



TRẦN THÀNH HUẾ (Tổng Chủ biên) – NGUYỄN NGỌC HÀ (Chủ biên)
NGUYỄN THANH BÌNH – LÊ MINH CẨM – NGUYỄN THỊ THU HÀ – DƯƠNG BÁ VŨ

BÀI TẬP

Hoá học

10



NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC SƯ PHẠM

TRẦN THÀNH HUẾ (Tổng Chủ biên)
NGUYỄN NGỌC HÀ (Chủ biên) – NGUYỄN THANH BÌNH
LÊ MINH CẨM – NGUYỄN THỊ THU HÀ – DƯƠNG BÁ VŨ

BÀI TẬP

Hoá học

Cánh Diều

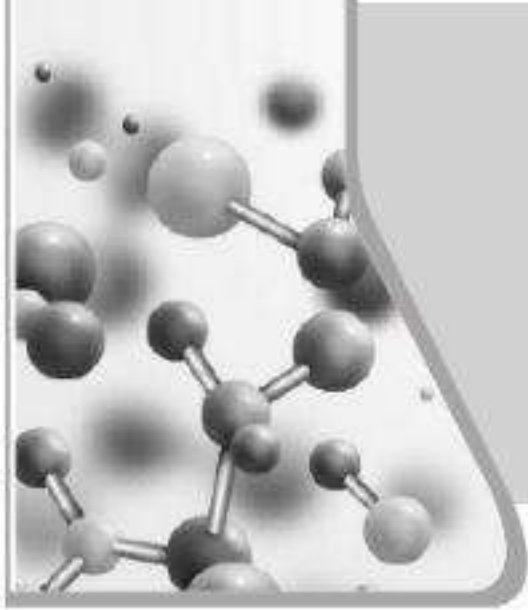
10

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC SƯ PHẠM



MỤC LỤC

	<i>Trang</i>
CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP	3
Bài 1: Nhập môn hoá học	3
Bài 2: Thành phần của nguyên tử	4
Bài 3: Nguyên tố hoá học	7
Bài 4: Mô hình nguyên tử và orbital nguyên tử	10
Bài 5: Lớp, phân lớp và cấu hình electron	12
Bài 6: Cấu tạo của bảng tuần hoàn các nguyên tố hoá học	17
Bài 7: Xu hướng biến đổi một số tính chất của đơn chất, biến đổi thành phần và tính chất của hợp chất trong một chu kì và trong một nhóm	20
Bài 8: Định luật tuần hoàn và ý nghĩa của bảng tuần hoàn các nguyên tố hoá học	23
Bài 9: Quy tắc octet	26
Bài 10: Liên kết ion	27
Bài 11: Liên kết cộng hoá trị	30
Bài 12: Liên kết hydrogen và tương tác van der Waals	34
Bài 13: Phản ứng oxi hoá – khử	37
Bài 14: Phản ứng hoá học và enthalpy	41
Bài 15: Ý nghĩa và cách tính biến thiên enthalpy phản ứng hoá học	44
Bài 16: Tốc độ phản ứng hoá học	49
Bài 17: Nguyên tố và đơn chất halogen	56
Bài 18: Hydrogen halide và hydrohalic acid	62
ĐÁP ÁN VÀ HƯỚNG DẪN TRẢ LỜI	67



CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP

Bài 1 NHẬP MÔN HOÁ HỌC

1.1. Những nội dung nào dưới đây thuộc đối tượng nghiên cứu của hoá học?

- A. Sự vận chuyển của máu trong hệ tuần hoàn.
- B. Sự tự quay của Trái Đất quanh trục riêng.
- C. Sự chuyển hoá thức ăn trong hệ tiêu hoá.
- D. Sự phá huỷ tầng ozone bởi freon-12.

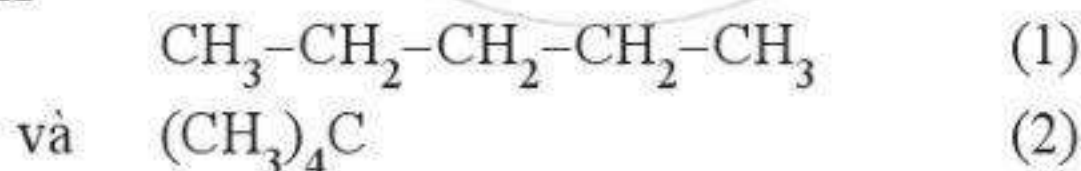
1.2. Điền từ/ cụm từ thích hợp vào chỗ trống trong những câu sau:

- a) Hoá học là ngành khoa học thuộc lĩnh vực ...(1)..., nghiên cứu về thành phần, cấu trúc, tính chất, sự biến đổi của các đơn chất, hợp chất và ...(2)... đi kèm những quá trình biến đổi đó.
- b) Hoá học kết hợp chặt chẽ giữa lí thuyết và ...(1)..., là cầu nối giữa các ngành khoa học tự nhiên khác. Hoá học có ...(2)... nhánh chính. Đối tượng nghiên cứu của hoá học là ...(3)...

1.3. Tinh bột là nguồn dưỡng chất quan trọng cho cơ thể con người. Các nguyên tố tạo nên tinh bột là:

- A. H, C, O. B. C, O, K. C. O, C, P. D. C, O, N.

1.4. Hãy chỉ ra sự khác nhau về cấu tạo của hai hydrocarbon có cùng công thức phân tử C_5H_{12} sau đây:



Nhiệt độ sôi của hai chất này là bằng nhau hay khác nhau? Vì sao?

1.5. Em hãy chỉ ra một số lí do để giải thích vì sao bên cạnh việc nhận thức kiến thức hoá học từ sách vở và thầy cô thì các hoạt động khám phá thế giới tự nhiên dưới góc độ hoá học cũng như vận dụng kiến thức hoá học vào thực tiễn lại có ý nghĩa quan trọng trong việc học tập môn Hoá học. Nêu ví dụ minh hoạ.

1.6. Em hãy trình bày vai trò của hoá học trong thực tiễn. Nêu ra các ví dụ minh hoạ khác trong sách giáo khoa (SGK).

CHỦ ĐỀ 1: CẤU TẠO NGUYÊN TỬ

Bài 2

THÀNH PHẦN CỦA NGUYÊN TỬ

2.1. Phát biểu nào sau đây là **không đúng**?

- A. Tất cả các nguyên tử đều có proton, neutron và electron.
- B. Proton và electron là các hạt mang điện, neutron là hạt không mang điện.
- C. Electron tạo nên lớp vỏ nguyên tử.
- D. Số lượng proton và electron trong nguyên tử là bằng nhau.

2.2. Chọn từ thích hợp điền vào chỗ trống trong mỗi phát biểu sau.

- a) Trong nguyên tử, khối lượng tập trung chủ yếu ở
- b) Kích thước hạt nhân rất so với kích thước nguyên tử.
- c) Trong nguyên tử, phần không gian chiếm chủ yếu.
- d) Trong thí nghiệm của Thomson, hạt tạo nên tia âm cực là

2.3. Những phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Nếu một nguyên tử có 17 electron thì nguyên tử đó cũng có 17 proton.
- B. Nếu một nguyên tử có 17 electron thì nguyên tử đó cũng có 17 neutron.
- C. Nếu một nguyên tử có 17 electron thì ion tạo ra từ nguyên tử đó có 17 proton.
- D. Nếu một nguyên tử có 17 electron thì ion tạo ra từ nguyên tử đó có 17 neutron.
- E. Nếu một nguyên tử có 17 electron thì ion tạo ra từ nguyên tử đó có 17 electron.

2.4. Nguyên tử được tạo nên từ ba loại hạt cơ bản. Hãy hoàn thành bảng mô tả về mỗi loại hạt sau:

Loại hạt	Khối lượng (amu)	Điện tích (e_0)
(1)	(2)	0
(3)	0,00055	(4)
(5)	(6)	(7)

2.5. Những phát biểu nào sau đây là **không đúng**?

- A. Điện tích của proton và electron có cùng độ lớn nhưng ngược dấu.
- B. Có những nguyên tử không chứa neutron nào.
- C. Một số nguyên tử không có bất kì proton nào.

- D. Điện tích của proton và neutron có cùng độ lớn nhưng ngược dấu.
- E. Trong nguyên tử, số hạt proton luôn bằng số hạt electron.
- G. Khối lượng của proton và neutron xấp xỉ bằng nhau và lớn hơn nhiều khối lượng của electron.

2.6. Biết rằng một loại nguyên tử đồng (Cu) có 29 proton và 34 neutron. Những phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Nguyên tử đồng có 29 electron.
- B. Hạt nhân nguyên tử đồng trên có tổng số hạt là 63.
- C. Ion Cu^+ có 28 electron.
- D. Ion Cu^+ có 30 electron.
- E. Ion Cu^+ có 28 proton.

2.7. Một trong số những phản ứng phổ biến nhất giữa ion và phân tử ở các đám khí trong vũ trụ là:



Biết nguyên tử H có 1 proton và 1 electron. Số proton, neutron và electron của ion H_3^+ lần lượt là:

- A. 2 p, 1 n và 1 e.
- B. 2 p, 1 n và 2 e.
- C. 3 p, 0 n và 1 e.
- D. 3 p, 0 n và 2 e.

2.8. Một nguyên tử C có 6 proton và 6 neutron. Một nguyên tử O có 8 proton và 8 neutron. Xét các phân tử CO và CO_2 tạo nên từ các nguyên tử O và C ở trên. Hãy nối một vế ở cột A tương ứng với một hoặc nhiều vế ở cột B.

Cột A

- a) Phân tử CO
- b) Phân tử CO_2

Cột B

1. có số proton và số neutron bằng nhau.
2. có khối lượng xấp xỉ 28 amu.
3. có khối lượng xấp xỉ 44 amu.
4. có 22 electron.
5. có số hạt mang điện nhiều gấp hai lần số hạt không mang điện.

2.9. Nguyên tử N có 7 proton, nguyên tử H có 1 proton. Số lượng hạt proton và electron trong ion NH_4^+ là:

- A. 11 proton và 10 electron.
- B. 11 proton và 11 electron.
- C. 10 proton và 11 electron.
- D. 10 proton và 10 electron.

2.10. Một bạn học sinh muốn xây dựng một mô hình nguyên tử hydrogen cỡ lớn theo đúng tỉ lệ để trưng bày trong hội chợ khoa học ở trường. Nếu nguyên tử có đường kính 1,00 m thì học sinh đó phải xây dựng hạt nhân có kích thước là bao nhiêu? Điều đó có dễ dàng thực hiện với các dụng cụ thông thường hay không? Mô hình đó có phù hợp để quan sát bằng mắt thường không? Biết rằng kích thước hạt nhân bằng 10^{-5} lần kích thước nguyên tử.

2.11. Bán kính của hạt nhân nguyên tử carbon và bán kính của nguyên tử carbon lần lượt là khoảng 2,7 fm (femtômét) và khoảng 70 pm (picômét). Tính thể tích của hạt nhân và thể tích của loại nguyên tử carbon đó theo đơn vị m^3 . Hãy cho biết phần trăm thể tích nguyên tử carbon bị chiếm bởi hạt nhân.

Biết rằng $1 \text{ fm} = 10^{-15} \text{ m}$, $1 \text{ pm} = 10^{-12} \text{ m}$.

2.12. Trái Đất có bán kính khoảng 6 371 km, được coi như gồm x nguyên tử hình cầu sắp xếp chặt khít cạnh nhau. Bán kính của Trái Đất sẽ thay đổi như thế nào nếu giả thiết chỉ còn x hạt nhân nguyên tử sắp xếp chặt khít cạnh nhau trong một khối cầu? Coi kích thước hạt nhân bằng 10^{-5} lần kích thước nguyên tử.

2.13. Sao neutron là một dạng trong một số khả năng kết thúc của quá trình tiến hoá sao. Sao neutron được hình thành khi một ngôi sao lớn hết nhiên liệu và sụp đổ. Các ngôi sao neutron trong vũ trụ được cấu tạo chủ yếu từ các hạt neutron. Giả sử bán kính của neutron là khoảng $1,0 \times 10^{-13} \text{ cm}$.

a) Tính khối lượng riêng của neutron, coi neutron có dạng hình cầu.

b) Giả sử một ngôi sao neutron có cùng khối lượng riêng với neutron, hãy tính khối lượng (theo kg) của một mảnh ngôi sao neutron có kích thước bằng một hạt cát hình cầu với bán kính 0,10 mm.

2.14. Vào những ngày hanh khô, cơ thể chúng ta có thể tích tụ điện tích khi đi bộ trên một số loại thảm hoặc khi chải tóc. Giả sử cơ thể chúng ta tích một lượng điện tích là $-10 \mu\text{C}$ (microculông).

a) Hãy cho biết trong trường hợp này, cơ thể chúng ta đã nhận thêm hay mất đi electron.

b) Tổng khối lượng của các electron mà cơ thể đã nhận thêm hoặc mất đi là bao nhiêu kilôgam? Cho khối lượng của 1 electron là $9,1 \times 10^{-31} \text{ kg}$.

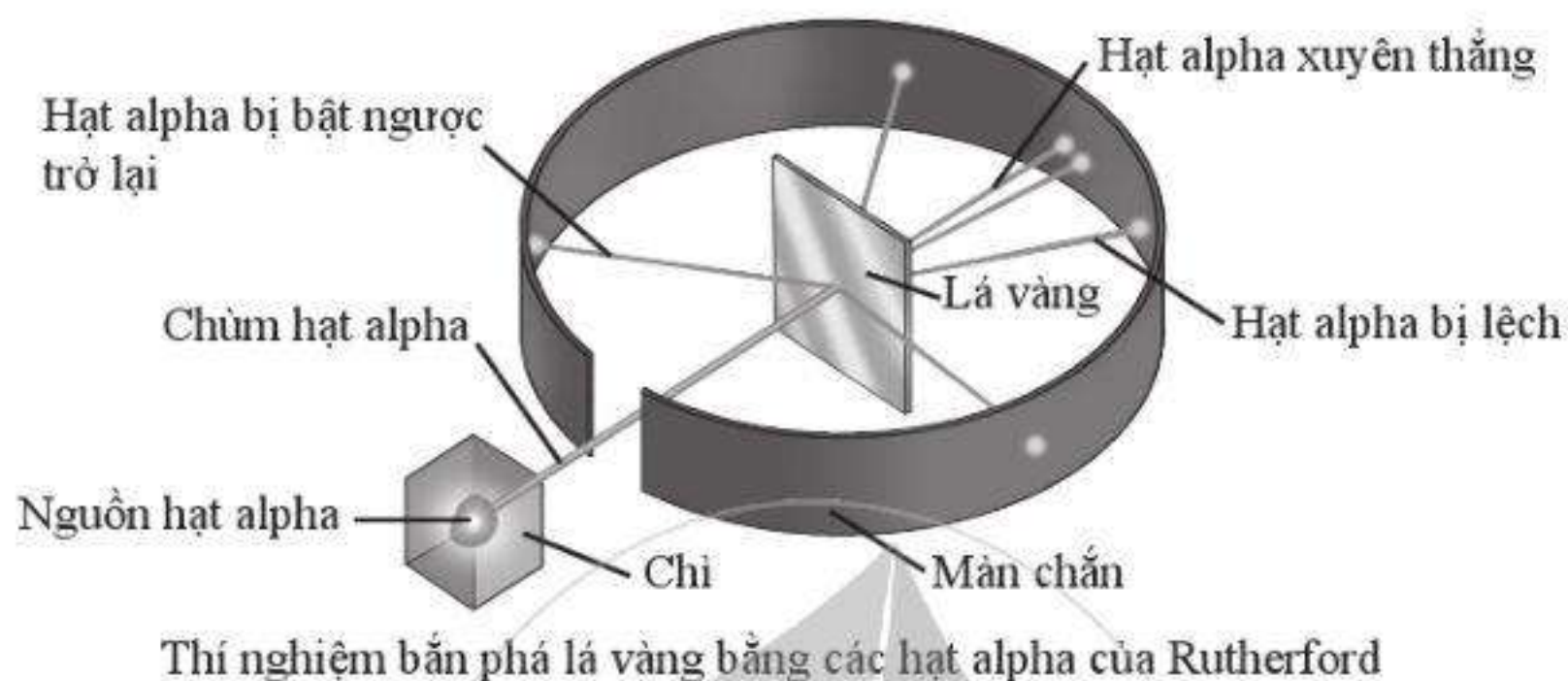
Biết rằng $1 \mu\text{C} = 10^{-6} \text{ C}$.

2.15. Trong thí nghiệm của Rutherford, khi sử dụng các hạt alpha (ion He^{2+} , kí hiệu là α) bắn vào lá vàng thì:

– Hầu hết các hạt α xuyên thẳng qua lá vàng.

- Một số ít hạt α bị lệch quỹ đạo so với ban đầu.
- Một số rất ít hạt α bị bật ngược trở lại.

Từ kết quả này, em có nhận xét gì về cấu tạo nguyên tử?



Bài
3

NGUYÊN TỬ HOÁ HỌC

3.1. Đồng vị là những nguyên tử của cùng một nguyên tố hoá học, nhưng khác nhau về

- A. tính chất hoá học.
- B. khối lượng nguyên tử.
- C. số proton.
- D. số electron.

3.2. Trong tự nhiên, hydrogen có ba đồng vị (${}^1_1\text{H}$, ${}^2_1\text{H}$, ${}^3_1\text{H}$). Nguyên tử khối trung bình của hydrogen bằng 1,008. Hãy cho biết đồng vị nào của hydrogen chiếm tỉ lệ nhiều nhất trong tự nhiên.

- A. ${}^1_1\text{H}$.
- B. ${}^2_1\text{H}$.
- C. ${}^3_1\text{H}$.
- D. Không thể xác định được.

3.3. Hãy nối các mô tả trong cột A với các kí hiệu đồng vị ${}^A_Z\text{X}$ trong cột B cho phù hợp.

Cột A

- a) Một đồng vị đồng có 34 neutron.
- b) Một đồng vị đồng có 36 neutron.
- c) Một đồng vị potassium có 21 neutron.
- d) Một đồng vị argon có 22 neutron.

Cột B

- 1. ${}^{65}_{29}\text{Cu}$
- 2. ${}^{63}_{29}\text{Cu}$
- 3. ${}^{40}_{18}\text{Ar}$
- 4. ${}^{40}_{19}\text{K}$
- 5. ${}^{40}_{18}\text{K}$

3.4. Cặp nguyên tử nào sau đây có cùng số neutron?

- A. $^{11}_5\text{B}$ và $^{12}_6\text{C}$.
B. ^7_3Li và ^9_4Be .
C. $^{24}_{12}\text{Mg}$ và $^{28}_{14}\text{Si}$.
D. $^{14}_7\text{N}$ và $^{16}_8\text{O}$.

3.5. Deuterium (D) là một đồng vị của hydrogen, được ứng dụng trong các lĩnh vực hạt nhân. Ion nào sau đây có số electron nhiều hơn số proton và số proton nhiều hơn số neutron (Biết $\text{H} = ^1_1\text{H}$, $\text{D} = ^2_1\text{H}$, $\text{O} = ^{16}_8\text{O}$)?

- A. D^- .
B. H_3O^+ .
C. OD^- .
D. OH^- .

3.6. Phổ khối lượng của một mẫu lithium cho thấy nó chứa hai đồng vị là ^6Li và ^7Li với tỉ lệ phần trăm số nguyên tử mỗi đồng vị lần lượt là 7,42% và 92,58%. Nguyên tử khối trung bình của mẫu lithium này (kết quả tính đến hai chữ số thập phân) là

- A. 6,07.
B. 6,50.
C. 6,90.
D. 6,93.

3.7. Neon có ba đồng vị bền trong tự nhiên. Tỉ lệ phần trăm số nguyên tử mỗi đồng vị được thể hiện trong bảng sau:

Số khối	A	21	22
Tỉ lệ (%)	90,9	0,3	8,8

Biết rằng nguyên tử khối trung bình của Ne là 20,18. Giá trị số khối A của đồng vị đầu tiên là

- A. 19,00.
B. 20,00.
C. 20,01.
D. Không xác định được.

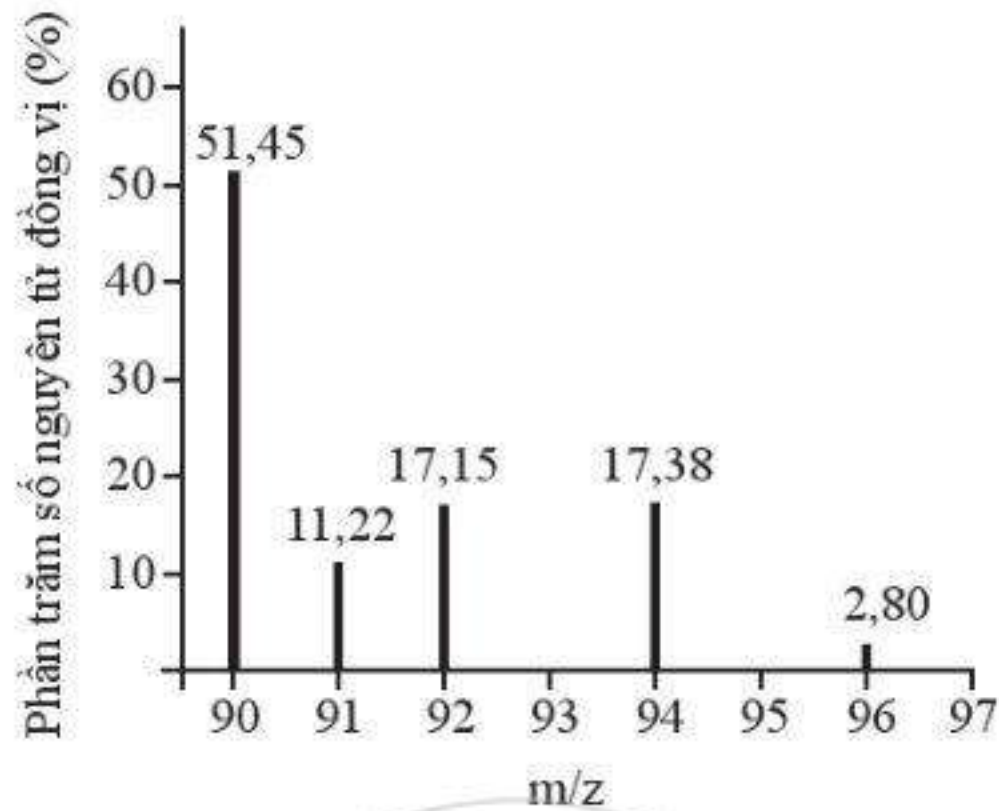
3.8. Trong tự nhiên, carbon có hai đồng vị bền là ^{12}C và ^{13}C ; oxygen có ba đồng vị bền là ^{16}O , ^{17}O và ^{18}O . Số lượng tối đa loại phân tử CO_2 có thể tạo ra từ các đồng vị này là

- A. 6.
B. 9.
C. 12.
D. Vô số.

3.9. Phổ khối lượng của zirconium được biểu diễn như hình sau đây (diện tích z của các ion đồng vị zirconium đều bằng 1+).

Số lượng đồng vị bền và nguyên tử khối trung bình của zirconium là:

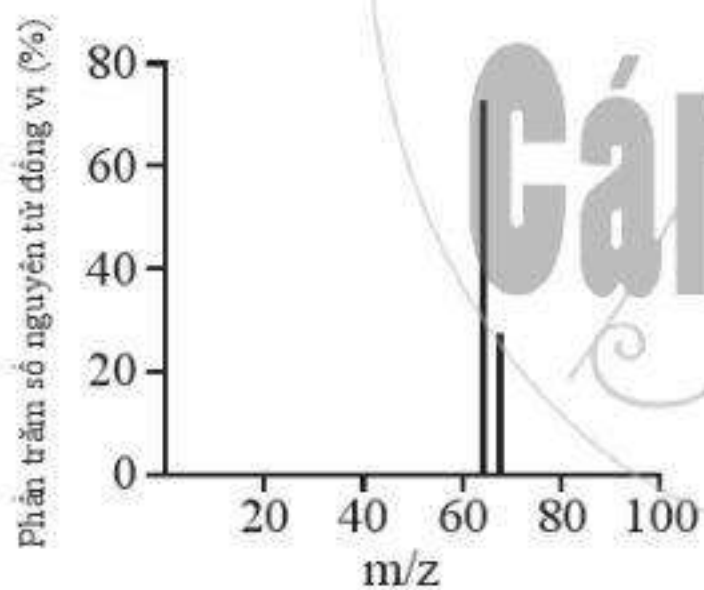
- A. 5 đồng vị, nguyên tử khối trung bình bằng 92,60.
B. 5 đồng vị, nguyên tử khối trung bình bằng 91,32.
C. 4 đồng vị, nguyên tử khối trung bình bằng 91,18.
D. 4 đồng vị, nguyên tử khối trung bình bằng 92,00.



