

Phụ lục I
KHỐI LƯỢNG KIẾN THỨC
MÔN HÓA HỌC

*(Kèm theo Thông tư số /2022/TT-BGDĐT ngày tháng năm 2022
của Bộ trưởng Bộ GDĐT)*

Khối lượng kiến thức của môn học với thời lượng giảng dạy là 168 tiết. Nội dung và yêu cầu cần đạt cụ thể như sau:

TT	Nội dung		Yêu cầu cần đạt
<i>(1)</i>	<i>(2)</i>		<i>(3)</i>
1	Mở đầu	Nhập môn hoá học	<ul style="list-style-type: none">– Nêu được đối tượng nghiên cứu của hoá học.– Trình bày được phương pháp học tập và nghiên cứu hoá học.– Nêu được vai trò của hoá học đối với đời sống, sản xuất,...
2	Cấu tạo nguyên tử	Các thành phần của nguyên tử	<ul style="list-style-type: none">– 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).– So sánh được khối lượng của electron với proton và neutron, kích thước của hạt nhân với kích thước nguyên tử.

		Nguyên tố hoá học	<ul style="list-style-type: none"> – Trình bày được khái niệm về nguyên tố hoá học, số hiệu nguyên tử và kí 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	<ul style="list-style-type: none"> – Trình bày được mô hình của Rutherford – Bohr với mô hình hiện đại mô tả sự chuyển động của electron trong nguyên tử. – Trình bày 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 và theo ô orbital 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 hoá học cơ bản (kim loại hay phi kim) của nguyên tố tương ứng.
3	Bảng tuần hoàn các nguyên tố hoá học	Cấu tạo của bảng tuần hoàn các nguyên tố hoá học	<ul style="list-style-type: none"> – Nêu được về lịch sử phát minh định luật tuần hoàn và bảng tuần hoàn các nguyên tố hoá học. – 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).

		Xu hướng biến đổi một số tính chất của nguyên tử các nguyên tố trong một chu kì và trong một chu kì, nhóm	– Nêu 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 chu kì, một nhóm (nhóm A).
		Xu hướng biến đổi thành phần và một số tính chất của hợp chất trong một chu kì	– Nêu 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.
		Định luật tuần hoàn và ý nghĩa của bảng tuần hoàn các nguyên tố hoá học	– Phát biểu được định luật tuần hoàn. – Trình bày được ý nghĩa của bảng tuần hoàn các nguyên tố hoá học: Mối liên hệ giữa vị trí (trong bảng tuần hoàn các nguyên tố hoá học) với tính chất và ngược lại.
4	Liên kết hoá học	Liên kết ion	– Trình bày được khái niệm và sự hình thành liên kết ion.
		Liên kết cộng hoá trị	– Trình bày được khái niệm và lấy được ví dụ về liên kết cộng hoá trị. – 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.
5	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. – Nêu được khái niệm về phản ứng oxi hoá – khử và ý nghĩa của phản ứng oxi

			hoá – khử. – Cân bằng được phản ứng oxi hoá – khử bằng phương pháp thăng bằng electron. – Nêu được một số phản ứng oxi hoá – khử quan trọng gắn liền với cuộc sống.
6	Năng lượng hóa học	Phản ứng tỏa nhiệt, thu nhiệt	– Trình bày được khái niệm phản ứng tỏa nhiệt, thu nhiệt; Lấy được các ví dụ trong thực tiễn.
		Biến thiên enthalpy của phản ứng hóa học	– Nêu được khái niệm điều kiện chuẩn, enthalpy tạo thành (nhiệt tạo thành) $\Delta_f H_{298}^0$, tính được $\Delta_r H_{298}^0$ của một phản ứng dựa vào bảng số liệu nhiệt tạo thành cho sẵn, vận dụng công thức: $\Delta_r H_{298}^0 = \sum \Delta_f H_{298}^0(sp) - \sum \Delta_f H_{298}^0(cd)$
7	Tốc độ phản ứng hoá học	Khái niệm tốc độ phản ứng hóa học	– Trình bày được khái niệm tốc độ phản ứng hoá học và cách tính tốc độ trung bình của phản ứng.
		Các yếu tố ảnh hưởng tới tốc độ phản ứng hóa học	– Thực hiện (hoặc mô phỏng) 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).
8	Nguyên tố nhóm VIIA	Tính chất vật lí và hoá học các đơn chất nhóm VIIA	– Phát biểu được trạng thái tự nhiên của các nguyên tố halogen. – Mô tả được trạng thái, màu sắc của các đơn chất halogen ở điều kiện thường. – 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. - Viết được phương trình minh họa tính oxi hoá của các halogen (phản ứng với

