

Phụ lục

DANH MỤC MÃ ĐỊNH DANH HỌC LIỆU – MÔN HÓA HỌC

(Kèm theo Quyết định số /QĐ-SGDĐT ngày tháng năm 2025 của Sở Giáo dục và Đào tạo Thành phố Hồ Chí Minh)

ĐVKT1	ĐVKT2	YÊU CẦU CẦN ĐẠT	MÃ ĐỊNH DANH
HÓA HỌC 10			
Nhập môn hoá học	Nhập môn hoá học	Nêu được đối tượng nghiên cứu của hoá học.	110110.0101a1
		Trình bày được phương pháp học tập và nghiên cứu hoá học.	110110.0101b3
		Nêu được vai trò của hoá học đối với đời sống, sản xuất,...	110110.0101c1
Cấu tạo nguyên tử	Thành phần của nguyên tử	Trình bày 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).	110110.0201a3
		So sánh được khối lượng của electron với proton và neutron, kích thước của hạt nhân với kích thước nguyên tử.	110110.0201b4
	Nguyên tố hoá học	Trình bày được khái niệm về nguyên tố hoá học, số hiệu nguyên tử và kí hiệu nguyên tử.	110110.0202a3
		Phát biểu được khái niệm đồng vị, nguyên tử khối.	110110.0202b1
		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.	110110.0202c3
	Cấu tạo vỏ nguyên tử. Mô hình nguyên tử và orbital nguyên tử	Trình bày và so sánh được mô hình của Rutherford-Bohr với mô hình hiện đại mô tả sự chuyển động của electron trong nguyên tử.	110110.0203a4
		Nêu được khái niệm về orbital nguyên tử (AO), mô tả được hình dạng của AO (s, p), số lượng electron trong 1 AO.	110110.0203b1
		Trình bày được khái niệm lớp, phân lớp electron và mối quan hệ về số lượng phân lớp.	110110.0203c3

ĐVKT1	ĐVKT2	YÊU CẦU CẦN ĐẠT	MÃ ĐỊNH DANH
Bảng tuần hoàn các nguyên tố hoá học	Cấu hình electron nguyên tử	Viết được cấu hình electron nguyên tử theo lớp, phân lớp electron và theo ô orbital khi biết số hiệu nguyên tử Z của 20 nguyên tố đầu tiên trong bảng tuần hoàn.	110110.0204a3
		Dựa vào đặc điểm cấu hình electron lớp ngoài cùng của nguyên tử dự đoán được tính chất hoá học cơ bản (kim loại hay phi kim) của nguyên tố tương ứng.	110110.0204b2
	Cấu tạo của bảng tuần hoàn các nguyên tố hoá học	Nêu được về lịch sử phát minh định luật tuần hoàn và bảng tuần hoàn các nguyên tố hoá học.	110110.0301a1
		Mô tả được cấu tạo của bảng tuần hoàn các nguyên tố hoá học và nêu được các khái niệm liên quan (ô, chu kì, nhóm).	110110.0301b2
		Nêu được nguyên tắc sắp xếp của bảng tuần hoàn các nguyên tố hoá học (dựa theo cấu hình electron).	110110.0301c1
		Phân loại được nguyên tố (dựa theo cấu hình electron: nguyên tố s, p, d, f; dựa theo tính chất hoá học: kim loại, phi kim, khí hiếm).	110110.0301d4
	Xu hướng biến đổi một số tính chất của nguyên tử các nguyên tố trong một chu kì và trong một nhóm	Giải thích được xu hướng biến đổi bán kính nguyên tử trong một chu kì, trong một nhóm (nhóm A) (dựa theo lực hút tĩnh điện của hạt nhân với electron ngoài cùng và dựa theo số lớp electron tăng trong một nhóm theo chiều từ trên xuống dưới).	110110.0302a2
		Nhận xét và giải thích được xu hướng biến đổi độ âm điện và tính kim loại, phi kim của nguyên tử các nguyên tố trong một chu kì, trong một nhóm (nhóm A).	110110.0302b5
	Xu hướng biến đổi thành phần và một số tính chất của hợp chất trong một chu kì	Nhận xét được xu hướng biến đổi thành phần và tính chất acid/base của các oxide và các hydroxide theo chu kì. Viết được phương trình hoá học minh hoạ.	110110.0303a5
	Định luật tuần hoàn và ý nghĩa của bảng tuần	Phát biểu được định luật tuần hoàn.	110110.0304a1
		Trình bày được ý nghĩa của bảng tuần hoàn các nguyên tố hoá học: Mỗi liên hệ giữa vị trí (trong bảng tuần hoàn các nguyên tố hoá học) với tính chất và ngược lại.	110110.0304b3

ĐVKT1	ĐVKT2	YÊU CẦU CẦN ĐẠT	MÃ ĐỊNH DANH
	hoàn các nguyên tố hoá học		
Liên kết hoá học	Quy tắc octet	Trình bày và vận dụng được quy tắc octet trong quá trình hình thành liên kết hoá học cho các nguyên tố nhóm A.	110110.0401a3
	Liên kết ion - Tinh thể ion	Trình bày được khái niệm và sự hình thành liên kết ion (nêu một số ví dụ điển hình tuân theo quy tắc octet).	110110.0402b3
		Nêu được cấu tạo tinh thể NaCl. Giải thích được vì sao các hợp chất ion thường ở trạng thái rắn trong điều kiện thường (dạng tinh thể ion).	110110.0402c1
	Liên kết cộng hoá trị	Trình bày được khái niệm và lấy được ví dụ về liên kết cộng hoá trị (liên kết đơn, đôi, ba) khi áp dụng quy tắc octet.	110110.0403a3
		Viết được công thức Lewis của một số chất đơn giản.	110110.0403b3
		Trình bày được khái niệm về liên kết cho nhận.	110110.0403c3
		Phân biệt được các loại liên kết (liên kết cộng hoá trị không phân cực, phân cực, liên kết ion) dựa theo độ âm điện.	110110.0403d4
		Giải thích được sự hình thành liên kết σ và liên kết π qua sự xen phủ AO.	110110.0403e2
		Trình bày được khái niệm năng lượng liên kết (cộng hoá trị).	110110.0403f3
		Lắp được mô hình phân tử, tinh thể NaCl (theo mô hình có sẵn).	110110.0403g3
	Liên kết hydrogen và tương tác (liên kết) van der Waals	Trình bày được khái niệm liên kết hydrogen. Vận dụng để giải thích được sự xuất hiện liên kết hydrogen (với nguyên tố có độ âm điện lớn: N, O, F).	110110.0404a3
		Nêu được vai trò, ảnh hưởng của liên kết hydrogen tới tính chất vật lí của H ₂ O.	110110.0404b1
		Nêu được khái niệm về tương tác van der Waals và ảnh hưởng của tương tác này tới nhiệt độ nóng chảy, nhiệt độ sôi của các chất.	110110.0404c1
Phản ứng oxi hoá - khử	Phản ứng oxi hoá - khử	Nêu được khái niệm và xác định được số oxi hoá của nguyên tử các nguyên tố trong hợp chất.	110110.0501a1
		Nêu được khái niệm về phản ứng oxi hoá - khử và ý nghĩa của phản ứng oxi hoá - khử.	110110.0501b1