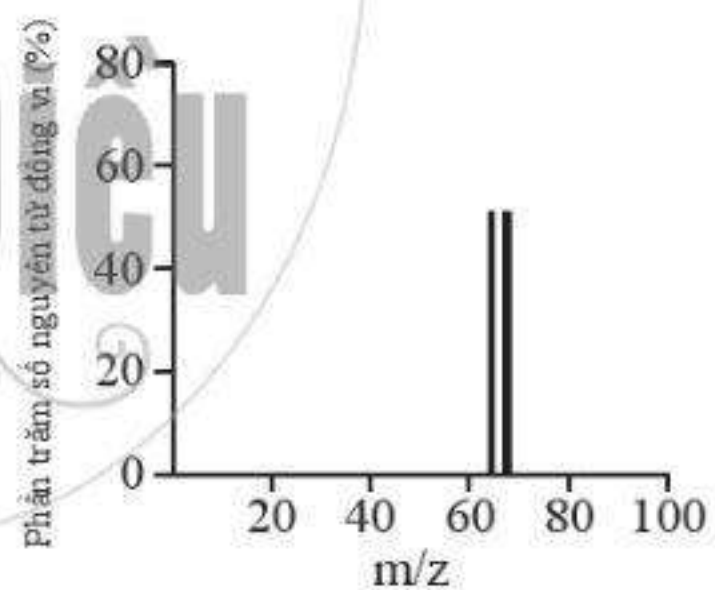
Phổ khối lượng của zirconium

3.10*. Bạc có hai đồng vị bền trong tự nhiên: ^{107}Ag có hàm lượng tương đối là 51,8%; ^{109}Ag có hàm lượng tương đối là 48,2%. Hãy vẽ phổ khối lượng của bạc và tính nguyên tử khối trung bình của Ag.

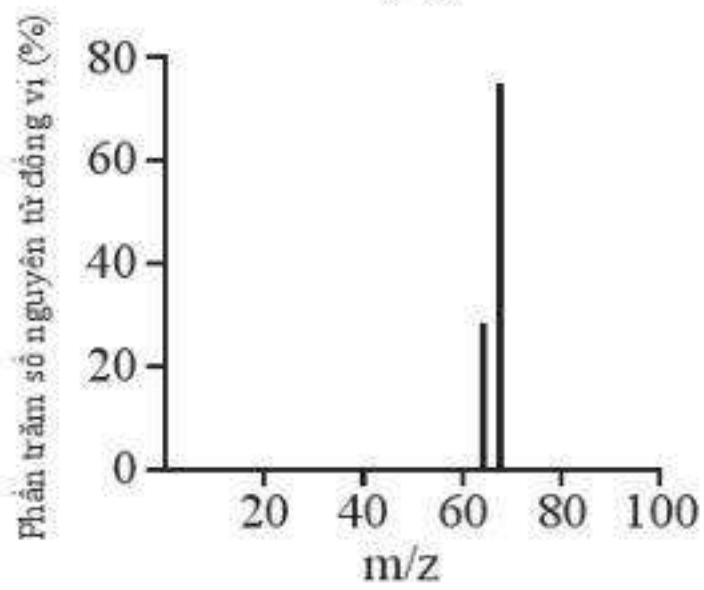
3.11*. Đồng có hai đồng vị bền trong tự nhiên là ^{63}Cu và ^{65}Cu . Nguyên tử khối trung bình của đồng là 63,55 (điện tích z của các ion đồng vị đồng đều bằng 1+). Hình vẽ phổ khối nào dưới đây là đúng?



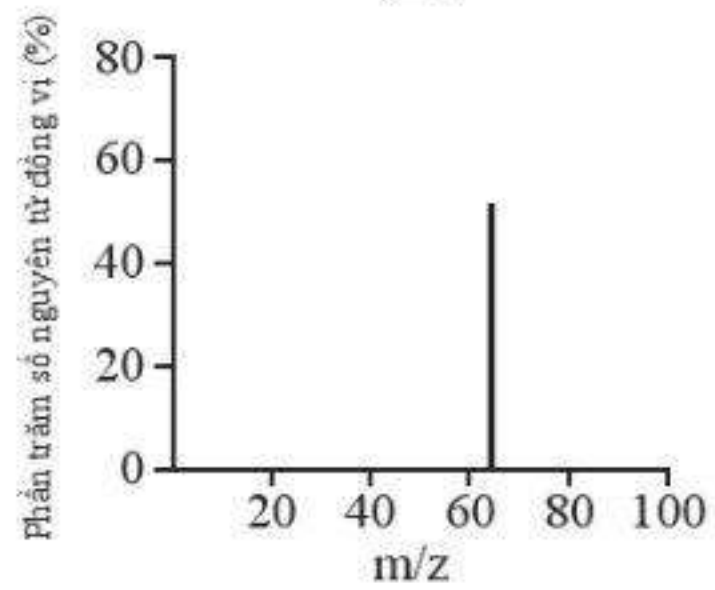
(A)



(B)

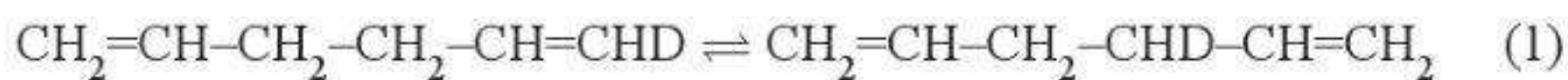


(C)



(D)

3.12*. Đồng vị được sử dụng rộng rãi để nghiên cứu phản ứng hoá học. Cho biết vai trò của D (đồng vị ${}^2_1\text{H}$) và T (đồng vị ${}^3_1\text{H}$) là *như nhau* trong các phản ứng hoá học. Trong điều kiện thích hợp, xảy ra phản ứng sau:



Vậy cũng trong điều kiện đó, phản ứng sau đây có xảy ra hay không?



Bài 4

MÔ HÌNH NGUYÊN TỬ VÀ ORBITAL NGUYÊN TỬ

4.1. Dựa vào mô hình nguyên tử Rutherford – Bohr, hãy cho biết phát biểu nào sau đây là đúng.

- A. Số lượng electron tối đa trên các lớp là như nhau.
- B. Năng lượng của các electron trên các lớp khác nhau có thể bằng nhau.
- C. Khi quay quanh hạt nhân theo một quỹ đạo xác định, năng lượng của electron là không đổi.
- D. Electron ở gần hạt nhân nhất có năng lượng cao nhất.

4.2. Theo mô hình Rutherford – Bohr, khi một nguyên tử H hấp thụ một năng lượng đủ lớn, electron sẽ

- A. chuyển từ lớp electron gần hạt nhân sang lớp xa hạt nhân hơn.
- B. chuyển từ lớp electron xa hạt nhân về lớp gần hạt nhân hơn.
- C. không thay đổi trạng thái.
- D. có thể chuyển sang lớp khác bất kì.

4.3. Phát biểu nào sau đây **không đúng** khi nói về mô hình Rutherford – Bohr?

- A. Electron trên lớp K có năng lượng cao hơn trên lớp L.
- B. Electron trên lớp M có năng lượng cao hơn trên lớp K.
- C. Electron ở lớp K gần hạt nhân hơn so với electron ở lớp L.
- D. Electron ở lớp M xa hạt nhân hơn so với electron ở lớp L.

4.4. Nguyên tử F có 9 electron. Theo mô hình Rutherford – Bohr, tỉ lệ số lượng electron trên lớp thứ hai so với số lượng electron trên lớp thứ nhất là

- A. 2 : 12.
- B. 7 : 2.
- C. 5 : 2.
- D. 2 : 7.

4.5. Điền từ/ cụm từ thích hợp vào chỗ trống trong mô tả sau đây về mô hình hành tinh nguyên tử theo Rutherford – Bohr.

Khối lượng nguyên tử tập trung ở ...(1)... Electron quay xung quanh hạt nhân theo những ...(2)... xác định. Electron ở càng xa hạt nhân thì có năng lượng càng ...(3)... Khi nguyên tử hấp thụ năng lượng phù hợp, electron sẽ chuyển ...(4)... hạt nhân hơn.

4.6. Nguyên tử O có 8 electron. Theo mô hình Rutherford – Bohr, nguyên tử O có số electron có cùng năng lượng ở lớp thứ nhất là

- A. 2. B. 4. C. 6. D. 8.

4.7. Theo mô hình nguyên tử hiện đại, xác suất tìm thấy electron lớn nhất là ở

- A. bên ngoài các orbital nguyên tử. B. trong các orbital nguyên tử.
C. bên trong hạt nhân nguyên tử. D. bất kì vị trí nào trong không gian.

4.8. Vùng nào sau đây ứng với xác suất tìm thấy electron trong nguyên tử bằng 100%?

- A. Bên ngoài các orbital nguyên tử.
B. Trong các orbital nguyên tử.
C. Trong toàn bộ khoảng không gian xung quanh hạt nhân.
D. Ở bên trong hạt nhân.

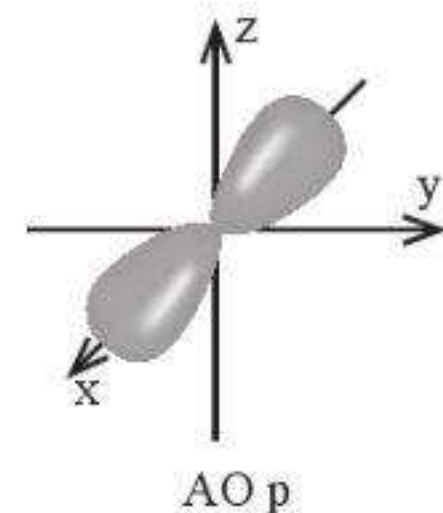
4.9. Mỗi phát biểu sau đây về mô hình nguyên tử hiện đại là **đúng** hay **sai**?

- (1) Theo mô hình nguyên tử hiện đại, electron chuyển động không theo những quỹ đạo xác định trong cả khu vực không gian xung quanh hạt nhân.
(2) Tất cả các AO nguyên tử đều có hình dạng giống nhau.
(3) Mỗi AO nguyên tử chỉ có thể chứa được 1 electron.
(4) Các electron s chuyển động trong các AO có hình sô tám nổi.

4.10. Hình ảnh bên mô tả AO p với hai thùy.

Những phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Xác suất tìm thấy electron ở mỗi thùy là khoảng 45%.
B. Xác suất tìm thấy electron ở mỗi thùy là khoảng 90%.
C. Xác suất tìm thấy electron trong AO p là khoảng 90%.
D. Xác suất tìm thấy electron trong AO p là khoảng 45%.



4.11. Nếu 5 electron được điền vào 3 AO thì số lượng electron độc thân là

- A. 0. B. 1. C. 2. D. 5.

4.12. Fluorine là nguyên tố hoá học có mặt trong nhiều hợp chất được ứng dụng trong nha khoa, y tế. Nguyên tử F có 9 electron. Hãy đề xuất phương án sắp xếp những electron này vào 5 orbital nguyên tử. Cho biết số cặp electron ghép đôi và số lượng electron độc thân trong trường hợp đó.

4.13. Cần ít nhất bao nhiêu orbital nguyên tử để chứa được: 2, 8, 18 electron?

4.14*. Theo mô hình Rutherford – Bohr, electron trong nguyên tử hydrogen chuyển động trên các quỹ đạo xác định xung quanh tâm là hạt nhân nguyên tử. Mỗi quỹ đạo được đặc trưng bởi một giá trị n ($n = 1, 2, 3, \dots$). Giá trị của n cũng chính là số thứ tự của lớp electron. Bán kính của quỹ đạo thứ n (kí hiệu là r_n) của nguyên tử hydrogen có thể tính theo công thức: $r_n = n^2 \times 0,529$ (Å). Hãy tính bán kính quỹ đạo thứ nhất và thứ hai (tương ứng với $n = 1$ và $n = 2$) của nguyên tử hydrogen.

4.15*. Bán kính của quỹ đạo thứ n (r_n) của các ion chỉ chứa 1 electron như He^+ , Li^{2+} , Be^{3+} có thể tính theo công thức:

$$r_n = n^2 \times \frac{0,529}{Z^2} \text{ (Å)}, \text{ trong đó } Z \text{ là điện tích hạt nhân.}$$

Hãy so sánh (có giải thích) bán kính quỹ đạo thứ nhất của các ion He^+ , Li^{2+} , Be^{3+} .

4.16*. Năng lượng của electron trong hệ gồm 1 electron và 1 hạt nhân (như H, He^+ , ...) theo mô hình Rutherford – Bohr cũng như mô hình hiện đại đều phụ thuộc vào số thứ tự của lớp (n) và điện tích hạt nhân (Z) như sau:

$$E_n = -2,18 \times 10^{-18} \times \frac{Z^2}{n^2} \text{ (J)},$$

trong đó Z là điện tích hạt nhân; $n = 1, 2, 3, \dots$ là số thứ tự của lớp electron.

Hãy tính và so sánh (có giải thích) năng lượng của electron ở lớp thứ nhất của H, He^+ , Li^{2+} .

Bài 5

LỚP, PHÂN LỚP VÀ CẤU HÌNH ELECTRON

5.1. Phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Electron trong cùng một lớp có năng lượng bằng nhau.
- B. Electron trong cùng một phân lớp có năng lượng bằng nhau.
- C. Electron ở các phân lớp 1s, 2s, 3s có năng lượng bằng nhau.
- D. Electron ở lớp bên ngoài có năng lượng thấp hơn electron ở lớp bên trong.

5.2. Phát biểu nào sau đây không đúng?

- A. Electron càng ở xa hạt nhân thì có năng lượng càng thấp.
- B. Số lượng electron tối đa trong một phân lớp luôn là một số chẵn.
- C. Phân lớp p có nhiều orbital hơn phân lớp s.
- D. Số electron tối đa trên phân lớp p gấp ba lần số electron tối đa trên phân lớp s.

5.3. Mỗi phát biểu sau đây là đúng hay sai?

- (1) Số lượng orbital trong các phân lớp 1s, 2s, 3s là bằng nhau.
- (2) Số lượng orbital trong các phân lớp 3s, 3p, 3d là bằng nhau.
- (3) Các electron trên các phân lớp 1s, 2s, 3s có năng lượng bằng nhau.
- (4) Các electron trên các phân lớp 3s, 3p, 3d có năng lượng bằng nhau.
- (5) Số lượng electron tối đa trong một lớp là $2n^2$.
- (6) Số lượng các orbital trong một phân lớp (s, p, d, f) luôn là một số lẻ.

5.4. Điền từ/ cụm từ hoặc số thích hợp vào chỗ trống trong mỗi phát biểu sau:

a) Các electron trong lớp vỏ nguyên tử được phân bố vào các ... (1) ... và ... (2) ... dựa theo năng lượng của chúng. Các electron thuộc cùng một lớp có năng lượng ... (3) ..., các electron thuộc cùng một phân lớp có năng lượng ... (4) Các electron ở ... (5) ... có vai trò quyết định đến tính chất hoá học đặc trưng của nguyên tố.

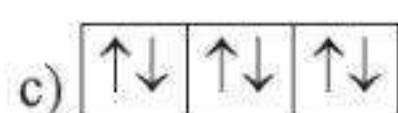
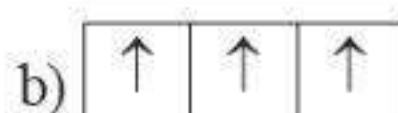
b) Magnesium được sử dụng nhiều trong công nghiệp để chế tạo các bộ phận của máy bay, ô tô. Nguyên tử magnesium có 12 electron, được phân bố vào ... (1) ... lớp. Lớp ngoài cùng của magnesium có ... (2) ... electron.

5.5. Số phân lớp bão hoà trong các phân lớp: $1s^2, 2s^2, 2p^3, 3d^{10}, 3p^4$ là

- A. 1. B. 2. C. 3. D. 5.

5.6. Ghép mỗi biểu diễn ô orbital của phân lớp p ở cột A với mô tả thích hợp ở cột B.

Cột A



Cột B

- 1. Phân lớp bão hoà
- 2. Phân lớp bán (nửa) bão hoà
- 3. Phân lớp chứa các AO trống

5.7. Nguyên tử O có 8 electron. Biểu diễn sự sắp xếp electron trong nguyên tử O theo orbital nào sau đây là đúng?

	1s	2s	2p	3s
A.	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$ $\uparrow\downarrow$ \square	\square
B.	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$ \uparrow \uparrow	\square
C.	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$ \uparrow \square	\uparrow
D.	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	\uparrow \uparrow \uparrow	\uparrow

5.8. Các nguyên tử Ne, Na và F có Z lần lượt là 10, 11 và 9. Cấu hình electron của Ne, Na^+ và F^- tương ứng là:

- A. $1s^2 2s^2 2p^6$; $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ và $1s^2 2s^2 2p^5$.
 B. đều có cấu hình $1s^2 2s^2 2p^6$.
 C. $1s^2 2s^2 2p^6$; $1s^2 2s^2 2p^5$ và $1s^2 2s^2 2p^4$.
 D. $1s^2 2s^2 2p^6$; $1s^2 2s^2 2p^5$ và $1s^1 2s^2 2p^3$.

5.9. Biết rằng điện tích hạt nhân của C, N, O và F lần lượt là 6, 7, 8 và 9. Ghép mỗi cấu hình electron ở cột A với nguyên tử/ion thích hợp ở cột B.

Cột A

- a) $1s^2 2s^2$
 b) $1s^2 2s^2 2p^4$
 c) $1s^2 2s^2 2p^5$
 d) $1s^2 2s^2 2p^6$

Cột B

1. O
 2. C^{2+}
 3. N^{3-}
 4. F
 5. C^{2-}

5.10. Trong các nguyên tử N ($Z = 7$), O ($Z = 8$), F ($Z = 9$) và Ne ($Z = 10$), nguyên tử có nhiều electron độc thân nhất là

- A. N. B. O. C. F. D. Ne.

5.11. Nối mỗi cấu hình electron của nguyên tử ở cột A với loại nguyên tố hoá học thích hợp ở cột B.

Cột A

- a) $1s^2 2s^2 2p^6$
 b) $1s^2 2s^2 2p^5$
 c) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$
 d) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$

Cột B

1. Kim loại
 2. Phi kim
 3. Khí hiếm

5.12. Cấu hình electron của một nguyên tử được biểu diễn dưới dạng các ô orbital như sau:



Số electron hoá trị và tính chất đặc trưng của nguyên tố hoá học này là

- A. 3, tính kim loại.
 B. 5, tính phi kim.
 C. 7, tính phi kim.
 D. 4, tính kim loại.

5.13. Cho các cấu hình electron của một số nguyên tử nguyên tố như sau:

- (1) $1s^2 2s^2 2p^6$
 (2) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$
 (3) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$
 (4) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1 4s^2$
 (5) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$
 (6) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$

Số lượng các nguyên tố kim loại trong số các nguyên tố ở trên là

- A. 1.
 B. 2.
 C. 3.
 D. 4.

5.14. Từ các nguyên tử có thể tạo ra các ion bằng cách thêm hoặc bớt electron từ nguyên tử đó.

a) Oxygen là nguyên tố chiếm tỉ lệ phần trăm khối lượng cao nhất trong cơ thể con người (khoảng 65%). Hãy viết cấu hình electron của O và O^{2-} ($Z = 8$). Cho biết để hình thành ion O^{2-} , nguyên tử O sẽ nhận thêm electron vào orbital nào. Xác định số electron độc thân trong nguyên tử và ion này.

b) Nhôm (aluminium) được sử dụng phổ biến trong đời sống (chế tạo dụng cụ nhà bếp, cửa,...) cũng như trong công nghiệp (chế tạo một số bộ phận của máy bay). Hãy biểu diễn cấu hình electron của Al và ion Al^{3+} ($Z = 13$) dưới dạng ô orbital. Cho biết để tạo thành ion Al^{3+} , nguyên tử Al sẽ mất đi electron từ orbital nào. Xác định số electron độc thân trong các nguyên tử và ion này.

- 5.15.** Hãy cho biết những nguyên tử và ion (cation mang điện tích $1+$, $2+$ hoặc anion mang điện tích $1-$, $2-$) nào có cấu hình electron $1s^2 2s^2 2p^6$.
- 5.16.** Tại một khu vực của Úc, gia súc không phát triển mạnh mặc dù có thức ăn thô xanh thích hợp. Một cuộc điều tra cho thấy nguyên nhân là do không có đủ cobalt trong đất. Cobalt tạo thành cation ở hai dạng là Co^{2+} và Co^{3+} ($Z = 27$). Viết cấu hình electron của hai cation này và sơ đồ phân bố các electron vào các ô orbital. Cho biết số electron độc thân trong mỗi ion.
- 5.17.** Bromine ($Z = 35$) dễ phản ứng, trong khi krypton ($Z = 36$) tương đối trơ về mặt hoá học. Giải thích sự khác biệt này dựa trên cấu hình electron của chúng.
- 5.18*.** Cũng giống như nam châm, mỗi nguyên tử/ ion cũng có thể có từ tính (bị nam châm hút). Nếu nguyên tử/ ion có electron độc thân thì nó có từ tính và được gọi là chất thuận từ. Ngược lại, nguyên tử/ ion nếu không có electron độc thân thì được gọi là chất nghịch từ. Hãy giải thích vì sao nguyên tử Cu ($Z = 29$) thuận từ nhưng ion Cu^+ lại nghịch từ.



Cánh Diều

CHỦ ĐỀ 2: BẢNG TUẦN HOÀN CÁC NGUYÊN TỐ HOÁ HỌC



Bài
6

CẤU TẠO CỦA BẢNG TUẦN HOÀN CÁC NGUYÊN TỐ HOÁ HỌC

6.1. Chọn phương án đúng để hoàn thành các câu sau:

a) Mỗi nguyên tố hoá học được xếp vào một ...(1)... trong bảng tuần hoàn. Mỗi hàng trong bảng tuần hoàn được gọi là một ...(2)... Mỗi cột trong bảng tuần hoàn được gọi là một ...(3)...

A. (1) nhóm, (2) chu kì, (3) ô.

B. (1) ô, (2) chu kì, (3) nhóm.

C. (1) ô, (2) họ, (3) nhóm.

D. (1) ô, (2) chu kì, (3) nhóm chính.

b) Trong bảng tuần hoàn các nguyên tố hoá học do Mendeleev đề xuất, các nguyên tố được sắp xếp theo chiều tăng dần của ...(1).... Trong bảng tuần hoàn các nguyên tố hoá học hiện đại, các nguyên tố được sắp xếp theo chiều tăng dần của ...(2)....

A. (1) số electron hoá trị, (2) khối lượng nguyên tử.

B. (1) số hiệu nguyên tử, (2) khối lượng nguyên tử.

C. (1) khối lượng nguyên tử, (2) số hiệu nguyên tử.

D. (1) số electron hoá trị, (2) số hiệu nguyên tử.

6.2. Số hiệu nguyên tử của nguyên tố hoá học bằng

A. số thứ tự của ô nguyên tố. B. số thứ tự của chu kì.

C. số thứ tự của nhóm.

D. số electron lớp ngoài cùng của nguyên tử.

6.3. Mỗi phát biểu sau đây về bảng tuần hoàn các nguyên tố hoá học là **đúng** hay **sai**?

(1) Số thứ tự của nhóm luôn luôn bằng số electron ở lớp vỏ ngoài cùng của nguyên tử nguyên tố thuộc nhóm đó.

(2) Số electron ở lớp vỏ ngoài cùng càng lớn thì số thứ tự của nhóm càng lớn.

(3) Nguyên tử các nguyên tố trong cùng một hàng có cùng số lớp electron.

(4) Nguyên tử các nguyên tố trong cùng một cột có cùng số electron hoá trị.

