

NỘI DUNG ÔN THI HỌC SINH GIỎI 10

NỘI DUNG	YÊU CẦU CẦN ĐẠT
CẤU TẠO NGUYÊN TỬ	
Các 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). – So sánh được khối lượng của electron với proton và neutron, kích thước của hạt nhân với kích thước nguyên tử. - Bài toán về các loại hạt.
Nguyên tố hoá học	– 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. – Tính toán các bài liên quan.
Cấu trúc lớp vỏ electron 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. – Nêu được khái niệm về orbital nguyên tử (AO), mô tả được hình dạng của AO (s, p), số lượng electron trong 1 AO. – Trình bày được khái niệm lớp, phân lớp electron và mối quan hệ về số lượng phân lớp trong một lớp. Liên hệ được về số lượng AO trong một 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. – Tính toán các bài liên quan.
BẢNG TUẦN HOÀN CÁC NGUYÊN TỐ HOÁ HỌC	
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. – 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).

	– Nêu được nguyên tắc sắp xếp của bảng tuần hoàn các nguyên tố hoá học (dựa theo cấu hình electron). - 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). – Tính toán các bài liên quan.
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). – 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). – Tính toán các bài liên quan.
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. – Tính toán các bài liên quan.
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. – Tính toán các bài liên quan.
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. – Tính toán các bài liên quan.
Liên kết 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). – 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). – Tính toán các bài liên quan.
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.

	– Viết được công thức Lewis của một số chất đơn giản. – Trình bày được khái niệm về liên kết cho nhận. – 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. – Giải thích được sự hình thành liên kết δ và liên kết π qua sự xen phủ AO. – Trình bày được khái niệm năng lượng liên kết (cộng hoá trị). – Lắp được mô hình phân tử, tinh thể NaCl (theo mô hình có sẵn). – Tính toán các bài liên quan.
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). – Nêu được vai trò, ảnh hưởng của liên kết hydrogen tới tính chất vật lí của H_2O. – 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. – Tính toán các bài liên quan.
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. – Mô tả được một số phản ứng oxi hoá – khử quan trọng gắn liền với cuộc sống. – Cân bằng được phản ứng oxi hoá – khử bằng phương pháp thăng bằng electron. – Tính toán các bài liên quan.
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 $25^\circ C$ hay 298 K); enthalpy tạo thành (nhiệt tạo thành) $\Delta_f H^\circ_{298}$, và biến thiên enthalpy (nhiệt phản ứng) của phản ứng $\Delta_r H^\circ_{298}$ – Nêu được ý nghĩa của dấu và giá trị $\Delta_r H^\circ_{298}$. – Tính được $\Delta_r H^\circ_{298}$; $\Delta_f H^\circ_{298}$
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. – 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.

	– Giải quyết một số các vấn đề có liên quan đến thực tiễn , ứng dụng trong cuộc sống . – Tính toán các bài liên quan.
Các yếu tố ảnh hưởng tới 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). – 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. – Nêu được ý nghĩa của hệ số nhiệt độ Van't Hoff (γ). – 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. – Giải quyết một số các vấn đề có liên quan đến thực tiễn , ứng dụng trong cuộc sống . – Tính toán các bài liên quan.
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, nhiệt độ nóng chảy, nhiệt độ sôi của các đơn chất halogen. – 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. – 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. - 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. – 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). – 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. – Giải quyết một số các vấn đề có liên quan đến thực tiễn , ứng dụng trong cuộc sống . – Tính toán các bài liên quan.
Hydrogen halide và một số phản ứng của	muối bởi một halogen khác; Halogen tác dụng với hydrogen và với nước.