ĐVKT1	ĐVKT2	YÊU CẦU CẦN ĐẠT	MÃ ĐỊNH DANH
		Mô tả được một số phản ứng oxi hoá - khử quan trọng gắn liền với cuộc sống.	110110.0501c2
		Cân bằng được phản ứng oxi hoá - khử bằng phương pháp thăng bằng electron.	110110.0501d3
Năng lượng hoá học	Sự biến thiên enthalpy trong các phản ứng hoá học	Trình bày được khái niệm phản ứng toả nhiệt, thu nhiệt; điều kiện chuẩn (áp suất 1 bar và thường chọn nhiệt độ 25 °C hay 298 K); enthalpy tạo thành (nhiệt tạo thành) $\Delta_f H_{298}^o$ và biến thiên enthalpy (nhiệt phản ứng) của phản ứng $\Delta_f H_{298}^o$.	110110.0601a3
		Nêu được ý nghĩa của dấu và giá trị $\{\{\Delta\}_r\}H_{298}^o$.	110110.0601b1
		Tính được $\Delta_f H_{298}^o$ của một phản ứng dựa vào bảng số liệu năng lượng liên kết, nhiệt tạo thành cho sẵn, vận dụng công thức: $\Delta_f H_{298}^o = \sum E_b(cd) - \sum E_b(sp)$ và $\Delta_f H_{298}^o = \Delta_f H_{298}^o(sp) - \Delta_f H_{298}^o(cd)$, $\sum E_b(cd)$, $\sum E_b(sp)$ là tổng năng lượng liên kết trong phân tử chất đầu và sản phẩm phản ứng.	110110.0601c3
Tốc độ phản ứng hoá học	Phương trình tốc độ phản ứng và hằng số tốc độ của phản ứng	Trình bày được khái niệm tốc độ phản ứng hoá học và cách tính tốc độ trung bình của phản ứng.	110110.0701a3
		Viết được biểu thức tốc độ phản ứng theo hằng số tốc độ phản ứng và nồng độ (còn gọi là định luật tác dụng khối lượng (M. Guldberg và P. Waage, 1864) chỉ đúng cho phản ứng đơn giản nên không tùy ý áp dụng cho mọi phản ứng). Từ đó nêu được ý nghĩa hằng số tốc độ phản ứng.	110110.0701b3
	Các yếu tố ảnh hưởng đến tốc độ phản ứng	Thực hiện được một số thí nghiệm 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).	110110.0702a3
		Giải thích 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.	110110.0702b2
		Nêu được ý nghĩa của hệ số nhiệt độ Van't Hoff (γ).	110110.0702c1
		Vận dụng được kiến thức tốc độ phản ứng hoá học vào việc giải thích một số vấn đề trong cuộc sống và sản xuất.	110110.0702d3
		Phát biểu được trạng thái tự nhiên của các nguyên tố halogen.	110110.0801a1

ĐVKT1	ĐVKT2	YÊU CẦU CẦN ĐẠT	MÃ ĐỊNH DANH
Nguyên tố nhóm VIIA	Tính chất vật lí và hoá học các đơn chất nhóm VIIA	Mô tả được trạng thái, màu sắc, nhiệt độ nóng chảy, nhiệt độ sôi của các đơn chất halogen.	110110.0801b2
		Giải thích được sự biến đổi nhiệt độ nóng chảy, nhiệt độ sôi của các đơn chất halogen dựa vào tương tác van der Waals.	110110.0801c2
		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 hoá trị dựa theo cấu hình electron.	110110.0801d3
		Thực hiện được (hoặc quan sát video) thí nghiệm chứng minh được xu hướng giảm dần tính oxi hoá 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.	110110.0801e3
		Giải thích được xu hướng phản ứng của các đơn chất halogen với hydrogen theo khả năng hoạt động của halogen và năng lượng liên kết H-X (điều kiện phản ứng, hiện tượng phản ứng và hỗn hợp chất có trong bình phản ứng).	110110.0801f2
		Viết được phương trình hoá học của phản ứng tự oxi hoá - 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.	110110.0801g3
		Thực hiện được (hoặc quan sát video) một số thí nghiệm chứng minh tính oxi hoá mạnh của các halogen và so sánh tính oxi hoá 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).	110110.0801h3
	Hydrogen halide và một số phản ứng của ion halide (halogenua)	Nhận xét (từ bảng dữ liệu về nhiệt độ sôi) và giải thích được xu hướng biến đổi nhiệt độ sôi của các hydrogen halide từ HCl tới HI dựa vào tương tác van der Waals. Giải thích được sự bất thường về nhiệt độ sôi của HF so với các HX khác.	110110.0802a5
		Trình bày được xu hướng biến đổi tính acid của dãy hydrohalic acid.	110110.0802b3
		Thực hiện được thí nghiệm phân biệt các ion F^- , Cl^- , Br^- , I^- bằng cách cho dung dịch silver nitrate vào dung dịch muối của chúng.	110110.0802c3

ĐVKT1	ĐVKT2	YÊU CẦU CẦN ĐẠT	MÃ ĐỊNH DANH
Chuyên đề 10.1: Cơ sở hoá học		Trình bày được tính khử của các ion halide (Cl^- , Br^- , I^-) thông qua phản ứng với chất oxi hoá là sulfuric acid đặc.	110110.0802d3
		Nêu được ứng dụng của một số hydrogen halide.	110110.0802e1
	Liên kết hoá học	Viết được công thức Lewis, sử dụng được mô hình VSEPR để dự đoán hình học cho một số phân tử đơn giản.	110110.0901a3
		Trình bày được khái niệm về sự lai hoá AO (sp , sp^2 , sp^3), vận dụng giải thích liên kết trong một số phân tử (CO_2 ; BF_3 ; CH_4 ;...).	110110.0901b3
	Phản ứng hạt nhân	Nêu được sơ lược về sự phóng xạ tự nhiên; Lấy được ví dụ về sự phóng xạ tự nhiên.	110110.0902a1
		Vận dụng được các định luật bảo toàn số khối và điện tích cho phản ứng hạt nhân.	110110.0902b3
		Nêu được sơ lược về sự phóng xạ nhân tạo, phản ứng hạt nhân.	110110.0902c1
		Nêu được ứng dụng của phản ứng hạt nhân phục vụ nghiên cứu khoa học, đời sống và sản xuất.	110110.0902d1
		Nêu được các ứng dụng điển hình của phản ứng hạt nhân: xác định niên đại cổ vật, các ứng dụng trong lĩnh vực y tế, năng lượng,...	110110.0902e1
	Năng lượng hoạt hoá của phản ứng hoá học	Trình bày được khái niệm năng lượng hoạt hoá (theo khía cạnh ảnh hưởng đến tốc độ phản ứng).	110110.0903a3
		Nêu được ảnh hưởng của năng lượng hoạt hoá và nhiệt độ tới tốc độ phản ứng thông qua phương trình Arrhenius $k=A \cdot e^{\{-E_a\}/RT}$.	110110.0903b1
		Giải thích được vai trò của chất xúc tác.	110110.0903c2
	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).	110110.0904a1
		Nêu được ý nghĩa của dấu và trị số của biến thiên năng lượng tự do Gibbs (không cần giải thích $\Delta_r G^\circ$ là gì, chỉ cần nêu: Để xác định chiều hướng phản ứng, người ta dựa vào biến thiên năng lượng tự do $\Delta_r G^\circ$ của phản ứng ($\Delta_r G^\circ$) để dự đoán hoặc giải thích chiều hướng của một phản ứng hoá học.	110110.0904b1

ĐVKT1	ĐVKT2	YÊU CẦU CẦN ĐẠT	MÃ ĐỊNH DANH
		Tính được $\Delta_r G^o$ theo công thức $\Delta_r G^o = \Delta_r H^o - T \Delta_r S^o$ từ bảng cho sẵn các giá trị $\Delta_f H^o$ và $\Delta_r S^o$ của các chất.	110110.0904c3
Chuyên đề 10.2: Hoá học trong 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 hoá - khử và là phản ứng toả nhiệt, phát ra ánh sáng).	110110.1001a1
		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 ,...).	110110.1001b1
		Nêu được điều kiện cần và đủ để phản ứng cháy xảy ra.	110110.1001c1
		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 toả lượng nhiệt lớn).	110110.1001d1
		Nêu được khái niệm phản ứng nổ vật lí và nổ hoá học.	110110.1001e1
		Trình bày 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 oxygen và toả nhiệt mạnh) trong không khí).	110110.1001f3
		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)	110110.1001g3
	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).	110110.1002a1
		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).	110110.1002b1