6.4. Hình bên mô tả ô nguyên tố của vàng trong bảng tuần hoàn các nguyên tố hoá học.

79 196,97

Au
Gold

Những thông tin thu được từ ô nguyên tố này là:

- A. Vàng có kí hiệu là Au, nguyên tử có 79 proton, nguyên tử khối trung bình là 196,97.
- B. Vàng và các hợp chất của vàng có kí hiệu là Au, có số hiệu nguyên tử là 79, nguyên tử khối trung bình là 196,97.
- C. Vàng và các hợp chất của vàng có kí hiệu là Au, có số hiệu nguyên tử là 79, vàng có hai đồng vị với số khối là 196 và 197.
- D. Vàng có kí hiệu là Au, số hiệu nguyên tử là 79, có hai đồng vị với số khối là 196 và 197.

6.5. Cấu hình electron của nguyên tử oxygen là $1s^2 2s^2 2p^4$. Vị trí của oxygen trong bảng tuần hoàn là:

- A. ô số 6, chu kì 2, nhóm VIA.
- B. ô số 6, chu kì 3, nhóm VIB.
- C. ô số 8, chu kì 2, nhóm VIA.
- D. ô số 8, chu kì 2, nhóm VIB.

6.6. Cấu hình electron của nguyên tử sắt là $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$. Vị trí của sắt trong bảng tuần hoàn là:

- A. ô số 26, chu kì 3, nhóm VIIIB.
- B. ô số 26, chu kì 3, nhóm VIIIA.
- C. ô số 26, chu kì 4, nhóm VIIIA.
- D. ô số 26, chu kì 4, nhóm VIIIB.

6.7. Cấu hình electron của fluorine là $1s^2 2s^2 2p^5$, của chlorine là $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$. Những phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. F và Cl nằm ở cùng một nhóm.
- B. F và Cl có số electron lớp ngoài cùng bằng nhau.
- C. F và Cl có số electron lớp ngoài cùng khác nhau.
- D. F và Cl nằm ở cùng một chu kì.
- E. Số thứ tự chu kì của Cl lớn hơn F.
- G. Cl là nguyên tố nhóm B, F là nguyên tố nhóm A.

6.8. Hãy ghép mỗi cấu hình electron ở cột A với mô tả thích hợp về vị trí nguyên tố trong bảng tuần hoàn ở cột B.

Cột A

- a) $1s^2 2s^2 2p^6$
- b) $[\text{Ar}]3d^5 4s^1$
- c) $[\text{He}]2s^2 2p^1$
- d) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$

Cột B

- 1. Nguyên tố nhóm IIIA
- 2. Nguyên tố ở ô thứ 11
- 3. Nguyên tố nhóm VIIIA
- 4. Nguyên tố chu kì 4

6.9. Cho cấu hình electron các nguyên tố sau đây: Na: $[\text{Ne}]3s^1$, Cr: $[\text{Ar}]3d^5 4s^1$, Br: $[\text{Ar}]3d^{10} 4s^2 4p^5$, F: $1s^2 2s^2 2p^5$, Cu: $[\text{Ar}]3d^{10} 4s^1$. Số nguyên tố thuộc khối s, p, d trong các nguyên tố trên lần lượt là:

- A. 2, 1, 2. B. 1, 2, 2. C. 1, 1, 3. D. Không xác định được.

6.10. Những nguyên tố được xếp riêng bên dưới bảng tuần hoàn thuộc khối nguyên tố nào?

- A. s. B. p. C. d. D. f.

6.11. Hãy giải thích vì sao khối nguyên tố s trong bảng tuần hoàn chỉ có hai cột trong khi khối nguyên tố p có sáu cột.

6.12. Vì sao số lượng các nguyên tố trong các chu kì của bảng tuần hoàn có sự khác biệt: chu kì 1 có 2 nguyên tố; mỗi chu kì 2 và 3 có 8 nguyên tố; chu kì 4 có 18 nguyên tố?

6.13. Calcium (Ca) là nguyên tố kim loại chiếm khối lượng nhiều nhất trong cơ thể con người. Răng và xương là các bộ phận chứa nhiều calcium nhất. Số hiệu nguyên tử của Ca là 20. Hãy xác định vị trí của calcium trong bảng tuần hoàn.

6.14. Em cần giải một mật mã sử dụng các kí hiệu nguyên tố để xác định các chữ cái trong mật mã. Quy tắc của mật mã như sau:

- (1) Cho một dãy số, trong đó mỗi số là tổng của số hiệu nguyên tử và số lớp electron của một nguyên tử ứng với một nguyên tố hoá học.
- (2) Chữ cái đầu tiên trong kí hiệu hoá học của mỗi nguyên tố thu được từ việc giải mã dãy số ở quy tắc thứ nhất sẽ tương ứng với một chữ cái trong mật mã.

Em hãy thử giải mật mã theo quy tắc trên với dãy số sau: 8, 2, 69, 29, 58, 19, 26, 42, 76 (các chữ cái của mật mã sắp xếp theo đúng thứ tự tương ứng với các con số).

XU HƯỚNG BIẾN ĐỔI MỘT SỐ TÍNH CHẤT CỦA ĐƠN CHẤT, BIẾN ĐỔI THÀNH PHẦN VÀ TÍNH CHẤT CỦA HỢP CHẤT TRONG MỘT CHU KÌ VÀ TRONG MỘT NHÓM

7.1. Chọn nguyên tử có bán kính lớn hơn trong mỗi cặp nguyên tử nguyên tố sau.

- a) Al và In.
c) P và Pb.

- b) Si và N.
d) C và F.

7.2. Dãy nguyên tử nào sau đây có bán kính tăng dần?

- A. $F < S < Si < Ge < Ca < Rb$.
C. $Rb < Ca < Ge < Si < S < F$.

- B. $F < Si < S < Ca < Ge < Rb$.
D. $F < Si < S < Ge < Ca < Rb$.

7.3. Dãy các ion nào sau đây có bán kính tăng dần?

- A. $S^{2-} < Cl^{-} < K^{+} < Ca^{2+}$.
C. $Cl^{-} < S^{2-} < Ca^{2+} < K^{+}$.

- B. $K^{+} < Ca^{2+} < S^{2-} < Cl^{-}$.
D. $Ca^{2+} < K^{+} < Cl^{-} < S^{2-}$.

7.4. Cho bảng số liệu sau đây:

Nguyên tử	Bán kính (pm)	Ion	Bán kính (pm)
Na	186	Na^{+}	98
K	227	K^{+}	?

Dựa trên xu hướng biến đổi tuần hoàn và dữ liệu trong bảng trên, giá trị nào sau đây là phù hợp nhất đối với bán kính ion K^{+} ?

- A. 90 pm. B. 133 pm. C. 195 pm. D. 295 pm.

7.5. Phát biểu nào sau đây là đúng về xu hướng biến đổi tính kim loại trong bảng tuần hoàn các nguyên tố hoá học?

- A. Tính kim loại của các nguyên tố tăng theo chiều từ trái sang phải trong một chu kì và từ trên xuống dưới trong một nhóm.
B. Tính kim loại giảm dần theo chiều từ trái sang phải trong một chu kì và tăng dần từ trên xuống dưới trong một nhóm.

- C. Tính kim loại giảm dần theo chiều từ trái sang phải trong một chu kì và từ trên xuống dưới trong một nhóm.
- D. Tính kim loại tăng dần theo chiều từ trái sang phải trong một chu kì và giảm dần từ trên xuống dưới trong một nhóm.

7.6. Chọn nguyên tố thể hiện tính kim loại nhiều hơn trong mỗi cặp nguyên tố sau:

- a) Sr và Sb. b) As và Bi. c) B và O. d) S và As.

7.7. Dãy các nguyên tố nào sau đây có tính kim loại giảm dần?

- A. Sr > Al > P > Si > N. B. Sr > Al > P > N > Si.
C. Sr > Al > Si > P > N. D. Sr > Si > Al > P > N.

7.8. Xu hướng biến đổi độ âm điện của các nguyên tố trong bảng tuần hoàn tương tự như xu hướng biến đổi của yếu tố nào sau đây?

- (1) Tính kim loại. (2) Tính phi kim. (3) Bán kính nguyên tử.
A. (1). B. (2). C. (3). D. (1), (2) và (3).

7.9. Cấu hình electron nào sau đây ứng với nguyên tố có độ âm điện lớn nhất?

- A. $1s^2 2s^2 2p^5$. B. $1s^2 2s^2 2p^6$.
C. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$. D. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$.

7.10. Điền kí hiệu hoá học hoặc cụm từ thích hợp vào chỗ trống trong đoạn thông tin sau:

Trong số các nguyên tố thuộc chu kì 2 trong bảng tuần hoàn (trừ Ne), ...(1)... là nguyên tố có độ âm điện nhỏ nhất và bán kính nguyên tử ...(2)...; ...(3)... là nguyên tố có độ âm điện lớn nhất nhưng bán kính nguyên tử ...(4)... Tính kim loại giảm dần từ ...(5)... tới ...(6)..., còn tính phi kim thì biến đổi theo chiều ngược lại.

7.11. Trong liên kết H–X (với X là F, Cl, Br), cặp electron trong liên kết sẽ bị lệch về nguyên tử X do chúng có độ âm điện lớn hơn H. Hãy sắp xếp các nguyên tử X theo chiều giảm dần mức độ lệch của cặp electron liên kết về phía nó.

- A. Br > Cl > F.
B. Cl > F > Br.
C. F > Cl > Br.
D. Mức độ lệch của cặp electron là như nhau trong ba trường hợp.

7.12. Phân loại các oxide sau đây dựa trên tính acid – base: Na_2O , MgO , Al_2O_3 , P_2O_5 , SO_3 , Cl_2O_7 .

Basic oxide	Acidic oxide	Oxide lưỡng tính
...

7.13. Những oxide nào sau đây tạo ra môi trường acid khi cho vào nước?

- A. CO_2 . B. SO_3 . C. Na_2O .
D. CaO . E. BaO .

7.14. Ghép từng nhóm đặc điểm ở cột A với một phần tử tương ứng trong cột B.

Cột A

- a) Một khí hoạt động hoá học rất mạnh, nguyên tử có độ âm điện lớn:
b) Một kim loại mềm; nguyên tử rất dễ nhường electron:
c) Một nguyên tố vừa thể hiện tính kim loại vừa thể hiện tính phi kim, tạo thành oxide cao nhất có công thức dạng M_2O_5 :
d) Một khí rất trơ về mặt hoá học:

Cột B

1. Sodium (Na)
2. Antimony (Sb)
3. Argon (Ar)
4. Chlorine (Cl_2)

7.15. Khi phát minh ra bảng tuần hoàn, ngoài việc sắp xếp các nguyên tố đã biết, Mendeleev còn dự đoán sự tồn tại của một số nguyên tố chưa được biết tới thời đó. Chẳng hạn, nguyên tố nhóm III (nhóm IIIA trong bảng tuần hoàn hiện đại) ngay liền dưới nhôm được Mendeleev gọi là eka-nhôm (eka-aluminium), với kí hiệu là Ea (eka là từ tiếng Phạn có nghĩa là “đầu tiên”; do đó eka-nhôm là nguyên tố đầu tiên dưới nhôm). Dựa trên những tính chất của nhôm, em hãy dự đoán một số thông tin của nguyên tố eka-nhôm: số electron lớp ngoài cùng, công thức oxide cao nhất, công thức hydroxide và tính acid – base của chúng.

7.16. Xét hai nguyên tố X và Y. Nguyên tố X có độ âm điện lớn hơn nguyên tố Y.

- a) Nếu giữa X và Y hình thành liên kết thì cặp electron liên kết sẽ bị lệch về phía nguyên tử nào?

- b) Giả sử X và Y ở cùng một chu kì của bảng tuần hoàn, em hãy dự đoán nguyên tố nào có bán kính nguyên tử lớn hơn. Vì sao?
- c) Nếu X và Y ở cùng một chu kì của bảng tuần hoàn, oxide cao nhất của X sẽ có tính acid mạnh hơn hay yếu hơn oxide cao nhất của Y?

7.17. Một kim loại M phản ứng mãnh liệt với nước tạo thành dung dịch MOH. Nếu M là nguyên tố chu kì 4, hãy viết cấu hình electron của M.

Bài
8

ĐỊNH LUẬT TUẦN HOÀN VÀ Ý NGHĨA CỦA BẢNG TUẦN HOÀN CÁC NGUYÊN TỐ HOÁ HỌC

- 8.1.** Định luật tuần hoàn phát biểu rằng tính chất của các đơn chất cũng như thành phần và tính chất của hợp chất tạo nên từ các nguyên tố biến đổi tuần hoàn theo chiều tăng của yếu tố nào sau đây?
- A. Điện tích hạt nhân nguyên tử. B. Khối lượng nguyên tử.
C. Bán kính nguyên tử. D. Số lớp electron.
- 8.2.** Sulfur được sử dụng trong quá trình lưu hoá cao su, làm chất diệt nấm và có trong thuốc nổ đen. Sulfur là nguyên tố nhóm VIA. Công thức oxide cao nhất của sulfur là
- A. SO_2 . B. SO_3 . C. SO_6 . D. SO_4 .
- 8.3.** Magnesium là nguyên tố có khối lượng riêng nhỏ hơn một phần ba so với nhôm. Magnesium giúp cải thiện các đặc tính cơ học của nhôm khi được sử dụng làm chất tạo hợp kim. Những hợp kim này rất hữu ích trong chế tạo máy bay và ô tô. Cấu hình electron của magnesium là $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$. Công thức hydroxide của magnesium là
- A. Mg(OH) . B. Mg(OH)_2 . C. MgO(OH) . D. Mg(OH)_3 .
- 8.4.** Hydroxide của nguyên tố X (thuộc nhóm A) có tính base mạnh. 1 mol hydroxide này tác dụng vừa đủ với 3 mol HCl. Phương án nào sau đây dự đoán về vị trí nhóm của nguyên tố X trong bảng tuần hoàn là đúng?
- A. Nhóm IA. B. Nhóm IIA.
C. Nhóm IIIA. D. Không xác định được.

8.5. Hai nguyên tố X và Y thuộc nhóm A, tạo thành hai oxide cao nhất có công thức tương tự nhau. Khi tan trong nước, các oxide này tạo dung dịch làm quỳ tím chuyển sang màu đỏ. Khối lượng nguyên tử của X nhỏ hơn của Y. Hãy cho biết những phát biểu nào sau đây về X và Y là đúng.

- A. X, Y là phi kim.
- B. X, Y là kim loại.
- C. X, Y thuộc cùng một chu kì.
- D. X, Y thuộc cùng một nhóm.
- E. Số hiệu nguyên tử của X lớn hơn Y.
- G. Số hiệu nguyên tử của X nhỏ hơn Y.

8.6. Nếu potassium chlorate có công thức phân tử là $KClO_3$, công thức của sodium bromate sẽ là

- A. $NaBrO_3$.
- B. $NaBrO_2$.
- C. Na_2BrO_3 .
- D. Không xác định được.

8.7. Giả sử em đang cố gắng tìm một ion thay thế cho ion K^+ trong dây thần kinh truyền tín hiệu. Em sẽ bắt đầu tìm kiếm nguyên tố ở nhóm nào trong bảng tuần hoàn? Những ion nào sẽ có tính chất tương tự ion K^+ nhất? Đối với mỗi ion em đề xuất, hãy giải thích những điểm tương tự như K^+ và những điểm khác biệt so với K^+ .

8.8. Carbon là nguyên tố có mặt trong tất cả các hợp chất hữu cơ trên Trái Đất. Sử dụng những hiểu biết về định luật tuần hoàn, hãy đề xuất nguyên tố mà em cho là có những tính chất tương tự như carbon nhất.

8.9. Xem xét số liệu về bán kính nguyên tử và khối lượng riêng của các khí hiếm trong bảng sau:

Khí hiếm	Bán kính nguyên tử (pm)	Khối lượng riêng ($g L^{-1}$)
He	31	0,18
Ne	38	0,90
Ar	71	1,78

Khí hiếm	Bán kính nguyên tử (pm)	Khối lượng riêng (g L^{-1})
Kr	88	?
Xe	108	5,85
Rn	120	9,73

a) Krypton là một khí trơ được sử dụng trong nhiều ứng dụng chiếu sáng. Em hãy ước tính khối lượng riêng của krypton bằng cách suy luận từ dữ liệu, liên hệ giữa khối lượng riêng và bán kính nguyên tử. Hãy tìm kiếm số liệu về giá trị khối lượng riêng của khí krypton qua tài liệu, internet và so sánh với kết quả mà em ước tính được.

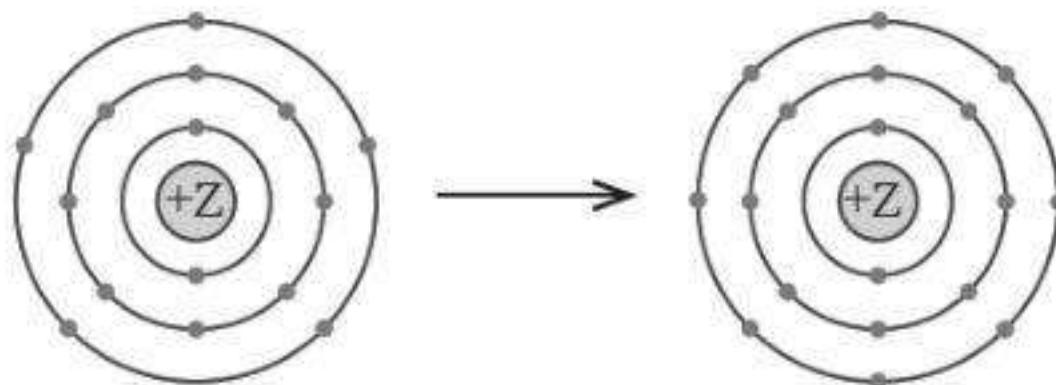
b) Biết rằng 1 mol neon có khối lượng là 20,18 gam. Hãy tính khối lượng của nguyên tử neon. Sau đó sử dụng bán kính nguyên tử của neon để tính khối lượng riêng của nguyên tử neon (coi nguyên tử là hình cầu có bán kính bằng bán kính nguyên tử cho trong bảng). So sánh giá trị khối lượng riêng tính được này với khối lượng riêng của khí Ne trong bảng. Kết quả này có cho em gợi ý gì về bản chất của khí neon?

8.10. Dự đoán về vị trí trong bảng tuần hoàn, tính chất hoá học điển hình của đơn chất các nguyên tố X có $Z = 119$ và Y có $Z = 120$. Cho biết cấu hình electron lớp ngoài cùng của nguyên tố X là $8s^1$.

*** Các em có thể tìm thấy rất nhiều các thông tin hữu ích về bảng tuần hoàn các nguyên tố hoá học, xu hướng biến đổi các tính chất, thông tin về các nguyên tố trong bảng tuần hoàn ở địa chỉ website của Hội Hoá học Hoàng gia Anh: <https://www.rsc.org/periodic-table/>. Hãy tự mình khám phá thế giới diệu kì của hoá học nhé. ***

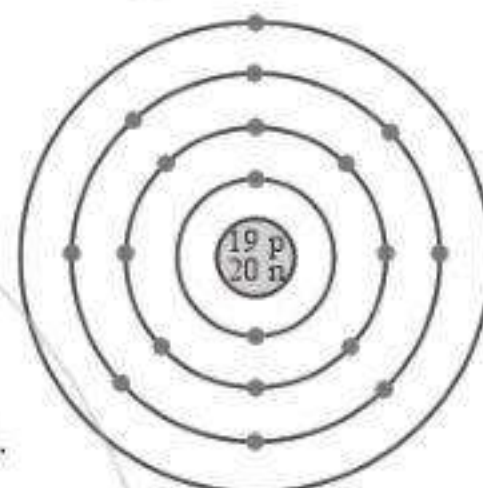
9.7. Mô hình mô tả quá trình tạo liên kết hoá học sau đây phù hợp với xu hướng tạo liên kết hoá học của nguyên tử nào?

- A. Aluminium.
- B. Nitrogen.
- C. Phosphorus.
- D. Oxygen.



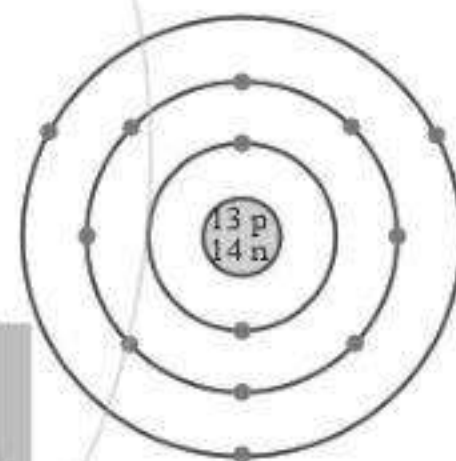
9.8. Nguyên tử có mô hình cấu tạo sau đây có xu hướng nhường hoặc nhận electron như thế nào khi hình thành liên kết hoá học?

- A. Nhận 1 electron.
- B. Nhường 1 electron.
- C. Nhận 7 electron.
- D. Không có xu hướng nhường hoặc nhận electron.



9.9. Nguyên tử có mô hình cấu tạo sau sẽ có xu hướng tạo thành ion mang điện tích nào khi nó thoả mãn quy tắc octet?

- A. 3+.
- B. 5+.
- C. 3-.
- D. 5-.



9.10. Em hãy vẽ mô hình mô tả quá trình tạo lớp vỏ thoả mãn quy tắc octet trong các trường hợp sau đây:

- a) Nguyên tử O ($Z = 8$) nhận 2 electron để tạo anion O^{2-} .
- b) Nguyên tử Ca ($Z = 20$) nhường 2 electron để tạo cation Ca^{2+} .
- c) Hai nguyên tử fluorine “góp chung electron” để đạt được lớp vỏ thoả mãn quy tắc octet.

Bài 10

LIÊN KẾT ION

10.1. Phân loại các hợp chất ion dưới đây vào các nhóm sau: hợp chất tạo nên bởi các ion đơn nguyên tử, hợp chất tạo nên bởi ion đơn nguyên tử và đa nguyên tử, hợp chất tạo nên bởi các ion đa nguyên tử.

KCl, Na_2CO_3 , $(NH_4)_2SO_4$, $BaCO_3$, AgCl, $BaSO_4$, $KMnO_4$.

10.2. Cho các ion: Na^+ , Ca^{2+} , F^- , CO_3^{2-} . Số lượng các hợp chất chứa hai loại ion có thể tạo thành từ các ion này là

- A. 2. B. 3. C. 4. D. vô số hợp chất.

10.3. Cặp nguyên tố nào sau đây có khả năng tạo thành liên kết ion trong hợp chất của chúng?

- A. Nitrogen và oxygen. B. Carbon và hydrogen.
C. Sulfur và oxygen. D. Calcium và oxygen.

10.4. Những đặc điểm nào sau đây là đúng khi nói về hợp chất tạo thành giữa Na^+ và O^{2-} ?

- A. Là hợp chất ion.
B. Có công thức hoá học là NaO .
C. Trong điều kiện thường, tồn tại ở thể khí.
D. Trong điều kiện thường, tồn tại ở thể rắn.
E. Có nhiệt độ nóng chảy và nhiệt độ sôi cao.
G. Có nhiệt độ nóng chảy và nhiệt độ sôi thấp.
H. Lực tương tác giữa Na^+ và O^{2-} là lực tĩnh điện.

10.5. ZnO là một hợp chất ion được sử dụng nhiều trong kem chống nắng. Bán kính của nguyên tử O như thế nào so với bán kính của anion O^{2-} trong tinh thể ZnO ?

- A. Bằng nhau.
B. Bán kính của O lớn hơn của O^{2-} .
C. Bán kính của O nhỏ hơn của O^{2-} .
D. Không dự đoán được.

10.6. Bán kính của nguyên tử Al như thế nào so với bán kính của cation Al^{3+} trong tinh thể AlCl_3 ?

- A. Bằng nhau.
B. Bán kính của Al lớn hơn của Al^{3+} .
C. Bán kính của Al nhỏ hơn của Al^{3+} .
D. Không dự đoán được.

10.7. Ghép mỗi nguyên tử ở cột A với các giá trị điện tích của ion mà nguyên tử có thể tạo thành ở cột B.

Cột A	Cột B
a) S	1. điện tích 2+
b) Al	2. điện tích 3+
c) F	3. điện tích 2-
d) Mg	4. điện tích 1-

10.8. Chọn phương án đúng để hoàn thành câu sau:

Khi hình thành các hợp chất ion, ... (1)... mất các electron hoá trị của chúng để tạo thành ... (2)... mang điện tích dương và ... (3)... nhận các electron hoá trị để tạo thành ... (4)... mang điện tích âm.