			<p>hydrogen, kim loại, thay thế halogen trong dung dịch muối bởi một halogen khác). Trình bày được tính oxi hoá của các halogen giảm dần.</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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. – 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. – 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 tẩy màu của khí chlorine ẩm; thí nghiệm nước chlorine, nước bromine tương tác với các dung dịch sodium chloride, sodium bromide, sodium iodide).
		<p>Hydrogen halide và một số phản ứng của ion halide (halogenua)</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Nhận xét (từ bảng dữ liệu về nhiệt độ sôi) được xu hướng biến đổi nhiệt độ sôi của các hydrogen halide từ HF tới HI – Trình bày tính acid của dãy hydrohalic acid, viết được phương trình phản ứng minh họa tính acid yếu của HF, tính acid mạnh của HCl. – Thực hiện được (quan sát video) thí nghiệm phân biệt các ion F^-, Cl^-, Br^-, I^- bằng cách cho dung dịch silver nitrate vào dung dịch muối của chúng. <p>Trình bày được tính khử của các ion halide (Cl^-, Br^-, I^-) thông qua phản ứng với chất oxi hoá là sulfuric acid đặc.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Nêu được ứng dụng của một số hydrogen halide.

9	Cân bằng hoá học	Khái niệm về cân bằng hoá học	<ul style="list-style-type: none"> – Trình bày được khái niệm phản ứng thuận nghịch và trạng thái cân bằng của một phản ứng thuận nghịch. – 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.
		Cân bằng trong dung dịch nước	<ul style="list-style-type: none"> – Nêu được khái niệm sự điện li, chất điện li, chất không điện li. – Trình bày được thuyết Brønsted – Lowry về acid – base. – 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,...). – 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, trung tính) bằng các chất chỉ thị phổ biến như giấy chỉ thị màu, quỳ tím, phenolphthalein,...
10	Nitrogen và Sulfur	Đơn chất nitơ (nitrogen)	<ul style="list-style-type: none"> – Nêu được trạng thái tự nhiên của nguyên tố nitrogen. – Giải thích được tính trơ của đơn chất nitơ ở nhiệt độ thường do có liên kết ba bền vững. – Trình bày được phản ứng của đơn chất nitơ ở nhiệt độ cao với hydrogen, oxygen. Liên hệ được quá trình tạo và cung cấp nitrate (nitrat) cho đất từ nước mưa. – Trình bày được các ứng dụng của đơn chất nitơ khí và lỏng trong sản xuất, trong hoạt động nghiên cứu.
		Ammonia và một số hợp chất ammonium	<ul style="list-style-type: none"> – Mô tả được công thức Lewis và hình học của phân tử ammonia. Viết được CTPT, CTCT của NH_3

		<ul style="list-style-type: none"> – 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. –Viết được phương trình hoá học minh hoạ NH₃ có tính base, tính khử. – Vận dụng được kiến thức về cân bằng hoá học, tốc độ phản ứng cho phản ứng tổng hợp ammonia từ nitơ và hydrogen. – 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. – 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. 	
	<p>Lưu huỳnh và sulfur dioxide</p>		<ul style="list-style-type: none"> – Nêu được các trạng thái tự nhiên của nguyên tố sulfur. – Trình bày được tính chất vật lí, hoá học cơ bản và ứng dụng của lưu huỳnh đơn chất. – Quan sát video 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). Viết được phương trình phản ứng xảy ra trong các thí nghiệm trên. – Trình bày được tính oxi hoá (tác dụng với hydrogen sulfide) và tính khử (tác dụng với oxygen) và ứng dụng của sulfur dioxide (khả năng tẩy màu, diệt nấm mốc,...).