ĐVKT1	ĐVKT2	YÊU CẦU CẦN ĐẠT	MÃ ĐỊNH DANH
		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 lỏng dễ cháy. Trong khi các chất lỏng có điểm chớp cháy trên nhiệt độ đó gọi là chất lỏng có thể gây cháy).	110110.1002c3
		Trình bày được khái niệm nhiệt độ cháy.	110110.1002d3
		Phân tích 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, thu thập thông tin về điểm chớp cháy, nhiệt độ cháy của những chất hay gặp trong cuộc sống như: xăng, dầu, vật liệu xây dựng)	110110.1002e4
	Hoá học về phản ứng cháy, nổ	Tính được ΔH_r một số phản ứng cháy, nổ (theo ΔH_f hoặc năng lượng liên kết) để dự đoán mức độ mãnh liệt của phản ứng cháy, nổ.	110110.1003a3
		Tính 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 .	110110.1003b3
		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 hoá học.	110110.1003c1
		Giải thích được vì sao lại hay dùng CO ₂ để chữa cháy (cách li và làm giảm nồng độ O ₂ ; CO ₂ nặng hơn không khí).	110110.1003d2
		Giải thích được vì sao lại hay dùng nước để chữa cháy (làm giảm nhiệt độ xuống dưới nhiệt độ cháy,...).	110110.1003e2
		Giải thích được lí do vì sao một số trường hợp không được dùng nước để chữa cháy (cháy xăng, dầu; đám cháy chứa hoá chất phản ứng với nước,...) mà lại phải dùng cát, CO ₂ ...	110110.1003f2
		Giải thích được tại sao đám cháy có mặt các kim loại hoạt động mạnh như kim loại kiềm, kiềm thổ và nhôm... không sử dụng nước, CO ₂ , cát (thành phần chính là SiO ₂), bột chữa cháy (hỗn hợp không khí, nước và chất hoạt động bề mặt) để dập tắt đám cháy.	110110.1003g2
		Vẽ được công thức cấu tạo, công thức Lewis của một số chất vô cơ và hữu cơ.	110110.1101a3

ĐVKT1	ĐVKT2	YÊU CẦU CẦN ĐẠT	MÃ ĐỊNH DANH
Chuyên đề 10.3: Thực hành hoá học và công nghệ thông tin	Vẽ cấu trúc phân tử	Lưu được các file, chèn được hình ảnh vào file Word, PowerPoint.	110110.1101b3
	Thực hành thí nghiệm hoá học ảo	Thực hiện được các thí nghiệm ảo theo nội dung được cho trước từ giáo viên. Phân tích và lí giải được kết quả thí nghiệm ảo.	110110.1102a3
	Tính tham số cấu trúc và năng lượng	Nêu được quy trình tính toán bằng phương pháp bán kinh nghiệm (nhập file đầu vào, chọn phương pháp tính, thực hiện tính toán, lưu kết quả).	110110.1103a1
		Sử dụng được kết quả tính toán để thấy được hình học phân tử, xu hướng thay đổi độ dài, góc liên kết và năng lượng phân tử trong dãy các chất (cùng nhóm, chu kì, dãy đồng đẳng,...)	110110.1103b3
HÓA HỌC 11			
Cân bằng hóa học	Khái niệm về cân bằng hoá học	Trình bày được khái niệm phản ứng thuận nghịch và trạng thái cân bằng của một phản ứng thuận nghịch.	110111.0101a3
		Viết được biểu thức hằng số cân bằng (K_C) của một phản ứng thuận nghịch.	110111.0101b3
		Thực hiện được thí nghiệm nghiên cứu ảnh hưởng của nhiệt độ tới chuyển dịch cân bằng: (1) Phản ứng: $2\text{NO}_2 \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4$ (2) Phản ứng thủy phân sodium acetate.	110111.0101c3
		Vận dụng được nguyên lí chuyển dịch cân bằng Le Chatelier để giải thích ảnh hưởng của nhiệt độ, nồng độ, áp suất đến cân bằng hoá học.	110111.0101d3
	Cân bằng trong dung dịch nước	Nêu được khái niệm sự điện li, chất điện li, chất không điện li.	110111.0102a1
		Trình bày được thuyết Brønsted - Lowry về acid - base.	110111.0102b3
		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 khoẻ con người, pH của đất, nước tới sự phát triển của động thực vật,...).	110111.0102c1
		Viết được biểu thức tính pH ($\text{pH} = -\lg[\text{H}^+]$ hoặc $[\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}}$) và biết cách sử dụng các chất chỉ thị để xác định pH (môi trường acid, base,	110111.0102d3

ĐVKT1	ĐVKT2	YÊU CẦU CẦN ĐẠT	MÃ ĐỊNH DANH
		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.	110111.0102e1
		Thực hiện được thí nghiệm chuẩn độ acid - base: Chuẩn độ dung dịch base mạnh (sodium hydroxide) bằng acid mạnh (hydrochloric acid).	110111.0102f3
		Trình bày được ý nghĩa thực tiễn cân bằng trong dung dịch nước của ion Al^{3+} , Fe^{3+} và CO_3^{2-} .	110111.0102g3
Nitrogen và sulfur	Đơn chất nitơ (nitrogen)	Phát biểu được trạng thái tự nhiên của nguyên tố nitrogen.	110111.0201a1
		Giải thích được tính trơ của đơn chất nitơ ở nhiệt độ thường thông qua liên kết và giá trị năng lượng liên kết.	110111.0201b3
		Trình bày được sự hoạt động của đơn chất nitơ ở nhiệt độ cao đối với hydrogen, oxygen. Liên hệ được quá trình tạo và cung cấp nitrate (nitrat) cho đất từ nước mưa.	110111.0201c3
		Giải thích được các ứng dụng của đơn chất nitơ khí và lỏng trong sản xuất, trong hoạt động nghiên cứu.	110111.0201d2
	Ammonia và một số hợp chất ammonium	Mô tả được công thức Lewis và hình học của phân tử ammonia.	110111.0202a2
		Dựa vào đặc điểm cấu tạo của phân tử ammonia, giải thích được tính chất vật lí (tính tan), tính chất hoá học (tính base, tính khử). Viết được phương trình hoá học minh hoạ.	110111.0202b2
		Vận dụng được kiến thức về cân bằng hoá học, tốc độ phản ứng, enthalpy cho phản ứng tổng hợp ammonia từ nitơ và hydrogen trong quá trình Haber.	110111.0202c3
		Trình bày được tính chất cơ bản của muối ammonium (dễ tan và phân li, chuyển hoá thành ammonia trong kiềm, dễ bị nhiệt phân) và nhận biết được ion ammonium trong dung dịch.	110111.0202d3
		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	110111.0202e3

ĐVKT1	ĐVKT2	YÊU CẦU CẦN ĐẠT	MÃ ĐỊNH DANH
		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.	110111.0202f3
	Một số hợp chất với oxygen của nitrogen	Phân tích được nguồn gốc của các oxide của nitrogen trong không khí và nguyên nhân gây hiện tượng mưa acid.	110111.0203a4
		Nêu được cấu tạo của HNO_3 , tính acid, tính oxi hoá mạnh trong một số ứng dụng thực tiễn quan trọng của nitric acid.	110111.0203b1
		Giải thích được nguyên nhân, hệ quả của hiện tượng phú dưỡng hoá (eutrophication).	110111.0203c2
	Lưu huỳnh và sulfur dioxide	Nêu được các trạng thái tự nhiên của nguyên tố sulfur.	110111.0204a1
		Trình bày được cấu tạo, tính chất vật lí, hoá học cơ bản và ứng dụng của lưu huỳnh đơn chất.	110111.0204b3
		Thực hiện được thí nghiệm chứng minh lưu huỳnh đơn chất vừa có tính oxi hoá (tác dụng với kim loại), vừa có tính khử (tác dụng với oxygen).	110111.0204c3
		Trình bày được tính oxi hoá (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,...).	110111.0204d3
		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.	110111.0204e3
	Sulfuric acid và muối sulfate	Trình bày được tính chất vật lí, cách bảo quản, sử dụng và nguyên tắc xử lí sơ bộ khi bỏng acid.	110111.0205a3
		Trình bày được cấu tạo H_2SO_4 ; tính chất vật lí, tính chất hoá học cơ bản, ứng dụng của sulfuric acid loãng, sulfuric acid đặc và những lưu ý khi sử dụng sulfuric acid.	110111.0205b3
		Thực hiện được một số thí nghiệm chứng minh tính oxi hoá mạnh và tính háo nước của sulfuric acid đặc (với đồng, da, than, giấy, đường, gạo,...).	110111.0205c3