ion halide (halogenua)	– 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). – 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 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). – Giải quyết một số các vấn đề có liên quan đến thực tiễn, ứng dụng trong cuộc sống. – Tính toán các bài liên quan.
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. – Trình bày được xu hướng biến đổi tính acid của dãy hydrohalic acid. – 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. – Trình bày được tính khử của các ion halide (Cl^-, Br^-, I^-) thông qua phản ứng với chất oxi hoá là sulfuric acid đặc. – Nêu được ứng dụng của một số hydrogen halide. – Giải quyết một số các vấn đề có liên quan đến thực tiễn, ứng dụng trong cuộc sống. – Tính toán các bài liên quan. – Bài toán tổng hợp kiến thức

CHUYÊN ĐỀ HỌC TẬP

NỘI DUNG	YÊU CẦU CẦN ĐẠT
Chuyên đề 10.1: CƠ SỞ HOÁ HỌC	
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. – 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.

	– Tính toán các bài liên quan.
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. – 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,... – Tính toán các bài liên quan.
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). – Nêu được ảnh hưởng của năng lượng hoạt hoá và nhiệt độ tới tốc độ phản ứng thông qua phương trình Arrhenius $k = A.e^{(-E_a/RT)}$. – Giải thích được vai trò của chất xúc tác. – Tính toán các bài liên quan.
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 $\Delta_r G$ là gì, chỉ cần nêu: Để xác định chiều hướng phản ứng, người ta dựa vào biến thiên năng lượng tự do $\Delta_r G$) của phản ứng (ΔG) để dự đoán hoặc giải thích chiều hướng của một phản ứng hoá học. – Tính được $\Delta_r G^\circ$ theo công thức $\Delta_r G^\circ = \Delta_r H^\circ - T.\Delta_r S^\circ$ từ bảng cho sẵn các giá trị $\Delta_f H^\circ$ và S° của các chất. – Tính toán các bài liên quan.
Chuyên đề 10.2: HOÁ HỌC TRONG VIỆC PHÒNG CHỐNG CHÁY NỔ	
Sơ lược về phản ứng cháy và nổ chớp cháy), nhiệt độ tự bốc cháy và nhiệt độ cháy	– 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). – 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,...). – 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 toả lượng nhiệt lớn) – Nêu được khái niệm phản ứng nổ vật lí và nổ hoá học.

	– 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 oxi và toả 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) 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 $37,8^\circ\text{C}$ được gọi là <i>chất lỏng dễ cháy</i>. Trong khi các chất lỏng có điểm chớp cháy trên nhiệt độ đó gọi là <i>chất lỏng có thể gây cháy</i>). – Trình bày được khái niệm nhiệt độ cháy. – 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)
Hoá học về phản ứng cháy, nổ	– Tính được $\Delta_r H^\circ$ một số phản ứng cháy, nổ (theo $\Delta_f H^\circ$ hoặc năng lượng liên kết) để dự đoán mức độ mãnh liệt của phản ứng cháy, nổ. – 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. – 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. – 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). – Giải thích được vì sao lại hay dùng nước để chữa cháy (làm giảm nhiệt độ xuống dưới nhiệt độ cháy,...).
Điểm chớp cháy (Nhiệt độ chớp cháy), nhiệt độ tự	– 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

bốc cháy và nhiệt độ cháy	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 $37,8^{\circ}\text{C}$ được gọi là <i>chất lỏng dễ cháy</i>. Trong khi các chất lỏng có điểm chớp cháy trên nhiệt độ đó gọi là <i>chất lỏng có thể gây cháy</i>). – Trình bày được khái niệm nhiệt độ cháy. – 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)
Hoá học về phản ứng cháy, nổ	– Tính được $\Delta_r H^{\circ}$ một số phản ứng cháy, nổ (theo $\Delta_f H^{\circ}$ hoặc năng lượng liên kết) để dự đoán mức độ mãnh liệt của phản ứng cháy, nổ. – 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. – 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. – 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). – Giải thích được vì sao lại hay dùng nước để chữa cháy (làm giảm nhiệt độ xuống dưới nhiệt độ cháy,...). – 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... – 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.