực hiện một số yêu cầu cần đạt ở mức độ đơn giản hơn hoặc thực hiện với dụng cụ đơn giản có sẵn hay tự làm. Ví dụ, trong trường hợp nhất định, Chương trình môn Vật lý nêu ra 2 mức đáp ứng cho một yêu cầu cần đạt: Thực hiện thí nghiệm hoặc dựa trên số liệu cho sẵn để rút ra kết luận. HV ở những trung tâm không đủ điều kiện về thiết bị dạy học có thể chỉ dựa trên số liệu cho trước (mức 2) mà không thực hiện thí nghiệm (mức 1). Tuy nhiên, để bảo đảm sự đồng bộ và thống nhất về kiến thức, kỹ năng đối với HV cả nước, trong Chương trình môn Vật lý cũng chỉ có một số trường hợp được lựa chọn hai mức yêu cầu cần đạt như vậy.

MÔN HÓA HỌC

I. MỤC TIÊU

1. Mục tiêu chung

Môn Hóa học giúp HV tiếp tục hình thành và phát triển các phẩm chất và năng lực Khoa học tự nhiên ở bậc THCS; hình thành, phát triển cho HV năng lực hóa học; đồng thời góp phần cùng các môn học, hoạt động giáo dục khác hình thành, phát triển các phẩm chất chủ yếu và năng lực chung, đặc biệt là thế giới quan khoa học; hứng thú học tập, nghiên cứu; tính trung thực; thái độ tôn trọng các quy luật của thiên nhiên, ứng xử với thiên nhiên phù hợp với yêu cầu phát triển bền vững; khả năng lựa chọn nghề nghiệp phù hợp với năng lực và sở thích, điều kiện và hoàn cảnh của bản thân.

2. Mục tiêu cụ thể

Môn Hóa học trang bị cho HV các kiến thức cơ sở hóa học chung về cấu tạo chất, các quá trình hóa học, các dạng năng lượng và bảo toàn năng lượng; cấu tạo, tính chất và ứng dụng của các đơn chất và hợp chất để HV giải thích được bản chất của quá trình biến đổi hóa học ở mức độ cần thiết; giúp HV có kỹ năng thực hành thí nghiệm, kỹ năng vận dụng các kiến thức hóa học vào việc tìm hiểu và giải quyết ở mức độ nhất định một số vấn đề của thực tiễn, đáp ứng được yêu cầu của cuộc sống; giúp HV tìm hiểu sâu hơn các kiến thức hóa học có nhiều ứng dụng trong thực tiễn, có tác dụng chuẩn bị cho định hướng nghề nghiệp của HV.

II. YÊU CẦU CẦN ĐẠT VỀ PHẨM CHẤT VÀ NĂNG LỰC

1. Yêu cầu cần đạt về phẩm chất chủ yếu và năng lực chung

Môn Hóa học góp phần hình thành và phát triển ở HV các phẩm chất và năng lực chung theo các mức độ phù hợp với môn học đã được quy định tại Mục II. Phần thứ nhất. Những vấn đề chung về Chương trình GDTX cấp THPT.

2. Yêu cầu cần đạt về năng lực đặc thù

Môn Hóa học hình thành và phát triển ở HV năng lực hóa học - một biểu hiện đặc thù của năng lực khoa học tự nhiên với các thành phần: nhận thức hóa học; tìm hiểu thế giới tự nhiên dưới góc độ hóa học; vận dụng kiến thức, kỹ năng đã học.

Các biểu hiện cụ thể của năng lực hóa học được trình bày ở bảng tổng hợp dưới đây:

Thành phần năng lực	Biểu hiện
Nhận thức hóa học	Nhận thức được các kiến thức cơ sở về cấu tạo chất; các quá trình hóa học; các dạng năng lượng và bảo toàn năng lượng; một số chất hóa học cơ bản và chuyển hóa hóa học; một số ứng dụng của hóa học trong đời sống và sản xuất. Các biểu hiện cụ thể: - Nhận biết và nêu được tên của các đối tượng, sự kiện, khái niệm hoặc quá trình hóa học. - Trình bày được các sự kiện, đặc điểm, vai trò của các đối tượng, khái niệm hoặc quá trình hóa 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 hóa học theo các tiêu chí khác nhau. - Phân tích được các khía cạnh của các đối tượng, khái niệm hoặc quá trình hóa 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 hóa học (cấu tạo - tính chất, nguyên nhân - kết quả,...).

Thành phần năng lực	Biểu hiện
	- Tìm được từ khóa, 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 hóa học	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. Các biểu hiện cụ thể: - 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. - 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 được kết luận 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.

Thành phần năng lực	Biểu hiện
Vận dụng kiến thức, kỹ năng đã học	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. Các biểu hiện cụ thể: - Vận dụng được kiến thức hóa học để phát hiện, giải thích được một số hiện tượng tự nhiên, ứng dụng của hóa học trong cuộc sống. - Vận dụng được kiến thức hóa 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 trung học phổ thông. - 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.

III. NỘI DUNG GIÁO DỤC

1. Nội dung khái quát

Chương trình GDTX môn Hóa học cấp THPT gồm các mạch nội dung cốt lõi sau:

- Kiến thức cơ sở hóa học chung;
- Hóa học vô cơ;
- Hóa học hữu cơ;

Bên cạnh nội dung giáo dục cốt lõi, trong mỗi năm học, những HV có thiên hướng khoa học tự nhiên được chọn học một số chuyên đề học tập. Mục tiêu của các chuyên đề này là:

+ Mở rộng, nâng cao kiến thức đáp ứng yêu cầu phân hóa sâu ở cấp THPT.

+ Tăng cường rèn luyện kỹ năng thực hành, hoạt động trải nghiệm thực tế làm cơ sở giúp HV hiểu rõ hơn các quy trình kỹ thuật, công nghệ thuộc các ngành nghề liên quan đến hóa học.

+ Giúp HV hiểu sâu hơn vai trò của hóa học trong đời sống thực tế, những ngành nghề có liên quan đến hóa học để HV có cơ sở định hướng nghề nghiệp sau này cũng như có đủ năng lực để giải quyết những vấn đề có liên quan đến hóa học và tiếp tục tự học hóa học suốt đời.

2. Phân bố các mạch nội dung ở các lớp

a) Nội dung giáo dục cốt lõi

Mạch nội dung	Lớp 10	Lớp 11	Lớp 12
Kiến thức cơ sở hóa học chung			
Cấu tạo nguyên tử	×		
Bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học	×		
Liên kết hóa học	×		
Năng lượng hóa học	×		
Tốc độ phản ứng hóa học	×		
Phản ứng oxi hóa - khử	×		
Cân bằng hóa học		×	
Pin điện và điện phân			×

Mạch nội dung	Lớp 10	Lớp 11	Lớp 12
Hóa học vô cơ			
Nguyên tố nhóm VIIA	×		
Nitrogen và Sulfur		×	
Đại cương về kim loại			×
Nguyên tố nhóm IA và nhóm IIA			×
Sơ lược về dãy kim loại chuyển tiếp thứ nhất và phức chất			×
Hóa học hữu cơ			
Đại cương về Hóa học hữu cơ		×	
Hydrocarbon		×	
Dẫn xuất halogen - Alcohol - Phenol		×	
Hợp chất carbonyl (Aldehyde - Ketone) - Carboxylic acid		×	
Ester - Lipid			×
Carbohydrate			×
Hợp chất chứa nitrogen			×
Polymer			×

b) Các chuyên đề học tập

Chuyên đề học tập	Lớp 10	Lớp 11	Lớp 12
CHUYÊN ĐỀ NÂNG CAO KIẾN THỨC	×		
Chuyên đề 10.1. Cơ sở hóa học			
Chuyên đề 12.3. Một số vấn đề cơ bản về phức chất			×
Chuyên đề 12.1. Cơ chế phản ứng trong hóa học hữu cơ			×
CHUYÊN ĐỀ THỰC HÀNH			
Chuyên đề 10.3. Thực hành: Hóa học và công nghệ thông tin	×		
Chuyên đề 11.2. Trải nghiệm, thực hành hóa học hữu cơ		×	
Chuyên đề 12.2. Trải nghiệm, thực hành hóa học vô cơ			×
CHUYÊN ĐỀ GIỚI THIỆU MỘT SỐ NGÀNH NGHỀ CÓ LIÊN QUAN ĐẾN HÓA HỌC			
Chuyên đề 10.2. Hóa học trong việc phòng chống cháy nổ	×		
Chuyên đề 11.1. Phân bón		×	
Chuyên đề 11.3. Dầu mỏ và chế biến dầu mỏ		×	

3. Nội dung và yêu cầu cần đạt cụ thể đối với từng lớp

LỚP 10

Nội dung	Yêu cầu cần đạt	Ghi chú
Nhập môn Hóa học	- Nêu được đối tượng nghiên cứu của hóa học. - Trình bày được phương pháp học tập và nghiên cứu hóa học. - Nêu được vai trò của hóa học đối với đời sống, sản xuất,...	
CẤU TẠO NGUYÊN TỬ		
Các thành phần của nguyên tử	- Nêu được thành phần của nguyên tử (nguyên tử vô cùng nhỏ; nguyên tử gồm 2 phần: hạt nhân và lớp vỏ nguyên tử; hạt nhân tạo nên bởi các hạt proton (p), neutron (n); Lớp vỏ tạo nên bởi các electron (e); điện tích, khối lượng mỗi loại hạt). - So sánh được khối lượng của electron với proton và neutron, kích thước của hạt nhân với kích thước nguyên tử.	
Nguyên tố hóa học	- Nêu được khái niệm về nguyên tố hóa học, số hiệu nguyên tử và ký hiệu nguyên tử. - Phát biểu được khái niệm đồng vị, nguyên tử khối. - - Tính được nguyên tử khối trung bình (theo amu) dựa vào khối lượng nguyên tử và phần trăm số nguyên tử của các đồng vị theo phổ khối lượng được cung cấp.	
Cấu trúc lớp vỏ electron nguyên tử	- Nêu được mô hình của Rutherford - Bohr với mô hình hiện đại mô tả sự chuyển động của electron trong nguyên tử.	

Nội dung	Yêu cầu cần đạt	Ghi chú
	- Nêu được khái niệm lớp, phân lớp electron và mối quan hệ về số lượng phân lớp trong một lớp. - Viết được cấu hình electron nguyên tử theo lớp, phân lớp electron khi biết số hiệu nguyên tử Z của 20 nguyên tố đầu tiên trong bảng tuần hoàn. - Dựa vào đặc điểm cấu hình electron lớp ngoài cùng của nguyên tử dự đoán được tính chất hóa học cơ bản (kim loại hay phi kim) của nguyên tố tương ứng.	
BẢNG TUẦN HOÀN CÁC NGUYÊN TỐ HÓA HỌC		
Cấu tạo của bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học	- Nêu được lịch sử phát minh định luật tuần hoàn và bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học. - Mô tả được cấu tạo của bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học và nêu được các khái niệm liên quan (ô, chu kỳ, nhóm). - Nêu được nguyên tắc sắp xếp của bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học (dựa theo cấu hình electron). - Phân loại được nguyên tố (dựa theo cấu hình electron: nguyên tố s, p; dựa theo tính chất hóa học: kim loại, phi kim, khí hiếm).	
Xu hướng biến đổi một số tính chất của nguyên tử các nguyên tố trong một chu kỳ và trong một nhóm	Nêu được xu hướng biến đổi bán kính nguyên tử, độ âm điện, tính kim loại, phi kim của nguyên tử các nguyên tố trong một chu kỳ, trong một nhóm (nhóm A).	