ĐVKT1	ĐVKT2	YÊU CẦU CẦN ĐẠT	MÃ ĐỊNH DANH
Đại cương hóa học hữu cơ		Vận dụng được kiến thức về năng lượng phản ứng, chuyển dịch cân bằng, vấn đề bảo vệ môi trường để giải thích các giai đoạn trong quá trình sản xuất sulfuric acid theo phương pháp tiếp xúc.	110111.0205d3
		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+} .	110111.0205e1
	Hợp chất hữu cơ và hoá học hữu cơ	Nêu được khái niệm hợp chất hữu cơ và hoá học hữu cơ; đặc điểm chung của các hợp chất hữu cơ.	110111.0301a1
		Phân loại được hợp chất hữu cơ (hydrocarbon và dẫn xuất).	110111.0301b4
		Nêu được khái niệm nhóm chức và một số loại nhóm chức cơ bản.	110111.0301c1
		Sử dụng được bảng tín hiệu phổ hồng ngoại (IR) để xác định một số nhóm chức cơ bản.	110111.0301d3
	Phương pháp tách biệt và tinh chế hợp chất hữu cơ	Trình bày được nguyên tắc và cách thức tiến hành các phương pháp tách biệt và tinh chế hợp chất hữu cơ: chưng cất, chiết, kết tinh và sơ lược về sắc ký cột.	110111.0302a3
		Thực hiện được các thí nghiệm về chưng cất thường, chiết.	110111.0302b3
		Vận dụng được các phương pháp: chưng cất thường, chiết, kết tinh để tách biệt và tinh chế một số hợp chất hữu cơ trong cuộc sống.	110111.0302c3
	Công thức phân tử hợp chất hữu cơ	Nêu được khái niệm về công thức phân tử hợp chất hữu cơ.	110111.0303a1
		Sử dụng được kết quả phổ khối lượng (MS) để xác định phân tử khối của hợp chất hữu cơ.	110111.0303b3
		Lập được công thức phân tử hợp chất hữu cơ từ dữ liệu phân tích nguyên tố và phân tử khối.	110111.0303c6
	Cấu tạo hoá học hợp chất hữu cơ	Trình bày được nội dung thuyết cấu tạo hoá học trong hoá học hữu cơ.	110111.0304a3
		Giải thích được hiện tượng đồng phân trong hoá học hữu cơ.	110111.0304b2

ĐVKT1	ĐVKT2	YÊU CẦU CẦN ĐẠT	MÃ ĐỊNH DANH
Hydrocarbon		Nêu được khái niệm chất đồng đẳng và dãy đồng đẳng.	110111.0304c1
		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).	110111.0304d3
		Nêu được chất đồng đẳng, chất đồng phân dựa vào công thức cấu tạo cụ thể của các hợp chất hữu cơ.	110111.0304e1
	Alkane (ankan)	Nêu được khái niệm về alkane, nguồn alkane trong tự nhiên, công thức chung của alkane.	110111.0401a1
		Trình bày được quy tắc gọi tên theo danh pháp thay thế; áp dụng gọi được tên cho một số alkane (C1 - C10) mạch không phân nhánh và một số alkane mạch nhánh chứa không quá 5 nguyên tử C.	110111.0401b3
		Trình bày và giải thích được đặc điểm về tính chất vật lí (nhiệt độ nóng chảy, nhiệt độ sôi, tỉ khối, tính tan) của một số alkane.	110111.0401c3
		Trình bày được đặc điểm về liên kết hoá học trong phân tử alkane, hình dạng phân tử của methane, ethane; phản ứng thế, cracking, reforming, phản ứng oxi hoá hoàn toàn, phản ứng oxi hoá không hoàn toàn.	110111.0401d3
		Thực hiện được thí nghiệm: cho hexane vào dung dịch thuốc tím, cho hexane tương tác với nước bromine ở nhiệt độ thường và khi đun nóng (hoặc chiếu sáng), đốt cháy hexane; quan sát, mô tả các hiện tượng thí nghiệm và giải thích được tính chất hoá học của alkane.	110111.0401e3
		Trình bày được các ứng dụng của alkane trong thực tiễn và cách điều chế alkane trong công nghiệp.	110111.0401f3
		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; Hiểu và thực hiện được một số biện pháp hạn chế ô nhiễm môi trường do các phương tiện giao thông gây ra.	110111.0401g3
	Hydrocarbon không no	Nêu được khái niệm về alkene và alkyne, công thức chung của alkene; đặc điểm liên kết, hình dạng phân tử của ethylene và acetylene.	110111.0402a1
		Gọi được tên một số alkene, alkyne đơn giản (C2 - C5), tên thông thường một vài alkene, alkyne thường gặp.	110111.0402b1

ĐVKT1	ĐVKT2	YÊU CẦU CẦN ĐẠT	MÃ ĐỊNH DANH
		Nêu được khái niệm và xác định được đồng phân hình học (cis, trans) trong một số trường hợp đơn giản.	110111.0402c1
		Nêu được đặc điểm về tính chất vật lí (nhiệt độ nóng chảy, nhiệt độ sôi, tỉ khối, khả năng hoà tan trong nước) của một số alkene, alkyne.	110111.0402d1
		Trình bày được các tính chất hoá học của alkene, alkyne: Phản ứng cộng hydrogen, cộng halogen (bromine); cộng hydrogen halide (HBr) và cộng nước; quy tắc Markovnikov; Phản ứng trùng hợp của alkene; Phản ứng của alk-1-yne với dung dịch AgNO_3 trong NH_3 ; Phản ứng oxi hoá (phản ứng làm mất màu thuốc tím của alkene, phản ứng cháy của alkene, alkyne).	110111.0402e3
		Thực hiện 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); mô tả các hiện tượng thí nghiệm và giải thích được tính chất hoá học của alkene, alkyne.	110111.0402f3
		Trình bày được ứng dụng của các alkene và acetylene trong thực tiễn; phương pháp điều chế alkene, acetylene trong phòng thí nghiệm (phản ứng dehydrate hoá alcohol điều chế alkene, từ calcium carbide điều chế acetylene) và trong công nghiệp (phản ứng cracking điều chế alkene, điều chế acetylene từ methane).	110111.0402g3
	Arene (hydrocarbon thơm)	Nêu được khái niệm về arene.	110111.0403a1
		Viết được công thức và gọi được tên của một số arene (benzene, toluene, xylene, styrene, naphthalene).	110111.0403b3
		Trình bày được đặc điểm về tính chất vật lí, trạng thái tự nhiên của một số arene, đặc điểm liên kết và hình dạng phân tử benzene.	110111.0403c3
		Trình bày được tính chất hoá học đặc trưng của arene (hoặc qua mô tả thí nghiệm): Phản ứng thế của benzene và toluene, gồm phản ứng halogen hoá, nitro hoá (điều kiện phản ứng, quy tắc thế); Phản ứng cộng chlorine, hydrogen vào vòng benzene; Phản ứng oxi hoá hoàn toàn, oxi hoá nhóm alkyl.	110111.0403d3