			<ul style="list-style-type: none"> – 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	<ul style="list-style-type: none"> – Trình bày được tính chất vật lí, cách pha loãng và nguyên tắc xử lí sơ bộ khi bỏng acid H₂SO₄. – Trình bày được cấu tạo H₂SO₄; tính chất hoá học cơ bản, ứng dụng của sulfuric acid loãng, sulfuric acid đặc và những lưu ý khi sử dụng sulfuric acid. – Thực hiện/xem video 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,...). - Nêu được điều kiện thực hiện, viết được các phản ứng xảy ra trong quá trình sản xuất acid H₂SO₄. – 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 SO₄²⁻ trong dung dịch bằng ion Ba²⁺.
11	Đại cương về hoá học hữu cơ.	Hợp chất hữu cơ và hoá học hữu cơ	<ul style="list-style-type: none"> – Nêu được khái niệm hợp chất hữu cơ và hoá 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.
		Phương pháp tách biệt và tinh chế hợp chất hữu cơ	<ul style="list-style-type: none"> – Nêu 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. – Thực hiện được các thí nghiệm về chưng cất thường, chiết.

		<p>Công thức phân tử hợp chất hữu cơ</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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.
		<p>Cấu tạo hoá học hợp chất hữu cơ</p> <ul style="list-style-type: none"> – Trình bày được nội dung thuyết cấu tạo hoá học trong hoá học hữu cơ. – Giải thích được hiện tượng đồng phân trong hoá học hữu cơ. – Nêu được khái niệm chất đồng đẳng và dãy đồng đẳng. – 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 các hợp chất hữu cơ.
12	Hydrocarbon	<p>Alkane (ankan)</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 lí (nhiệt độ nóng chảy, nhiệt độ sôi, tỉ khối, tính tan) của một số alkane (C1-C6). – Trình bày được đặc điểm về liên kết hoá học trong phân tử alkane; phản ứng thế (bromine hóa), cracking, phản ứng cháy của hexane. <p>Thực hiện được thí nghiệm: cho hexane tương tác với nước bromine ở nhiệt độ thường và khi đun nóng, đốt cháy hexane; quan sát, mô tả các hiện tượng thí nghiệm và giải thích được tính chất hoá học của hexane.</p>

			<ul style="list-style-type: none"> - Nêu 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; Hiểu và thực hiện được một số biện pháp hạn chế ô nhiễm môi trường do các phương tiện giao thông gây ra.
		Hydrocarbon không no	<ul style="list-style-type: none"> - 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 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 (C2-C5), acetylene. - Trình bày được các tính chất hoá học của ethylene và acetylene: Phản ứng cộng hydrogen, cộng halogen (bromine); cộng hydrogen halide (HBr) và cộng nước; Phản ứng trùng hợp của ethylene; Phản ứng của acetylene với dung dịch AgNO₃ trong NH₃; Phản ứng oxi hoá (phản ứng cháy của alkene, acetylene). - Trình bày được phản ứng làm mất màu thuốc tím của alkene - 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 ethylene, acetylene. - Trình bày được ứng dụng của các ethylene và acetylene trong thực tiễn; phương pháp điều chế alkene, acetylene trong phòng thí nghiệm (phản ứng dehydrate hoá 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).
13	Alcohol Phenol	– Alcohol	<ul style="list-style-type: none"> – 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 đặc điểm về tính chất vật lí của alcohol (trạng thái, xu hướng của nhiệt độ sôi, độ tan trong nước). – Trình bày được tính chất hoá học của ethylic alcohol: Phản ứng với Na; Phản ứng tạo thành ethylene hoặc ether; Phản ứng oxi hoá thành aldehyde; Phản ứng đốt cháy. – Thực hiện được các thí nghiệm đốt cháy ethanol; mô tả các hiện tượng thí nghiệm và giải thích được tính chất hoá học của ethylic alcohol. – 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 khoẻ bản thân, gia đình và cộng đồng. – Trình bày được phương pháp điều chế ethanol bằng phương pháp hydrate hoá ethylene, lên men tinh bột.