Nội dung	Yêu cầu cần đạt	Ghi chú
Xu hướng biến đổi thành phần và một số tính chất của hợp chất trong một chu kỳ	Nêu được xu hướng biến đổi thành phần và tính chất acid/base của các oxide và các hydroxide theo chu kỳ.	
Định luật tuần hoàn và ý nghĩa của bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học	- Phát biểu được định luật tuần hoàn. - Trình bày được ý nghĩa của bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học: Mối liên hệ giữa vị trí (trong bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học) với tính chất và ngược lại.	
LIÊN KẾT HÓA HỌC		
Quy tắc octet	- Nêu được quy tắc octet trong quá trình hình thành liên kết hóa học cho một số nguyên tố nhóm A và lấy ví dụ minh họa.	
Liên kết ion	- Nêu được khái niệm và sự hình thành liên kết ion. - Nêu được các hợp chất ion thường ở trạng thái rắn trong điều kiện thường (dạng tinh thể ion).	
Liên kết cộng hóa trị	- Nêu được khái niệm và lấy được ví dụ về liên kết cộng hóa trị (liên kết đơn, đôi, ba) khi áp dụng quy tắc octet. - Viết được công thức Lewis của một số chất đơn giản. - Phân biệt được các loại liên kết (liên kết cộng hóa trị không phân cực, phân cực, liên kết ion) dựa theo độ âm điện.	

Nội dung	Yêu cầu cần đạt	Ghi chú
Liên kết hydrogen và tương tác (liên kết) van der Waals	- Nêu được khái niệm liên kết hydrogen. Giải thích được sự xuất hiện liên kết hydrogen (với nguyên tố có độ âm điện lớn: N, O). - Nêu được vai trò, ảnh hưởng của liên kết hydrogen tới tính chất vật lý của H_2O.	
PHẢN ỨNG OXI HÓA - KHỬ		
Phản ứng oxi hóa - khử	- Nêu được khái niệm và xác định được số oxi hóa của nguyên tử các nguyên tố trong hợp chất. - Nêu được khái niệm về phản ứng oxi hóa - khử và ý nghĩa của phản ứng oxi hóa - khử. - Chỉ ra được một số phản ứng oxi hóa - khử quan trọng gắn liền với cuộc sống. - Cân bằng được phản ứng oxi hóa - khử bằng phương pháp thăng bằng electron.	
NĂNG LƯỢNG HÓA HỌC		
Sự biến thiên enthalpy trong các phản ứng hóa học	- Nêu được khái niệm phản ứng tỏa nhiệt, thu nhiệt; điều kiện chuẩn (áp suất 1 bar và thường chọn nhiệt độ 25^oC hay 298 K); enthalpy tạo thành (nhiệt tạo thành) $\Delta_f H^o_{298}$, và biến thiên enthalpy (nhiệt phản ứng) của phản ứng $\Delta_r H^o_{298}$. - Nêu được ý nghĩa của dấu và giá trị $\Delta_r H^o_{298}$.	
TỐC ĐỘ PHẢN ỨNG HÓA HỌC		
Phương trình tốc độ phản ứng và hằng số tốc độ của phản ứng	- Nêu được khái niệm tốc độ phản ứng hóa học và cách tính tốc độ trung bình của phản ứng. - Viết được biểu thức tốc độ phản ứng theo nồng độ	

Nội dung	Yêu cầu cần đạt	Ghi chú
Các yếu tố ảnh hưởng tới tốc độ phản ứng	- Thực hiện (hoặc quan sát) được một số thí nghiệm[1] nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng tới tốc độ phản ứng (nồng độ, nhiệt độ, áp suất, diện tích bề mặt, chất xúc tác). - Nêu được các yếu tố ảnh hưởng tới tốc độ phản ứng như: nồng độ, nhiệt độ, áp suất, diện tích bề mặt, chất xúc tác. - Vận dụng được kiến thức tốc độ phản ứng hóa học vào việc giải thích một số vấn đề trong cuộc sống và sản xuất.	
NGUYÊN TỐ NHÓM VIIA		
Tính chất vật lý và hóa học các đơn chất nhóm VIIA	- Nêu được trạng thái tự nhiên của các nguyên tố halogen. - Nêu được trạng thái, màu sắc, nhiệt độ nóng chảy, nhiệt độ sôi của các đơn chất halogen. - Nêu được sự biến đổi nhiệt độ nóng chảy, nhiệt độ sôi của các đơn chất halogen. - Trình bày được xu hướng nhận thêm 1 electron (từ kim loại) hoặc dùng chung electron (với phi kim) để tạo hợp chất ion hoặc hợp chất cộng hóa trị dựa theo cấu hình electron. - Thực hiện được (hoặc quan sát video) thí nghiệm chứng minh được xu hướng giảm dần tính oxi hóa của các halogen thông qua một số phản ứng: Thay thế halogen trong dung dịch muối bởi một halogen khác; Halogen tác dụng với hydrogen và với nước.	

[1] HV quan sát thí nghiệm do GV thực hiện hoặc HV/nhóm HV khác thực hiện hoặc xem video

Nội dung	Yêu cầu cần đạt	Ghi chú
	- Viết được phương trình hóa học của phản ứng tự oxi hóa - khử của chlorine trong phản ứng với dung dịch sodium hydroxide ở nhiệt độ thường và khi đun nóng; ứng dụng của phản ứng này trong sản xuất chất tẩy rửa. - Thực hiện được (hoặc quan sát video) một số thí nghiệm chứng minh tính oxi hóa mạnh của các halogen và so sánh tính oxi hóa giữa chúng (thí nghiệm tính tẩy màu của khí chlorine ẩm; thí nghiệm nước chlorine, nước bromine tương tác với các dung dịch sodium chloride, sodium bromide, sodium iodide).	
Hydrogen halide và một số phản ứng của ion halide (halogenua)	- Nhận xét (từ bảng dữ liệu về nhiệt độ sôi) và nêu được xu hướng biến đổi nhiệt độ sôi của các hydrogen halide từ HCl tới HI. - Nêu được xu hướng biến đổi tính acid của dãy hydrohalic acid. - Thực hiện (hoặc quan sát) được thí nghiệm phân biệt các ion F^-, Cl^-, Br^-, I^- bằng cách cho dung dịch silver nitrate vào dung dịch muối của chúng. - Nêu được tính khử của các ion halide (Cl^-, Br^-, I^-) thông qua phản ứng với chất oxi hóa là sulfuric acid đặc. - Nêu được ứng dụng của một số hydrogen halide.	
CHUYÊN ĐỀ HỌC TẬP		
Chuyên đề 10.1: CƠ SỞ HÓA HỌC		
Liên kết hóa học	- Nêu được khái niệm về sự lai hóa AO (sp, sp^2, sp^3). Nêu được một số phân tử có lai hóa sp, sp^2, sp^3.	

Nội dung	Yêu cầu cần đạt	Ghi chú
Phản ứng hạt nhân	- Nêu được sơ lược về sự phóng xạ tự nhiên; Lấy được ví dụ về sự phóng xạ tự nhiên. - Vận dụng được các định luật bảo toàn số khối và điện tích cho phản ứng hạt nhân. - Nêu được sơ lược về sự phóng xạ nhân tạo, phản ứng hạt nhân. - Nêu được ứng dụng của phản ứng hạt nhân phục vụ nghiên cứu khoa học, đời sống và sản xuất (xác định niên đại cổ vật, hóa trị, xạ trị, năng lượng,...)	
Năng lượng hoạt hóa của phản ứng hóa học	Nêu được khái niệm năng lượng hoạt hóa (theo khía cạnh ảnh hưởng đến tốc độ phản ứng). - Nêu được vai trò của chất xúc tác.	
Entropy và biến thiên năng lượng tự do Gibbs	- Nêu được khái niệm về Entropy S (đại lượng đặc trưng cho độ mất trật tự của hệ). - Nêu được ý nghĩa của dấu và trị số của biến thiên năng lượng tự do Gibbs (không cần giải thích Δ_rG là gì, chỉ cần nêu: Để xác định chiều hướng phản ứng, người ta dựa vào biến thiên năng lượng tự do Δ_rG) của phản ứng (ΔG) để dự đoán hoặc giải thích chiều hướng của một phản ứng hóa học.	
Chuyên đề 10.2: HÓA HỌC TRONG VIỆC PHÒNG CHỐNG CHÁY NỔ		
Sơ lược về phản ứng cháy và nổ	- Nêu được khái niệm, đặc điểm của phản ứng cháy (thuộc loại phản ứng oxi hóa - khử và là phản ứng tỏa nhiệt, phát ra ánh sáng). - Nêu được một số ví dụ về sự cháy các chất vô cơ và hữu cơ (xăng, dầu cháy trong không khí; Mg cháy trong CO_2,...).	

Nội dung	Yêu cầu cần đạt	Ghi chú
	- Nêu được điều kiện cần và đủ để phản ứng cháy xảy ra. - Nêu được khái niệm, đặc điểm cơ bản của phản ứng nổ (xảy ra với tốc độ rất nhanh kèm theo sự tăng thể tích đột ngột và tỏa lượng nhiệt lớn) - Nêu được khái niệm phản ứng nổ vật lý và nổ hóa học. - Nêu được khái niệm về "nổ bụi" (nổ bụi là vụ nổ gây bởi các hạt bụi rắn có kích thước hạt nhỏ (hầu hết các vật liệu hữu cơ rắn như bột nhựa, bột đường, bột ngũ cốc cũng như bột kim loại có khả năng tác dụng với oxi và tỏa nhiệt mạnh) trong không khí) - Trình bày được những sản phẩm độc hại thường sinh ra trong các phản ứng cháy: CO_2, CO, HCl, SO_2,... và tác hại của chúng với con người. (CO rất độc với con người. Ở nồng độ 1,28% CO, con người bất tỉnh sau 2 - 3 hơi thở, chết sau 2 - 3 phút)	
Điểm chớp cháy (Nhiệt độ chớp cháy), nhiệt độ tự bốc cháy và nhiệt độ cháy	- Nêu được khái niệm về điểm chớp cháy (là nhiệt độ thấp nhất ở áp suất của khí quyển mà một hợp chất hữu cơ hoặc vật liệu dễ bay hơi (có thể thay bằng cụm từ chất lỏng cháy dễ bay hơi vì nhiều hợp chất hữu cơ không có khả năng cháy) tạo thành lượng hơi đủ để bốc cháy trong không khí khi gặp nguồn phát tia lửa). - Nêu được khái niệm về nhiệt độ tự bốc cháy (là nhiệt độ thấp nhất mà tại đó, chất cháy tự cháy mà không cần tiếp xúc với nguồn nhiệt tại điều kiện áp suất khí quyển). - Trình bày được việc sử dụng điểm chớp cháy để phân biệt chất lỏng dễ cháy và có thể gây cháy. (chất lỏng có điểm chớp cháy nhỏ hơn 37,8°C được gọi là *chất*	

Nội dung	Yêu cầu cần đạt	Ghi chú
	lỏng dễ cháy. Trong khi các chất lỏng có điểm chớp cháy trên nhiệt độ đó gọi là *chất lỏng có thể gây cháy*). - Nêu được khái niệm nhiệt độ ngọn lửa. - Nêu được dấu hiệu để nhận biết về những nguy cơ và cách giảm nguy cơ gây cháy, nổ; cách xử lý khi có cháy, nổ. (Chú ý tìm hiểu thông tin về điểm chớp cháy, nhiệt độ cháy của những chất hay gặp trong cuộc sống như: xăng, dầu, vật liệu xây dựng).	
Hóa học về phản ứng cháy, nổ	- Tính được Δ_rH^o một số phản ứng cháy, nổ (theo Δ_fH^o hoặc năng lượng liên kết) để thấy được mức độ mãnh liệt của phản ứng cháy, nổ. - Nêu được sự thay đổi của tốc độ phản ứng cháy, "tốc độ phản ứng hô hấp" theo giả định về sự phụ thuộc vào nồng độ O_2. - Nêu được các nguyên tắc chữa cháy (làm giảm tốc độ phản ứng cháy) dựa vào các yếu tố ảnh hưởng đến tốc độ phản ứng hóa học. - Giải thích được vì sao lại hay dùng CO_2 để chữa cháy (cách ly và làm giảm nồng độ O_2; CO_2 nặng hơn không khí). - Giải thích được vì sao lại hay dùng nước để chữa cháy (làm giảm nhiệt độ xuống dưới nhiệt độ cháy,...). - Giải thích được lý do vì sao một số trường hợp không được dùng nước để chữa cháy (cháy xăng, dầu; đám cháy chứa hóa chất phản ứng với nước,...) mà lại phải dùng cát, CO_2...	