ĐVKT1	ĐVKT2	YÊU CẦU CẦN ĐẠT	MÃ ĐỊNH DANH
Dẫn xuất halogen - Alcohol - Phenol		Thực hiện được (hoặc quan sát qua video hoặc qua mô tả) thí nghiệm nitro hoá benzene, cộng chlorine vào benzene, oxi hoá benzene và toluene bằng dung dịch KMnO_4 ; mô tả các hiện tượng thí nghiệm và giải thích được tính chất hoá học của arene.	110111.0403e3
		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 khoẻ con người và môi trường.	110111.0403f3
		Trình bày được phương pháp điều chế arene trong công nghiệp (từ nguồn hydrocarbon thiên nhiên, từ phản ứng reforming).	110111.0403g3
	Dẫn xuất halogen	Nêu được khái niệm dẫn xuất halogen.	110111.0501a1
		Viết được công thức cấu tạo, gọi được tên theo danh pháp thay thế (C1 - C5) và danh pháp thường của một vài dẫn xuất halogen thường gặp.	110111.0501b3
		Nêu được đặc điểm về tính chất vật lí của một số dẫn xuất halogen.	110111.0501c1
		Trình bày được tính chất hoá học cơ bản của dẫn xuất halogen: Phản ứng thế nguyên tử halogen (với OH^-); Phản ứng tách hydrogen halide theo quy tắc Zaisev.	110111.0501d3
		Thực hiện được (hoặc quan sát video) thí nghiệm thuỷ phân ethyl bromide (hoặc ethyl chloride); mô tả được các hiện tượng thí nghiệm, giải thích được tính chất hoá học của dẫn xuất halogen.	110111.0501e3
		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. Đưa 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...).	110111.0501f3
	Alcohol	Nêu được khái niệm alcohol; công thức tổng quát của alcohol no, đơn chức, mạch hở; khái niệm về bậc của alcohol; đặc điểm liên kết và hình dạng phân tử của methanol, ethanol.	110111.0502a1
		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.	110111.0502b3

ĐVKT1	ĐVKT2	YÊU CẦU CẦN ĐẠT	MÃ ĐỊNH DANH
		Trình bày được đặc điểm về tính chất vật lí của alcohol (trạng thái, xu hướng của nhiệt độ sôi, độ tan trong nước), giải thích được ảnh hưởng của liên kết hydrogen đến nhiệt độ sôi và khả năng hoà tan trong nước của các alcohol.	110111.0502c3
		Trình bày được tính chất hoá học của alcohol: Phản ứng thế nguyên tử H của nhóm –OH (phản ứng chung của R–OH, phản ứng riêng của polyalcohol); Phản ứng tạo thành alkene hoặc ether; Phản ứng oxi hoá alcohol bậc I, bậc II thành aldehyde, ketone bằng CuO; Phản ứng đốt cháy.	110111.0502d3
		Thực hiện được các thí nghiệm đốt cháy ethanol, glycerol tác dụng với copper(II) hydroxide; mô tả các hiện tượng thí nghiệm và giải thích được tính chất hoá học của alcohol.	110111.0502e3
		Trình bày được ứng dụng của 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 khoẻ bản thân, gia đình và cộng đồng.	110111.0502f3
		Trình bày được phương pháp điều chế ethanol bằng phương pháp hydrate hoá ethylene, lên men tinh bột; điều chế glycerol từ propylene.	110111.0502g3
	Phenol	Nêu được khái niệm về phenol, tên gọi, công thức cấu tạo một số phenol đơn giản, đặc điểm cấu tạo và hình dạng phân tử của phenol.	110111.0503a1
		Nêu được tính chất vật lí (trạng thái, nhiệt độ nóng chảy, độ tan trong nước) của phenol.	110111.0503b3
		Trình bày được tính chất hoá học cơ bản của phenol: Phản ứng thế H ở nhóm –OH (tính acid: thông qua phản ứng với sodium hydroxide, sodium carbonate), phản ứng thế ở vòng thơm (tác dụng với nước bromine, với HNO_3 đặc trong H_2SO_4 đặc).	110111.0503c3
		Thực hiện được (hoặc quan sát video, hoặc qua mô tả) thí nghiệm của phenol với sodium hydroxide, sodium carbonate, với nước bromine, với HNO_3 đặc trong H_2SO_4 đặc; mô tả hiện tượng thí nghiệm, giải thích được tính chất hoá học của phenol.	110111.0503d3

ĐVKT1	ĐVKT2	YÊU CẦU CẦN ĐẠT	MÃ ĐỊNH DANH
		Trình bày được ứng dụng của phenol và điều chế phenol (từ cumene và từ nhựa than đá).	110111.0503e3
Hợp chất carbonyl (aldehyde-ketone) - Carboxylic acid	Hợp chất carbonyl	Nêu được khái niệm hợp chất carbonyl (aldehyde và ketone).	110111.0601a1
		Gọi được tên theo danh pháp thay thế một số hợp chất carbonyl đơn giản (C1 - C5); tên thông thường một vài hợp chất carbonyl thường gặp.	110111.0601b1
		Mô tả được đặc điểm liên kết của nhóm chức carbonyl, hình dạng phân tử của methanal, ethanal.	110111.0601c2
		Nêu được đặc điểm về tính chất vật lí (trạng thái, nhiệt độ sôi, tính tan) của hợp chất carbonyl.	110111.0601d1
		Trình bày được tính chất hoá học của aldehyde, ketone: Phản ứng khử (với NaBH_4 hoặc LiAlH_4); Phản ứng oxi hoá aldehyde (với nước bromine, thuốc thử Tollens, $\text{Cu}(\text{OH})_2/\text{OH}^-$); Phản ứng cộng vào nhóm carbonyl (với HCN); Phản ứng tạo iodoform.	110111.0601e3
		Thực hiện được (hoặc quan sát qua video, hoặc qua mô tả) các thí nghiệm: phản ứng tráng bạc, phản ứng với $\text{Cu}(\text{OH})_2/\text{OH}^-$, phản ứng tạo iodoform từ acetone; mô tả hiện tượng thí nghiệm, giải thích được tính chất hoá học của hợp chất carbonyl và xác định được hợp chất có chứa nhóm $\text{CH}_3\text{CO}-$.	110111.0601f3
		Trình bày được ứng dụng của hợp chất carbonyl và phương pháp điều chế acetaldehyde bằng cách oxi hoá ethylene, điều chế acetone từ cumene. Chú ý: Phản ứng khử của hợp chất carbonyl bằng NaBH_4 hay LiAlH_4 chỉ viết dưới dạng sơ đồ: $\text{R}-\text{CO}-\text{R}' + [\text{H}] \rightarrow \text{R}-\text{CH}(\text{OH})-\text{R}'$	110111.0601g3
	Carboxylic acid	Nêu được khái niệm về carboxylic acid.	110111.0602a1
		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.	110111.0602b3
		Trình bày được đặc điểm cấu tạo và hình dạng phân tử acetic acid.	110111.0602c3
		Nêu và giải thích được đặc điểm về tính chất vật lí (trạng thái, nhiệt độ sôi, tính tan) của carboxylic acid.	110111.0602d2

ĐVKT1	ĐVKT2	YÊU CẦU CẦN ĐẠT	MÃ ĐỊNH DANH
		Trình bày được tính chất hoá học cơ bản của carboxylic 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 hoá.	110111.0602e3
		Thực hiện được thí nghiệm về phản ứng của acetic acid (hoặc citric acid) với quỳ tím, sodium carbonate (hoặc calcium carbonate), magnesium; điều chế ethyl acetate (hoặc quan sát qua video thí nghiệm); mô tả được các hiện tượng thí nghiệm và giải thích được tính chất hoá học của carboxylic acid.	110111.0602f3
		Trình bày được ứng dụng của một số carboxylic acid thông dụng và phương pháp điều chế carboxylic acid (điều chế acetic acid bằng phương pháp lên men giấm và phản ứng oxi hoá alkane).	110111.0602g3
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.	110111.0701a3
		Tìm hiểu được thông tin về một số loại phân bón được dùng phổ biến trên thị trường Việt Nam.	110111.0701b2
	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.	110111.0702a4
		Mô tả được vai trò của một số chất dinh dưỡng trong phân bón vô cơ cần thiết cho cây trồng.	110111.0702b2
		Trình bày được quy trình sản xuất một số loại phân bón vô cơ.	110111.0702c3
		Trình bày được cách sử dụng và bảo quản của một số loại phân bón thông dụng.	110111.0702d3
	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.	110111.0703a4
		Nêu được thành phần, ưu nhược điểm của một số loại phân bón hữu cơ.	110111.0703b1