		Phenol	<ul style="list-style-type: none"> – 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 lí (trạng thái, nhiệt độ nóng chảy, độ tan trong nước) của phenol. – Trình bày được tính chất hoá học cơ bản của phenol: Phản ứng với sodium hydroxide), phản ứng thế ở vòng thơm (tác dụng với nước bromine, với HNO₃ đặc trong H₂SO₄ đặc). – Thực hiện được (hoặc quan sát video, hoặc qua mô tả) thí nghiệm của phenol với sodium hydroxide, với nước bromine, với HNO₃ đặc trong H₂SO₄ đặc; mô tả hiện tượng thí nghiệm, giải thích được tính chất hoá học của phenol. – Trình bày được ứng dụng của phenol - Điều chế phenol (từ cumene và từ nhựa than đá).
14	Hợp chất carbonyl (Aldehyde - Ketone) - Carboxylic acid	Hợp chất carbonyl	<ul style="list-style-type: none"> – 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 – C5); tên thông thường một vài hợp chất carbonyl thường gặp. – Mô tả được đặc điểm liên kết của nhóm chức carbonyl. – Nêu được đặc điểm về tính chất vật lí (trạng thái, nhiệt độ sôi, tính tan) của hợp chất carbonyl. – Trình bày được tính chất hoá học của formaldehyde và acetone: Phản ứng khử (với NaBH₄ hoặc LiAlH₄); Phản ứng oxi hoá aldehyde (thuốc thử Tollens). – Thực hiện được (hoặc quan sát qua video) các thí nghiệm: phản ứng với thuốc thử Tollens; mô tả hiện tượng thí nghiệm, giải thích được tính chất hoá học của

		<p>hợp chất carbonyl.</p> <p>– Trình bày được ứng dụng của hợp chất acetaldehyde và acetone; phương pháp điều chế acetaldehyde bằng cách oxi hoá ethylene.</p> <p>Chú ý: Phản ứng khử của hợp chất carbonyl bằng LiAlH_4 hay NaBH_4 chỉ viết dưới dạng sơ đồ:</p> $\text{R-CO-R}' + [\text{H}] \longrightarrow \text{R-CH(OH)-R}'$ <p>- Điều chế acetone từ cumene.</p>
	Carboxylic acid	<p>– Nêu được khái niệm về carboxylic acid.</p> <p>– 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.</p> <p>– Trình bày được đặc điểm cấu tạo phân tử acetic acid.</p> <p>– Nêu được đặc điểm về tính chất vật lí (trạng thái, nhiệt độ sôi, tính tan) của carboxylic acid.</p> <p>– Trình bày được tính chất hoá 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 hoá.</p> <p>– Thực hiện được thí nghiệm về phản ứng của acetic 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 acetic acid.</p> <p>– 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 hoá butane).</p>

15	Ester – Lipid	Ester – Lipid	<ul style="list-style-type: none"> – 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 đặc điểm về tính chất vật lí và tính chất hoá học cơ bản của ester và của chất béo (phản ứng thủy phân).
16	Carbohydrate.	Carbohydrate	<ul style="list-style-type: none"> – 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 hoá 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 hoá học cơ bản của saccharose (phản ứng với copper(II) hydroxide, phản ứng thủy phân). – 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). – 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).

			<p>Mô tả các hiện tượng thí nghiệm và giải thích được tính chất hoá học của glucose, fructose, saccharose, tinh bột và cellulose.</p> <p>– 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.</p>
17	Hợp chất chứa nitrogen	Amine (Amin)	<p>– Nêu được khái niệm amine và phân loại amine (theo bậc của amine và bản chất gốc hydrocarbon).</p> <p>– 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.</p> <p>– Nêu được đặc điểm về tính chất vật lí của amine (trạng thái, nhiệt độ sôi, nhiệt độ nóng chảy, khả năng hoà tan).</p> <p>– Trình bày được đặc điểm cấu tạo phân tử methylamine và aniline.</p> <p>– Trình bày được tính chất hoá học đặc trưng của methylamine: tính chất của nhóm $-NH_2$ (với quỳ tím, với HCl), phản ứng thế ở nhân thơm (với nước bromine) của aniline (anilin).</p> <p>– Thực hiện được (hoặc quan sát video) thí nghiệm về phản ứng của dung dịch methylamine với quỳ tím (chất chỉ thị), với HCl; 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.</p> <p>– Trình bày được ứng dụng của amine (ứng dụng của aniline).</p> <p>- Trình bày được các phương pháp điều chế amine (khử hợp chất nitro và thế nguyên tử H trong phân tử ammonia).</p>