Nội dung	Yêu cầu cần đạt	Ghi chú
Chuyên đề 10.3: THỰC HÀNH HÓA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ THÔNG TIN *(Chọn 1 trong 2 nội dung dưới đây)*		
- Vẽ cấu trúc phân tử	- Vẽ được công thức cấu tạo, công thức Lewis của một số chất vô cơ và hữu cơ. - Lưu được các file, chèn được hình ảnh vào file Word, PowerPoint.	
- Thực hành thí nghiệm hóa học ảo	- Thực hiện được các thí nghiệm ảo theo nội dung được cho trước từ giáo viên. Giải thích được kết quả thí nghiệm ảo.	

LỚP 11

Nội dung	Yêu cầu cần đạt	Ghi chú
CÂN BẰNG HÓA HỌC		
Khái niệm về cân bằng hóa học	- Nêu được khái niệm phản ứng thuận nghịch và trạng thái cân bằng của một phản ứng thuận nghịch. - Thực hiện (hoặc quan sát) được thí nghiệm chứng minh ảnh hưởng của nhiệt độ tới chuyển dịch cân bằng: Phản ứng: $2NO_2 \rightleftarrows N_2O_4$ - Vận dụng được nguyên lý chuyển dịch cân bằng Le Chatelier để giải thích ảnh hưởng của nhiệt độ, nồng độ, áp suất đến cân bằng hóa học.	Không dạy phản ứng thủy phân sodium acetate.
Cân bằng trong dung dịch nước	- Nêu được khái niệm sự điện ly, chất điện ly, chất không điện ly. - Trình bày được thuyết Brønsted - Lowry về acid - base.	

Nội dung	Yêu cầu cần đạt	Ghi chú
	- Nêu được khái niệm và ý nghĩa của pH trong thực tiễn (liên hệ giá trị pH ở các bộ phận trong cơ thể với sức khỏe con người, pH của đất, nước tới sự phát triển của động thực vật,…). - Trình bày được cách sử dụng các chất chỉ thị để xác định pH (môi trường acid, base, trung tính) bằng các chất chỉ thị phổ biến như giấy chỉ thị màu, quỳ tím, phenolphthalein,... - Nêu được nguyên tắc xác định nồng độ acid, base mạnh bằng phương pháp chuẩn độ. - Thực hiện (hoặc quan sát) được thí nghiệm chuẩn độ acid - base: Chuẩn độ dung dịch base mạnh (sodium hydroxide) bằng acid mạnh (hydrochloric acid). - Nêu được ý nghĩa thực tiễn cân bằng trong dung dịch nước của ion Al^{3+}, Fe^{3+} và CO_3^{2-}.	
NITROGEN VÀ SULFUR		
Đơn chất nitơ (nitrogen)	- Nêu được trạng thái tự nhiên của nguyên tố nitrogen. - Giải thích được tính trơ của đơn chất nitrogen ở nhiệt độ thường do có liên kết ba bền vững. - Nêu được sự hoạt động của đơn chất nitrogen ở nhiệt độ cao đối với hydrogen, oxygen. Nêu được quá trình tạo và cung cấp nitrate (nitrat) cho đất từ nước mưa.	

Nội dung	Yêu cầu cần đạt	Ghi chú
	- Nêu được các ứng dụng của đơn chất nitrogen khí và lỏng trong sản xuất, trong hoạt động nghiên cứu.	
Ammonia và một số hợp chất ammonium	- Mô tả được công thức Lewis và hình học của phân tử ammonia. - Trình bày được tính chất vật lý (tính tan), tính chất hóa học (tính base, tính khử). Viết được phương trình hóa học minh họa. - Trình bày được phản ứng tổng hợp ammonia từ nitrogen và hydrogen trong công nghiệp. - Trình bày được tính chất cơ bản của muối ammonium (dễ tan và phân ly, chuyển hóa thành ammonia trong kiềm, dễ bị nhiệt phân) và nhận biết được ion ammonium trong dung dịch. - Trình bày được ứng dụng của ammonia (chất làm lạnh; sản xuất phân bón như: đạm, ammophos; sản xuất nitric acid; làm dung môi...); của ammonium nitrate và một số muối ammonium tan như: phân đạm, phân ammophos... - Thực hiện được (hoặc quan sát video) thí nghiệm nhận biết được ion ammonium trong phân đạm chứa ion ammonium.	
Một số hợp chất với oxygen của nitrogen	- Nêu được nguồn gốc của các oxide của nitrogen trong không khí và nguyên nhân gây hiện tượng mưa acid. - Nêu được cấu tạo của HNO_3, tính acid, tính oxi hóa mạnh trong một số ứng dụng thực tiễn quan trọng của nitric acid. - Nêu được nguyên nhân, hệ quả của hiện tượng phú dưỡng hóa (*eutrophication*).	

Nội dung	Yêu cầu cần đạt	Ghi chú
Lưu huỳnh và sulfur dioxide	- Nêu được các trạng thái tự nhiên của nguyên tố sulfur. - Trình bày được cấu tạo, tính chất vật lý, tính chất hóa học cơ bản và ứng dụng của lưu huỳnh đơn chất. Thực hiện (hoặc quan sát) được thí nghiệm chứng minh sulfur vừa có tính oxi hóa (tác dụng với kim loại), vừa có tính khử (tác dụng với oxygen). - Trình bày được tính oxi hóa (tác dụng với hydrogen sulfide) và tính khử (tác dụng với nitrogen dioxide, xúc tác nitrogen oxide trong không khí) và ứng dụng của sulfur dioxide (khả năng tẩy màu, diệt nấm mốc,...). - Trình bày được sự hình thành sulfur dioxide do tác động của con người, tự nhiên, tác hại của sulfur dioxide và một số biện pháp làm giảm thiểu lượng sulfur dioxide thải vào không khí.	
Sulfuric acid và muối sulfate	- Trình bày được tính chất vật lý, cách bảo quản, sử dụng và nguyên tắc xử lý sơ bộ khi bỏng acid. - Trình bày được cấu tạo H_2SO_4; tính chất vật lý, tính chất hóa học cơ bản, ứng dụng của sulfuric acid loãng, sulfuric acid đặc và những lưu ý khi sử dụng sulfuric acid. - Thực hiện (hoặc quan sát) được một số thí nghiệm chứng minh tính oxi hóa mạnh và tính háo nước của sulfuric acid đặc (với đồng, than, giấy, đường, gạo,...).	

Nội dung	Yêu cầu cần đạt	Ghi chú
	- Viết được các phương trình hóa học của phản ứng xảy ra trong quá trình sản xuất sulfuric acid theo phương pháp tiếp xúc. - Nêu được ứng dụng của một số muối sulfate quan trọng: barium sulfate (bari sunfat), ammonium sulfate (amoni sunfat), calcium sulfate (canxi sunfat), magnesium sulfate (magie sunfat) và nhận biết được ion SO_4^{2-} trong dung dịch bằng ion Ba^{2+}.	
ĐẠI CƯƠNG HÓA HỌC HỮU CƠ		
Hợp chất hữu cơ và hóa học hữu cơ	- Nêu được khái niệm hợp chất hữu cơ và hóa học hữu cơ; đặc điểm chung của các hợp chất hữu cơ. - Phân loại được hợp chất hữu cơ (hydrocarbon và dẫn xuất). - Nêu được khái niệm nhóm chức và một số loại nhóm chức cơ bản. - Sử dụng được bảng tín hiệu phổ hồng ngoại (IR) để xác định một số nhóm chức cơ bản.	
Phương pháp tách biệt và tinh chế hợp chất hữu cơ	- Nêu được nguyên tắc và các phương pháp tách biệt, tinh chế hợp chất hữu cơ: chưng cất, chiết, kết tinh. - Thực hiện (hoặc quan sát) được một số thí nghiệm đơn giản về chưng cất thường, chiết. - Vận dụng được các phương pháp: chưng cất thường, chiết, kết tinh để tách biệt và tinh chế một số hợp chất hữu cơ đơn giản trong cuộc sống.	

Nội dung	Yêu cầu cần đạt	Ghi chú
Công thức phân tử hợp chất hữu cơ	- Nêu được khái niệm về công thức phân tử hợp chất hữu cơ. - Lập được công thức phân tử hợp chất hữu cơ từ dữ liệu phân tích nguyên tố và phân tử khối.	
Cấu tạo hóa học hợp chất hữu cơ	- Trình bày được nội dung thuyết cấu tạo hóa học trong hóa học hữu cơ. - Nêu được khái niệm chất đồng đẳng và dãy đồng đẳng. - Nêu được khái niệm đồng phân trong hóa học hữu cơ. - Viết được công thức cấu tạo của một số hợp chất hữu cơ đơn giản (công thức cấu tạo đầy đủ, công thức cấu tạo thu gọn). - Nêu được chất đồng đẳng, chất đồng phân dựa vào công thức cấu tạo cụ thể của một số hợp chất hữu cơ đơn giản.	
HYDROCARBON		
Alkane (ankan)	- Nêu được khái niệm về alkane, nguồn alkane trong tự nhiên, công thức chung của alkane. - Trình bày được quy tắc gọi tên theo danh pháp thay thế; áp dụng gọi được tên cho một số alkane mạch không phân nhánh (C1 - C6) và một số alkane mạch nhánh chứa không quá 5 nguyên tử C. - Trình bày được đặc điểm về tính chất vật lý (nhiệt độ nóng chảy, nhiệt độ sôi, tỷ khối, tính tan) của một số alkane (C1-C6). - Trình bày được đặc điểm về liên kết hóa học trong phân tử alkane; phản ứng thế (bromine hóa), cracking, phản ứng cháy.	

Nội dung	Yêu cầu cần đạt	Ghi chú
	- Thực hiện (hoặc quan sát) được thí nghiệm: cho hexane tương tác với nước bromine ở nhiệt độ thường và khi đun nóng, đốt cháy hexane; nêu được các hiện tượng thí nghiệm và viết phương trình hóa học của phản ứng xảy ra. - Trình bày được các ứng dụng của alkane trong thực tiễn và cách điều chế alkane trong công nghiệp. - Trình bày được một trong các nguyên nhân gây ô nhiễm không khí là do các chất trong khí thải của các phương tiện giao thông; - Chỉ ra được một số biện pháp hạn chế ô nhiễm môi trường do các phương tiện giao thông gây ra.	
Hydrocarbon không no	- Nêu được khái niệm về alkene và alkyne, công thức chung của alkene; đặc điểm liên kết trong phân tử ethylene và acetylene. - Gọi được tên một số alkene, alkyne đơn giản (C2 - C5), tên thông thường một vài alkene, alkyne thường gặp. - Nêu được tính chất vật lý (nhiệt độ nóng chảy, nhiệt độ sôi, tỷ khối, khả năng hòa tan trong nước) của một số alkene (C2-C5), acetylene. - Trình bày được các tính chất hóa học của ethylene và acetylene: Phản ứng cộng hydrogen, cộng halogen (bromine); cộng hydrogen halide (HBr) và cộng nước; quy tắc Markovnikov; Phản ứng trùng hợp của ethylene; Phản ứng của acetylene với dung dịch $AgNO_3$ trong NH_3; Phản ứng oxi hóa (phản ứng làm mất màu thuốc tím của alkene, phản ứng cháy của alkene, acetylene).	