ĐVKT1	ĐVKT2	YÊU CẦU CẦN ĐẠT	MÃ ĐỊNH DANH
		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.	110111.0703c3
		Nêu được tác động của việc sử dụng phân bón đến môi trường.	110111.0703d1
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....).	110111.0801a3
	Chuyển hoá 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...).	110111.0802a3
	Điều chế glucosamine hydrochloride từ vỏ tôm	Thực hiện được thí nghiệm điều chế glucosamine hydrochloride từ vỏ tôm.	110111.0803a3
Chuyên đề 11.3: Dầu mỏ và chế biến dầu mỏ	Nguồn gốc dầu mỏ Thành phần và phân loại dầu mỏ	Trình bày được nguồn gốc của dầu mỏ.	110111.0901a3
		Trình bày được thành phần (hydrocarbon và phi hydrocarbon) và phân loại dầu mỏ (theo thành phần hoá học và theo bản chất vật lí).	110111.0901b3
	Chế biến dầu mỏ	Trình bày được các giai đoạn chế biến dầu mỏ: tiền xử lí, chưng cất, cracking (cracking nhiệt, cracking xúc tác), reforming.	110111.0902a3
		Trình bày được các sản phẩm của dầu mỏ (xăng, dầu hoả, diesel, xăng phản lực, dầu đốt, dầu bôi trơn, nhựa đường, sản phẩm hoá dầu).	110111.0902b3
		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. Trình bày được các biện pháp nâng cao chỉ số octane cho xăng và cách sử dụng nhiên liệu an toàn, tiết kiệm, hiệu quả, bảo vệ môi trường và sức khoẻ con người.	110111.0902c1
		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.	110111.0903a3

ĐVKT1	ĐVKT2	YÊU CẦU CẦN ĐẠT	MÃ ĐỊNH DANH
	Ngành sản xuất dầu mỏ trên thế giới và ở Việt Nam	Trình bày được lượng dầu mỏ, sự tiêu thụ dầu mỏ và sự phát triển của công nghiệp dầu mỏ ở Việt Nam.	110111.0903b3
	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.	110111.0904a3
	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).	110111.0905a3
HÓA HỌC 12			
Ester - Lipid	Ester - Lipid	Nêu được khái niệm về lipid, chất béo, acid béo, đặc điểm cấu tạo phân tử ester.	110112.0101a1
		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.	110112.0101b3
		Trình bày được phương pháp điều chế ester và ứng dụng của một số ester.	110112.0101c3
		Trình bày được đặc điểm về tính chất vật lý và tính chất hoá học cơ bản của ester (phản ứng thủy phân) và của chất béo (phản ứng hydrogen hoá chất béo lỏng, phản ứng oxi hoá chất béo bởi oxygen không khí).	110112.0101d3
		Trình bày được ứng dụng của chất béo và acid béo (omega-3 và omega-6).	110112.0101e3
		Nêu được khái niệm, đặc điểm về cấu tạo và tính chất chất giặt rửa của xà phòng và chất giặt rửa tự nhiên, tổng hợp.	110112.0101f1
		Trình bày được một số phương pháp sản xuất xà phòng, phương pháp chủ yếu sản xuất chất giặt rửa tổng hợp.	110112.0101g3
		Thực hiện được (hoặc quan sát video) thí nghiệm về phản ứng xà phòng hoá chất béo.	110112.0101h3
		Trình bày được cách sử dụng hợp lý, an toàn xà phòng và chất giặt rửa tổng hợp trong đời sống.	110112.0101i3

ĐVKT1	ĐVKT2	YÊU CẦU CẦN ĐẠT	MÃ ĐỊNH DANH
Carbohydrate	Carbohydrate	Nêu được khái niệm, cách phân loại carbohydrate, trạng thái tự nhiên của glucose, fructose, saccharose, maltose, tinh bột và cellulose.	110112.0201a1
		Viết được công thức cấu tạo dạng mạch hở, dạng mạch vòng và gọi được tên của một số carbohydrate: glucose và fructose; saccharose, maltose; tinh bột và cellulose.	110112.0201b3
		Trình bày được tính chất hoá học cơ bản của glucose và fructose (phản ứng với copper(II) hydroxide, nước bromine, thuốc thử Tollens, phản ứng lên men của glucose, phản ứng riêng của nhóm –OH hemiacetal khi glucose ở dạng mạch vòng).	110112.0201c3
		Trình bày được tính chất hoá học cơ bản của saccharose (phản ứng với copper(II) hydroxide, phản ứng thủy phân).	110112.0201d3
		Trình bày được tính chất hoá 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 và với nước Schweizer (Svayde)).	110112.0201e3
		Thực hiện được (hoặc quan sát video) thí nghiệm về phản ứng của glucose (với copper(II) hydroxide, nước bromine, 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). Mô tả các hiện tượng thí nghiệm và giải thích được tính chất hoá học của glucose, fructose, saccharose, tinh bột và cellulose.	110112.0201f3
		Trình bày được sự chuyển hoá tinh bột trong cơ thể, sự tạo thành tinh bột trong cây xanh và ứng dụng của một số carbohydrate.	110112.0201g3
Hợp chất chứa nitrogen	Amine (Amin)	Nêu được khái niệm amine và phân loại amine (theo bậc của amine và bản chất gốc hydrocarbon).	110112.0301a1
		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.	110112.0301b3

ĐVKT1	ĐVKT2	YÊU CẦU CẦN ĐẠT	MÃ ĐỊNH DANH
		Nêu được đặc điểm về tính chất vật lí của amine (trạng thái, nhiệt độ sôi, nhiệt độ nóng chảy, khả năng hoà tan).	110112.0301c1
		Trình bày được đặc điểm cấu tạo phân tử và hình dạng phân tử methylamine và aniline.	110112.0301d3
		Trình bày được tính chất hoá học đặc trưng của amine: tính chất của nhóm -NH_2 (tính base (với quỳ tím, với HCl, với FeCl_3), phản ứng với nitrous acid (axit nitơ), phản ứng thế ở nhân thơm (với nước bromine) của aniline (anilin), phản ứng tạo phức của methylamine (hoặc ethylamine) với Cu(OH)_2 .	110112.0301e3
		Thực hiện được (hoặc quan sát video) thí nghiệm về phản ứng của dung dịch methylamine (hoặc ethylamine) với quỳ tím (chất chỉ thị), với HCl, với iron(III) chloride $\text{(FeCl}_3\text{)}$, với copper(II) hydroxide $\text{(Cu(OH)}_2\text{)}$; phản ứng của aniline với nước bromine; mô tả được các hiện tượng thí nghiệm và giải thích được tính chất hoá học của amine.	110112.0301f3
		Trình bày được ứng dụng của amine (ứng dụng của diamine và aniline); các phương pháp điều chế amine (khử hợp chất nitro và thế nguyên tử H trong phân tử ammonia).	110112.0301g3
	Amino acid (amino axit), peptide (peptit)	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.	110112.0302a1
		Nêu được đặc điểm về tính chất vật lí của amino acid (trạng thái, nhiệt độ sôi, khả năng hoà tan).	110112.0302b1
		Trình bày được tính chất hoá học đặc trưng của amino acid (tính lưỡng tính, phản ứng ester hoá; phản ứng trùng ngưng của α và ω -amino acid).	110112.0302c3
		Nêu được khả năng di chuyển của amino acid trong điện trường ở các giá trị pH khác nhau (tính chất điện di).	110112.0302d1
		Nêu được khái niệm peptide và viết được cấu tạo của peptide.	110112.0302e1
		Trình bày được tính chất hoá học đặc trưng của peptide (phản ứng thủy phân, phản ứng màu biuret).	110112.0302f3