		<p>Amino acid (amino axit), peptide (peptit)</p>	<ul style="list-style-type: none"> – 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 đặc điểm về tính chất vật lí của amino acid (trạng thái, nhiệt độ sôi, khả năng hoà tan). – Trình bày được tính chất hoá học đặc trưng của amino acid (tính lưỡng tính, phản ứng ester hoá 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 hoá học đặc trưng của peptide (phản ứng thủy phân, phản ứng màu biuret). – Thực hiện được thí nghiệm phản ứng màu biuret của peptide.
		<p>Protein và enzyme (enzim)</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Nêu được khái niệm, đặc điểm cấu tạo phân tử, tính chất vật lí của protein. – 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. – Thực hiện được thí nghiệm về phản ứng đông tụ của protein: đun nóng 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. – Nêu được vai trò của protein đối với sự sống. - Nêu được vai trò của enzyme trong phản ứng sinh hoá và ứng dụng của enzyme trong công nghệ sinh học.

18	Polymer	Đại cương về polymer	<ul style="list-style-type: none"> – Viết được công thức cấu tạo và gọi được tên của một số polymer thường gặp (polyethylene (PE), polystyrene (PS), poly(vinyl chloride) (PVC), polybutadiene, polyisoprene, poly(methyl methacrylate), nylon-6,6). – Nêu được đặc điểm về tính chất vật lí (trạng thái, nhiệt độ nóng chảy, tính chất cơ học). – Trình bày được phương pháp trùng hợp, trùng ngưng để tổng hợp một số polymer thường gặp.
		Chất dẻo	<ul style="list-style-type: none"> – Nêu được khái niệm về chất dẻo. – Trình bày được thành phần phân tử và phản ứng điều chế polyethylene (PE), polystyrene (PS), poly(vinyl chloride) (PVC), poly(methyl methacrylate), poly(phenol formaldehyde) (PPF). – 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.
		Tơ	<ul style="list-style-type: none"> – 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 (tơ visco, tơ cellulose acetate).
		Cao su	<ul style="list-style-type: none"> – 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). – Trình bày được phản ứng điều chế cao su tổng hợp (cao su buna, cao su buna-

			S, cao su buna-N).
19	Pin điện và điện phân	Thế điện cực và nguồn điện hoá học	<ul style="list-style-type: none"> - Mô tả được cặp oxi hoá – 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 hoá giữa các dạng oxi hoá trong điều kiện chuẩn. - Sử dụng bảng giá trị thế điện cực chuẩn để: So sánh được tính khử, tính oxi hoá giữa các cặp oxi hoá – khử kim loại; Dự đoán được chiều hướng xảy ra phản 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.
		Điện phân	<ul style="list-style-type: none"> - 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). - Nêu được ứng dụng của một số hiện tượng điện phân trong thực tiễn (mạ điện, tinh chế kim loại). - 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. - Viết được phương trình điện phân dung dịch NaCl, CuSO₄, điện phân nóng chảy aluminium oxide.
20	Đại cương về kim loại	Đặc điểm cấu tạo và liên kết kim loại	<ul style="list-style-type: none"> - Trình bày được đặc điểm cấu tạo của nguyên tử kim loại và tinh thể kim loại. - Nêu được đặc điểm của liên kết kim loại.

		<p>Tính chất vật lí và tính chất hoá học của kim loại</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Trình bày được một số tính chất vật lí chung của kim loại (tính dẻo, tính dẫn điện, tính dẫn nhiệt, tính ánh kim). - Giải thích được một số tính chất vật lí chung của kim loại (tính dẻo, tính dẫn điện, tính dẫn nhiệt, tính ánh kim). - Trình bày được ứng dụng từ tính chất vật lí chung và riêng của kim loại. - Trình bày được các tính chất hoá học cơ bản của kim loại, viết được phương trình minh hoạ. + Tác dụng với phi kim (chlorine, oxygen, lưu huỳnh). + Tác dụng với H₂O. + Tác dụng với acid (HCl, H₂SO₄ loãng, H₂SO₄ đặc). + Tác dụng với dung dịch muối - Thực hiện/quan sát video một số thí nghiệm của kim loại tác dụng với phi kim, acid (HCl, H₂SO₄), muối, mô tả hiện tượng thí nghiệm, giải thích và nhận xét.
		<p>Quặng, mỏ kim loại trong tự nhiên và các phương pháp tách kim loại</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Nêu được khái quát trạng thái tự nhiên của kim loại và một số quặng, mỏ kim loại phổ biến. - Trình bày 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). - Trình bày được nhu cầu và thực tiễn tái chế kim loại phổ biến sắt, nhôm, đồng...