Nội dung	Yêu cầu cần đạt	Ghi chú
	- Thực hiện (hoặc quan sát) được thí nghiệm điều chế và thử tính chất của ethylene và acetylene (phản ứng cháy, phản ứng với nước bromine, phản ứng làm mất màu thuốc tím); nêu được các hiện tượng thí nghiệm và viết phương trình hóa học của phản ứng xảy ra. - Trình bày được ứng dụng của ethylene và acetylene trong thực tiễn; phương pháp điều chế alkene, acetylene trong phòng thí nghiệm (phản ứng dehydrate hóa ethylic alcohol điều chế alkene, từ calcium carbide điều chế acetylene) và trong công nghiệp (phản ứng cracking điều chế ethylene, điều chế acetylene từ methane).	
Arene (hydrocarbon thơm)	- Nêu được khái niệm arene. - Viết được công thức và gọi được tên của một số arene (benzene, toluene, styrene). - Trình bày được tính chất vật lý, trạng thái tự nhiên của một số arene, đặc điểm liên kết và hình dạng phân tử benzene. - Trình bày được tính chất hóa học đặc trưng của arene: Phản ứng thế của benzene và toluene, gồm phản ứng halogen hóa, nitro hóa (điều kiện phản ứng, quy tắc thế); Phản ứng cộng chlorine, hydrogen vào vòng benzene; Phản ứng oxi hóa hoàn toàn, oxi hóa nhóm alkyl. - Quan sát video thí nghiệm nitro hóa benzene, cộng chlorine vào benzene, oxi hóa benzene và toluene bằng dung dịch $KMnO_4$; nêu được các hiện tượng thí nghiệm và viết PTHH của phản ứng xảy ra.	- Không dạy xylene, naphthalene - Không thực hiện thí nghiệm chỉ quan sát video

Nội dung	Yêu cầu cần đạt	Ghi chú
	- Trình bày được ứng dụng của arene và đưa ra được cách ứng xử thích hợp đối với việc sử dụng arene trong việc bảo vệ sức khỏe con người và môi trường. - Trình bày được phương pháp điều chế arene trong công nghiệp (từ nguồn hydrocarbon thiên nhiên).	
DẪN XUẤT HALOGEN - ALCOHOL - PHENOL		
Dẫn xuất halogen	- Nêu được khái niệm dẫn xuất halogen. - Viết được công thức cấu tạo, gọi được tên theo danh pháp thay thế (C1 - C4) và danh pháp thường của một vài dẫn xuất halogen thường gặp. - Nêu được tính chất vật lý của một số dẫn xuất halogen. - Trình bày được tính chất hóa học cơ bản của dẫn xuất halogen: Phản ứng thế nguyên tử halogen (với OH^-); - Quan sát video thí nghiệm thủy phân ethyl bromide (hoặc ethyl chloride); nêu được các hiện tượng thí nghiệm và viết PTHH của phản ứng hóa học xảy ra. - Trình bày được ứng dụng của các dẫn xuất halogen; tác hại của việc sử dụng các hợp chất chlorofluorocarbon (CFC) trong công nghệ làm lạnh. - Chỉ ra được cách ứng xử thích hợp đối với việc lạm dụng các dẫn xuất halogen trong đời sống và sản xuất (thuốc trừ sâu, thuốc diệt cỏ, chất kích thích tăng trưởng thực vật...).	Không thực hiện thí nghiệm chỉ quan sát video

Nội dung	Yêu cầu cần đạt	Ghi chú
Alcohol	- Nêu được khái niệm alcohol; công thức tổng quát của alcohol no, đơn chức, mạch hở; khái niệm về bậc của alcohol. - Viết được công thức cấu tạo, gọi được tên theo danh pháp thay thế một số alcohol đơn giản (C1 - C5), tên thông thường một vài alcohol thường gặp. - Trình bày được tính chất vật lý của alcohol (trạng thái, xu hướng của nhiệt độ sôi, độ tan trong nước). - Trình bày được tính chất hóa học của ethylic alcohol: Phản ứng với Na; Phản ứng tạo thành ethylene hoặc ether; Phản ứng oxi hóa thành aldehyde; Phản ứng đốt cháy. - Thực hiện được thí nghiệm đốt cháy ethanol; nêu được hiện tượng thí nghiệm và viết PTHH của phản ứng hóa học xảy ra. - Thực hiện được thí nghiệm của glyxerol với copper (II) hydroxide và nêu được hiện tượng thí nghiệm; - Trình bày được ứng dụng của ethylic alcohol, tác hại của việc lạm dụng rượu bia và đồ uống có cồn; - Nêu được thái độ, cách ứng xử của cá nhân với việc bảo vệ sức khỏe bản thân, gia đình và cộng đồng. - Nêu được phương pháp điều chế ethanol bằng phương pháp hydrate hóa ethylene, lên men tinh bột.	Không yêu cầu giải thích được ảnh hưởng của liên kết hydrogen đến nhiệt độ sôi và khả năng hòa tan trong nước của các alcohol Không dạy điều chế glycerol từ propylene.

Nội dung	Yêu cầu cần đạt	Ghi chú
Phenol	- Nêu được khái niệm về phenol, tên gọi, công thức cấu tạo một số phenol đơn giản, đặc điểm cấu tạo của phenol. - Nêu được tính chất vật lý (trạng thái, nhiệt độ nóng chảy, độ tan trong nước) của phenol. - Trình bày được tính chất hóa học cơ bản của phenol: Phản ứng thế H ở nhóm OH (tính acid: thông qua phản ứng với với sodium hydroxide), phản ứng thế ở vòng thơm (tác dụng với nước bromine, với HNO_3 đặc trong H_2SO_4 đặc). - Thực hiện được (hoặc quan sát video, hoặc qua mô tả) thí nghiệm của phenol với sodium hydroxide, với nước bromine, với HNO_3 đặc trong H_2SO_4 đặc; nêu hiện tượng thí nghiệm và viết PTHH của phản ứng ra. - Trình bày được ứng dụng của phenol và điều chế phenol (từ cumene và từ nhựa than đá).	
HỢP CHẤT CARBONYL (ALDEHYDE - KETONE) - CARBOXYLIC ACID		
Hợp chất carbonyl	- Nêu được khái niệm hợp chất carbonyl (aldehyde và ketone). - Gọi được tên theo danh pháp thay thế một số hợp chất carbonyl đơn giản (C1 - C4); tên thông thường một vài hợp chất carbonyl thường gặp. - Mô tả được đặc điểm liên kết của nhóm chức carbonyl. - Nêu được tính chất vật lý (trạng thái, nhiệt độ sôi, tính tan) của hợp chất carbonyl.	- Chỉ xét đến một số hợp chất carbonyl đơn giản (C1 - C4); - Phản ứng khử của hợp chất carbonyl bằng

Nội dung	Yêu cầu cần đạt	Ghi chú
	- Nêu được tính chất hóa học của formaldehyde và acetone: Phản ứng khử (với $NaBH_4$ hoặc $LiAlH_4$); Phản ứng oxi hóa aldehyde (thuốc thử Tollens). - Thực hiện được (hoặc quan sát qua video, hoặc qua mô tả) các thí nghiệm: phản ứng tráng bạc, phản ứng với $Cu(OH)_2/OH^-$, phản ứng tạo iodoform từ acetone; nêu được hiện tượng thí nghiệm và tính chất hóa học của hợp chất carbonyl. - Trình bày được ứng dụng của hợp chất acetaldehyde và acetone; phương pháp điều chế acetaldehyde bằng cách oxi hóa ethylene, điều chế acetone từ cumene.	$LiAlH_4$ hay $NaBH_4$ chỉ viết dưới dạng sơ đồ: R-CO-R' + [H] → R-CH(OH)-R'
Carboxylic acid	- Nêu được khái niệm về carboxylic acid. - Viết được công thức cấu tạo và gọi được tên một số acid theo danh pháp thay thế (C1 - C5) và một vài acid thường gặp theo tên thông thường. - Trình bày được đặc điểm cấu tạo phân tử acetic acid. - Nêu được đặc điểm về tính chất vật lý (trạng thái, nhiệt độ sôi, tính tan) của carboxylic acid. - Trình bày được tính chất hóa học cơ bản của acetic acid: Thể hiện tính acid (Phản ứng với chất chỉ thị, phản ứng với kim loại, oxide kim loại, base, muối) và phản ứng ester hóa. - Thực hiện (hoặc quan sát) được thí nghiệm về phản ứng của acetic acid với quỳ tím, sodium carbonate (hoặc calcium carbonate), magnesium; điều chế	

Nội dung	Yêu cầu cần đạt	Ghi chú
	ethyl acetate (hoặc quan sát qua video thí nghiệm); nêu được các hiện tượng thí nghiệm và viết PTHH của phản ứng xảy ra. - Trình bày được ứng dụng và phương pháp điều chế acetic acid (điều chế acetic acid bằng phương pháp lên men giấm và phản ứng oxi hóa butane).	
CHUYÊN ĐỀ HỌC TẬP		
Nội dung	**Yêu cầu cần đạt**	**Ghi chú**
Chuyên đề 11.1: PHÂN BÓN		
Giới thiệu chung về phân bón	- Trình bày được phân bón là sản phẩm có chức năng cung cấp chất dinh dưỡng cho cây trồng hoặc có tác dụng cải tạo đất; việc sử dụng phân bón phụ thuộc vào các loại cây trồng, thời gian sinh trưởng của cây, vùng đất khác nhau. - Nêu được một số loại phân bón được dùng phổ biến trên thị trường Việt Nam.	
Phân bón vô cơ	- Phân loại được các loại phân bón vô cơ: Phân bón đơn, đa lượng hay còn gọi là phân khoáng đơn (đạm, lân, kali); phân bón trung lượng; phân bón vi lượng; phân bón phức hợp; phân bón hỗn hợp. - Nêu được vai trò của một số chất dinh dưỡng trong phân bón vô cơ cần thiết cho cây trồng. - Nêu được quy trình sản xuất một số loại phân bón vô cơ. - Nêu được cách sử dụng và bảo quản của một số loại phân bón thông dụng.	

Nội dung	Yêu cầu cần đạt	Ghi chú
Phân bón hữu cơ	- Phân loại được phân bón hữu cơ: phân hữu cơ truyền thống; phân hữu cơ sinh học; phân hữu cơ khoáng. - Nêu được thành phần, ưu nhược điểm của một số loại phân bón hữu cơ. - Trình bày được vai trò của phân bón hữu cơ, cách sử dụng và bảo quản của một số loại phân bón hữu cơ thông dụng và một số quy trình sản xuất phân bón hữu cơ. - Nêu được tác động của việc sử dụng phân bón đến môi trường.	
Chuyên đề 11.2: TRẢI NGHIỆM, THỰC HÀNH HÓA HỌC HỮU CƠ		
Tách tinh dầu từ các nguồn thảo mộc tự nhiên	- Vận dụng được phương pháp chiết hoặc chưng cất để tách tinh dầu từ các nguồn thảo mộc tự nhiên (tùy điều kiện địa phương và nhà trường có thể chọn tách tinh dầu sả, dầu dừa, dầu vỏ bưởi, cam, quýt….).	
Chuyển hóa chất béo thành xà phòng	- Thực hiện được thí nghiệm điều chế xà phòng từ chất béo (tùy điều kiện địa phương và nhà trường có thể chọn chế hóa từ dầu ăn, dầu dừa, dầu cọ, mỡ động vật…).	
Chuyên đề 11.3: DẦU MỎ VÀ CHẾ BIẾN DẦU MỎ		
Nguồn gốc dầu mỏ	- Trình bày được nguồn gốc của dầu mỏ.	
Thành phần và phân loại dầu mỏ	- Trình bày được thành phần (hydrocarbon và phi hydrocarbon) và phân loại dầu mỏ (theo thành phần hóa học và theo bản chất vật lý).	

Nội dung	Yêu cầu cần đạt	Ghi chú
Chế biến dầu mỏ	- Trình bày được các giai đoạn chế biến dầu mỏ: tiền xử lý, chưng cất, cracking (cracking nhiệt, cracking xúc tác), reforming. - Trình bày được các sản phẩm của dầu mỏ (xăng, dầu hỏa, diesel, xăng phản lực, dầu đốt, dầu bôi trơn, nhựa đường, sản phẩm hóa dầu). - Nêu được khái niệm chỉ số octane và chỉ số octane của một số hydrocarbon, ý nghĩa của chỉ số octane đến chất lượng của xăng. - Nêu được cách sử dụng nhiên liệu an toàn, tiết kiệm, hiệu quả, bảo vệ môi trường và sức khỏe con người.	
Ngành sản xuất dầu mỏ trên thế giới và ở Việt Nam	- Trình bày được trữ lượng dầu mỏ, sự tiêu thụ dầu mỏ và sự phát triển của công nghiệp dầu mỏ của một số nước/khu vực trên thế giới. - Trình bày được lượng dầu mỏ, sự tiêu thụ dầu mỏ và sự phát triển của công nghiệp dầu mỏ ở Việt Nam.	
Sản xuất dầu mỏ và vấn đề môi trường	- Trình bày được các nguy cơ (sự cố tràn dầu, các vấn đề rác dầu) gây ô nhiễm môi trường trong quá trình khai thác dầu mỏ và các cách xử lý.	
Một số nguồn nhiên liệu thay thế dầu mỏ	- Trình bày được một số nguồn nhiên liệu thay thế dầu mỏ (than đá, đá nhựa, đá dầu, khí thiên nhiên, hydrogen).	