ĐVKT1	ĐVKT2	YÊU CẦU CẦN ĐẠT	MÃ ĐỊNH DANH
		Thực hiện được thí nghiệm phản ứng màu biuret của peptide.	110112.0302g3
	Protein và enzyme (enzim)	Nêu được khái niệm, đặc điểm cấu tạo phân tử, tính chất vật lí của protein.	110112.0303a1
		Trình bày được tính chất hoá 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, bởi acid, kiềm và muối kim loại nặng).	110112.0303b3
		Thực hiện được thí nghiệm về phản ứng đông tụ của protein: đun nóng lòng trắng trứng hoặc tác dụng của acid, kiềm với lòng trắng trứng; phản ứng của lòng trắng trứng với nitric acid; mô tả các hiện tượng thí nghiệm, giải thích được tính chất hoá học của protein.	110112.0303c3
		Nêu được vai trò của protein đối với sự sống; vai trò của enzyme trong phản ứng sinh hoá và ứng dụng của enzyme trong công nghệ sinh học.	110112.0303d1
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).	110112.0401a3
		Nêu được đặc điểm về tính chất vật lí (trạng thái, nhiệt độ nóng chảy, tính chất cơ học) và tính chất hoá học (phản ứng cắt mạch (tinh bột, cellulose, polyamide, polystyrene), tăng mạch (lưu hoá cao su), giữ nguyên mạch của một số polymer).	110112.0401b1
		Trình bày được phương pháp trùng hợp, trùng ngưng để tổng hợp một số polymer thường gặp.	110112.0401c3
	Chất dẻo và vật liệu composite	Nêu được khái niệm về chất dẻo.	110112.0402a1
		Trình bày được thành phần phân tử và phản ứng điều chế polyethylene (PE), polypropylene (PP), polystyrene (PS), poly(vinyl chloride) (PVC), polybutadiene, polyisoprene, poly(methyl methacrylate), poly(phenol formaldehyde) (PPF).	110112.0402b3
		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.	110112.0402c3

ĐVKT1	ĐVKT2	YÊU CẦU CẦN ĐẠT	MÃ ĐỊNH DANH
		dùng một số loại chất dẻo để giảm thiểu ô nhiễm môi trường, bảo vệ sức khoẻ con người.	
		Nêu được khái niệm về composite.	110112.0402d1
		Trình bày được ứng dụng của một số loại composite.	110112.0402e3
	Tơ	Nêu được khái niệm và phân loại về tơ.	110112.0403a1
		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,...).	110112.0403b3
	Cao su	Nêu được khái niệm cao su, cao su thiên nhiên, cao su nhân tạo.	110112.0404a1
		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).	110112.0404b3
		Trình bày được phản ứng điều chế cao su tổng hợp (cao su buna, cao su buna-S, cao su buna-N, chloroprene).	110112.0404c3
		Nêu được bản chất và ý nghĩa của quá trình lưu hoá cao su.	110112.0404d1
	Keo dán tổng hợp	Nêu được khái niệm về keo dán.	110112.0405a1
		Trình bày được thành phần, tính chất, ứng dụng một số keo dán (nhựa vá sẫm, keo dán epoxy, keo dán poly(urea-formaldehyde)).	110112.0405b3
Pin điện và điện phân	Thế điện cực và nguồn điện hoá học	Mô tả được cặp oxi hoá - khử kim loại.	110112.0501a2
		Nêu được giá trị thế điện cực chuẩn là đại lượng đánh giá khả năng khử giữa các dạng khử, khả năng oxi hoá giữa các dạng oxi hoá trong điều kiện chuẩn.	110112.0501b1
		Sử dụng bảng giá trị thế điện cực chuẩn để: So sánh được tính khử, tính oxi hoá giữa các cặp oxi hoá - khử; Dự đoán được chiều hướng xảy ra phản	110112.0501c3

ĐVKT1	ĐVKT2	YÊU CẦU CẦN ĐẠT	MÃ ĐỊNH DANH
		ứng giữa hai cặp oxi hoá - khử; Tính được sức điện động của pin điện hoá tạo bởi hai cặp oxi hoá - 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...	110112.0501d1
		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.	110112.0501e3
	Điện phân	Trình bày được nguyên tắc (thứ tự) điện phân dung dịch, điện phân nóng chảy.	110112.0502a3
		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).	110112.0502b3
		Nêu được ứng dụng của một số hiện tượng điện phân trong thực tiễn (mạ điện, tinh chế kim loại).	110112.0502c1
		Trình bày được giai đoạn điện phân aluminium oxide trong sản xuất nhôm (aluminium), tinh luyện đồng (copper) bằng phương pháp điện phân, mạ điện.	110112.0502d3
Đại cương về kim loại	Đặc điểm cấu tạo và liên kết kim loại	Trình bày được đặc điểm cấu tạo của nguyên tử kim loại và tinh thể kim loại.	110112.0601a3
		Nêu được đặc điểm của liên kết kim loại.	110112.0601b1
	Tính chất vật lí và tính chất hoá học của kim loại	Giải thích được một số tính chất vật lí chung của kim loại (tính dẻo, tính dẫn điện, tính dẫn nhiệt, tính ánh kim).	110112.0602a2
		Trình bày được ứng dụng từ tính chất vật lí chung và riêng của kim loại.	110112.0602b3
		Sử dụng bảng giá trị thế điện cực chuẩn của một số cặp oxi hoá - khử phổ biến của ion kim loại/ kim loại (có bổ sung thế điện cực chuẩn các cặp: $\text{H}_2\text{O}/\text{OH}^- + 1/2\text{H}_2$; $2\text{H}^+/\text{H}_2$; $\text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}^+/\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$) để giải thích được các trường hợp kim loại phản ứng với dung dịch HCl, H_2SO_4 loãng và đặc; nước; dung dịch muối.	110112.0602c3
		Trình bày được phản ứng của kim loại với phi kim (chlorine, oxygen, lưu huỳnh) và viết được các phương trình hoá học.	110112.0602e3

ĐVKT1	ĐVKT2	YÊU CẦU CẦN ĐẠT	MÃ ĐỊNH DANH
	Quặng, mỏ kim loại trong tự nhiên và các phương pháp tách kim loại	Thực hiện được một số thí nghiệm của kim loại tác dụng với phi kim, acid (HCl, H_2SO_4), muối.	110112.0602f3
		Nêu được khái quát trạng thái tự nhiên của kim loại và một số quặng, mỏ kim loại phổ biến.	110112.0603a1
		Trình bày và giải thích 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).	110112.0603b3
		Trình bày được nhu cầu và thực tiễn tái chế kim loại phổ biến sắt, nhôm, đồng...	110112.0603c3
	Hợp kim	Trình bày được khái niệm hợp kim và việc sử dụng phổ biến hợp kim.	110112.0604a3
		Trình bày được một số tính chất của hợp kim so với kim loại thành phần.	110112.0604b3
		Nêu được thành phần, tính chất và ứng dụng một số hợp kim quan trọng của sắt và nhôm (gang, thép, dural,...).	110112.0604c1
	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.	110112.0605a1
		Trình bày được các dạng ăn mòn kim loại và các phương pháp chống ăn mòn kim loại.	110112.0605b3
		Thực hiện được (hoặc quan sát qua video) thí nghiệm ăn mòn điện hoá đối với sắt và thí nghiệm bảo vệ sắt bằng phương pháp điện hoá, mô tả hiện tượng thí nghiệm, giải thích và nhận xét.	110112.0605c3
Nguyên tố nhóm IA và IIA	Đơn chất nhóm IA	Nêu được trạng thái tự nhiên của nguyên tố nhóm IA.	110112.0701a1
		Nêu được xu hướng biến đổi nhiệt độ nóng chảy, nhiệt độ sôi của kim loại nhóm IA.	110112.0701b1
		Giải thích được nguyên nhân khối lượng riêng nhỏ và độ cứng thấp của kim loại nhóm IA.	110112.0701c2
		Giải thích được nguyên nhân kim loại nhóm IA có tính khử mạnh hơn so với các nhóm kim loại khác.	110112.0701d2