- A. (1) kim loại, (2) anion, (3) phi kim, (4) cation.
- B. (1) phi kim, (2) cation, (3) kim loại, (4) anion.
- C. (1) kim loại, (2) ion đa nguyên tử, (3) phi kim, (4) anion.
- D. (1) phi kim, (2) anion, (3) kim loại, (4) cation.
- E. (1) kim loại, (2) cation, (3) phi kim, (4) anion.

10.9. Điền từ thích hợp vào chỗ trống:

Barium thuộc nhóm IIA, iodine thuộc nhóm VIIA, hợp chất của hai nguyên tố này là hợp chất ... (1)... Ở điều kiện thường, hợp chất này tồn tại ở thể ... (2)... với cấu trúc tinh thể tạo nên bởi ... (3)... và ... (4)...

10.10. Viết hai giai đoạn của sự hình thành CaF_2 từ các nguyên tử tương ứng (kèm theo cấu hình electron).

10.11. Cho biết sự tạo thành $\text{NaCl}(s)$ từ $\text{Na}(s)$ và $\text{Cl}_2(g)$ giải phóng nhiều năng lượng. Hãy cho biết năng lượng giải phóng có nguồn gốc từ đâu.

Gợi ý: Nếu các tiểu phân hút nhau sẽ giải phóng năng lượng, đẩy nhau sẽ hấp thu năng lượng.

10.12. Biết rằng năng lượng toả ra khi hình thành các hợp chất ion từ các cation và anion tỉ lệ thuận với điện tích của mỗi ion và tỉ lệ nghịch với bán kính của chúng. Dựa trên cơ sở này, hãy cho biết khi hình thành hợp chất nào trong mỗi cặp chất sau đây từ các ion tương ứng thì năng lượng toả ra là nhiều hơn.

a) LiCl và NaCl.

b) Na_2O và MgO.

11.1. Trong nguyên tử C, những electron có khả năng tham gia hình thành liên kết cộng hoá trị thuộc phân lớp nào sau đây?

- A. 1s. B. 2s. C. 2s, 2p. D. 1s, 2s, 2p.

11.2. Những phát biểu nào sau đây là **không đúng**?

- A. Các nguyên tử liên kết với nhau theo xu hướng tạo hệ bền vững hơn.
 B. Các nguyên tử liên kết với nhau theo xu hướng tạo hệ có năng lượng thấp hơn.
 C. Các nguyên tử liên kết với nhau theo xu hướng tạo lớp vỏ electron được octet.
 D. Các nguyên tử liên kết với nhau theo xu hướng tạo hệ có năng lượng cao hơn.
 E. Các nguyên tử nguyên tố phi kim chỉ liên kết với các nguyên tử nguyên tố kim loại.

11.3. Liên kết cộng hoá trị thường được hình thành giữa

- A. các nguyên tử nguyên tố kim loại với nhau.
 B. các nguyên tử nguyên tố phi kim với nhau.
 C. các nguyên tử nguyên tố kim loại với các nguyên tử nguyên tố phi kim.
 D. các nguyên tử khí hiếm với nhau.

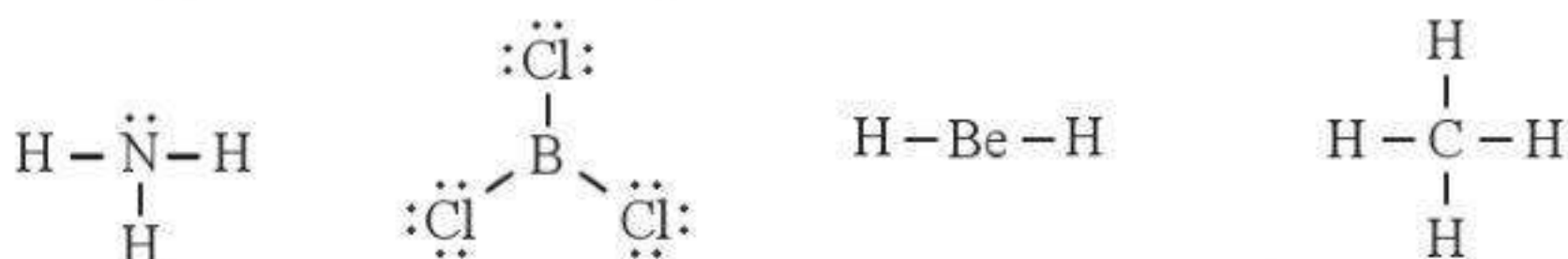
11.4. Số lượng cặp electron dùng chung trong các phân tử H_2 , O_2 , N_2 , F_2 lần lượt là:

- A. 1, 2, 3, 4. B. 1, 2, 3, 1.
 C. 2, 2, 2, 2. D. 1, 2, 2, 1.

11.5. Trong phân tử HF, số cặp electron dùng chung và cặp electron hoá trị riêng của nguyên tử F lần lượt là:

- A. 1 và 3. B. 2 và 2. C. 3 và 1. D. 1 và 4.

11.6. Cho công thức Lewis của các phân tử sau:



Số phân tử mà nguyên tử trung tâm **không** thoả mãn quy tắc octet là

- A. 1. B. 2. C. 3. D. 4.

11.7. Công thức nào sau đây ứng với công thức Lewis của phân tử PCl_3 ?

- A. Công thức (1). $\begin{array}{c} \text{:}\ddot{\text{Cl}}\text{:} \\ | \\ \ddot{\text{Cl}} = \text{P} \text{:} \\ | \\ \text{:}\ddot{\text{Cl}}\text{:} \end{array}$
- B. Công thức (2). $\begin{array}{c} \text{:}\ddot{\text{Cl}}\text{:} \\ | \\ \text{:}\ddot{\text{Cl}} - \text{P} \text{:} \\ | \\ \text{:}\ddot{\text{Cl}}\text{:} \end{array}$
- C. Công thức (3). $\begin{array}{c} \ddot{\text{Cl}} \\ ||| \\ \text{:Cl} \equiv \text{P} \text{:} \\ ||| \\ \ddot{\text{Cl}} \end{array}$
- D. Công thức (4). $\begin{array}{c} \text{:}\ddot{\text{Cl}}\text{:} \\ | \\ \text{:}\ddot{\text{Cl}} - \text{P} \text{:} \\ | \\ \text{:}\ddot{\text{Cl}}\text{:} \end{array}$
- E. Công thức (2) và (4). (1) (2) (3) (4)

11.8. Dựa vào hiệu độ âm điện giữa hai nguyên tố, cho biết liên kết trong phân tử nào sau đây là phân cực nhất.

- A. HF. B. HCl. C. HBr. D. HI.

11.9. Hãy điền từ/ công thức thích hợp vào chỗ trống trong đoạn thông tin sau:

Trong số các hợp chất: Cl_2 , H_2O , O_2 , CsF , NaF , SO_2 , có ... (1) ... chất ion và ... (2) ... chất cộng hoá trị. Trong điều kiện thường, ... (3) ... hợp chất tồn tại ở thể rắn là ... (4) ... và ... (5) ...; ... (6) ... hợp chất tồn tại ở thể lỏng là ... (7) ..., còn lại là các chất khí. Chất có nhiệt độ sôi, nhiệt độ nóng chảy cao nhất là ... (8) ... Trong số các chất cộng hoá trị, ... (9) ..., ... (10) ... là các chất cộng hoá trị phân cực; ... (11) ... và ... (12) ... là các chất cộng hoá trị không phân cực.

11.10. Dựa vào hiệu độ âm điện, hãy nối các liên kết hình thành giữa các nguyên tử ở cột A với loại liên kết tương ứng ở cột B.

Cột A

- a) Sr và F
b) N và Cl
c) N và O

Cột B

1. Liên kết cộng hoá trị phân cực
2. Liên kết cộng hoá trị không phân cực
3. Liên kết ion

11.11. Khi tham gia hình thành liên kết trong các phân tử HF, F_2 ; orbital tham gia xen phủ tạo liên kết của nguyên tử F thuộc về phân lớp nào, có hình dạng gì?

- A. Phân lớp 2s, hình cầu. B. Phân lớp 2s, hình số tám nổi.
C. Phân lớp 2p, hình số tám nổi. D. Phân lớp 2p, hình cánh hoa.

11.12. Số orbital của cả hai nguyên tử N tham gia xen phủ tạo liên kết trong phân tử N_2 là

- A. 3. B. 4. C. 5. D. 6.

11.13. Liên kết trong phân tử nào dưới đây **không** được hình thành do sự xen phủ giữa các orbital cùng loại (ví dụ cùng là orbital s, hoặc cùng là orbital p)?

- A. Cl_2 . B. H_2 . C. NH_3 . D. Br_2 .

11.14. Phát biểu nào sau đây **không đúng**?

- A. Chỉ có các AO có hình dạng giống nhau mới xen phủ với nhau để tạo liên kết.
- B. Khi hình thành liên kết cộng hoá trị giữa hai nguyên tử, luôn có một liên kết σ .
- C. Liên kết σ bền vững hơn liên kết π .
- D. Có hai kiểu xen phủ hình thành liên kết là xen phủ trục và xen phủ bên.

11.15. Số lượng electron tham gia hình thành liên kết đơn, đôi và ba lần lượt là:

- A. 1, 2 và 3.
- B. 2, 4 và 6.
- C. 1, 3 và 5.
- D. 2, 3 và 4.

11.16. Ghép mỗi nguyên tử hoặc phân tử sau với một hoặc các đặc điểm tương ứng của nó: N_2 , Ar, CO, H_2 .

- (1) Liên kết trong phân tử là liên kết cộng hoá trị không phân cực.
- (2) Liên kết trong phân tử là liên kết cộng hoá trị phân cực.
- (3) Các nguyên tử trong phân tử đều tuân theo quy tắc octet.
- (4) Là khí trơ.
- (5) Có hai cặp electron hoá trị riêng.
- (6) Liên kết trong phân tử là liên kết đơn.

11.17. Xét phân tử H_2O , những phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Liên kết H–O là liên kết cộng hoá trị không phân cực.
- B. Liên kết H–O là liên kết cộng hoá trị phân cực.
- C. Cặp electron dùng chung trong liên kết H–O lệch về phía nguyên tử O.
- D. Cặp electron dùng chung trong liên kết H–O lệch về phía nguyên tử H.
- E. Cặp electron dùng chung trong liên kết H–O phân bố đều giữa hai nguyên tử.
- G. Nguyên tử O còn hai cặp electron hoá trị riêng.

11.18. Xét phân tử CO_2 , những phát biểu nào sau đây là **không đúng**?

- A. Liên kết giữa hai nguyên tử C và O là liên kết cộng hoá trị không phân cực.
- B. Liên kết giữa hai nguyên tử C và O là liên kết cộng hoá trị phân cực.
- C. Phân tử CO_2 có 4 electron hoá trị riêng.
- D. Phân tử CO_2 có 4 cặp electron hoá trị riêng.
- E. Trong phân tử CO_2 có 3 liên kết σ và 1 liên kết π .

G. Trong phân tử CO_2 có 2 liên kết σ và 2 liên kết π .

H. Trong phân tử CO_2 có 1 liên kết σ và 3 liên kết π .

11.19. Cho biết hoá trị của một nguyên tố trong phân tử bằng tổng số liên kết σ và π mà nguyên tử nguyên tố đó tạo thành khi liên kết với các nguyên tử xung quanh. Hoá trị của N trong NH_4^+ là

A. 1.

B. 2.

C. 3.

D. 4.

11.20. Cho biết năng lượng liên kết H-I và H-Br lần lượt là 297 kJ mol^{-1} và 364 kJ mol^{-1} . Những phát biểu nào sau đây là **không đúng**?

A. Khi đun nóng, HI bị phân huỷ (thành H_2 và I_2) ở nhiệt độ thấp hơn so với HBr (thành H_2 và Br_2).

B. Liên kết H-Br là bền vững hơn so với liên kết H-I.

C. Khi đun nóng, HI bị phân huỷ (thành H_2 và I_2) ở nhiệt độ cao hơn so với HBr (thành H_2 và Br_2).

D. Liên kết H-I là bền vững hơn so với liên kết H-Br.

11.21. Cho biết năng lượng liên kết H-H là 436 kJ mol^{-1} . Hãy tính năng lượng cần thiết (theo eV) để phá vỡ liên kết trong một phân tử H_2 , cho biết $1 \text{ eV} = 1,602 \times 10^{-19} \text{ J}$.

11.22. Thiết lập công thức Lewis cho các phân tử H_2O , NH_3 và CH_4 . Mỗi phân tử này có bao nhiêu cặp electron hoá trị riêng?

11.23. Sử dụng bảng năng lượng của một số liên kết ở điều kiện chuẩn (Phụ lục 2, SGK Hoá học 10, Cánh Diều):

a) Tính tổng năng lượng liên kết trong mỗi phân tử H_2S và H_2O .

b) Nhiệt độ bắt đầu phân huỷ thành nguyên tử hai chất trên là 400°C và $1\,000^\circ\text{C}$. Theo em, nhiệt độ phân huỷ của chất nào cao hơn? Vì sao?

11.24. Các phân tử như F_2 , N_2 khi phản ứng với H_2 thì cần phải cắt đứt liên kết giữa các nguyên tử. Dựa vào năng lượng liên kết, dự đoán phản ứng của F_2 hay của N_2 với H_2 sẽ thuận lợi hơn (dễ xảy ra hơn). Bỏ qua ảnh hưởng của độ bền phân tử sản phẩm tới mức độ phản ứng.

11.25. Giải thích vì sao ở điều kiện thường không tồn tại phân tử NaCl riêng biệt mà là tinh thể NaCl.

12.1. Phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Bất kì phân tử nào có chứa nguyên tử hydrogen cũng có thể tạo liên kết hydrogen với phân tử cùng loại.
- B. Liên kết hydrogen là liên kết hình thành do sự góp chung cặp electron hoá trị giữa nguyên tử hydrogen và nguyên tử có độ âm điện lớn.
- C. Liên kết hydrogen là loại liên kết yếu nhất giữa các phân tử.
- D. Ảnh hưởng của liên kết hydrogen tới nhiệt độ sôi và nhiệt độ nóng chảy của chất là mạnh hơn ảnh hưởng của tương tác van der Waals.

12.2. Cho các phân tử: H_2O , NH_3 , HF , H_2S , CO_2 , HCl . Số phân tử có thể tạo liên kết hydrogen với phân tử cùng loại là

- A. 3.
- B. 4.
- C. 5.
- D. 6.

12.3. Thứ tự nào sau đây thể hiện độ mạnh giảm dần của các loại liên kết?

- A. Liên kết ion > liên kết cộng hoá trị > liên kết hydrogen > tương tác van der Waals.
- B. Liên kết ion > liên kết cộng hoá trị > tương tác van der Waals > liên kết hydrogen.
- C. Liên kết cộng hoá trị > liên kết ion > liên kết hydrogen > tương tác van der Waals.
- D. Tương tác van der Waals > liên kết hydrogen > liên kết cộng hoá trị > liên kết ion.

12.4. Giữa các nguyên tử He có thể có loại liên kết nào?

- A. Liên kết cộng hoá trị.
- B. Liên kết hydrogen.
- C. Tương tác van der Waals.
- D. Không có bất kì liên kết nào.

12.5. Quy tắc octet **không** được sử dụng khi xem xét sự hình thành của hai loại liên kết hoặc tương tác nào sau đây?

- (1) Liên kết cộng hoá trị.
 - (2) Liên kết ion.
 - (3) Liên kết hydrogen.
 - (4) Tương tác van der Waals.
- A. (1) và (2).
 - B. (2) và (3).
 - C. (1) và (3).
 - D. (3) và (4).

12.6. Nếu giữa phân tử chất tan và dung môi có thể tạo thành liên kết hydrogen hoặc có tương tác van der Waals càng mạnh với nhau thì càng tan tốt vào nhau.

Lí do nào sau đây là phù hợp để giải thích dầu hoả (thành phần chính là hydrocarbon) không tan trong nước?

- A. Cả nước và dầu đều là các phân tử có cực.
- B. Nước là phân tử phân cực và dầu là không/ ít phân cực.
- C. Nước là phân tử không phân cực và dầu là phân cực.
- D. Cả nước và dầu đều không phân cực.

12.7. Ethanol tan vô hạn trong nước do

- A. cả nước và ethanol đều là phân tử phân cực.
- B. nước và ethanol có thể tạo liên kết hydrogen với nhau.
- C. ethanol có thể tạo liên kết hydrogen với các phân tử ethanol khác.
- D. ethanol và nước có tương tác van der Waals mạnh.

12.8. Chất nào trong số các chất sau tồn tại ở thể lỏng trong điều kiện thường?

- A. CH_3OH .
- B. CF_4 .
- C. SiH_4 .
- D. CO_2 .

12.9. Dựa vào liên kết giữa các phân tử, hãy cho biết halogen nào sau đây có nhiệt độ sôi cao nhất.

- A. F_2 .
- B. Cl_2 .
- C. Br_2 .
- D. I_2 .

12.10. Hãy giải thích lí do khác nhau về nhiệt độ sôi của các cặp chất có cùng số electron sau đây: $\text{CH}_3\text{--CH}_3$ (184,5 K) và $\text{CH}_3\text{--F}$ (194,7 K).

12.11. Ở điều kiện thường, các khí hiếm tồn tại ở dạng khí đơn nguyên tử. Hãy giải thích sự biến đổi nhiệt độ sôi của các khí hiếm từ He tới Rn theo số liệu cho trong bảng sau:

Khí hiếm	He	Ne	Ar	Kr	Xn	Rn
Số hiệu nguyên tử	2	10	18	36	54	86
Nhiệt độ sôi (°C)	-269	-246	-186	-152	-108	-62

12.12. Trong dung dịch, acetic acid có thể tồn tại dạng dimer (hai phân tử kết hợp) do sự hình thành liên kết hydrogen giữa hai phân tử. Hãy vẽ sơ đồ biểu diễn liên kết hydrogen giữa hai phân tử acetic acid hình thành dimer.

12.13*. Hãy giải thích sự biến đổi về nhiệt độ nóng chảy của dãy hydrogen halide sau.

Halogen halide	HF	HCl	HBr	HI
Nhiệt độ nóng chảy (°C)	-83,1	-114,8	-88,5	-50,8

12.14*. Nhiệt độ sôi của ba hợp chất được cho trong bảng sau:

Hợp chất	Khối lượng phân tử (g mol ⁻¹)	Nhiệt độ sôi (°C)
2-hexanone	100,16	128,0
heptane	100,20	98,0
1-hexanol	102,17	156,0

Không cần tra cứu cấu trúc, em hãy trả lời các câu hỏi sau về ba hợp chất này:

- Hợp chất nào có thể hình thành liên kết hydrogen?
- Hợp chất nào phân cực nhưng không hình thành liên kết hydrogen?
- Hợp chất nào ít phân cực, không tạo liên kết hydrogen?

Cánh Diều

CHỦ ĐỀ 4: PHẢN ỨNG OXI HOÁ – KHỬ

Bài 13

PHẢN ỨNG OXI HOÁ – KHỬ

13.1. Phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Số oxi hoá của nguyên tử trong bất kì một đơn chất hoá học nào đều bằng 0.
- B. Tổng số oxi hoá của tất cả các nguyên tử trong một phân tử và trong một ion đa nguyên tử bằng 0.
- C. Trong tất cả các hợp chất, hydrogen luôn có số oxi hoá là +1.
- D. Trong tất cả các hợp chất, oxygen luôn có số oxi hoá là -2.

13.2. Phát biểu nào sau đây **không đúng**?

- A. Số oxi hoá của một nguyên tử một nguyên tố trong hợp chất là điện tích của nguyên tử đó với giả thiết đó là hợp chất ion.
- B. Trong hợp chất, oxygen có số oxi hoá bằng -2, trừ một số trường hợp ngoại lệ.
- C. Số oxi hoá của hydrogen trong các hydride kim loại bằng +1.
- D. Các nguyên tố phi kim có số oxi hoá thay đổi tùy thuộc vào hợp chất chứa chúng.

13.3. Số oxi hoá của chromium (Cr) trong Na_2CrO_4 là

- A. -2.
- B. +2.
- C. +6.
- D. -6.

13.4. Số oxi hoá của carbon và oxygen trong $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ lần lượt là:

- A. +3, -2.
- B. +4, -2.
- C. +1, -3.
- D. +3, -6.

13.5. Số oxi hoá của Cl trong các chất NaOCl , NaClO_2 , NaClO_3 , NaClO_4 lần lượt là:

- A. -1, +3, +5, +7.
- B. +1, -3, +5, -2.
- C. +1, +3, +5, +7.
- D. +1, +3, -5, +7.

13.6. a) Xác định số oxi hoá của mỗi nguyên tử trong các chất hoá học hoặc các ion sau: NO_3^- ; H_2PO_4^- ; CaHAsO_4 ; Mg_2TiO_4 .

b) Ghép phân tử/ ion ở cột A với nhóm số oxi hoá của các nguyên tử trong phân tử/ ion ở cột B cho phù hợp.

Cột A

Phân tử/ ion

- a) SbCl_5
 b) BrO_3^-
 c) Na_2O_2
 d) Na_2S
 e) NH_4^+

Cột B

Số oxi hoá của các nguyên tử trong phân tử/ ion (lần lượt theo thứ tự như trong phân tử/ ion)

1. (-3; +1)
 2. (+5; -1)
 3. (+1; -2)
 4. (+1; -1)
 5. (+5; -2)
 6. (-1; +2)

13.7. Dựa vào công thức cấu tạo, hãy xác định số oxi hoá của mỗi nguyên tố trong các hợp chất sau.

Phân tử/ Ion	Công thức cấu tạo	Phân tử/ Ion	Công thức cấu tạo
CaCO_3	$[\text{Ca}]^{2+} \left[\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C} \\ / \quad \backslash \\ \text{O}^- \quad \text{O}^- \end{array} \right]^{2-}$	H_2SO_4	$\begin{array}{c} \text{H}-\text{O} \quad \text{O} \\ \quad \quad \quad \parallel \\ \quad \quad \quad \text{S} \\ \quad \quad \quad \parallel \\ \text{H}-\text{O} \quad \text{O} \end{array}$
NH_4^+	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}-\text{N}^{\oplus}-\text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$	CaH_2	$\text{H}-\text{Ca}-\text{H}$

13.8*. Magnetite là một loại sắt oxide có công thức Fe_3O_4 (còn gọi là oxit sắt từ). Chất này được coi là hỗn hợp của hai oxide. Tìm hiểu và xác định số oxi hoá của từng nguyên tử Fe trong magnetite.

13.9. Những phát biểu nào sau đây đúng?

- A. Sự oxi hoá là sự nhường electron hay sự làm tăng số oxi hoá.
 B. Trong quá trình oxi hoá, chất khử nhận electron.
 C. Sự khử là sự nhận electron hay là sự làm giảm số oxi hoá.
 D. Trong quá trình khử, chất oxi hoá nhường electron.
 E. Trong quá trình khử, chất oxi hoá nhận electron và bị khử xuống số oxi hoá thấp hơn.
 G. Trong quá trình oxi hoá, chất khử nhường electron và bị oxi hoá lên số oxi hoá cao hơn.

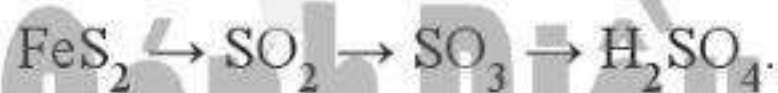
13.10. Những phát biểu nào sau đây **không đúng**?

- A. Chất khử (chất bị oxi hoá) là chất nhường electron và chất oxi hoá (chất bị khử) là chất nhận electron.
- B. Quá trình nhường electron là quá trình khử và quá trình nhận electron là quá trình oxi hoá.
- C. Trong quá trình oxi hoá, chất oxi hoá bị oxi hoá lên số oxi hoá cao hơn.
- D. Trong quá trình khử, chất khử bị khử xuống số oxi hoá thấp hơn.
- E. Phản ứng trong đó có sự trao đổi electron là phản ứng oxi hoá – khử.
- G. Trong phản ứng oxi hoá – khử, sự oxi hoá và sự khử luôn xảy ra đồng thời.