LỚP 12

Nội dung	Yêu cầu cần đạt	Ghi chú
ESTER - LIPID		
	- Nêu được khái niệm về lipid, chất béo, acid béo, đặc điểm cấu tạo phân tử ester. - Viết được công thức cấu tạo và gọi được tên một số ester đơn giản (số nguyên tử C trong phân tử ≤ 5) và thường gặp. - Trình bày được phương pháp điều chế ester và ứng dụng của một số ester. - Trình bày được tính chất vật lý và tính chất hóa học cơ bản của ester và của chất béo (phản ứng thủy phân). - Nêu được ứng dụng của chất béo và acid béo (omega-3 và omega-6). - Nêu được khái niệm và tính chất chất giặt rửa của xà phòng và chất giặt rửa tự nhiên, tổng hợp. - Trình bày được một số phương pháp sản xuất xà phòng, phương pháp chủ yếu sản xuất chất giặt rửa tổng hợp. - Thực hiện được (hoặc quan sát video) thí nghiệm về phản ứng xà phòng hóa chất béo. - Trình bày được cách sử dụng hợp lý, an toàn xà phòng và chất giặt rửa tổng hợp trong đời sống.	

Nội dung	Yêu cầu cần đạt	Ghi chú
CARBOHYDRATE		
	- Nêu được khái niệm, cách phân loại carbohydrate, trạng thái tự nhiên của glucose, fructose, saccharose, tinh bột và cellulose. - Viết được công thức cấu tạo dạng mạch hở và gọi được tên của một số carbohydrate: glucose và fructose; saccharose; tinh bột và cellulose. - Trình bày được tính chất hóa học cơ bản của glucose và fructose: phản ứng với copper(II) hydroxide, phản ứng với thuốc thử Tollens, phản ứng lên men của glucose. - Trình bày được tính chất hóa học cơ bản của saccharose (phản ứng với copper(II) hydroxide, phản ứng thủy phân). - Trình bày được tính chất hóa học cơ bản của tinh bột (phản ứng thủy phân, phản ứng với iodine); của cellulose (phản ứng thủy phân, phản ứng với nitric acid). - Thực hiện được (hoặc quan sát video) thí nghiệm về phản ứng của glucose (với copper(II) hydroxide, thuốc thử Tollens); của saccharose (phản ứng với copper(II) hydroxide); của tinh bột (phản ứng thủy phân, phản ứng của hồ tinh bột với iodine); của cellulose (phản ứng thủy phân, phản ứng với nitric acid và tan trong nước Schweizer). Nêu được hiện tượng thí nghiệm và viết PTHH thể hiện được tính chất hóa học của glucose, saccharose, tinh bột và cellulose.	- Không dạy viết công thức cấu tạo dạng mạch vòng; - Không dạy phản ứng của cellulose với nước Schweizer (Svayde).

Nội dung	Yêu cầu cần đạt	Ghi chú
	- Trình bày được sự chuyển hóa tinh bột trong cơ thể, sự tạo thành tinh bột trong cây xanh và ứng dụng của một số carbohydrate.	
HỢP CHẤT CHỨA NITROGEN		
Amine (Amin)	- Nêu được khái niệm amine và phân loại amine (theo bậc của amine và bản chất gốc hydrocarbon). - Viết được công thức cấu tạo và gọi được tên một số amine theo danh pháp thế, danh pháp gốc - chức (số nguyên tử C trong phân tử ≤ 5), tên thông thường của một số amine hay gặp. - Nêu được tính chất vật lý của amine (trạng thái, nhiệt độ sôi, nhiệt độ nóng chảy, khả năng hòa tan). - Trình bày được đặc điểm cấu tạo phân tử methylamine và aniline. - Trình bày được tính chất hóa học đặc trưng của methylamine: tính chất của nhóm $-NH_2$ (với quỳ tím, với HCl, với $FeCl_3$), phản ứng thế ở nhân thơm (với nước bromine) của aniline (anilin). - Thực hiện được (hoặc quan sát video) thí nghiệm về phản ứng của dung dịch methylamine với quỳ tím (chất chỉ thị), với HCl, với iron(III) chloride ($FeCl_3$); phản ứng của aniline với nước bromine; nêu được các hiện tượng thí nghiệm và viết PTHH thể hiện tính chất hóa học của amine. - Trình bày được ứng dụng của amine (ứng dụng của aniline); các phương pháp điều chế amine (khử hợp chất nitro và thế nguyên tử H trong phân tử ammonia).	- Không dạy phản ứng với nitrous acid (axit nitrơ), phản ứng tạo phức của methylamine (hoặc ethylamine) với $Cu(OH)_2$.

Nội dung	Yêu cầu cần đạt	Ghi chú
Amino acid (amino axit), peptide (peptit) và protein	- Nêu được khái niệm về amino acid, amino acid thiên nhiên, amino acid trong cơ thể; gọi được tên một số amino acid thông dụng, đặc điểm cấu tạo phân tử của amino acid. - Nêu được tính chất vật lý của amino acid (trạng thái, nhiệt độ sôi, khả năng hòa tan). - Trình bày được tính chất hóa học đặc trưng của amino acid (tính lưỡng tính, phản ứng ester hóa của glycine; phản ứng trùng ngưng của ε- và ω-amino acid). - Nêu được khái niệm peptide và viết được cấu tạo của peptide. - Trình bày được tính chất hóa học đặc trưng của peptide (phản ứng thủy phân, phản ứng màu biuret). - Thực hiện (hoặc quan sát) được thí nghiệm phản ứng màu biuret của peptide.	
Protein và enzyme (enzim)	- Nêu được khái niệm, đặc điểm cấu tạo phân tử, tính chất vật lý của protein. - Trình bày được tính chất hóa học đặc trưng của protein (phản ứng thủy phân, phản ứng màu của protein với nitric acid và copper(II) hydroxide; sự đông tụ bởi nhiệt. - Viết được PTHH của phản ứng thủy phân của protein. - Thực hiện được thí nghiệm về phản ứng đông tụ của protein: đun nóng lòng trắng trứng; nêu được hiện tượng thí nghiệm.	

Nội dung	Yêu cầu cần đạt	Ghi chú
	- Nêu được vai trò của protein đối với sự sống; vai trò của enzyme trong phản ứng sinh hóa và ứng dụng của enzyme trong công nghệ sinh học.	
POLYMER		
Đại cương về polymer	- Viết được công thức cấu tạo và gọi được tên của một số polymer thường gặp (polyethylene (PE), polypropylene (PP), polystyrene (PS), poly(vinyl chloride) (PVC), polybutadiene, polyisoprene, poly(methyl methacrylate), poly(phenol formaldehyde) (PPF), capron, nylon-6,6). - Nêu được tính chất vật lý (trạng thái, nhiệt độ nóng chảy, tính chất cơ học) và tính chất hóa học (phản ứng cắt mạch (tinh bột, cellulose, polyamide, polystyrene), tăng mạch (lưu hóa cao su), giữ nguyên mạch của một số polymer). - Trình bày được phương pháp trùng hợp, trùng ngưng để tổng hợp một số polymer thường gặp.	
Chất dẻo và vật liệu composite	- Nêu được khái niệm về chất dẻo. - Trình bày được thành phần phân tử và phản ứng điều chế polyethylene (PE), polypropylene (PP), polystyrene (PS), poly(vinyl chloride) (PVC), poly(methyl methacrylate), poly(phenol formaldehyde) (PPF).	

Nội dung	Yêu cầu cần đạt	Ghi chú
	- Trình bày được ứng dụng của chất dẻo và tác hại của việc lạm dụng chất dẻo trong đời sống và sản xuất. Nêu được một số biện pháp để hạn chế sử dụng một số loại chất dẻo để giảm thiểu ô nhiễm môi trường, bảo vệ sức khỏe con người. - Nêu được khái niệm về vật liệu composite. - Nêu được ứng dụng của một số loại vật liệu composite.	
Tơ	- Nêu được khái niệm và phân loại về tơ. - Trình bày được cấu tạo, tính chất và ứng dụng một số tơ tự nhiên (bông, sợi, len lông cừu, tơ tằm,...), tơ nhân tạo (tơ tổng hợp như nylon-6,6; capron; nitron hay olon,... và tơ bán tổng hợp như visco, cellulose acetate,...).	
Cao su	- Nêu được khái niệm cao su, cao su thiên nhiên, cao su nhân tạo. - Trình bày được đặc điểm cấu tạo, tính chất, ứng dụng của cao su tự nhiên và cao su tổng hợp (cao su buna, cao su buna-S, cao su buna-N, chloroprene). - Trình bày được phản ứng điều chế cao su tổng hợp (cao su buna, cao su buna-S, cao su buna-N, chloroprene).	
Keo dán tổng hợp	- Nêu được khái niệm về keo dán. - Trình bày được thành phần, tính chất, ứng dụng một số keo dán (nhựa vá săm, keo dán epoxy, keo dán poly(urea-formaldehyde).	

Nội dung	Yêu cầu cần đạt	Ghi chú
PIN ĐIỆN VÀ ĐIỆN PHÂN		
Thế điện cực và nguồn điện hóa học	- Mô tả được cặp oxi hóa - khử kim loại. - Nêu được giá trị thế điện cực chuẩn là đại lượng đánh giá khả năng khử giữa các dạng khử, khả năng oxi hóa giữa các dạng oxi hóa trong điều kiện chuẩn. - Sử dụng bảng giá trị thế điện cực chuẩn để: So sánh được tính khử, tính oxi hóa giữa các cặp oxi hóa - khử; Dự đoán được chiều hướng xảy ra phản ứng giữa hai cặp oxi hóa - khử; Tính được sức điện động chuẩn của pin điện hóa tạo bởi hai cặp oxi hóa - khử. - Nêu được cấu tạo, nguyên tắc hoạt động của pin Galvani, ưu nhược điểm chính một số loại pin khác như acquy (accu), pin nhiên liệu; pin mặt trời... - Lắp ráp được pin đơn giản (Pin đơn giản: 2 thanh kim loại khác nhau cắm vào quả chanh, lọ nước muối...) và đo được sức điện động của pin.	
Điện phân	- Trình bày được nguyên tắc (thứ tự) điện phân dung dịch, điện phân nóng chảy. - Thực hiện được (hoặc quan sát video) thí nghiệm điện phân dung dịch copper (II) sulfate, dung dịch sodium chloride (tự chế tạo nước Javel để tẩy rửa).	

Nội dung	Yêu cầu cần đạt	Ghi chú
	- Nêu được ứng dụng của một số hiện tượng điện phân trong thực tiễn (mạ điện, tinh chế kim loại). - Nêu được giai đoạn điện phân aluminium oxide trong sản xuất nhôm (aluminium), tinh luyện đồng (copper) bằng phương pháp điện phân, mạ điện.	
ĐẠI CƯƠNG VỀ KIM LOẠI		
Đặc điểm cấu tạo và liên kết kim loại	- Nêu được đặc điểm cấu tạo của nguyên tử kim loại và tinh thể kim loại. - Nêu được đặc điểm của liên kết kim loại.	
Tính chất vật lý và tính chất hóa học của kim loại	- Giải thích được một số tính chất vật lý chung của kim loại (tính dẻo, tính dẫn điện, tính dẫn nhiệt, tính ánh kim). - Nêu được ứng dụng từ tính chất vật lý chung và riêng của kim loại. - Nêu được các tính chất hóa học cơ bản của kim loại, viết được phương trình phản ứng minh họa các tính chất hóa học cơ bản của kim loại: + Tác dụng với phi kim (chlorine, oxygen, lưu huỳnh). + Tác dụng với H_2O. + Tác dụng với acid (HCl, H_2SO_4 loãng, H_2SO_4 đặc). + Tác dụng với dung dịch muối - Thực hiện được một số thí nghiệm của kim loại tác dụng với phi kim, dung dịch acid (HCl, H_2SO_4), dung dịch muối.	