ĐVKT1	ĐVKT2	YÊU CẦU CẦN ĐẠT	MÃ ĐỊNH DANH
		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.	110112.0701e2
		Trình bày được cách bảo quản kim loại nhóm IA.	110112.0701f3
		Giải thích được trạng thái tồn tại của nguyên tố nhóm IA trong tự nhiên.	110112.0701g2
	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.	110112.0702a1
		Thực hiện được thí nghiệm (hoặc qua quan sát video thí nghiệm) phân biệt các ion Li^+ , Na^+ , K^+ bằng màu ngọn lửa.	110112.0702b3
		Tìm hiểu và trình bày được ứng dụng của sodium chloride.	110112.0702c2
		Trình bày được quá trình điện phân dung dịch sodium chloride và các sản phẩm cơ bản của công nghiệp chlorine - kiềm.	110112.0702d3
		Giải thích được các ứng dụng phổ biến của sodium hydrogen carbonate (natri hiđrocacbonat), sodium carbonate (natri cacbonat) và phương pháp Solvay sản xuất soda.	110112.0702e2
	Đơn chất nhóm IIA	Nêu được trạng thái tự nhiên của nguyên tố nhóm IIA.	110112.0703a1
		Nêu các đại lượng vật lý cơ bản của kim loại nhóm IIA (bán kính nguyên tử, nhiệt độ nóng chảy, khối lượng riêng).	110112.0703b1
		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).	110112.0703c2
		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.	110112.0703d3
		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.	110112.0703e1
		Nêu được tương tác giữa muối carbonate với nước và với acid loãng.	110112.0704a1

ĐVKT1	ĐVKT2	YÊU CẦU CẦN ĐẠT	MÃ ĐỊNH DANH
	Tính chất cơ bản của một số loại hợp chất nhóm IIA	Viết được phương trình hoá học sự phân huỷ nhiệt của muối carbonate và muối nitrate.	110112.0704b3
		Giải thích được quy luật biến đổi độ bền nhiệt của muối carbonate, muối nitrate theo biến thiên enthalpy phản ứng.	110112.0704c2
		Nêu được khả năng tan trong nước của các muối carbonate, sulfate, nitrate nhóm IIA.	110112.0704d1
		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.	110112.0704e3
		Sử dụng được bảng tính tan, độ tan của muối và hydroxide.	110112.0704f3
		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.	110112.0704g3
	Một số ứng dụng	Tìm hiểu và trình bày 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 hoá học và vật lí của chúng; vai trò một số hợp chất của calcium trong cơ thể con người.	110112.0705a2
	Nước cứng và làm mềm nước cứng	Nêu được khái niệm nước cứng, phân loại nước cứng.	110112.0706a1
		Trình bày được tác hại của nước cứng.	110112.0706b3
		Đề xuất được cơ sở các phương pháp làm mềm nước cứng.	110112.0706c6
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).	110112.0801a1
		Trình bày được một số tính chất vật lí 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.	110112.0801b3
		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.	110112.0801c1

ĐVKT1	ĐVKT2	YÊU CẦU CẦN ĐẠT	MÃ ĐỊNH DANH
		Nêu được xu hướng có nhiều số oxi hoá của nguyên tố chuyển tiếp.	110112.0801d1
		Nêu được các trạng thái oxi hoá phổ biến, cấu hình electron, đặc tính có màu của một số ion kim loại chuyển tiếp dãy thứ nhất.	110112.0801e1
		Thực hiện được (hoặc quan sát video) thí nghiệm xác định hàm lượng muối Fe(II) bằng dung dịch thuốc tím.	110112.0801f3
		Thực hiện được thí nghiệm kiểm tra sự có mặt từng ion riêng biệt: Cu^{2+} , Fe^{3+} .	110112.0801g3
	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; liên kết cho nhận giữa nguyên tử trung tâm và phối tử trong phức chất.	110112.0802a1
		Nêu được một số dạng hình học của phức chất (tứ diện, vuông phẳng, bát diện).	110112.0802b1
		Trình bày được một số dấu hiệu của phản ứng tạo phức chất trong dung dịch (đổi màu, kết tủa, hoà tan...).	110112.0802c3
		Trình bày được sự hình thành phức chất aqua của ion kim loại chuyển tiếp và H_2O trong dung dịch nước.	110112.0802d3
		Mô tả được phản ứng thay thế phối tử của phức chất bởi một số phối tử đơn giản trong dung dịch nước.	110112.0802e2
		Thực hiện 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^- , ...).	110112.0802f3
		Nêu được một số ứng dụng của phức chất.	110112.0802g1
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.	110112.0901a1
	Các kiểu phân cắt liên kết cộng hoá trị và các tiểu phân trung gian	Trình bày được cách phân cắt đồng li liên kết cộng hoá trị tạo thành gốc tự do, cách phân cắt dị li tạo liên kết cộng hoá trị tạo thành carbocation và carbanion.	110112.0902a3
		Nêu được vai trò, ảnh hưởng của gốc tự do trong cơ thể con người, độ bền tương đối của các gốc tự do, các carbocation và carbanion.	110112.0902b1

ĐVKT1	ĐVKT2	YÊU CẦU CẦN ĐẠT	MÃ ĐỊNH DANH
	Một số cơ chế phản ứng trong hoá học hữu cơ	Nêu được khái niệm về tác nhân electrophile và nucleophile.	110112.0903a1
		Trình bày được một số cơ chế phản ứng trong hoá học hữu cơ: Cơ chế thế gốc SR (vào carbon no của alkane), cơ chế cộng electrophile $SA_E\$$ (vào nối đôi $C=C$ của alkene), cơ chế thế electrophile $SS_E2Ar\$$ (vào nhân thơm), cơ chế thế nucleophile $SS_N1\$$, $SS_N2\$$ (phản ứng thủy phân dẫn xuất halogen), cơ chế cộng nucleophile $SA_N\$$ (vào hợp chất carbonyl).	110112.0903b3
		Giải thích được sự tạo thành sản phẩm và hướng của một số phản ứng (Cơ chế thế gốc $SS_R\$$ vào carbon no của alkane và cơ chế cộng electrophile $SA_E\$$ vào nối đôi $C=C$ của alkene theo quy tắc cộng Markovnikov).	110112.0903c2
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 hoá học tại địa phương	Trình bày được ý nghĩa của quá trình tái chế kim loại nói chung.	110112.1001a3
		Trình bày được quy trình tái chế kim loại (nhôm, sắt, đồng,...) của các nước tiên tiến và của Việt Nam.	110112.1001b3
		Trình bày được tác động đến môi trường của quy trình tái chế thủ công.	110112.1001c3
	Tìm hiểu công nghiệp silicate	Nêu được thành phần hoá học và tính chất cơ bản của thủy tinh, đồ gốm, xi măng.	110112.1002a1
		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.	110112.1002b3
	Xử lý nước sinh hoạt	Trình bày được các vật liệu và hoá 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),...	110112.1003a3
		Thực hiện được thí nghiệm xử lý làm giảm độ đục và màu của mẫu nước sinh hoạt.	110112.1003b3
		Nêu được một số hoá chất xử lý sinh học đối với nước sinh hoạt.	110112.1003c1

ĐVKT1	ĐVKT2	YÊU CẦU CẦN ĐẠT	MÃ ĐỊNH DANH
Chuyên đề 12.3: Một số vấn đề cơ bản về phức chất	Một số khái niệm cơ bản về phức chất	Phân tích được các thành phần của các phân tử phức chất phổ biến, gồm: nhân trung tâm (cation, nguyên tử trung hoà) và phối tử (anion, phân tử trung hoà), số phối trí của nhân trung tâm, dung lượng phối trí của phối tử.	110112.1101a4
	Liên kết và cấu tạo của phức chất	Trình bày được sự hình thành liên kết trong phức chất theo thuyết Liên kết hoá trị áp dụng cho phức chất tứ diện và phức chất bát diện.	110112.1102a3
		Biểu diễn được dạng hình học của một số phức chất đơn giản.	110112.1102b3
		Viết được một số loại đồng phân cơ bản phức chất: đồng phân cis, trans, đồng phân ion hoá, đồng phân liên kết.	110112.1102c3
	Vai trò và ứng dụng của phức chất	Nêu được vai trò của một số phức chất sinh học: chlorophyll, heme B, vitamin B12,...	110112.1103a1
		Nêu được ứng dụng của phức chất trong tự nhiên, y học, đời sống và sản xuất, hoá học.	110112.1103b1