		Hợp kim	<ul style="list-style-type: none"> – Trình bày được khái niệm hợp kim và việc sử dụng phổ biến hợp kim. – 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	<ul style="list-style-type: none"> – Nêu được khái niệm ăn mòn kim loại từ sự biến đổi của một số kim loại, hợp kim trong tự nhiên. – Trình bày 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 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.
21	Nguyên tố nhóm IA và nhóm IIA.	Đơn chất <i>nguyên tố nhóm IA</i>	<ul style="list-style-type: none"> – Nêu được trạng thái tự nhiên của nguyên tố nhóm IA. - Nêu được một số tính chất vật lý của kim loại kiềm (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. - Nêu được kim loại nhóm IA có tính khử mạnh hơn so với các nhóm kim loại khác. Viết phương trình phản ứng khi cho kim loại kiềm phản ứng với nước. - Thông qua mô tả thí nghiệm (hoặc quan sát qua video), nêu được hiện tượng, viết phương trình phản ứng khi cho kim loại kiềm phản ứng với nước, chlorine và oxygen. – Trình bày được cách bảo quản kim loại nhóm IA. – Giải thích được trạng thái tồn tại của nguyên tố nhóm IA trong tự nhiên.

		- 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	<ul style="list-style-type: none"> - Nêu được khả năng tan trong nước của các hợp chất nhóm IA. - Thực hiện được thí nghiệm (hoặc qua quan sát video thí nghiệm) phân biệt các ion Li^+, Na^+, K^+ bằng màu ngọn lửa. - Tìm hiểu và trình bày được ứng dụng của sodium chloride. - Trình bày được các ứng dụng phổ biến của sodium hydrogen carbonate (natri hidrocacbonat), sodium carbonate (natri cacbonat).
	Tính chất cơ bản của một số loại hợp chất nhóm IIA	<ul style="list-style-type: none"> - Nêu được khả năng tan trong nước của các muối carbonate, sulfate, nitrate nhóm IIA. - Thực hiện được thí nghiệm/quan sát video so sánh định tính độ tan giữa calcium sulfate và barium sulfate từ phản ứng của calcium chloride, barium chloride với dung dịch Na_2SO_4. - Thực hiện được thí nghiệm/quan sát video 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 của nguyên tố nhóm IIA và hợp chất của chúng	- 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 hoá học và vật lí của chúng; vai trò một số hợp chất của calcium trong cơ thể con người.
	Nước cứng và làm mềm nước cứng	<ul style="list-style-type: none"> - Nêu được khái niệm nước cứng, phân loại nước cứng. - Trình bày được tác hại của nước cứng. - Trình bày được các phương pháp làm mềm nước cứng.

22	Sơ lược về dãy kim loại chuyển tiếp thứ nhất	Đại cương về kim loại chuyển tiếp dãy thứ nhất	<ul style="list-style-type: none"> - Nêu được đặc điểm cấu hình electron của nguyên tử kim loại chuyển tiếp dãy thứ nhất (từ Sc đến Cu). - 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. - Nêu được xu hướng có nhiều số oxi hoá của nguyên tố chuyển tiếp. - Nêu được các trạng thái oxi hoá phổ biến, cấu hình electron, màu sắc đặc trưng của một số ion kim loại chuyển tiếp dãy thứ nhất. - Viết được phương trình phản ứng minh họa tính chất cơ bản của hợp chất Fe(II) (tính khử), Fe(III) (tính oxi hoá). - Thực hiện được (hoặc quan sát video) thí nghiệm xác định hàm lượng muối Fe(II) bằng dung dịch thuốc tím. - Thực hiện được (hoặc quan sát video) thí nghiệm kiểm tra sự có mặt từng ion riêng biệt: Cu^{2+}, Fe^{3+}.
----	---	--	--