13.11. Điền vào chỗ trống trong đoạn thông tin sau:

Phản ứng $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{CO} \rightarrow \text{Fe} + \text{CO}_2$ xảy ra trong quá trình luyện gang từ quặng hematite là phản ứng ... (1) ... vì có sự thay đổi ... (2) ... của các nguyên tố Fe và C. CO là ... (3) ..., trong đó C ... (4) ... electron và Fe_2O_3 là ... (5) ..., trong đó mỗi Fe ... (6) ... electron.

13.12. Trong công nghiệp, sulfuric acid được sản xuất từ quặng pirite sắt có thành phần chính là FeS_2 theo sơ đồ sau:



- a) Hoàn thành sơ đồ trên bằng các phương trình hoá học, cân bằng các phương trình hoá học đó. Trong sơ đồ trên, những phản ứng nào là phản ứng oxi hoá – khử? Chỉ rõ chất khử và chất oxi hoá của mỗi phản ứng đó.
- b) Tính khối lượng H_2SO_4 98% điều chế được từ 1 tấn quặng chứa 60% FeS_2 . Biết hiệu suất cả quá trình là 80%.
- c) Đề xuất một công thức cấu tạo phù hợp cho FeS_2 , biết S có số oxi hoá –1 trong chất này.

13.13. Trong những phản ứng hoá học xảy ra theo các phương trình dưới đây, những phản ứng nào là phản ứng oxi hoá – khử?

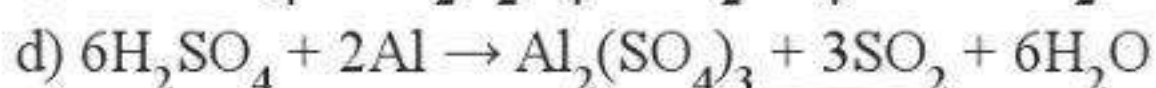
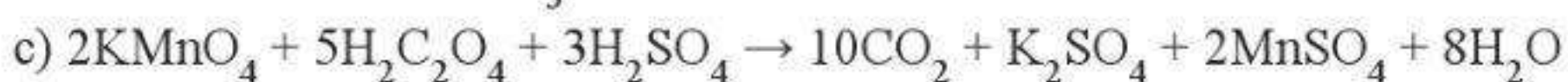
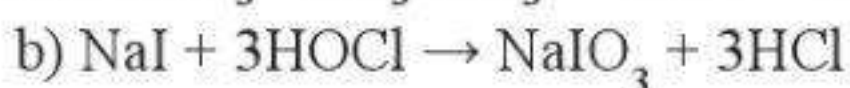
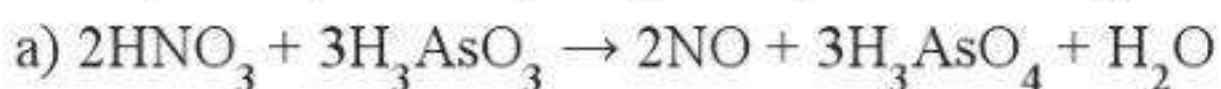
- (1) $\text{PCl}_3 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{PCl}_5$
- (2) $\text{Cu} + 2\text{AgNO}_3 \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{Ag}$
- (3) $\text{CO}_2 + 2\text{LiOH} \rightarrow \text{Li}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- (4) $\text{FeCl}_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2 + 2\text{NaCl}$

Chọn phương án đúng.

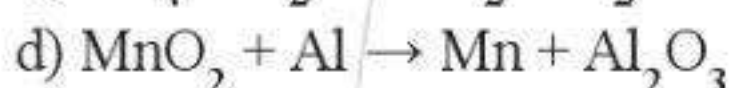
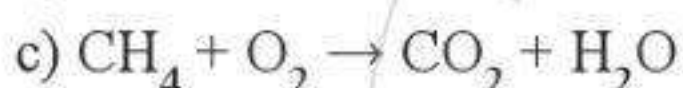
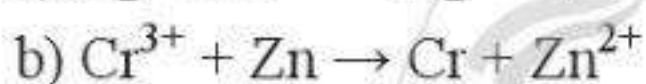
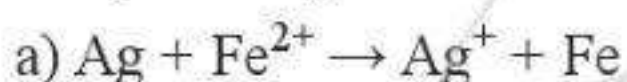
- A. (3). B. (4). C. (1) và (2). D. (1), (2) và (3).

Với phương án đã chọn, chỉ ra chất khử, chất oxi hoá và viết các quá trình oxi hoá và quá trình khử tương ứng.

13.14. Hãy xác định chất bị khử, chất bị oxi hoá trong các phản ứng hoá học dưới đây.



13.15. Viết các phản ứng cho quá trình oxi hoá, quá trình khử và cân bằng các phản ứng sau:



13.16. Một số loại xe ô tô được trang bị một thiết bị an toàn là túi chứa một lượng nhất định hợp chất ion sodium azide (NaN_3), được gọi là "túi khí". Khi có va chạm mạnh xảy ra, sodium azide bị phân huỷ rất nhanh, giải phóng khí N_2 và nguyên tố Na, làm túi phồng lên, bảo vệ được người trong xe tránh khỏi thương tích. Viết phương trình hoá học của phản ứng xảy ra và xác định đây có phải là phản ứng oxi hoá – khử không. Vì sao? Xác định số oxi hoá của mỗi nguyên tử trong NaN_3 .

13.17*. Sự cháy của hydrocarbon trong oxygen:

Quá trình đốt cháy nhiên liệu (khí đốt, xăng, dầu hoặc khí hoá lỏng) là một ví dụ về sự cháy của hydrocarbon trong oxygen và cung cấp cho chúng ta năng lượng. Nếu oxygen dư thì sự cháy xảy ra hoàn toàn và cho sản phẩm là CO_2 và nước. Nếu thiếu oxygen, sự cháy xảy ra không hoàn toàn và một phần carbon chuyển thành CO là một khí độc, gây ô nhiễm môi trường. Còn khi rất thiếu oxygen thì chỉ tạo ra nước và để lại muội là carbon. Hãy viết các phương trình hoá học cho phản ứng cháy của xăng (octane – C_8H_{18}) trong ba điều kiện: dư oxygen, không dư oxygen và rất thiếu oxygen. Theo em, điều kiện nào sẽ tiết kiệm năng lượng nhất? Vì sao? Trong điều kiện đó, một phân tử C_8H_{18} sẽ nhường bao nhiêu electron?

CHỦ ĐỀ 5: NĂNG LƯỢNG HOÁ HỌC

Bài 14

PHẢN ỨNG HOÁ HỌC VÀ ENTHALPY

14.1. Những phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Tất cả các phản ứng cháy đều toả nhiệt.
- B. Phản ứng toả nhiệt là phản ứng giải phóng năng lượng dưới dạng nhiệt.
- C. Tất cả các phản ứng mà chất tham gia có chứa nguyên tố oxygen đều toả nhiệt.
- D. Phản ứng thu nhiệt là phản ứng hấp thụ năng lượng dưới dạng nhiệt.
- E. Lượng nhiệt mà phản ứng hấp thụ hay giải phóng không phụ thuộc vào điều kiện thực hiện phản ứng và thể tồn tại của chất trong phản ứng.
- G. Sự cháy của nhiên liệu (xăng, dầu, khí gas, than, gỗ,...) là những ví dụ về phản ứng thu nhiệt vì cần phải khơi mào.

14.2. Những phát biểu nào sau đây là **không đúng**?

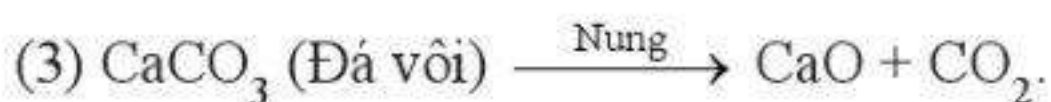
- A. Trong phòng thí nghiệm, có thể nhận biết một phản ứng thu nhiệt hoặc toả nhiệt bằng cách đo nhiệt độ của phản ứng bằng một nhiệt kế.
- B. Nhiệt độ của hệ phản ứng sẽ tăng lên nếu phản ứng thu nhiệt.
- C. Nhiệt độ của hệ phản ứng sẽ tăng lên nếu phản ứng toả nhiệt.
- D. Nhiệt độ của hệ phản ứng sẽ giảm đi nếu phản ứng toả nhiệt.
- E. Nhiệt độ của hệ phản ứng sẽ giảm đi nếu phản ứng thu nhiệt.

14.3. Phát biểu nào sau đây đúng?

- A. Điều kiện chuẩn là điều kiện ứng với áp suất 1 bar (với chất khí), nồng độ 1 mol L^{-1} (đối với chất tan trong dung dịch) và nhiệt độ thường được chọn là 298 K.
- B. Điều kiện chuẩn là điều kiện ứng với nhiệt độ 298 K.
- C. Áp suất 760 mmHg là áp suất ở điều kiện chuẩn.
- D. Điều kiện chuẩn là điều kiện ứng với áp suất 1 atm, nhiệt độ 0°C .

14.4. Mỗi quá trình sau đây là thu nhiệt hay toả nhiệt?

- (1) H_2O (lỏng, ở 25°C) \rightarrow H_2O (hơi, ở 100°C).
- (2) H_2O (lỏng, ở 25°C) \rightarrow H_2O (rắn, ở 0°C).



(4) Khí methane (CH_4) cháy trong oxygen.

14.5. Biết rằng ở điều kiện chuẩn, 1 mol ethanol cháy toả ra một lượng nhiệt là $1,37 \times 10^3$ kJ. Nếu đốt cháy hoàn toàn 15,1 gam ethanol, năng lượng được giải phóng ra dưới dạng nhiệt bởi phản ứng là

- A. 0,450 kJ. B. $2,25 \times 10^3$ kJ. C. $4,50 \times 10^2$ kJ. D. $1,37 \times 10^3$ kJ.

14.6. Chọn câu trả lời đúng.

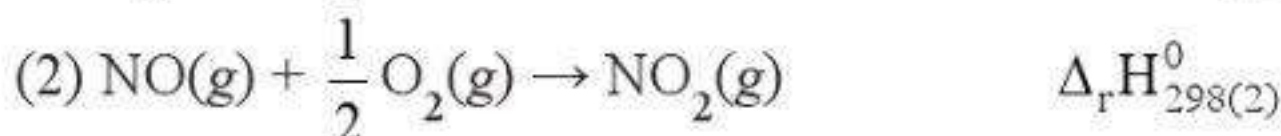
Enthalpy tạo thành chuẩn của một đơn chất bền

- A. là biến thiên enthalpy chuẩn của phản ứng giữa nguyên tố đó với hydrogen.
B. là biến thiên enthalpy chuẩn của phản ứng giữa nguyên tố đó với oxygen.
C. được xác định từ nhiệt độ nóng chảy của nguyên tố đó.
D. bằng 0.

14.7. Những phát biểu nào sau đây đúng?

- A. Biến thiên enthalpy chuẩn của một phản ứng hoá học là lượng nhiệt kèm theo phản ứng đó ở áp suất 1 atm và 25 °C.
B. Nhiệt (toả ra hay thu vào) kèm theo một phản ứng được thực hiện ở 1 bar và 298 K là biến thiên enthalpy chuẩn của phản ứng đó.
C. Một số phản ứng khí xảy ra làm môi trường xung quanh nóng lên là phản ứng thu nhiệt.
D. Một số phản ứng khí xảy ra làm môi trường xung quanh lạnh đi là do các phản ứng này thu nhiệt và lấy nhiệt từ môi trường.

14.8. Cho hai phản ứng cùng xảy ra ở điều kiện chuẩn:



Những phát biểu nào sau đây **không đúng**?

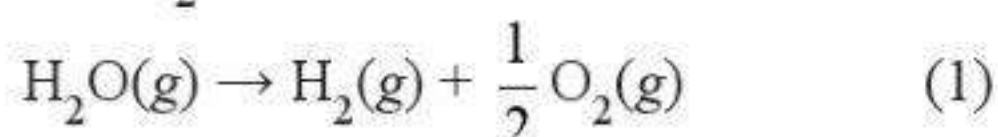
- A. Enthalpy tạo thành chuẩn của NO là $\frac{1}{2} \Delta_r H_{298(1)}^0$ kJ mol⁻¹.
B. Enthalpy tạo thành chuẩn của NO₂ là $\Delta_r H_{298(2)}^0$ kJ mol⁻¹.
C. Biến thiên enthalpy chuẩn của phản ứng giữa 1 mol N₂ với 1 mol O₂ tạo thành 2 mol NO là $\frac{1}{2} \Delta_r H_{298(1)}^0$ kJ.

D. Biến thiên enthalpy chuẩn của phản ứng giữa 1 mol khí NO với 0,5 mol khí O_2 tạo thành 1 mol khí NO_2 là $\Delta_r H_{298(2)}^0$ kJ.

E. Enthalpy tạo thành chuẩn của $NO_2(g)$ là:

$$\frac{1}{2} \Delta_r H_{298(1)}^0 + \Delta_r H_{298(2)}^0 \text{ (kJ mol}^{-1}\text{)}.$$

14.9. Phản ứng phân huỷ 1 mol $H_2O(g)$ ở điều kiện chuẩn:



cần cung cấp một nhiệt lượng là 241,8 kJ.

Điền vào chỗ trống trong các phát biểu dưới đây:

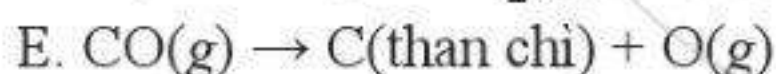
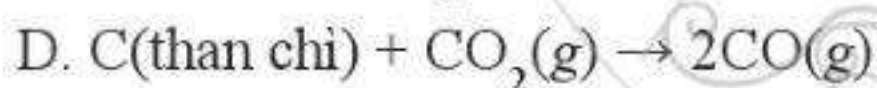
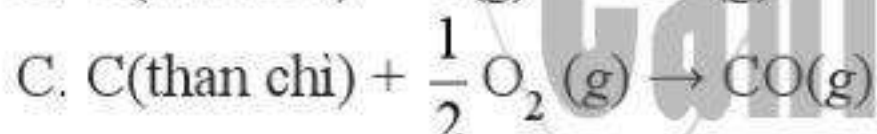
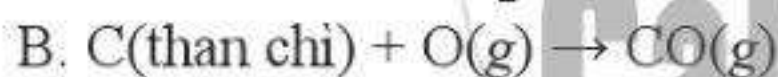
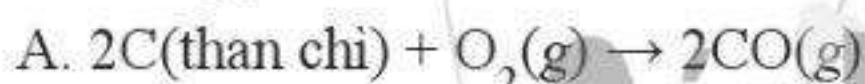
a) Phản ứng (1) là phản ứng nhiệt.

b) Nhiệt tạo thành chuẩn của $H_2O(g)$ là

c) Biến thiên enthalpy chuẩn của phản ứng $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g)$ là

d) Biến thiên enthalpy chuẩn của phản ứng (1) là

14.10. Phương trình hoá học nào dưới đây biểu thị enthalpy tạo thành chuẩn của $CO(g)$?



14.11. Khi pha loãng 100 mL H_2SO_4 đặc bằng nước thấy cốc đựng dung dịch nóng lên. Vậy quá trình pha loãng H_2SO_4 đặc là quá trình thu nhiệt hay tỏa nhiệt?

Theo em, khi pha loãng H_2SO_4 đặc nên cho từ từ H_2SO_4 đặc vào nước hay ngược lại? Vì sao?

14.12. Nhiệt tỏa ra khi đốt cháy 1 gam một mẫu than là 23,0 kJ. Giả thiết rằng toàn bộ lượng nhiệt của quá trình đốt than tỏa ra đều dùng để làm nóng nước, không có sự thất thoát nhiệt, hãy tính lượng than cần phải đốt để làm nóng 500 gam nước từ 20 °C tới 90 °C. Biết để làm nóng 1 mol nước thêm 1 °C cần một nhiệt lượng là 75,4 J.

14.13*. Ethanol sôi ở $78,29\text{ }^{\circ}\text{C}$. Để làm 1 gam ethanol lỏng nóng thêm $1\text{ }^{\circ}\text{C}$ cần một nhiệt lượng là 1,44 J; để 1 gam ethanol hoá hơi (ở $78,29\text{ }^{\circ}\text{C}$) cần một nhiệt lượng là 855 J. Hãy tính lượng nhiệt cần cung cấp để làm nóng 1 kg ethanol từ $20,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ đến nhiệt độ sôi và hoá hơi hoàn toàn ở nhiệt độ đó.

Bài 15 Ý NGHĨA VÀ CÁCH TÍNH BIẾN THIÊN ENTHALPY PHẢN ỨNG HOÁ HỌC

15.1. Nối mỗi nội dung ở cột A với nội dung ở cột B cho phù hợp:

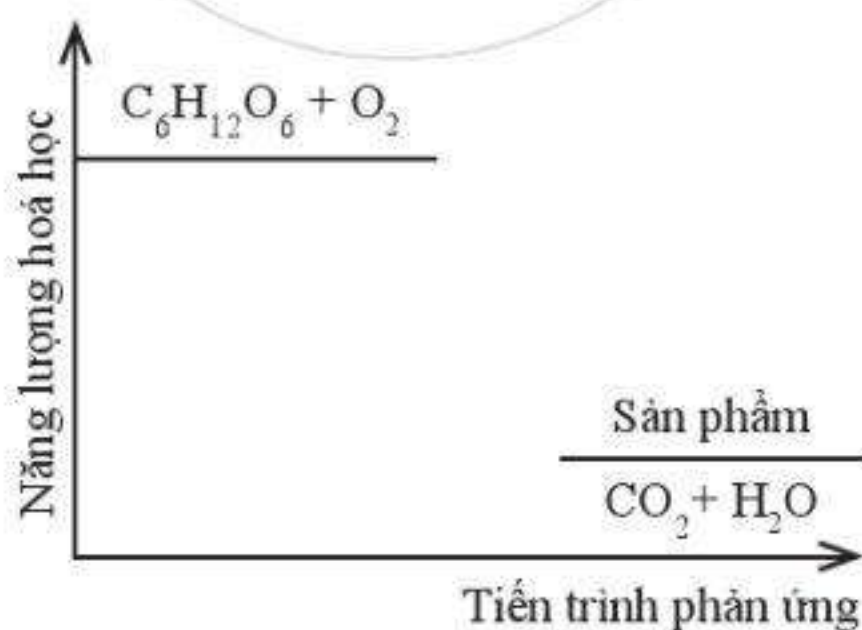
Cột A

- a) Trong phản ứng thu nhiệt, dấu của ΔH dương vì
- b) Trong phản ứng toả nhiệt có sự
- c) Trong phản ứng toả nhiệt, ΔH có dấu âm vì
- d) Trong phản ứng thu nhiệt có sự

Cột B

1. giải phóng năng lượng.
2. hấp thụ năng lượng.
3. năng lượng của hệ chất phản ứng lớn hơn năng lượng của hệ chất sản phẩm.
4. năng lượng của hệ chất phản ứng nhỏ hơn năng lượng của hệ chất sản phẩm.

15.2. Đường sucrose ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$) là một đường đôi. Trong môi trường acid ở dạ dày và nhiệt độ cơ thể, sucrose bị thủy phân thành đường glucose và fructose, sau đó bị oxi hoá bởi oxygen tạo thành CO_2 và H_2O . Sơ đồ thay đổi năng lượng hoá học của phản ứng được cho như hình dưới đây:



a) Dựa theo đồ thị, hãy cho biết phản ứng trong đó là toả nhiệt hay thu nhiệt. Vì sao?

- b) Viết phương trình hoá học của phản ứng thủy phân đường sucrose. Phản ứng trong sơ đồ có phải là phản ứng oxi hoá – khử không? Nếu có, hãy chỉ ra chất oxi hoá và chất khử trong phản ứng và cân bằng phương trình hoá học của phản ứng theo phương pháp thăng bằng electron.
- c) Khi 1 mol đường sucrose bị đốt cháy hoàn toàn với một lượng vừa đủ oxygen ở điều kiện chuẩn toả ra một lượng nhiệt là 5 645 kJ. Xác định biến thiên enthalpy chuẩn của phản ứng oxi hoá sucrose.
- d) Nếu 5,00 gam đường sucrose được đốt cháy hoàn toàn ở cùng điều kiện như trên thì biến thiên enthalpy quá trình bằng bao nhiêu?
- e) Vì sao để duy trì một cơ thể khoẻ mạnh, cần một chế độ dinh dưỡng đầy đủ và luyện tập thể dục thể thao hợp lí?

15.3*. Biến thiên enthalpy chuẩn của quá trình “ $\text{H}_2\text{O}(s) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(l)$ ” là 6,020 kJ.

- a) Quá trình tan chảy của nước đá là quá trình thu nhiệt hay toả nhiệt? Vì sao?
- b) Vì sao khi cho viên nước đá vào một cốc nước lỏng ấm, viên đá lại tan chảy dần?
- c) Vì sao cốc nước lỏng bị lạnh dần trong quá trình viên nước đá tan chảy?
- d) Biết rằng để làm cho nhiệt độ của 1 mol nước lỏng thay đổi 1°C cần một nhiệt lượng là 75,4 J. Giả sử mỗi viên nước đá tương ứng với 1 mol nước, số viên nước đá tối thiểu cần tan chảy để có thể làm lạnh 500 gam nước lỏng ở 20°C xuống 0°C là
- A. 1. B. 7. C. 14. D. 15. E. 126.
- e) Để làm lạnh 120 gam nước lỏng ở 45°C xuống 0°C , một bạn học sinh đã dùng 150 gam nước đá. Lượng nước đá này là vừa đủ, thiếu hay dư?
(Trong phần d, e, giả thiết chỉ có sự trao đổi nhiệt giữa nước và nước đá.)

15.4. Phản ứng của 1 mol ethanol lỏng với oxygen xảy ra theo phương trình:



- a) Những nhận định nào sau đây là đúng?
- (1) Đây là phản ứng toả nhiệt vì nó tạo ra khí CO_2 và nước lỏng.
- (2) Đây là phải là phản ứng oxi hoá – khử với tổng số hệ số cân bằng trong phương trình phản ứng là 9.
- (3) Biến thiên enthalpy chuẩn của phản ứng sẽ thay đổi nếu nước được tạo ra ở thể khí.

(4) Sản phẩm của phản ứng chiếm một thể tích lớn hơn so với chất phản ứng.

- A. (1), (2). B. (1), (2), (3). C. (1), (3), (4).
D. (3), (4). E. (1). G. (2), (3).

b) Biến thiên enthalpy chuẩn kèm theo quá trình khi 1 mol ethanol lỏng cháy hoàn toàn trong oxygen là $\Delta_r H_{298}^0 = -1,367 \times 10^3$ kJ, xác định enthalpy hình thành chuẩn của C_2H_5OH (lỏng).

(Những số liệu cần thiết được cho trong Phụ lục 3, SGK Hoá học 10, Cánh Diều.)

15.5. Sulfur dioxide là một chất có nhiều ứng dụng trong công nghiệp (dùng để sản xuất sulfuric acid, tẩy trắng bột giấy trong công nghiệp giấy, tẩy trắng dung dịch đường trong sản xuất đường tinh luyện,...) và giúp ngăn cản sự phát triển của một số loại vi khuẩn và nấm gây hư hại cho thực phẩm. Ở áp suất 1 bar và nhiệt độ $25^\circ C$, phản ứng giữa 1 mol sulfur với oxygen xảy ra theo phương trình " $S(s) + O_2(g) \rightarrow SO_2(g)$ " và toả ra một lượng nhiệt là 296,9 kJ.

Những phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Biến thiên enthalpy chuẩn của phản ứng là 296,9 kJ.
B. Enthalpy tạo thành chuẩn của sulfur dioxide bằng $-296,9$ kJ mol⁻¹.
C. Sulfur dioxide vừa có thể là chất khử vừa có thể là chất oxi hoá, tùy thuộc vào phản ứng mà nó tham gia.
D. 0,5 mol sulfur tác dụng hết với oxygen giải phóng 148,45 kJ năng lượng dưới dạng nhiệt.
E. 32 gam sulfur cháy hoàn toàn toả ra một lượng nhiệt là $2,969 \times 10^5$ J.