Nội dung	Yêu cầu cần đạt	Ghi chú
Quặng, mỏ kim loại trong tự nhiên và các phương pháp tách kim loại	- Nêu được khái quát trạng thái tự nhiên của kim loại và một số quặng, mỏ kim loại phổ biến. - Nêu được phương pháp tách kim loại hoạt động mạnh như sodium, magnesium, nhôm (aluminium); Phương pháp tách kim loại hoạt động trung bình như kẽm (zinc), sắt (iron); Phương pháp tách kim loại kém hoạt động như đồng (copper). - Tìm hiểu nhu cầu và thực tiễn việc tái chế kim loại phổ biến sắt, nhôm, đồng...	
Hợp kim	- Nêu được khái niệm hợp kim và việc sử dụng phổ biến hợp kim. - So sánh được một số tính chất của hợp kim so với kim loại thành phần. - Nêu được thành phần, tính chất và ứng dụng một số hợp kim quan trọng của sắt và nhôm (gang, thép, dural,...).	
Sự ăn mòn kim loại	- Nêu được khái niệm ăn mòn kim loại từ sự biến đổi của một số kim loại, hợp kim trong tự nhiên. - Nêu được các dạng ăn mòn kim loại và các phương pháp chống ăn mòn kim loại. - Thực hiện được (hoặc quan sát qua video) thí nghiệm ăn mòn điện hóa đối với sắt và thí nghiệm bảo vệ sắt bằng phương pháp điện hóa, mô tả hiện tượng thí nghiệm, giải thích và nhận xét.	

Nội dung	Yêu cầu cần đạt	Ghi chú
NGUYÊN TỐ NHÓM IA VÀ NHÓM IIA		
Nguyên tố nhóm IA		
Đơn chất	- Nêu được xu hướng biến đổi nhiệt độ nóng chảy, nhiệt độ sôi của kim loại nhóm IA. - Nêu được trạng thái tự nhiên của nguyên tố nhóm IA. - Nêu được một số tính chất vật lý của kim loại nhóm IA (nhiệt độ nóng chảy thấp, lượng riêng nhỏ và độ cứng thấp). - Giải thích được nguyên nhân kim loại nhóm IA có tính khử mạnh hơn so với các nhóm kim loại khác. - Thông qua mô tả thí nghiệm (hoặc quan sát qua video), nêu được mức độ phản ứng tăng dần từ lithium, sodium, potassium khi chúng phản ứng với nước, chlorine và oxygen. - Trình bày được cách bảo quản kim loại nhóm IA. - Nêu được trạng thái tồn tại của nguyên tố nhóm IA trong tự nhiên.	
Một số ứng dụng và quá trình liên quan đến hợp chất nhóm IA	- Nêu được khả năng tan trong nước của các hợp chất nhóm IA. - Thực hiện được (hoặc qua quan sát video) thí nghiệm phân biệt các ion Li^+, Na^+, K^+ bằng màu ngọn lửa. - Nêu được ứng dụng của sodium chloride. - Nêu được quá trình điện phân dung dịch sodium chloride và các sản phẩm cơ bản của công nghiệp chlorine - kiềm.	

Nội dung	Yêu cầu cần đạt	Ghi chú
	- Nêu được các ứng dụng phổ biến của sodium hydrogen carbonate (natri hiđrocacbonat), sodium carbonate (natri cacbonat) và phương pháp Solvay sản xuất soda.	
Nguyên tố nhóm IIA		
Đơn chất	- Nêu được trạng thái tự nhiên của nguyên tố nhóm IIA. - Nêu các đại lượng vật lý cơ bản của kim loại nhóm IIA (bán kính nguyên tử, nhiệt độ nóng chảy, khối lượng riêng). - Giải thích được nguyên nhân tính kim loại tăng dần từ trên xuống dưới trong cùng nhóm của kim loại nhóm IIA tạo M^{2+} (dựa vào bán kính nguyên tử, điện tích hạt nhân). - Trình bày được phản ứng của kim loại IIA với oxygen. Nhận biết được đơn chất và các hợp chất của Ca^{2+}, Sr^{2+}, Ba^{2+} dựa vào màu ngọn lửa. - Nêu được mức độ tương tác của kim loại IIA với nước. Chứng minh được xu hướng tăng hoặc giảm dần mức độ các phản ứng dựa vào tính kiềm của dung dịch thu được cùng với độ tan của các hydroxide nhóm IIA.	
Tính chất cơ bản của một số loại hợp chất nhóm IIA	- Nêu được tương tác giữa muối carbonate với nước và với acid loãng. - Viết được phương trình hóa học của phản ứng phân hủy nhiệt của muối carbonate và muối nitrate.	

Nội dung	Yêu cầu cần đạt	Ghi chú
	- Nêu được khả năng tan trong nước của các muối carbonate, sulfate, nitrate nhóm IIA. - Thực hiện được thí nghiệm so sánh định tính độ tan giữa calcium sulfate và barium sulfate từ phản ứng của calcium chloride, barium chloride với dung dịch copper (II) sulfate. - Sử dụng được bảng tính tan, độ tan của muối và hydroxide. - Thực hiện được thí nghiệm kiểm tra sự có mặt từng ion riêng biệt Ca^{2+}, Ba^{2+}, SO_4^{2-}, CO_3^{2-} trong dung dịch.	
Một số ứng dụng	- Nêu được ứng dụng của kim loại dạng nguyên chất, hợp kim; ứng dụng của đá vôi, vôi, nước vôi, thạch cao, khoáng vật apatite,... dựa trên một số tính chất hóa học và vật lý của chúng; vai trò một số hợp chất của calcium trong cơ thể con người.	
Nước cứng và làm mềm nước cứng	- Nêu được khái niệm nước cứng, phân loại nước cứng. - Trình bày được tác hại của nước cứng. - Nêu được các phương pháp làm mềm nước cứng.	
SƠ LƯỢC VỀ DÃY KIM LOẠI CHUYỂN TIẾP THỨ NHẤT VÀ PHỨC CHẤT		
Đại cương về kim loại chuyển tiếp dãy thứ nhất	- Nêu được đặc điểm cấu hình electron của nguyên tử kim loại chuyển tiếp dãy thứ nhất (từ Sc đến Cu). - Nêu được một số tính chất vật lý của kim loại chuyển tiếp (nhiệt độ nóng chảy, khối lượng riêng, độ dẫn điện và dẫn nhiệt, độ cứng) và ứng dụng của kim loại chuyển tiếp ứng từ các tính chất đó.	

Nội dung	Yêu cầu cần đạt	Ghi chú
	- Nêu được sự khác biệt các số liệu về nhiệt độ nóng chảy, khối lượng riêng, độ dẫn điện, độ cứng,... giữa một số kim loại chuyển tiếp so với kim loại họ *s*. - Nêu được xu hướng có nhiều số oxi hóa của nguyên tố chuyển tiếp. - Nêu được các trạng thái oxi hóa phổ biến, cấu hình electron, màu sắc đặc trưng của một số ion kim loại chuyển tiếp dãy thứ nhất. - Thực hiện được (hoặc quan sát video) thí nghiệm xác định hàm lượng muối Fe(II) bằng dung dịch thuốc tím. - Thực hiện được thí nghiệm kiểm tra sự có mặt từng ion riêng biệt: Cu^{2+}, Fe^{3+}.	
Sơ lược về phức chất và sự hình thành phức chất của ion kim loại chuyển tiếp trong dung dịch	- Nêu được nguyên tử trung tâm, phối tử trong phức chất. - Thực hiện (hoặc quan sát) được một số thí nghiệm tạo phức chất của một ion kim loại chuyển tiếp trong dung dịch với một số phối tử đơn giản khác nhau (ví dụ: sự tạo phức của dung dịch Cu(II) với NH_3, OH^-, Cl^-,...). - Nêu được một số ứng dụng của phức chất.	
CHUYÊN ĐỀ HỌC TẬP		
Nội dung	**Yêu cầu cần đạt**	**Ghi chú**
Chuyên đề 12.1: CƠ CHẾ PHẢN ỨNG TRONG HÓA HỌC HỮU CƠ		
Khái niệm về cơ chế phản ứng	- Nêu được khái niệm về cơ chế phản ứng.	

Nội dung	Yêu cầu cần đạt	Ghi chú
Một số cơ chế phản ứng trong hóa học hữu cơ	- Nêu được khái niệm về tác nhân electrophile và nucleophile.	
Chuyên đề 12.2: TRẢI NGHIỆM, THỰC HÀNH HÓA HỌC VÔ CƠ		
Tìm hiểu quy trình thủ công tái chế kim loại hoặc tìm hiểu một số ngành nghề liên quan đến hóa học tại địa phương	- Trình bày được ý nghĩa của quá trình tái chế kim loại nói chung. - Trình bày được quy trình tái chế kim loại (nhôm, sắt, đồng,...) của các nước tiên tiến và của Việt Nam. - Trình bày được tác động đến môi trường của quy trình tái chế thủ công.	
Tìm hiểu công nghiệp silicate	- Nêu được thành phần hóa học và tính chất cơ bản của thủy tinh, đồ gốm, xi măng. - Trình bày được phương pháp sản xuất các loại vật liệu trên từ nguồn nguyên liệu có trong tự nhiên nói chung và trong tự nhiên Việt Nam nói riêng.	
Xử lý nước sinh hoạt	- Trình bày được các vật liệu và hóa chất thông dụng có thể được sử dụng như than trong xử lý nước (hoặc than hoạt tính); cát, đá, sỏi; các loại phèn, PAC (poly aluminium chloride),... - Thực hiện (hoặc quan sát) được thí nghiệm xử lý làm giảm độ đục và màu của mẫu nước sinh hoạt. - Nêu được một số hóa chất xử lý sinh học đối với nước sinh hoạt.	

Nội dung	Yêu cầu cần đạt	Ghi chú
Chuyên đề 12.3: MỘT SỐ VẤN ĐỀ CƠ BẢN VỀ PHỨC CHẤT		
Một số khái niệm cơ bản về phức chất	- Nêu được các thành phần của các phân tử phức chất phổ biến, gồm: nhân trung tâm (cation, nguyên tử trung hòa) và phối tử (anion, phân tử trung hòa), số phối trí của nhân trung tâm, dung lượng phối trí của phối tử.	
Vai trò và ứng dụng của phức chất	- Nêu được vai trò của một số phức chất sinh học: chlorophyll, heme B, vitamin B_{12},... - Nêu được ứng dụng của phức chất trong tự nhiên, y học, đời sống và sản xuất, hóa học.	

IV. PHƯƠNG PHÁP GIÁO DỤC

1. Định hướng chung

Phương pháp giáo dục môn Hóa học được thực hiện theo các định hướng chung sau đây:

- Phát huy tính tích cực, chủ động, sáng tạo của HV; tránh áp đặt một chiều, ghi nhớ máy móc; tập trung bồi dưỡng năng lực tự chủ và tự học để HV có thể tiếp tục tìm hiểu, mở rộng vốn tri thức, tiếp tục phát triển các phẩm chất, năng lực sau khi tốt nghiệp trung học phổ thông.

- Rèn luyện kỹ năng vận dụng kiến thức hóa học để phát hiện và giải quyết các vấn đề trong thực tiễn; khuyến khích và tạo điều kiện cho HV được trải nghiệm, sáng tạo trên cơ sở tổ chức cho HV tham gia các hoạt động học tập, tìm tòi, khám phá, vận dụng.

- Vận dụng các phương pháp giáo dục một cách linh hoạt, sáng tạo, phù hợp với mục tiêu, nội dung giáo dục, đối tượng HV và điều kiện cụ thể. Tùy theo yêu cầu cần đạt, giáo viên có thể sử dụng phối hợp nhiều phương pháp dạy học

trong một chủ đề. Các phương pháp dạy học truyền thống (thuyết trình, đàm thoại,...) được sử dụng theo hướng phát huy tính tích cực, chủ động của HV. Tăng cường sử dụng các phương pháp dạy học đề cao vai trò chủ thể học tập của HV (dạy học thực hành, dạy học dựa trên giải quyết vấn đề, dạy học dựa trên dự án, dạy học dựa trên trải nghiệm, khám phá; dạy học phân hóa,... bằng những kỹ thuật dạy học phù hợp).