15.6. Phản ứng luyện gang trong lò cao có phương trình như sau:



a) Cân bằng phương trình hoá học của phản ứng (1) và tính biến thiên enthalpy chuẩn của phản ứng với các hệ số cân bằng tương ứng.

b) Từ 1 mol Fe_2O_3 và 1 mol CO, giả sử chỉ xảy ra phản ứng (1) với hiệu suất 100% thì giải phóng một lượng nhiệt là

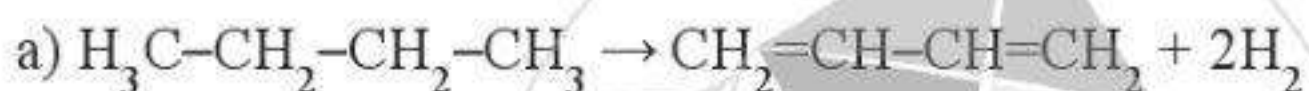
- A. 8,27 kJ. B. 49,6 kJ. C. 12,4 kJ. D. 74,4 kJ.

(Các số liệu cần thiết tra trong Phụ lục 3, SGK Hoá học 10, Cánh Diều.)

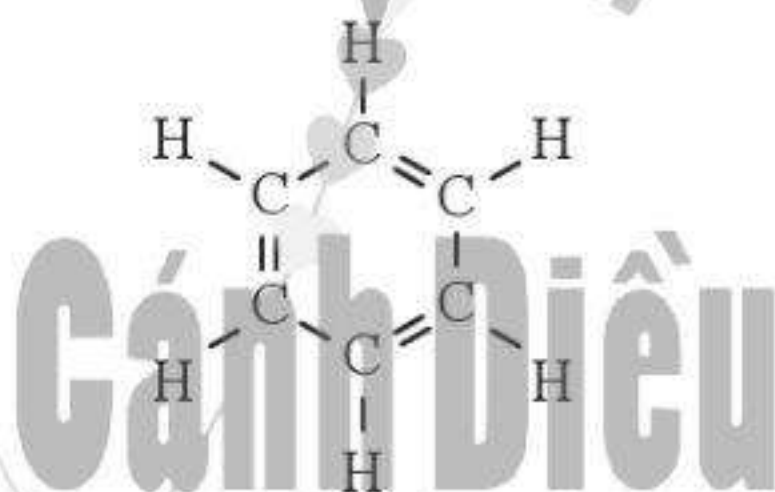
15.7. Ở điều kiện chuẩn, 2 mol nhôm tác dụng vừa đủ với khí chlorine tạo muối aluminium chloride và giải phóng một lượng nhiệt 1 390,81 kJ.

- a) Viết và cân bằng phương trình hoá học của phản ứng. Đây có phải phản ứng oxi hoá – khử không? Vì sao?
- b) Biến thiên enthalpy chuẩn của phản ứng bằng bao nhiêu? Phản ứng trên thu nhiệt hay toả nhiệt?
- c) Tính lượng nhiệt được giải phóng khi 10 gam AlCl_3 được tạo thành.
- d) Nếu muốn tạo ra được 1,0 kJ nhiệt lượng cần bao nhiêu gam Al phản ứng?

15.8. Trong ngành công nghệ lọc hoá dầu, các ankan thường được loại bỏ hydrogen trong các phản ứng dehydro hoá để tạo ra những sản phẩm hydrocarbon không no có nhiều ứng dụng trong công nghiệp. Hãy tính biến thiên enthalpy chuẩn của các phản ứng sau dựa vào năng lượng liên kết. (Giá trị một số năng lượng liên kết được cho trong Phụ lục 2, SGK Hoá học 10, Cảnh Diệu)

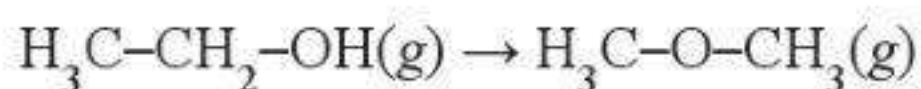


Cho biết công thức cấu tạo của 1,3,5-cyclohexatriene như sau:

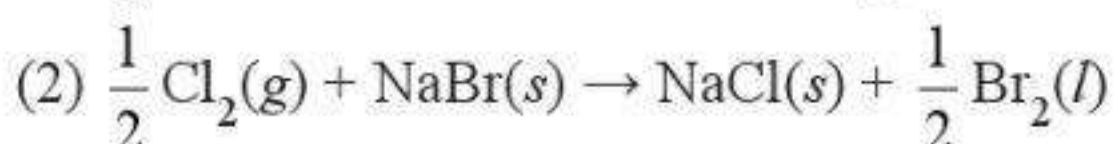
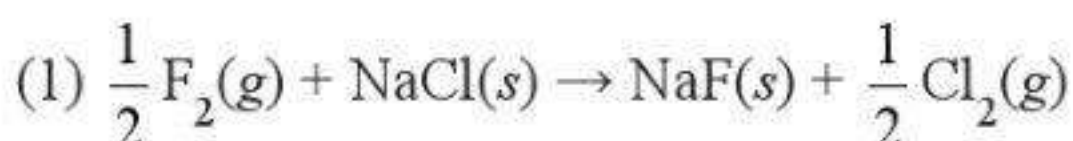


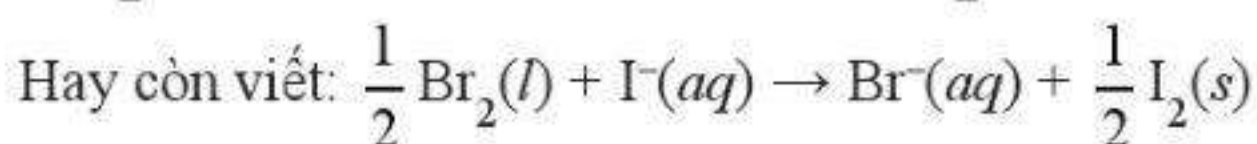
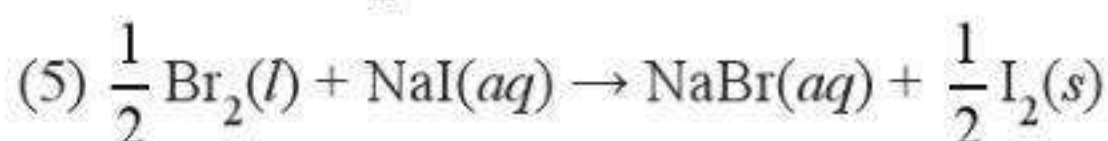
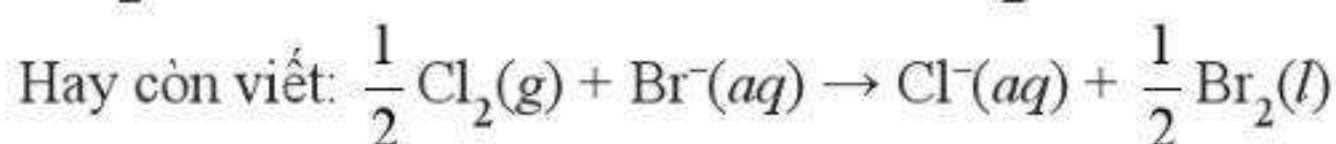
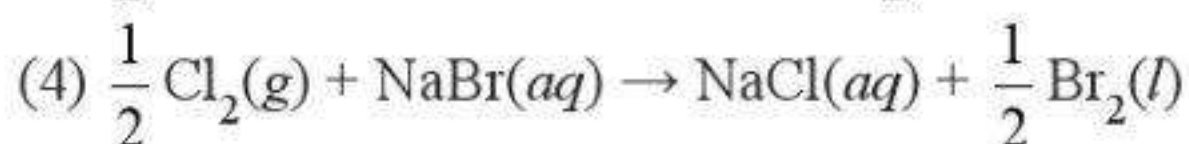
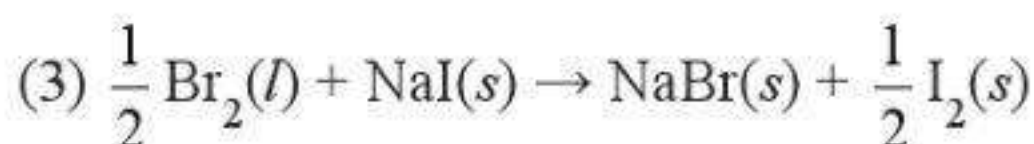
Các phản ứng trên có thuận lợi về phương diện nhiệt hay không? Phản ứng theo chiều ngược lại có biến thiên enthalpy bằng bao nhiêu?

15.9. Bằng cách tính biến thiên enthalpy chuẩn của quá trình sau dựa vào năng lượng liên kết, hãy chỉ ra ở điều kiện chuẩn, $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{OH}$ hay $\text{H}_3\text{C}-\text{O}-\text{CH}_3$ bền hơn.



15.10. Xét các phản ứng thế trong dãy halogen ở điều kiện chuẩn:





a) Từ các giá trị của enthalpy hình thành chuẩn, hãy tính biến thiên enthalpy chuẩn của các phản ứng thế trên.

Chất/ ion	NaF(s)	NaI(s)	Cl ⁻ (aq)	Br ⁻ (aq)	I ⁻ (aq)
$\Delta_f H_{298}^0$ (kJ mol ⁻¹)	-574,0	-287,8	-167,2	-121,6	-55,2

(Các giá trị khác được cho trong Phụ lục 3, SGK Hoá học 10, Cánh Diều.)

b) Nhận xét sự thuận lợi về phương diện nhiệt của các phản ứng thế trong dãy halogen. Kết quả này có phù hợp với quy luật biến đổi tính phi kim của dãy halogen trong bảng tuần hoàn các nguyên tố hoá học không?

15.11. Phân tử hemoglobin (Hb) trong máu nhận O₂ ở phổi để chuyển thành HbO₂. Chất này theo máu tới các bộ phận cơ thể, tại đó HbO₂ lại chuyển thành Hb và O₂ (để cung cấp O₂ cho các hoạt động sinh hoá cần thiết trong cơ thể). Nếu trong không khí có lẫn carbon monoxide (CO), cơ thể nhanh chóng bị ngộ độc. Cho các số liệu thực nghiệm sau:



Liên hệ giữa mức độ thuận lợi của phản ứng (qua $\Delta_f H_{298}^0$) với những vấn đề thực nghiệm nêu trên.

CHỦ ĐỀ 6: TỐC ĐỘ PHẢN ỨNG HOÁ HỌC

Bài 16

TỐC ĐỘ PHẢN ỨNG HOÁ HỌC

16.1. Những phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Tốc độ của phản ứng hoá học là đại lượng mô tả mức độ nhanh hay chậm của chất phản ứng được sử dụng hoặc sản phẩm được tạo thành.
- B. Tốc độ của phản ứng hoá học là hiệu số nồng độ của một chất trong hỗn hợp phản ứng tại hai thời điểm khác nhau.
- C. Tốc độ của phản ứng hoá học có thể có giá trị âm hoặc dương.
- D. Trong cùng một phản ứng hoá học, tốc độ tạo thành của các chất sản phẩm khác nhau là khác nhau, tùy thuộc vào hệ số cân bằng của chúng trong phương trình hoá học.
- E. Trong cùng một phản ứng hoá học, tốc độ tiêu thụ các chất phản ứng khác nhau sẽ như nhau nếu chúng được lấy với cùng một nồng độ.

16.2. Những phát biểu nào sau đây **không đúng**?

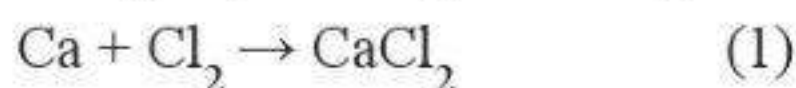
- A. Tốc độ của phản ứng hoá học chỉ có thể được xác định theo sự thay đổi nồng độ chất phản ứng theo thời gian.
- B. Tốc độ của phản ứng hoá học không thể xác định được từ sự thay đổi nồng độ chất sản phẩm tạo thành theo thời gian.
- C. Theo công thức tính, tốc độ trung bình của phản ứng hoá học trong một khoảng thời gian nhất định là không thay đổi trong khoảng thời gian ấy.
- D. Dấu “-” trong biểu thức tính tốc độ trung bình theo biến thiên nồng độ chất phản ứng là để đảm bảo cho giá trị của tốc độ phản ứng không âm.
- E. Tốc độ trung bình của một phản ứng trong một khoảng thời gian nhất định được biểu thị bằng biến thiên nồng độ chất phản ứng hoặc sản phẩm tạo thành chia cho khoảng thời gian đó.

16.3. Khi cho một lượng xác định chất phản ứng vào bình để cho phản ứng hoá học xảy ra, tốc độ phản ứng sẽ

- A. không đổi cho đến khi kết thúc.
- B. tăng dần cho đến khi kết thúc.

- C. chậm dần cho đến khi kết thúc.
 D. tuân theo định luật tác dụng khối lượng.

16.4. Tốc độ phản ứng còn được tính theo sự thay đổi lượng chất (số mol, khối lượng) theo thời gian. Cho hai phản ứng xảy ra đồng thời trong hai bình (1) và (2):

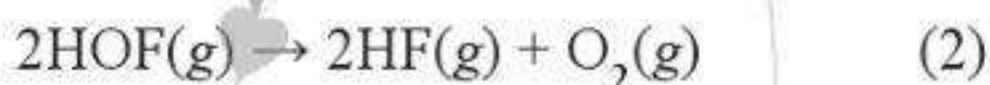


Sau 2 phút, có 3 gam CaCl_2 được hình thành theo phản ứng (1).

a) Xác định tốc độ trung bình của phản ứng (theo đơn vị mol phút⁻¹) theo lượng sản phẩm được tạo ra.

b) Giả sử phản ứng (2) cũng xảy ra cùng một tốc độ trung bình như phản ứng (1), hãy tính số mol KCl được tạo thành sau 2 phút. Cho biết khối lượng (gam) của K cần thiết để tạo ra số mol KCl trên.

16.5. Cho hai phản ứng có phương trình hoá học như sau:



a) Viết biểu thức tốc độ trung bình (theo cả các chất phản ứng và chất sản phẩm) của hai phản ứng trên.

b) Trong phản ứng (1), nếu $\frac{\Delta C_{\text{O}_2}}{\Delta t} = 1,5 \times 10^{-4} \text{ mol L}^{-1} \text{ s}^{-1}$ thì $\frac{\Delta C_{\text{O}_3}}{\Delta t}$ bằng bao nhiêu?

16.6. Phản ứng $3\text{H}_2 + \text{N}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3$ có tốc độ mất đi của H_2 so với tốc độ hình thành NH_3 như thế nào?

- A. Bằng $\frac{1}{2}$. B. Bằng $\frac{3}{2}$. C. Bằng $\frac{2}{3}$. D. Bằng $\frac{1}{3}$.

16.7. Cho phản ứng: $6\text{CH}_2\text{O} + 4\text{NH}_3 \rightarrow (\text{CH}_2)_6\text{N}_4 + 6\text{H}_2\text{O}$.

Tốc độ trung bình của phản ứng trên được biểu diễn bằng những biểu thức nào trong những biểu thức sau?

- A. $\frac{1}{6} \frac{\Delta C_{\text{H}_2\text{O}}}{\Delta t}$. B. $-\frac{1}{4} \frac{\Delta C_{\text{NH}_3}}{\Delta t}$. C. $\frac{1}{6} \frac{\Delta C_{\text{CH}_2\text{O}}}{\Delta t}$.
 D. $-\frac{1}{6} \frac{\Delta C_{\text{CH}_2\text{O}}}{\Delta t}$. E. $-\frac{\Delta C_{(\text{CH}_2)_6\text{N}_4}}{\Delta t}$.

16.8. Những phát biểu nào sau đây **không đúng**?

- A. Phản ứng đơn giản là phản ứng xảy ra theo một bước.
- B. Phản ứng đơn giản là phản ứng có các hệ số tỉ lượng trong phương trình hoá học bằng nhau và bằng 1.
- C. Tốc độ của một phản ứng đơn giản tuân theo định luật tác dụng khối lượng.
- D. Tốc độ của mọi phản ứng hoá học đều tuân theo định luật tác dụng khối lượng.
- E. Hằng số tốc độ phản ứng là tốc độ của phản ứng khi nồng độ của tất cả các chất trong hỗn hợp phản ứng đều bằng nhau và bằng 1.
- G. Hằng số tốc độ của phản ứng phụ thuộc vào thời gian.
- H. Hằng số tốc độ phản ứng là tốc độ của phản ứng khi nồng độ các chất phản ứng bằng nhau và bằng 1 M.

16.9. Cho phản ứng đơn giản:



Người ta thực hiện ba thí nghiệm với nồng độ các chất đầu (C_{H_2} và C_{I_2}) được lấy khác nhau và xác định được tốc độ tạo thành HI trong 20 giây đầu tiên, kết quả cho trong bảng sau:

C_{H_2} (M)	C_{I_2} (M)	$\frac{\Delta C_{\text{HI}}}{\Delta t}$ (M s ⁻¹)
0,10	0,20	5,00
0,20	0,20	10,00
0,10	0,15	3,75

Biểu thức định luật tác dụng viết cho phản ứng trên là:

- A. $v = 1\,250 C_{\text{H}_2} C_{\text{I}_2}^2$.
- B. $v = 125 C_{\text{H}_2} C_{\text{I}_2}$.
- C. $v = 250 C_{\text{H}_2}^2$.
- D. $v = 5,0 C_{\text{H}_2} C_{\text{I}_2}$.

16.10. Cho phản ứng:



a) Hãy viết biểu thức tốc độ trung bình của phản ứng trên theo sự thay đổi nồng độ chất A, B, M và N.

- b) Nếu biến thiên nồng độ trung bình của chất M $\left(\frac{\Delta C_M}{\Delta t}\right)$ là $1,0 \text{ mol L}^{-1} \text{ s}^{-1}$ thì tốc độ trung bình của phản ứng và biến thiên nồng độ trung bình của N $\left(\frac{\Delta C_N}{\Delta t}\right)$, A $\left(-\frac{\Delta C_A}{\Delta t}\right)$ và B $\left(-\frac{\Delta C_B}{\Delta t}\right)$ lần lượt là:
- A. $2,0 \text{ mol L}^{-1} \text{ s}^{-1}$; $4,0 \text{ mol L}^{-1} \text{ s}^{-1}$; $6,0 \text{ mol L}^{-1} \text{ s}^{-1}$ và $2,0 \text{ mol L}^{-1} \text{ s}^{-1}$.
- B. $0,5 \text{ mol L}^{-1} \text{ s}^{-1}$; $1,5 \text{ mol L}^{-1} \text{ s}^{-1}$; $1,0 \text{ mol L}^{-1} \text{ s}^{-1}$ và $0,5 \text{ mol L}^{-1} \text{ s}^{-1}$.
- C. $1,0 \text{ mol L}^{-1} \text{ s}^{-1}$; $1,0 \text{ mol L}^{-1} \text{ s}^{-1}$; $1,0 \text{ mol L}^{-1} \text{ s}^{-1}$ và $1,0 \text{ mol L}^{-1} \text{ s}^{-1}$.
- D. $2,0 \text{ mol L}^{-1} \text{ s}^{-1}$; $4,0 \text{ mol L}^{-1} \text{ s}^{-1}$; $3,0 \text{ mol L}^{-1} \text{ s}^{-1}$ và $2,0 \text{ mol L}^{-1} \text{ s}^{-1}$.

16.11. Phản ứng $A \rightarrow 2B$ được thực hiện trong một bình phản ứng. Số liệu thực nghiệm của phản ứng được cho trong bảng sau:

Thời gian (giây)	0,0	10,0	20,0	30,0	40,0
Nồng độ chất B (mol L^{-1})	0,000	0,326	0,573	0,750	0,890

- a) Hãy tính sự thay đổi nồng độ chất B sau mỗi 10 giây từ 0,0 tới 40,0 giây. Các giá trị này tăng hay giảm khi đi từ khoảng thời gian này sang khoảng thời gian tiếp theo? Vì sao?
- b) Tốc độ thay đổi của nồng độ chất A có liên quan như thế nào với tốc độ thay đổi nồng độ chất của chất B trong mỗi khoảng thời gian? Tính tốc độ thay đổi nồng độ của A trong khoảng thời gian từ 10,0 đến 20,0 giây.

16.12. Bạn A và B thực hiện phản ứng giữa kẽm với dung dịch hydrochloric acid và thu thể tích khí thoát ra theo thời gian. Hai bạn lặp lại thí nghiệm ba lần và kết quả của ba lần thí nghiệm được hai bạn ghi vào bảng sau:

Thời gian (s)	Thể tích khí thu được (mL)				$\frac{\Delta V_{\text{khí}}}{\Delta t}$ ($\Delta t = 10 \text{ s}$)
	Lần 1	Lần 2	Lần 3	Trung bình	
0	0	0	0		
10	23	24	25		
20	45	43	44		

Thời gian (s)	Thể tích khí thu được (mL)				$\frac{\Delta V_{\text{khí}}}{\Delta t}$ ($\Delta t = 10 \text{ s}$)
	Lần 1	Lần 2	Lần 3	Trung bình	
30	54	56	55		
40	65	61	63		
50	73	69	70		
60	77	75	76		
70	77	76	77		

- a) Cho biết khí thoát ra là khí gì. Hãy viết và cân bằng phương trình hoá học của phản ứng xảy ra.
- b) Hoàn thành hai cột còn trống trong bảng trên. Hãy biểu diễn kết quả của hai bạn lên đồ thị thể tích khí thu được theo thời gian. Vì sao hai bạn lại lặp lại thí nghiệm ba lần?
- c) Dựa vào đồ thị, cho biết khi nào phản ứng kết thúc. Vì sao?
- d) Phản ứng diễn ra nhanh nhất trong khoảng thời gian nào? Sau đó, phản ứng diễn ra nhanh dần hay chậm dần?
- e) Nếu thí nghiệm được lặp lại với nồng độ HCl lớn hơn thì tốc độ phản ứng sẽ nhanh hơn hay chậm hơn?
- g) Nếu hai bạn không đo được thể tích khí thoát ra, em hãy đề xuất một cách khác để xác định tốc độ phản ứng.

16.13. Một phản ứng có hệ số nhiệt độ Van't Hoff bằng 3,5. Ở 15 °C, tốc độ của phản ứng này bằng 0,2 M s⁻¹. Tính tốc độ của phản ứng ở 40 °C.

16.14. Một bạn học sinh thực hiện hai thí nghiệm:

Thí nghiệm 1: Cho 100 mL dung dịch acid HCl vào cốc (1), sau đó thêm một mẫu kẽm và đo tốc độ khí H₂ thoát ra theo thời gian.

Thí nghiệm 2 (lặp lại tương tự thí nghiệm 1): 100 mL dung dịch acid HCl khác được cho vào cốc (2) rồi cũng thêm một mẫu kẽm vào và lại đo tốc độ khí hydrogen thoát ra theo thời gian.

Bạn học sinh đó nhận thấy tốc độ thoát khí hydrogen ở cốc (2) nhanh hơn ở cốc (1).

Những yếu tố nào sau đây có thể dùng để giải thích hiện tượng mà bạn đã quan sát được?

- A. Phản ứng ở cốc (2) nhanh hơn có chất xúc tác.
- B. Lượng kẽm ở cốc (1) nhiều hơn ở cốc (2).
- C. Acid HCl ở cốc (1) có nồng độ thấp hơn acid ở cốc (2).
- D. Kẽm ở cốc (2) được nghiền nhỏ còn kẽm ở cốc (1) ở dạng viên.

16.15. Khi tăng áp suất của chất phản ứng, tốc độ của những phản ứng nào sau đây sẽ bị thay đổi?

- A. $2\text{Al}(s) + \text{Fe}_2\text{O}_3(s) \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3(s) + 2\text{Fe}(s)$.
- B. $2\text{H}_2(g) + \text{O}_2(g) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(l)$.
- C. $\text{C}(s) + \text{O}_2(g) \rightarrow \text{CO}_2(g)$.
- D. $\text{CaCO}_3(s) + 2\text{HCl}(aq) \rightarrow \text{CaCl}_2(aq) + \text{H}_2\text{O}(l) + \text{CO}_2(g)$.

16.16. Khi nghiên cứu ảnh hưởng của nhiệt độ tới tốc độ của phản ứng giữa $\text{Mg}(s)$ với $\text{HCl}(aq)$, những mô tả nào sau đây phản ánh đúng hiện tượng quan sát được khi làm thí nghiệm?

- A. Khi đun nóng, bọt khí thoát ra nhanh hơn so với không đun nóng.
- B. Khi đun nóng, bọt khí thoát ra chậm hơn so với không đun nóng.
- C. Khi đun nóng, dây Mg tan nhanh hơn so với không đun nóng.
- D. Khi đun nóng, dây Mg tan chậm hơn so với không đun nóng.

16.17. Từ một miếng đá vôi và một lọ dung dịch HCl 1 M, thí nghiệm được tiến hành trong điều kiện nào sau đây sẽ thu được lượng CO_2 lớn nhất trong một khoảng thời gian xác định?

- A. Tán nhỏ miếng đá vôi, cho vào dung dịch HCl 1 M, không đun nóng.
- B. Tán nhỏ miếng đá vôi, cho vào dung dịch HCl 1 M, đun nóng.
- C. Cho miếng đá vôi vào dung dịch HCl 1 M, không đun nóng.
- D. Cho miếng đá vôi vào dung dịch HCl 1 M, đun nóng.

16.18. Chất xúc tác là chất

- A. làm tăng tốc độ phản ứng và không bị mất đi sau phản ứng.
- B. làm tăng tốc độ phản ứng và bị mất đi sau phản ứng.

- C. làm giảm tốc độ phản ứng và không bị mất đi sau phản ứng.
- D. làm giảm tốc độ phản ứng và bị mất đi sau phản ứng.

16.19. Enzyme catalase phân huỷ hydrogen peroxide thành oxygen và nước nhanh gấp khoảng 10^7 lần sự phân huỷ khi không có xúc tác. Giả sử một phản ứng không có xúc tác phân huỷ một lượng hydrogen peroxide mất 360 ngày, hãy tính thời gian (theo giây) cho sự phân huỷ cùng một lượng hydrogen peroxide đó khi sử dụng enzyme catalase làm xúc tác.

16.20. Hai bạn Tôm và Vừng thực hiện một thí nghiệm về sự phân huỷ của hydrogen peroxide với chất xúc tác manganese dioxide (MnO_2). Hai bạn thấy rằng phản ứng sủi bọt nhiều và khí thoát ra mạnh khi thêm manganese dioxide.

1. Hoàn thành các câu sau đây nói về thí nghiệm của hai bạn.

a) Phương trình của phản ứng là:

b) Chất khí thoát ra là ...(1)... và có thể kiểm tra (nhận biết) ra nó bằng cách ...(2)...

c) Sau một thời gian nhất định, Vừng nói với Tôm là phản ứng đã kết thúc vì

d) Hai bạn biết rằng chất xúc tác chỉ làm tăng tốc độ phản ứng mà không thay đổi về bản chất hoá học nên Tôm sẽ thu lại manganese dioxide sau khi phản ứng kết thúc bằng cách

2. Tôm và Vừng muốn biết liệu cho lượng xúc tác nhiều hơn thì có làm phản ứng nhanh hơn không. Em hãy đề xuất một kế hoạch thí nghiệm cho nghiên cứu của hai bạn. Trong bản kế hoạch, em cần viết cả những lưu ý để đảm bảo an toàn khi làm việc trong phòng thí nghiệm.

CHỦ ĐỀ 7: NGUYÊN TỐ NHÓM VIIA (NHÓM HALOGEN)

Bài 17

NGUYÊN TỐ VÀ ĐƠN CHẤT HALOGEN

17.1. Phát biểu nào sau đây **không đúng** khi nói về nguyên tử các nguyên tố nhóm VIIA?

- A. Có 7 electron hoá trị.
- B. Theo chiều tăng dần điện tích hạt nhân nguyên tử thì độ âm điện giảm.
- C. Theo chiều tăng dần điện tích hạt nhân nguyên tử thì khả năng hút cặp electron liên kết giảm.
- D. Theo chiều tăng dần điện tích hạt nhân nguyên tử thì bán kính nguyên tử giảm.

17.2. a) Điền tên và kí hiệu nguyên tố các halogen bền vào vị trí các nguyên tố A, B, C, D bên dưới. Biết mỗi vòng tròn minh hoạ cho một nguyên tử với tỉ lệ kích thước tương ứng.



- b) Viết công thức phân tử đơn chất của mỗi nguyên tố tương ứng.
- c) Ở điều kiện nhiệt độ, áp suất thông thường, các đơn chất này tồn tại ở trạng thái nào? Từ đó, dự đoán thứ tự tăng nhiệt độ nóng chảy, nhiệt độ sôi tương ứng giữa chúng trong cùng điều kiện áp suất.

17.3. Nguyên nhân dẫn tới nhiệt độ nóng chảy, nhiệt độ sôi của các đơn chất halogen tăng từ fluorine đến iodine là do từ fluorine đến iodine,

- A. khối lượng phân tử và tương tác van der Waals đều tăng.
- B. tính phi kim giảm và tương tác van der Waals tăng.
- C. khối lượng phân tử tăng và tương tác van der Waals giảm.
- D. độ âm điện và tương tác van der Waals đều giảm.

17.4. Phát biểu nào sau đây là **không đúng** khi nói về đơn chất nhóm VIIA?

- A. Tính chất đặc trưng là tính oxi hoá.
- B. Màu sắc đậm dần từ fluorine đến iodine.
- C. Từ fluorine đến bromine rồi iodine, trạng thái của các đơn chất chuyển từ khí đến lỏng rồi rắn.
- D. Khả năng phản ứng với nước tăng từ fluorine đến iodine.

17.5. Những phát biểu nào sau đây là đúng khi nói về tính chất và phản ứng của đơn chất nhóm VIIA?

- A. Tính oxi hoá giảm dần từ fluorine đến iodine.
- B. Phản ứng với nhiều kim loại, tạo thành hợp chất ion. Phản ứng với một số phi kim, tạo thành hợp chất cộng hoá trị.
- C. Khi phản ứng với đơn chất hydrogen, các đơn chất nhóm VIIA thể hiện tính khử.
- D. Khi phản ứng với đơn chất hydrogen, mức độ phản ứng giảm dần từ fluorine đến iodine.

17.6. Nối mỗi chất trong cột A với những tính chất tương ứng của chúng trong cột B.

Cột A

- a) Chlorine, Cl_2
- b) Iodine, I_2

Cột B

1. Hầu như không tan trong nước.
2. Là chất khí ở điều kiện thường.
3. Là chất rắn ở điều kiện thường.
4. Là chất oxi hoá khi phản ứng với kim loại.
5. Có độc tính cao.
6. Có tương tác van der Waals mạnh nhất trong nhóm đơn chất halogen.
7. Dùng để xử lí nước sinh hoạt.

17.7. Những phát biểu nào sau đây là đúng khi nói về phản ứng của đơn chất halogen với hydrogen?

- A. Các phản ứng đều phát nhiệt mạnh và kèm hiện tượng nổ.
- B. Phản ứng giữa fluorine với hydrogen diễn ra mãnh liệt nhất.
- C. Điều kiện và mức độ phản ứng phù hợp với xu hướng giảm dần tính oxi hoá từ fluorine đến iodine.

D. Do hợp chất hydrogen iodide sinh ra kém bền (giá trị năng lượng liên kết nhỏ) nên phản ứng giữa iodine với hydrogen là phản ứng hai chiều.

17.8. Những phát biểu nào sau đây là đúng khi nói về phản ứng của đơn chất nhóm VIIA với nước?

- A. Các đơn chất nhóm VIIA vừa thể hiện tính oxi hoá, vừa thể hiện tính khử; mức độ phản ứng giảm dần từ fluorine đến iodine.
- B. Fluorine phản ứng rất mạnh với nước tạo dung dịch có tính oxi hoá mạnh, có thể dùng để sát khuẩn.
- C. Phản ứng của bromine hoặc chlorine với nước đều là phản ứng thuận nghịch.
- D. Iodine tan rất ít và hầu như không phản ứng với nước.

17.9. Phát biểu nào sau đây là **không đúng** khi nói về phản ứng của đơn chất nhóm VIIA với dung dịch muối halide?

- A. Bromine phản ứng dễ dàng với dung dịch sodium fluoride để tạo ra đơn chất fluorine.
- B. Khi cho vào dung dịch sodium chloride, fluorine sẽ ưu tiên phản ứng với nước.
- C. Có thể sục khí chlorine vào dung dịch chứa potassium iodide để thu được iodine.
- D. Iodine khó tan trong dung dịch sodium chloride.

17.10. Phát biểu nào sau đây là **không đúng** khi nói về một số ứng dụng của đơn chất chlorine?

- A. Khí chlorine có thể được dùng để tạo môi trường sát khuẩn cho nguồn nước cấp.
- B. Khí chlorine phản ứng với dung dịch sodium hydroxide tạo dung dịch nước Javel dùng để sát khuẩn trong công nghiệp và trong gia đình.
- C. Khí chlorine được sử dụng để sản xuất hydrogen chloride, từ đó tạo hydrochloric acid.
- D. Do có độc tính, khí chlorine được sử dụng để trừ sâu trong nông nghiệp.

17.11. Những phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Đơn chất chlorine có tính oxi hoá mạnh hơn đơn chất bromine và iodine.
- B. Tương tác van der Waals của các đơn chất halogen tăng từ fluorine đến iodine đã góp phần làm tăng nhiệt độ sôi của chúng.
- C. Thành phần của nước bromine gồm các chất: Br_2 , H_2O , HBr , HBrO .

D. Hoá trị phổ biến của nguyên tố halogen là I.

E. Đơn chất iodine phản ứng được với nước và với dung dịch sodium bromide.

17.12. Nhúng giấy quỳ vào dung dịch nước chlorine thì thấy giấy quỳ chuyển sang màu đỏ. Nhưng ngay sau đó, màu đỏ trên giấy quỳ sẽ biến mất. Hãy giải thích hiện tượng này.

17.13. Ở các đô thị, khi thay nước cho các bồn nuôi cá cảnh, người ta không cho trực tiếp nước sinh hoạt (nước máy) vào bồn cá. Nước này phải được chứa trong xô, thau, chậu khoảng một ngày rồi mới được cho vào bồn nuôi cá. Hãy giải thích.

17.14*. Để bảo đảm vệ sinh, nước ở các hồ bơi thường xuyên được xử lí bằng hoá chất. Hãy tìm hiểu và cho biết:

a) Các hoá chất nào thường được sử dụng để xử lí vi khuẩn có trong nước hồ bơi?

b) Nhờ đâu mà các hoá chất ấy giúp xử lí vi khuẩn có trong nước hồ bơi?

c) Để bảo đảm an toàn cho người bơi trong hồ, cần lưu ý gì khi sử dụng các hoá chất ấy?

17.15. Thổi một lượng khí chlorine vào dung dịch chứa m gam hai muối bromide của sodium và potassium. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, cô cạn dung dịch, khối lượng chất rắn thu được giảm 4,45 gam so với lượng muối trong dung dịch ban đầu. Chọn phát biểu đúng về số mol khí chlorine đã tham gia phản ứng với các muối trên.

A. 0,10 mol.

B. Ít hơn 0,06 mol.

C. Nhiều hơn 0,12 mol.

D. 0,07 mol.

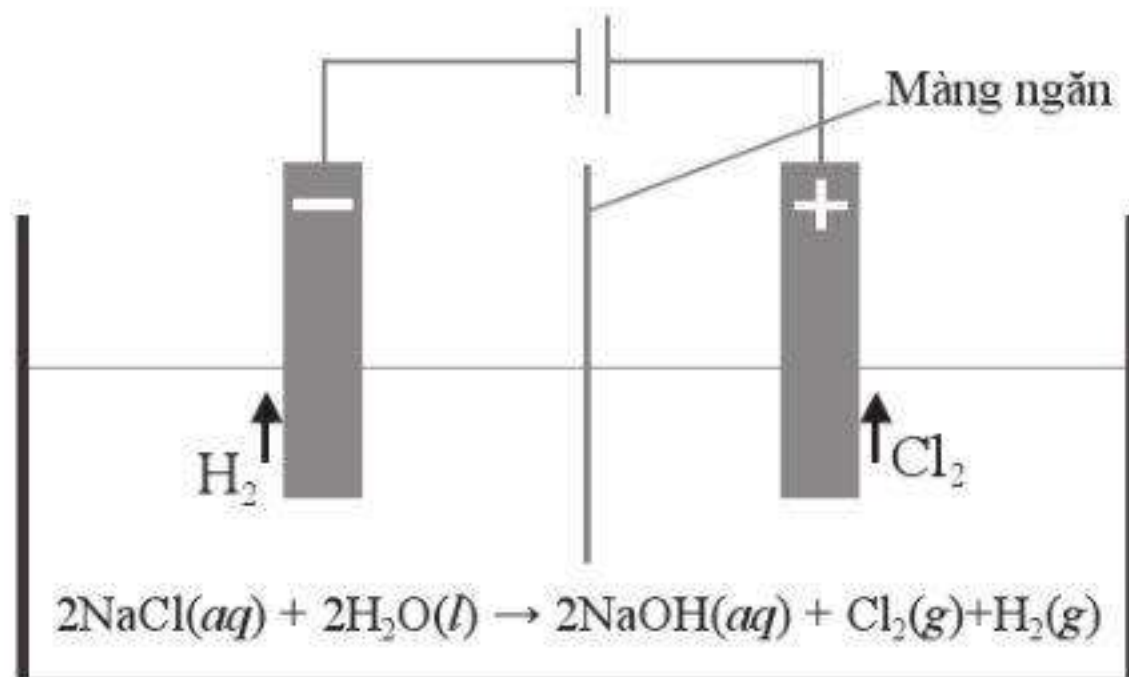
17.16. a) Trong công nghiệp, xút (sodium hydroxide) được sản xuất bằng phương pháp điện phân dung dịch sodium chloride có màng ngăn xốp. Bằng phương pháp này, người ta cũng thu được khí chlorine (sơ đồ minh hoạ). Chất khí này được làm khô (loại hơi nước) rồi hoá lỏng để làm nguyên liệu quan trọng cho nhiều ngành công nghiệp chế biến và sản xuất hoá chất. Theo em, chất nào sau đây phù hợp để làm khô khí chlorine?

A. Sulfuric acid 98%.

B. Sodium hydroxide khan.

C. Calcium oxide khan.

D. Dung dịch sodium chloride bão hoà.



b) Từ quá trình điện phân nêu trên, một lượng chlorine và hydrogen sinh ra được tận dụng để sản xuất hydrochloric acid đặc thương phẩm (32%, $D = 1,153 \text{ g mL}^{-1}$ ở 30°C).

Một nhà máy với quy mô sản xuất 200 tấn xút mỗi ngày thì đồng thời sản xuất được bao nhiêu m^3 acid thương phẩm trên. Biết rằng, tại nhà máy này, 60% khối lượng chlorine sinh ra được dùng tổng hợp hydrochloric acid và hiệu suất của toàn bộ quá trình từ chlorine đến acid thương phẩm đạt 80% về khối lượng.

17.17. Iodine là chất rắn, ít tan trong nước, nhưng lại tan khá dễ dàng trong dung dịch potassium iodide là do phản ứng sau:



Vai trò của KI trong phản ứng trên là gì?

- A. Chất oxi hoá.
- B. Chất khử.
- C. Vừa là chất oxi hoá, vừa là chất khử.
- D. Không phải chất oxi hoá cũng không phải chất khử.

17.18. Calcium chloride hypochlorite (CaOCl_2) thường được sử dụng làm chất khử trùng bể bơi do có tính oxi hoá mạnh tương tự nước Javel. Tìm hiểu về công thức cấu tạo của CaOCl_2 , từ đó, biết được số oxi hoá của nguyên tử chlorine trong hợp chất trên là

- A. +1 và -1.
- B. -1.
- C. 0 và -1.
- D. 0.

17.19. Xét các phản ứng:



với X lần lượt là Cl, Br, I.

Giá trị năng lượng liên kết (kJ mol^{-1}) một số chất được cho trong Phụ lục 2, SGK Hoá học 10, Cảnh Diệu.

- Hãy tính biến thiên enthalpy chuẩn của mỗi phản ứng (*).
- Hãy sắp xếp các phản ứng (*) theo thứ tự giảm dần của lượng nhiệt toả ra.

17.20. Từ bảng giá trị năng lượng liên kết (kJ mol^{-1}) dưới đây:

F-F	H-H	O ₂	H-F	O-H
159	436	498	565	464

Hãy cho biết:

- Liên kết nào bền nhất, liên kết nào kém bền nhất?
- Giá trị biến thiên enthalpy chuẩn của hai phản ứng sau là bao nhiêu?



- Trong hai phản ứng (1) và (2), phản ứng nào toả nhiệt nhiều hơn?

17.21. Người ta thường tách bromine trong rong biển bằng quá trình sục khí chlorine vào dung dịch chiết chứa ion bromide. Phương trình hoá học của phản ứng có thể được mô tả dạng thu gọn như sau:



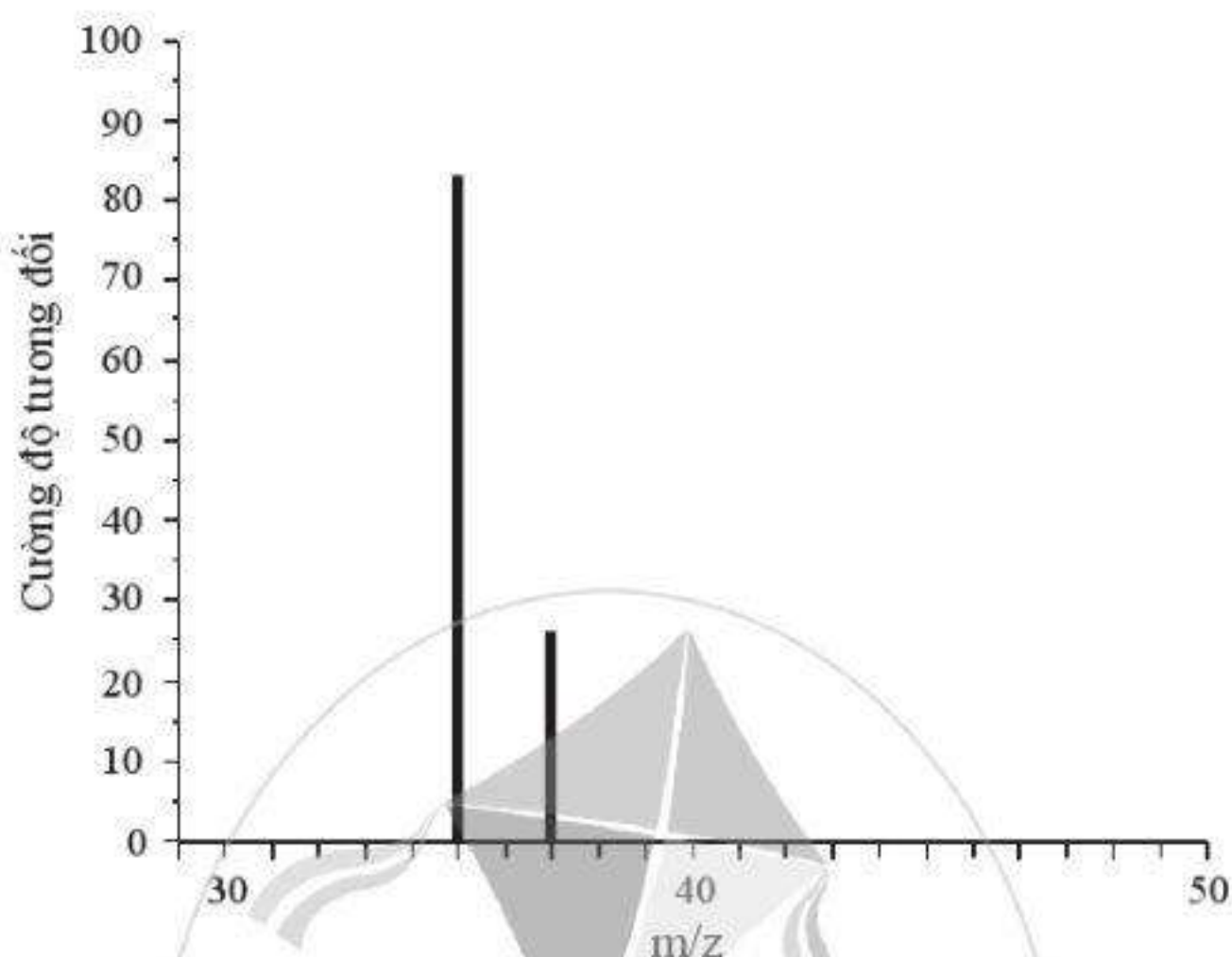
Cho các số liệu enthalpy tạo thành chuẩn $\Delta_f H_{298}^0$ (kJ mol^{-1}) trong bảng dưới đây:

$\text{Br}^-(\text{aq})$	$\text{Cl}^-(\text{aq})$	$\text{Br}_2(\text{aq})$	$\text{Cl}_2(\text{aq})$
-121,55	-167,16	-2,16	-17,30

- Tính biến thiên enthalpy chuẩn phản ứng trên.
- Phản ứng trên có thuận lợi về năng lượng không?

17.22. Hình sau đây là một phần phổ khối lượng của chlorine. Phổ này có hai tín hiệu, là hai đường thẳng xuất phát từ toạ độ 35 và 37 trên trục hoành. Nhờ đó, người ta biết được nguyên tố chlorine có hai đồng vị bền là ^{35}Cl và ^{37}Cl . Tỉ lệ số nguyên tử của hai đồng vị cũng là tỉ lệ độ cao h_1 và h_2 (hay tỉ lệ cường độ tương đối) của hai tín hiệu:

$$\frac{\text{Số nguyên tử } ^{35}\text{Cl}}{\text{Số nguyên tử } ^{37}\text{Cl}} = \frac{h_1}{h_2} (*)$$



- Dùng thước (độ chia nhỏ nhất là mm) để đo h_1 và h_2 . Từ đó tính tỉ lệ $h_1 : h_2$.
- Số nguyên tử đồng vị ^{35}Cl gấp bao nhiêu lần số nguyên tử đồng vị ^{37}Cl ?
- Xác định phần trăm số nguyên tử của mỗi đồng vị.
- Xác định nguyên tử khối trung bình của chlorine.

Bài
18

HYDROGEN HALIDE VÀ HYDROHALIC ACID

18.1. Những phát biểu nào dưới đây là đúng khi nói về các hydrogen halide HX?

- Ở điều kiện thường, đều là chất khí.
- Các phân tử đều phân cực.
- Nhiệt độ sôi tăng từ hydrogen chloride đến hydrogen iodide, phù hợp với xu hướng tăng tương tác van der Waals từ hydrogen chloride đến hydrogen iodide.
- Đều tan tốt trong nước, tạo các dung dịch hydrohalic acid tương ứng.
- Năng lượng liên kết tăng dần từ HF đến HI.

18.2. Ở cùng điều kiện áp suất, hydrogen fluoride (HF) có nhiệt độ sôi cao vượt trội so với các hydrogen halide còn lại là do

- A. fluorine có nguyên tử khối nhỏ nhất.
- B. năng lượng liên kết H–F bền vững làm cho HF khó bay hơi.
- C. các nhóm phân tử HF được tạo thành do có liên kết hydrogen giữa các phân tử.
- D. fluorine là phi kim mạnh nhất.

18.3. Những phát biểu nào dưới đây là **không đúng** khi nói về các hydrohalic acid?

- A. Đều là các acid mạnh.
- B. Độ mạnh của acid tăng từ hydrofluoric acid đến hydroiodic acid, phù hợp xu hướng giảm độ bền liên kết từ HF đến HI.
- C. Hoà tan được các oxide của kim loại, phản ứng được với các hydroxide kim loại.
- D. Hoà tan được tất cả các kim loại.
- E. Tạo môi trường có pH lớn hơn 7.

18.4. Những phát biểu nào sau đây là đúng khi nói về ion halide X^- ?

- A. Dùng dung dịch silver nitrate sẽ phân biệt được các ion F^- , Cl^- , Br^- , I^- .
- B. Với sulfuric acid đặc, các ion Cl^- , Br^- , I^- thể hiện tính khử, ion F^- không thể hiện tính khử.
- C. Tính khử của các ion halide tăng theo dãy: Cl^- , Br^- , I^- .
- D. Ion Cl^- kết hợp ion Ag^+ tạo $AgCl$ là chất không tan, màu vàng.

18.5. Những phát biểu nào sau đây là **không đúng** khi nói về ứng dụng hiện nay của một số hydrogen halide và hydrohalic acid?