- Các hình thức tổ chức dạy học được thực hiện một cách đa dạng và linh hoạt; kết hợp các hình thức học cá nhân, học nhóm, học ở lớp, học theo dự án học tập, tự học,... Đẩy mạnh ứng dụng công nghệ thông tin và truyền thông trong dạy học hóa học. Coi trọng các nguồn tư liệu ngoài sách giáo khoa và hệ thống các thiết bị dạy học được trang bị; khai thác triệt để những lợi thế của công nghệ thông tin và truyền thông trong dạy học trên các phương tiện kho tri thức - đa phương tiện, tăng cường sử dụng các tư liệu điện tử (như phim thí nghiệm, thí nghiệm ảo, thí nghiệm mô phỏng,...).

2. Định hướng về phương pháp hình thành, phát triển các phẩm chất chủ yếu và năng lực chung

a) Phương pháp hình thành, phát triển các phẩm chất chủ yếu

Thông qua việc tổ chức các hoạt động học tập, giáo viên giúp HV hình thành và phát triển thế giới quan khoa học, rèn luyện tính trung thực, tình yêu lao động và tinh thần trách nhiệm; dựa vào các hoạt động thực nghiệm, thực hành, đặc biệt là tham quan, thực hành ở phòng thí nghiệm, cơ sở sản xuất và các địa bàn khác nhau để góp phần nâng cao nhận thức của HV về việc bảo vệ và sử dụng hợp lý các nguồn tài nguyên thiên nhiên, tinh thần trách nhiệm của người lao động và nguyên tắc bảo đảm an toàn trong lao động sản xuất, đặc biệt trong các ngành liên quan đến hóa học. Giáo viên vận dụng các hình thức học tập đa dạng để bồi dưỡng cho HV hứng thú và sự tự tin trong học tập, tìm tòi khám phá khoa học, thái độ trân trọng thành quả lao động khoa học, khả năng vận dụng kiến thức khoa học vào đời sống.

b) Phương pháp hình thành, phát triển các năng lực chung

- Trong dạy học môn Hóa học, giáo viên tổ chức cho HV thực hiện các hoạt động tìm tòi, khám phá, thực hành khoa học, đặc biệt là tra cứu, xử lý các nguồn tài nguyên hỗ trợ tự học (trong đó có nguồn tài nguyên số), thiết kế và thực hiện các thí nghiệm, các dự án học tập để nâng cao năng lực tự chủ và tự học ở HV.

- Môn Hóa học có nhiều lợi thế trong hình thành và phát triển năng lực giao tiếp và hợp tác khi HV thường xuyên được thực hiện các dự án học tập, các bài thực hành thí nghiệm theo nhóm được trao đổi, trình bày, chia sẻ ý tưởng, nội dung học tập, tạo cơ hội để giao tiếp và hợp tác.

- Giải quyết vấn đề và sáng tạo là đặc thù của việc tìm hiểu, khám phá thế giới khoa học. Thông qua các hoạt động học tập môn Hóa học, giáo viên tạo cơ hội cho HV vận dụng kiến thức hóa học, từ đó tìm tòi, khám phá, phát hiện vấn đề trong thế giới tự nhiên và đề xuất cách giải quyết, lập kế hoạch và thực hiện kế hoạch để giải quyết vấn đề một cách sáng tạo. Vận dụng phương pháp học tập theo dự án và hình thức làm việc nhóm để giúp HV phát hiện và giải quyết vấn đề một cách khách quan, trung thực trên cơ sở phân tích khoa học.

3. Định hướng về phương pháp hình thành, phát triển năng lực hóa học

- Để phát triển năng lực nhận thức hóa học, giáo viên tạo cho HV cơ hội huy động những hiểu biết, kinh nghiệm sẵn có để tham gia hình thành kiến thức mới. Chú trọng tổ chức các hoạt động kết nối kiến thức mới với hệ thống kiến thức đã học như: so sánh, phân loại, hệ thống hóa kiến thức, vận dụng kiến thức đã học để giải thích các sự vật, hiện tượng hay giải quyết vấn đề đơn giản,...

- Để phát triển năng lực tìm hiểu thế giới tự nhiên dưới góc độ hóa học, giáo viên vận dụng một số phương pháp dạy học có ưu thế như: phương pháp trực quan (đặc biệt là thực hành thí nghiệm,...), phương pháp dạy học nêu và giải quyết vấn đề, phương pháp dạy học theo dự án,... tạo điều kiện để HV đưa ra câu hỏi, xác định vấn đề cần tìm hiểu, tự tìm các

bằng chứng để phân tích thông tin, kiểm tra các dự đoán, giả thuyết qua việc tiến hành thí nghiệm, hoặc tìm kiếm, thu thập thông tin qua sách, mạng Internet,...; đồng thời chú trọng phát triển tư duy hóa học cho HV thông qua các bài tập hóa học đòi hỏi tư duy phản biện, sáng tạo (bài tập mở, có nhiều cách giải,...), các bài tập có nội dung gắn với thực tiễn thể hiện bản chất hóa học, giảm các bài tập tính toán,...

- Để phát triển năng lực vận dụng kiến thức, kỹ năng đã học, giáo viên tạo cơ hội cho HV được đọc, tiếp cận, trình bày thông tin về những vấn đề thực tiễn cần đến kiến thức hóa học và đưa ra giải pháp. Giáo viên cần quan tâm rèn luyện các kỹ năng phát hiện vấn đề; lập kế hoạch nghiên cứu; giải quyết vấn đề (thu thập, trình bày thông tin, xử lý thông tin để rút ra kết luận); đánh giá kết quả giải quyết vấn đề; nêu giải pháp khắc phục, cải tiến; đồng thời kết hợp giáo dục STEM trong dạy học nhằm phát triển cho HV khả năng tích hợp các kiến thức, kỹ năng của các môn Toán, Công nghệ và Hóa học vào việc nghiên cứu giải quyết một số tình huống thực tiễn.

V. ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ GIÁO DỤC

1. Mục tiêu đánh giá kết quả giáo dục là cung cấp thông tin chính xác, kịp thời, có giá trị về mức độ đáp ứng yêu cầu cần đạt của chương trình và sự tiến bộ của HV để hướng dẫn hoạt động học tập, điều chỉnh các hoạt động dạy, quản lý và phát triển chương trình, bảo đảm sự tiến bộ của từng HV và nâng cao chất lượng giáo dục.

2. Căn cứ đánh giá là các yêu cầu cần đạt về phẩm chất và năng lực được quy định phần Những vấn đề chung của Chương trình GDTX cấp THPT. Phạm vi đánh giá là toàn bộ nội dung và yêu cầu cần đạt của chương trình môn Hóa học.

3. Hình thức, phương pháp và công cụ đánh giá:

a) Hình thức đánh giá: Kết hợp các hình thức đánh giá quá trình (đánh giá thường xuyên), đánh giá tổng kết (đánh giá định kỳ) đánh giá trên diện rộng ở cấp quốc gia, cấp địa phương và các kỳ đánh giá quốc tế bảo đảm đánh giá toàn diện, thường xuyên và tích hợp vào trong các hoạt động dạy và học của giáo viên và HV.

b) Phương pháp đánh giá và công cụ đánh giá:

- Kết hợp đánh giá của giáo viên với tự đánh giá và đánh giá đồng đẳng của HV. Phối hợp đánh giá tình huống; đánh giá qua trắc nghiệm; đánh giá qua dự án và hồ sơ; đánh giá thông qua phản hồi và phản ánh; đánh giá thông qua quan sát.

- Kết hợp đánh giá sản phẩm học tập (bài kiểm tra tự luận, bài kiểm tra trắc nghiệm khách quan, trả lời miệng, thuyết trình, bài thực hành thí nghiệm, dự án nghiên cứu,…) với đánh giá qua quan sát (thái độ và hành vi trong thảo luận, làm việc nhóm, làm thí nghiệm, tham quan thực địa,…).

4. Lựa chọn các phương pháp, công cụ phù hợp để đánh giá một năng lực cụ thể.

a) Để đánh giá thành phần năng lực nhận thức hóa học, có thể sử dụng các câu hỏi (nói, viết), bài tập,... đòi hỏi HV phải trình bày, so sánh, hệ thống hóa kiến thức hay phải vận dụng kiến thức để giải thích, chứng minh, giải quyết vấn đề.

b) Để đánh giá thành phần năng lực tìm hiểu thế giới tự nhiên dưới góc độ hóa học, có thể sử dụng các phương pháp, công cụ sau:

- Bảng kiểm hoặc ghi chép kết quả quan sát của giáo viên theo các tiêu chí đã xác định về tiến trình thực hiện thí nghiệm và các nhiệm vụ tìm tòi, khám phá của HV,...

- Các câu hỏi, bài kiểm tra nhằm đánh giá hiểu biết của HV về kỹ năng thí nghiệm; khả năng suy luận để rút ra hệ quả, phương án kiểm nghiệm, xử lý các dữ liệu đã cho để rút ra kết luận; khả năng thiết kế thí nghiệm hoặc nghiên cứu để thực hiện một nhiệm vụ học tập được giao và đề xuất các thiết bị, kỹ thuật thích hợp,...

- Báo cáo kết quả thí nghiệm, thực hành, làm dự án nghiên cứu,…

c) Để đánh giá thành phần năng lực vận dụng kiến thức, kỹ năng đã học, có thể yêu cầu HV trình bày vấn đề thực tiễn cần giải quyết, trong đó phải sử dụng được ngôn ngữ hóa học, các bảng biểu, mô hình, kỹ năng thực nghiệm,... để mô tả,

giải thích hiện tượng hóa học trong vấn đề đang xem xét; sử dụng các câu hỏi (có thể yêu cầu trả lời nói hoặc viết) đòi hỏi HV vận dụng kiến thức, kỹ năng vào giải quyết vấn đề học tập, đặc biệt là các vấn đề thực tiễn.

VI. HƯỚNG DẪN THỰC HIỆN CHƯƠNG TRÌNH

1. Giải thích thuật ngữ

a) Nguyên tắc sử dụng thuật ngữ

Việc sử dụng thuật ngữ hóa học và danh pháp hóa học trong văn bản chương trình môn Hóa học tuân theo các nguyên tắc sau:

- Nguyên tắc khoa học: Khái niệm mà thuật ngữ biểu thị phải được cập nhật phù hợp với sự phát triển của khoa học thế giới; hình thức của thuật ngữ phải bảo đảm tính hệ thống.

- Nguyên tắc thống nhất: Thuật ngữ phải có cách hiểu thống nhất trong toàn bộ Chương trình môn Hóa học và Chương trình GDTX cấp THPT nói chung.

- Nguyên tắc hội nhập: Danh pháp hóa học sử dụng theo khuyến nghị của Liên minh Quốc tế về Hóa học thuần túy và Hóa học ứng dụng IUPAC (International Union of Pure and Applied Chemistry) có tham khảo Tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN 5529:2010 và 5530:2010 của Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng, Quyết định số 2950-QĐ/BKHCN của Bộ Khoa học và Công nghệ), phù hợp với thực tiễn Việt Nam, từng bước đáp ứng yêu cầu thống nhất và hội nhập.

- Nguyên tắc thực tế: Sử dụng tên 13 nguyên tố đã quen dùng trong tiếng Việt: vàng, bạc, đồng, chì, sắt, nhôm, kẽm, lưu huỳnh, thiếc, nitơ, natri, kaly và thủy ngân; đồng thời có chú thích thuật ngữ tiếng Anh để tiện tra cứu. Hợp chất của các nguyên tố này được gọi tên theo khuyến nghị của IUPAC.

b) Từ ngữ thể hiện mức độ đáp ứng yêu cầu cần đạt

Chương trình môn Hóa học sử dụng một số động từ để thể hiện mức độ đáp ứng yêu cầu cần đạt của HV. Một số động từ được sử dụng ở các mức độ khác nhau nhưng trong mỗi trường hợp thể hiện một hành động có đối tượng và yêu cầu cụ thể. Trong bảng liệt kê dưới đây, đối tượng, yêu cầu cụ thể của mỗi hành động được chỉ dẫn bằng các từ ngữ khác nhau đặt trong ngoặc đơn.

Trong quá trình dạy học, đặc biệt là khi đặt câu hỏi thảo luận, ra đề kiểm tra đánh giá, giáo viên có thể dùng những động từ nêu trong bảng này hoặc thay thế bằng các động từ có nghĩa tương đương cho phù hợp với tình huống sư phạm và nhiệm vụ cụ thể giao cho HV.

Mức độ	**Động từ mô tả mức độ**
Biết	- Gọi được tên (tên chất hóa học, công thức hóa học của chất và hợp chất), viết được, biểu diễn được, lập được (công thức hóa học của chất hoặc hợp chất; cấu hình electron của nguyên tố hóa học;...), phát biểu được, phân biệt được, nêu được (nội dung định luật, thuyết, khái niệm như: định luật tuần hoàn các nguyên tố hóa học; sự điện ly;...).
	- Xác định được (khối lượng mol của chất, công thức hóa học của chất hoặc một đại lượng cần thiết thông qua các công thức, dữ kiện và thông tin đã cho), nhận ra được các dụng cụ, hóa chất cần thiết để tiến hành một thí nghiệm hóa học.
	- Tìm kiếm hoặc tìm hiểu thông tin (có trong bài viết hoặc hình ảnh bằng công cụ tìm kiếm, sử dụng từ khóa), sử dụng hoặc tra cứu được thông tin cần thiết trong các bảng, biểu đã cho như bảng tính tan, bảng tuần hoàn, bảng tín hiệu phổ, bảng Enthalpy $\Delta_f H^o_{298K}$ của một số chất; bảng "Giá trị thế điện cực chuẩn"... để hoàn thành yêu cầu đặt ra.

Mức độ	Động từ mô tả mức độ
Hiểu	- Trình bày được nội dung bằng ngôn ngữ của cá nhân HV (trình bày được tính chất hóa học của một chất nào đó; trình bày được các loại liên kết; trình bày được các giai đoạn sản xuất một chất nào đó...). - Mô tả, nhận xét được thông tin thông qua tài liệu hoặc mô tả được thí nghiệm qua xem video, nêu và giải thích được hiện tượng thí nghiệm, nhận xét và rút ra kết luận.
	- Thực hiện được thí nghiệm (lựa chọn được dụng cụ, hóa chất, lắp ráp dụng cụ và tiến hành được thí nghiệm), quan sát, mô tả được các hiện tượng của thí nghiệm và giải thích được các hiện tượng đó, nhận xét và rút ra kết luận. - Phân tích được một vấn đề đưa ra bằng cách sử dụng những lý lẽ, lập luận của mình dựa trên cơ sở các thông tin đã biết (phân tích các yếu tố ảnh hưởng đến hiệu suất của phản ứng hóa học; phân tích các nguyên nhân, giải thích được hiện tượng như hiệu ứng nhà kính, mưa acid...).
	- Phân loại được các loại chất dựa vào những đặc điểm cơ bản theo các tiêu chí để phân thành các loại chất oxide, acid, base, muối, các loại chất vô cơ và hữu cơ như: các nhóm IA; IIA; nhóm VIIA; hydrocarbon, dẫn xuất halogen,... phân loại theo nhóm chức,...; - So sánh được các đặc điểm giống nhau và khác nhau giữa các đối tượng (chất, nhóm chất; tính acid, tính base; tính oxi hóa, tính khử... giữa các chất trong cùng nhóm, cùng chu kỳ,...); - Dự đoán được, giải thích được tính chất của các chất, nhóm chất dựa vào đặc điểm cấu tạo nguyên tử, phân tử, liên kết, trạng thái tập hợp,... của chúng và chứng minh được các dự đoán đó; viết được phương trình hóa học để chứng minh các dự đoán đó.

Mức độ	Động từ mô tả mức độ
Vận dụng	- Vận dụng được kiến thức để giải thích, vận dụng công thức để tính toán trong các tình huống tương tự, các tình huống quen thuộc, ví dụ: vận dụng được công thức tính enthalpy vào trong các trường hợp cụ thể tương tự,...); - Đặt câu hỏi, phát hiện được một số hiện tượng đơn giản trong thực tiễn và sử dụng kiến thức hóa học để giải thích, đề xuất được phương án thí nghiệm để giải quyết các tình huống thực tiễn, xác định được các mối liên hệ giữa các đại lượng liên quan để giải quyết một vấn đề, bài toán trong tình huống mới và tình huống có liên quan đến thực tiễn.
	- Vận dụng được những kiến thức đã được cung cấp hoặc đã biết để áp dụng cho một tình huống mới, tình huống gắn với thực tiễn (ví dụ: vận dụng được công thức tính enthalpy vào trong các trường hợp tính toán năng lượng của phản ứng hóa học trong thực tiễn để dự đoán khả năng dễ diễn ra/khó diễn ra của phản ứng; so sánh và giải thích mức độ diễn ra giữa các phản ứng trong thực tiễn). - Phân tích được các mối liên hệ giữa các đại lượng liên quan để giải quyết một vấn đề, bài toán trong tình huống mới và tình huống có liên quan đến thực tiễn (ví dụ như: Tại sao methane dễ tham gia phản ứng thế bởi chlorine trong khi ethylene thì ngược lại?, Tại sao ethanol có thể dùng làm nhiên liệu sạch?,...). - Phát hiện được một số hiện tượng trong thực tiễn và sử dụng được kiến thức hóa học để giải thích; đề xuất được phương án thí nghiệm để chứng minh, giải quyết các tình huống thực tiễn đó. (Chẳng hạn từ hiện tượng đóng cặn trong thiết bị gia dụng, thiết bị nhà máy: sử dụng kiến thức về nước cứng và làm mềm nước,..., đánh giá và lựa chọn được phương án thực nghiệm tối ưu).

Mức độ	Động từ mô tả mức độ
	- Đề xuất được ý kiến về một vấn đề nào đó để hiểu rõ hơn hoặc lập luận để phản biện luận điểm nào đó đã được đưa ra trong chủ đề, viết được một báo cáo ngắn (trên cơ sở thu thập và phân tích, tổng hợp thông tin từ các nguồn khác nhau); - Thuyết trình được về một vấn đề trên PowerPoint (là kết quả làm việc cá nhân hay làm việc theo nhóm), tranh luận (về một vấn đề); thiết kế, vẽ được một poster về bảo vệ môi trường,... - Xây dựng được hồ sơ tư liệu (về một vấn đề); lập được kế hoạch tìm tòi thông tin, đề xuất các phương án giải quyết một vấn đề của một dự án học tập hoặc dự án theo mô hình STEM.

2. Thời lượng thực hiện Chương trình

Thời lượng cho mỗi lớp là 105 tiết/năm học, dạy trong 35 tuần. Trong đó, thời lượng dành cho nội dung cốt lõi là 70 tiết. Dự kiến tỷ lệ tiết học thời lượng dành cho mỗi mạch nội dung như sau:

Lớp	Chủ đề	Số tiết
Lớp 10	Mở đầu	2
	Cấu tạo của nguyên tử	12
	Bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học	9
	Liên kết hóa học	12
	Phản ứng oxi hóa - khử	4
	Năng lượng hóa học	8
	Tốc độ phản ứng hóa học	6
	Nguyên tố nhóm VIIA	11
	Ôn tập, đánh giá định kỳ	6

Lớp	Chủ đề	Số tiết
Lớp 11	Mở đầu	2
	Cân bằng hóa học	9
	Nitrogen và Sulfur	9
	Đại cương về Hóa học hữu cơ	9
	Hydrocarbon	12
	Dẫn xuất halogen (Alcohol -Phenol)	9
	Hợp chất carbonyl (Aldehyde - Ketone) - Carboxylic acid	14
	Ôn tập, đánh giá định kỳ	6
Lớp 12	Mở đầu	2
	Ester - Lipid	4
	Carbohydrate	6
	Hợp chất chứa nitrogen	6
	Polymer	6
	Pin điện và điện phân	12
	Đại cương về kim loại	10
	Nguyên tố nhóm IA và nhóm IIA	9
	Sơ lược về dãy kim loại chuyển tiếp thứ nhất và phức chất	9
	Ôn tập, đánh giá định kỳ	6

Thời lượng dành cho các chuyên đề học tập là 35 tiết/năm học. Dự kiến thời lượng (số tiết) của các chuyên đề học tập (bao gồm cả kiểm tra đánh giá) như sau:

Chuyên đề học tập	Lớp 10	Lớp 11	Lớp 12
Chuyên đề 10.1. Cơ sở hóa học	15		
Chuyên đề 10.2. Hóa học trong việc phòng chống cháy nổ	10		
Chuyên đề 10.3. Thực hành: Hóa học và công nghệ thông tin	10		
Chuyên đề 11.1. Phân bón		10	
Chuyên đề 11.2. Thực hành trải nghiệm hóa học hữu cơ		15	
Chuyên đề 11.3. Dầu mỏ và chế biến dầu mỏ		10	
Chuyên đề 12.1. Cơ chế phản ứng trong hóa học hữu cơ			10
Chuyên đề 12.2. Trải nghiệm, thực hành hóa học vô cơ			15
Chuyên đề 12.3. Một số vấn đề cơ bản về phức chất			10

3. Thiết bị dạy học

- Thiết bị dạy học tối thiểu môn Lịch sử thực hiện theo quy định của Bộ GDĐT. Bộ thiết bị dạy học Hóa học gồm có:

a) Các thiết bị dùng để trình diễn, chứng minh

- Bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học; bảng tính tan/độ tan của muối và hydroxide; bảng cấu hình electron kim loại/ion kim loại chuyển tiếp dãy thứ nhất; bảng màu sắc của một số hợp chất của kim loại chuyển tiếp.

- Tranh ảnh giới thiệu hình học của một số phức chất, của muối Cu^{2+} trong dung môi nước; cấu tạo của một số phức chất sinh học heme B, chlorophyll, vitamin B_{12} và dùng trong y học như cisplatin, carboplatin,...; biểu tượng 3R; tái chế

nhôm; công nghiệp silicate; sản xuất xi măng, gốm sứ công nghiệp và thủ công. Tranh vẽ sơ đồ chưng cất, chế hóa và ứng dụng của dầu mỏ. Tranh ảnh về ứng dụng của alkane, alkene, alkadiene, arene trong thực tiễn; ứng dụng của dẫn xuất halogen; alcohol và phenol trong thực tiễn; vai trò của amino acid, vai trò của glucose, tinh bột trong cuộc sống.

- Mô hình/bộ lắp ráp phân tử dạng rỗng, dạng đặc của một số alkane; benzene, dẫn xuất halogen, ethylic alcohol (ancol etylic) và phenol; amine, amino acid, peptide và protein.

- Học liệu điện tử:

+ Phần mềm: phần mềm để tính toán; phần mềm thí nghiệm ảo.

+ Video một số thí nghiệm độc hại, nguy hiểm gây nổ, thí nghiệm phức tạp,... ví dụ như các thí nghiệm với chlorine, bromine,... kim loại kiềm, kiềm thổ tương tác với nước,...

b) Các thiết bị dùng để thực hành

- Dụng cụ phân tích, đo lường: bộ dụng cụ điện phân dung dịch copper (II) sulfate và dung dịch sodium chloride; dụng cụ thử tính dẫn điện; pH mét cầm tay;...

- Có đủ thiết bị, dụng cụ, hóa chất theo danh mục thiết bị dạy học tối thiểu do Bộ GDĐT quy định./.

(Xem tiếp Công báo số 679 + 680)

VĂN PHÒNG CHÍNH PHỦ XUẤT BẢN

Địa chỉ:	Số 1, Hoàng Hoa Thám, Ba Đình, Hà Nội
Điện thoại liên hệ:	
- Nội dung:	080.44417; Fax: 080.44517
- Phát hành:	080.48543
Email:	congbao@chinhphu.vn
Website:	http://congbao.chinhphu.vn
In tại:	Xí nghiệp Bản đồ 1- Bộ Quốc phòng