- A. Hằng năm, cần hàng chục triệu tấn hydrogen chloride để sản xuất hydrochloric acid.
- B. Lượng lớn hydrochloric acid sử dụng trong sản xuất nhựa, phân bón, thuốc nhuộm,...
- C. Hydrochloric acid được sử dụng cho quá trình thủy phân các chất trong sản xuất, chế biến thực phẩm.
- D. Hydrofluoric acid hoặc hydrogen fluoride phản ứng với chlorine dùng để sản xuất fluorine.
- E. Trong công nghiệp, hydrofluoric acid dùng tẩy rửa các oxide của sắt trên bề mặt của thép.
- G. Hydrogen fluoride được dùng để sản xuất chất làm lạnh hydrochlorofluorocarbon HCFC (thay thế chất CFC), chất chảy cryolite,...

18.6. Những tính chất nào dưới đây thể hiện tính acid của hydrochloric acid?

- A. Phản ứng với các hydroxide.
- B. Hoà tan các oxide của kim loại.
- C. Hoà tan một số kim loại.
- D. Phản ứng với phi kim.
- E. Làm quỳ tím hoá đỏ và tạo môi trường $\text{pH} > 7$.
- G. Phân li ra ion H^+ .
- H. Khi phản ứng với kim loại thì tạo ra muối và khí hydrogen.

18.7. Nối mỗi chất trong cột A với tính chất tương ứng của chúng trong cột B cho phù hợp.

Cột A

- a) Hydrogen fluoride
- b) Hydrofluoric acid
- c) Hydrogen chloride
- d) Hydrochloric acid

Cột B

- 1. Là chất khí ở điều kiện thường.
- 2. Các phân tử tạo liên kết hydrogen với nhau.
- 3. Có nhiệt độ sôi cao nhất trong dãy hydrogen halide.
- 4. Là acid mạnh.
- 5. Ăn mòn thủy tinh.
- 6. Thường được dùng để thủy phân các chất trong quá trình sản xuất.
- 7. Hoà tan calcium carbonate có trong đá vôi, magnesium hydroxide, copper(II) oxide.

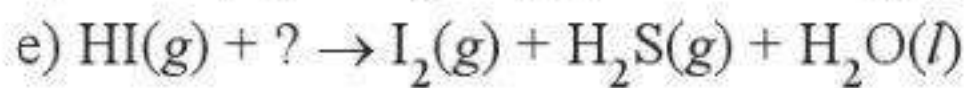
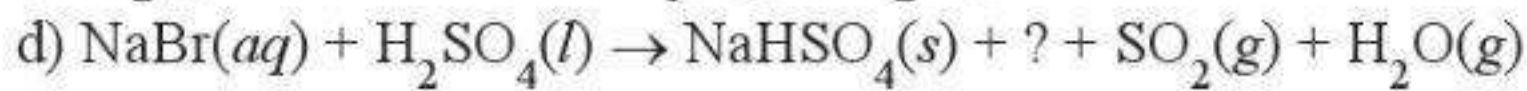
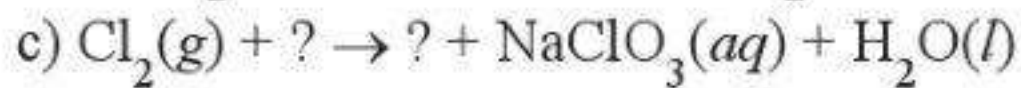
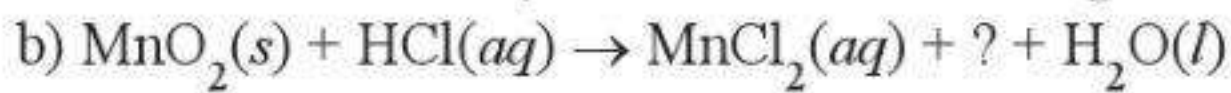
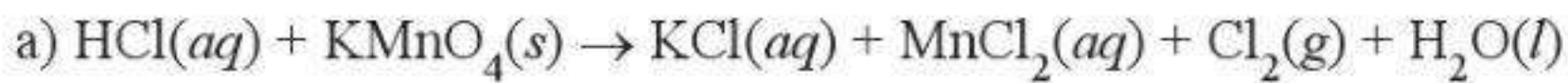
18.8. Những phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Khi cho potassium bromide rắn phản ứng với sulfuric acid đặc thu được khí hydrogen bromide.
- B. Hydrofluoric acid không nguy hiểm vì nó là một acid yếu.
- C. Trong phản ứng điều chế nước Javel bằng chlorine và sodium hydroxide, chlorine vừa đóng vai trò chất oxi hoá, vừa đóng vai trò chất khử.
- D. Fluorine có số oxi hoá bằng -1 trong các hợp chất.
- E. Tất cả các muối halide của bạc (AgF , AgCl , AgBr , AgI) đều là những chất không tan trong nước ở nhiệt độ thường.
- G. Ở cùng điều kiện áp suất, hydrogen fluoride (HF) có nhiệt độ sôi cao nhất trong các hydrogen halide là do liên kết H-F bền nhất trong các liên kết H-X .

18.9. Các phân tử HX đều phân cực, nhưng chỉ có các phân tử HF tạo được liên kết hydrogen với nhau. Giải thích.

18.10. Hãy đề xuất cách phân biệt bốn dung dịch hydrohalic acid bằng phương pháp hoá học.

18.11. Hoàn thành phương trình hoá học của mỗi phản ứng sau:



18.12. Điền vào chỗ trống tên gọi hoặc công thức phân tử của các chất tương ứng:

a): HI

b): NaCl

c) Potassium iodide:

d): NaClO

18.13. a) X là các nguyên tố bên thuộc nhóm halogen. Hãy điền công thức hoá học của nguyên tố, chất, ion theo thứ tự với các tính chất tương ứng theo bảng sau:

Tính chất	Chiều tăng tính chất \rightarrow			
Độ âm điện nguyên tố X				F
Tính oxi hoá của đơn chất X_2				
Tính khử của ion X^-				
Tính acid của hợp chất HX				

b) Viết các phản ứng chứng minh sự thay đổi tính khử của các ion X^- theo xu hướng trong bảng đã được hoàn thành ở câu a.

c) Tìm hiểu và giải thích vì sao tính acid của các hợp chất HX lại thay đổi theo thứ tự như câu a.

18.14. Mỗi năm, hàng triệu tấn hydrochloric acid được cho phản ứng với acetylene (hay ethyne) và ammonia.

a) Viết phương trình hoá học của hai phản ứng trên.

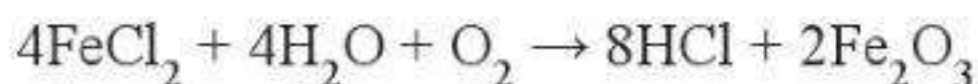
b) Hai phản ứng trên được dùng trong lĩnh vực sản xuất nào?

18.15. Một trong những ứng dụng quan trọng của hydrochloric acid là dùng để loại bỏ gỉ trên thép trước khi đem cán, mạ điện,... Theo đó, thép sẽ được ngâm trong hydrochloric acid nồng độ khoảng 18% theo khối lượng. Các oxide tạo lớp gỉ trên bề mặt của thép, chủ yếu là các oxide của sắt và một phần sắt sẽ bị hoà tan bởi acid. Quá trình này thu được dung dịch (gọi là dung dịch A),

chủ yếu chứa hydrochloric acid dư và iron(II) chloride được tạo ra từ phản ứng sắt khử ion Fe^{3+} .

a) Viết phương trình hoá học của các phản ứng diễn ra. Các phản ứng này có phát thải khí độc vào môi trường không?

b) Để tái sử dụng acid, dung dịch A được đưa đến thiết bị phun, ở khoảng 180°C để thực hiện phản ứng:



Sau quá trình trên, cần làm thế nào để thu được hydrochloric acid?

18.16. Xét phản ứng sau:



Cho giá trị enthalpy tạo thành chuẩn (kJ mol^{-1}) của một số chất trong bảng dưới đây:

$\text{HI}(aq)$	$\text{H}_2\text{O}(l)$	$\text{O}_2(g)$	$\text{I}_2(s)$
-55	-285	?	?

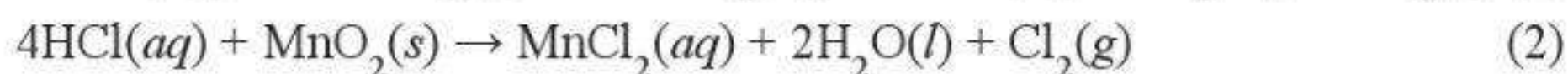
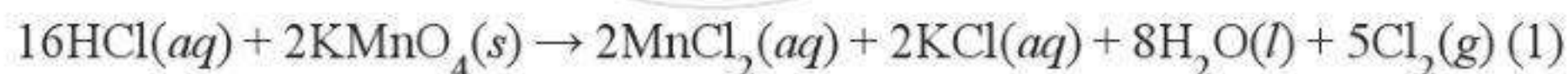
a) Điền giá trị phù hợp vào ô còn trống.

b) Xác định biến thiên enthalpy chuẩn của phản ứng trên.

c) Nếu chỉ dựa vào giá trị biến thiên enthalpy chuẩn thì phản ứng trên có thuận lợi về mặt năng lượng không? Từ đó, hãy dự đoán hiện tượng xảy ra khi dung dịch hydroiodic acid tiếp xúc không khí.

d) Thực tế, người ta phải chứa hydroiodic acid trong chai, lọ được đậy kín. Hãy giải thích.

18.17. Trong phòng thí nghiệm, hydrochloric acid đặc có thể được dùng để điều chế khí chlorine theo hai phản ứng sau:



Cho bảng giá trị enthalpy tạo thành chuẩn (kJ mol^{-1}) của các chất như dưới đây:

$\text{HCl}(aq)$	$\text{KMnO}_4(s)$	$\text{MnO}_2(s)$	$\text{MnCl}_2(aq)$	$\text{KCl}(aq)$	$\text{H}_2\text{O}(l)$
-167	-837	-520	-555	-419	-285

a) Hãy tính biến thiên enthalpy chuẩn của mỗi phản ứng.

b) Thực tế, không cần đun nóng, hai phản ứng trên vẫn diễn ra ở nhiệt độ phòng. Vậy phản ứng trên có thể đã thu nhiệt từ đâu?



ĐÁP ÁN VÀ HƯỚNG DẪN TRẢ LỜI

BÀI 1

1.1. C, D.

1.2. a) (1) khoa học tự nhiên, (2) năng lượng.

b) (1) thực nghiệm, (2) năm, (3) chất và sự biến đổi của chất.

1.3. A.

1.4. Chất (1) có mạch carbon thẳng, chất (2) có mạch carbon phân nhánh. Nhiệt độ sôi của hai chất này là khác nhau vì có cấu tạo khác nhau.

1.5. – Hoạt động nhận thức kiến thức hoá học mới có tính một chiều, mới trả lời được câu hỏi “học để biết”.

Ví dụ: Ở điều kiện thường, nước có công thức phân tử là H_2O , là chất lỏng không màu, không mùi, không vị; dưới áp suất 1 atm, nước sôi ở $100\text{ }^\circ\text{C}$.

– Hoạt động khám phá thế giới xung quanh ta dưới “góc nhìn hoá học” cho thấy ý nghĩa, vai trò quan trọng của hoá học trong thế giới tự nhiên.

Ví dụ: Nước chiếm khoảng 70% khối lượng cơ thể chúng ta; biển bao phủ khoảng 70% diện tích bề mặt Trái Đất; tất cả các sinh vật sống đều cần có nước, do vậy người ta nói rằng sự xuất hiện của nước trên các hành tinh xa xôi là dấu hiệu có thể tồn tại sự sống;...

– Hoạt động vận dụng kiến thức hoá học vào thực tiễn cho thấy việc học là có ích cho bản thân và xã hội, trả lời được câu hỏi “học để làm”.

Ví dụ: Khi biết công thức phân tử của nước là H_2O , ta có thể điều chế được hydrogen (H_2) bằng cách điện phân dung dịch H_2SO_4 loãng.

BÀI 2

2.1. A. Vì có trường hợp nguyên tử hydrogen chỉ gồm proton và electron.

2.2. a) hạt nhân; b) nhỏ; c) rỗng; d) electron.

2.3. A, C. Trong nguyên tử, số proton bằng số electron. Các ion được tạo ra từ nguyên tử đó có số proton bằng số proton của nguyên tử nhưng khác về số electron. Nếu nguyên tử mất đi electron thì tạo thành ion dương. Nếu nguyên tử nhận thêm electron thì tạo thành ion âm.

2.4. (1) neutron; (2) 1; (3) electron; (4) -1; (5) proton; (6) 1; (7) +1.

2.5. C, D.

2.6. A, B, C. Ion Cu^+ được tạo ra từ nguyên tử Cu khi mất 1 electron nên số electron của Cu^+ là 28.

2.7. D. Số proton của ion H_3^+ bằng tổng số proton của các nguyên tử H. Nguyên tử H không có neutron, nên ion H_3^+ cũng không có neutron. Vì ion mang điện tích +1 nên số proton nhiều hơn số electron là 1, vậy ion H_3^+ có 2 electron.

2.8. a - 1, 2, 5; b - 1, 3, 4, 5.

2.9. A.

2.10. Đường kính của mô hình sẽ bằng 10^{-5} m (0,01 mm), rất nhỏ, nên không thể chế tạo được bằng dụng cụ thông thường và không phù hợp để quan sát được bằng mắt thường.

2.11. Thể tích của hạt nhân (hình cầu): $V = \frac{4}{3}\pi r^3 = 8,24 \times 10^{-44} \text{ (m}^3\text{)}$.

Thể tích của nguyên tử: $V = 1,44 \times 10^{-30} \text{ (m}^3\text{)}$.

Phần trăm thể tích nguyên tử carbon bị chiếm bởi hạt nhân là:

$$\frac{8,24 \times 10^{-44} \times 100\%}{1,44 \times 10^{-30}} = 5,72 \times 10^{-12} \%$$

2.12. Nhỏ đi 10^5 lần (quả cầu có bán kính 63,71 m).

2.13. a) Khối lượng của 1 neutron = 1 amu = $1,6605 \times 10^{-27}$ kg.

Thể tích của neutron (hình cầu) là: $V = \frac{4}{3}\pi r^3 = 4,1867 \times 10^{-45} \text{ (m}^3\text{)}$.

Khối lượng riêng của neutron là: $d = \frac{m}{V} = 3,9661 \times 10^{17} \text{ (kg/m}^3\text{)}$.

b) Thể tích của mảnh sao là: $V = \frac{4}{3}\pi r^3 = 4,1867 \times 10^{-12} \text{ (m}^3\text{)}$.

Khối lượng của mảnh sao là:

$$m = d.V = 3,9661 \times 10^{17} \times 4,1867 \times 10^{-12} = 1,6605 \times 10^6 \text{ (kg)} = 1\,660,5 \text{ tấn.}$$

2.14. a) Do cơ thể tích một lượng điện tích âm nên đã nhận thêm electron.

b) Điện tích của 1 electron là $-1 e_0$, trong đó $e_0 = 1,602 \times 10^{-19} \text{ C}$.

Số lượng electron tương ứng với điện tích $-10 \mu\text{C}$ là:

$$\frac{-10 \times 10^{-6}}{-1,602 \times 10^{-19}} = 6,242 \times 10^{13} \text{ (electron)}.$$

Tổng khối lượng electron là: $9,1 \times 10^{-31} \times 6,242 \times 10^{13} = 5,7 \times 10^{-17} \text{ (kg)}$.

2.15. – Nguyên tử hầu như là rỗng.

– Hạt nhân nguyên tử cùng điện tích dương như của hạt α .

– Khối lượng nguyên tử tập trung hầu hết ở hạt nhân.

BÀI 3

3.1. B.

3.2. A. Nguyên tử khối trung bình của hydrogen rất gần (xấp xỉ bằng) với 1. Dựa vào công thức tính nguyên tử khối trung bình của các đồng vị, đồng vị ^1_1H của hydrogen chiếm tỉ lệ phần trăm số nguyên tử nhiều nhất trong tự nhiên.

3.3. a – 2, b – 1, c – 4, d – 3.

3.4. A.

3.5. D.

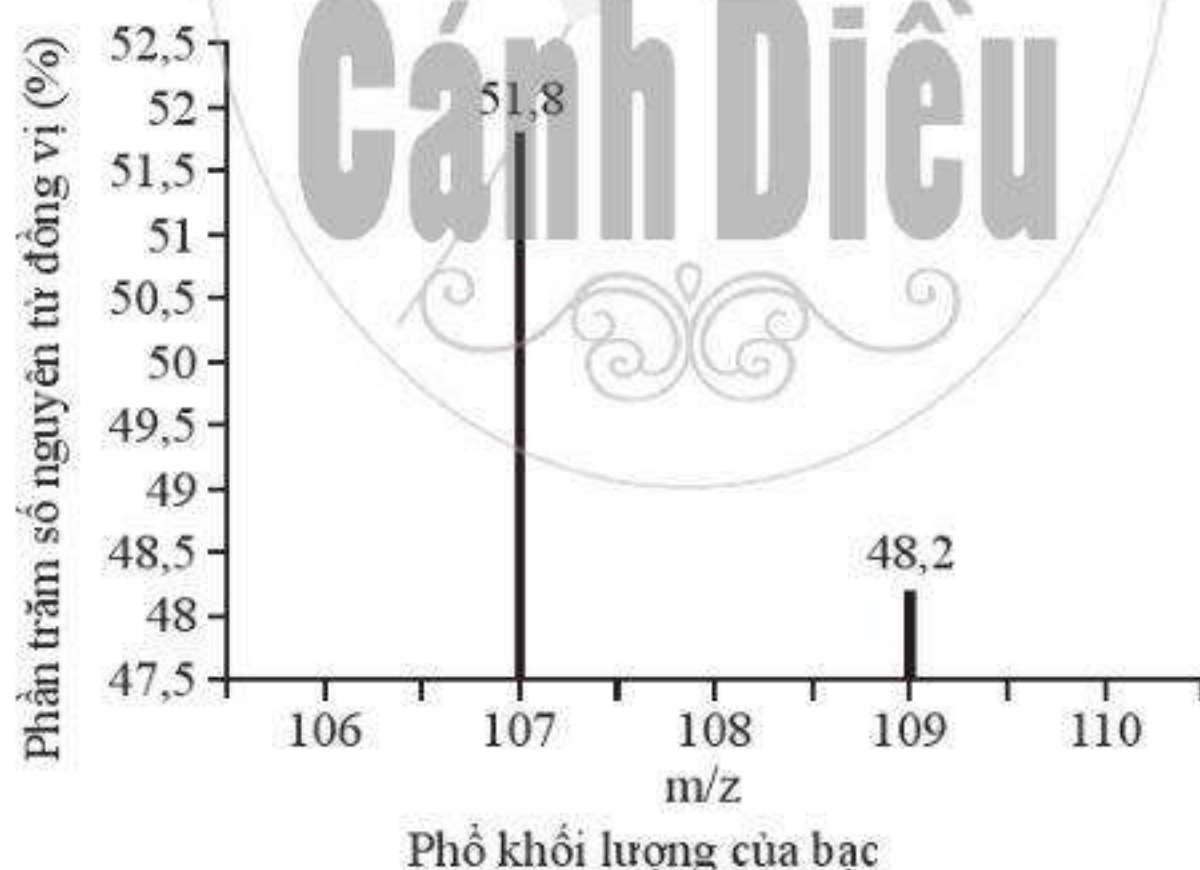
3.6. D.

3.7. B.

3.8. C.

3.9. B.

3.10.



Nguyên tử khối trung bình của Ag là 107,96.

3.11. A.

3.12. Phản ứng (2) có xảy ra bởi vì phản ứng (1) xảy ra, vai trò của D và T là như nhau.

BÀI 4

4.1. C.

4.2. A. Khi nguyên tử hấp thụ năng lượng, electron sẽ chuyển từ lớp có năng lượng thấp hơn lên lớp có năng lượng cao hơn.

4.3. A.

4.4. B. Số lượng electron trên một lớp tối đa là $2n^2$. Lớp thứ nhất chứa tối đa 2 electron, còn 7 electron sẽ được điền vào lớp thứ hai (do lớp thứ hai có thể chứa tối đa 8 electron).

4.5. (1) hạt nhân; (2) quỹ đạo; (3) cao; (4) ra xa.

4.6. A.

4.7. B.

4.8. C.

4.9. (1) Đúng; (2) Sai; (3) Sai; (4) Sai.

4.10. A, C.

4.11. B. Mỗi AO chỉ chứa tối đa 2 electron.

4.12. Mỗi orbital nguyên tử chứa tối đa 2 electron, nên 9 electron sẽ xếp vào 5 orbital, trong đó có 4 orbital chứa 2 electron và 1 orbital chứa 1 electron. Như vậy, có 4 cặp electron ghép đôi và 1 electron độc thân.

4.13. Mỗi orbital nguyên tử chứa tối đa hai electron nên số lượng orbital tối thiểu tương ứng là 1, 4 và 9.

4.14. 0,529 Å và 2,116 Å. Quỹ đạo thứ nhất ứng với $n = 1$, quỹ đạo thứ hai ứng với $n = 2$.

4.15. Bán kính quỹ đạo thứ nhất ứng với $n = 1$. Thay các giá trị $Z = 2, 3, 4$ cho các ion $\text{He}^+, \text{Li}^{2+}, \text{Be}^{3+}$ vào biểu thức thu được r_1 của $\text{He}^+, \text{Li}^{2+}, \text{Be}^{3+}$ lần lượt là: 0,132 Å; 0,059 Å; 0,033 Å. Như vậy, khi điện tích hạt nhân tăng, bán kính quỹ đạo giảm dần (xét cùng một lớp). Điều này được giải thích là khi Z tăng, lực hút giữa hạt nhân với electron cũng sẽ tăng nên electron chuyển động về gần hạt nhân hơn.

4.16. Ở lớp thứ nhất, $n = 1$, thay các giá trị Z của H, He^+ và Li^{2+} lần lượt là 1, 2 và 3 vào công thức thu được E_1 của H, He^+ và Li^{2+} lần lượt là $-2,18 \times 10^{-18}$ J; $-8,72 \times 10^{-18}$ J và $-1,96 \times 10^{-17}$ J. Theo chiều tăng của điện tích hạt nhân, năng lượng của electron trở nên âm hơn. Điều này được giải thích là khi Z tăng, lực hút giữa hạt nhân với electron cũng sẽ tăng lên.

BÀI 5

5.1. B.

5.2. A.

5.3. (1) Đúng; (2) Sai; (3) Sai; (4) Sai; (5) Đúng; (6) Đúng.

5.4. a) (1) lớp; (2) phân lớp; (3) gần bằng nhau; (4) bằng nhau; (5) lớp ngoài cùng.

b) (1) ba; (2) hai.

5.5. C.

5.6. a – 3, b – 2, c – 1.

5.7. B.

5.8. B. Cation Na^+ có ít hơn nguyên tử Na 1 electron, anion F^- có nhiều hơn nguyên tử F 1 electron nên cả Ne, Na^+ và F^- đều có 10 electron.

5.9. a – 2, b – 1, c – 4, d – 3. Với anion N^{3-} , số electron phải bằng số electron nguyên tử trung hoà cộng với 3, tức là N^{3-} phải có 10 electron. Với cation C^{2+} , số electron của C^{2+} là 4 electron.

5.10. A. N có 3 electron độc thân. Để xác định số electron độc thân thì cần viết cấu hình electron và biểu diễn dưới dạng ô orbital.

5.11. a – 3, b – 2, c – 1, d – 2. Xác định số electron lớp ngoài cùng của nguyên tử, từ đó xác định tính chất hoá học đặc trưng.

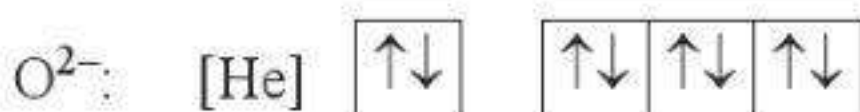
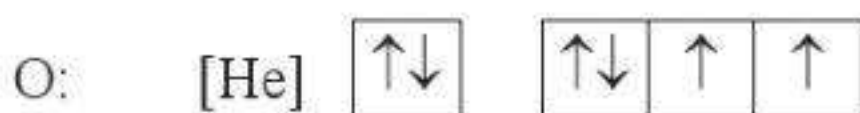
5.12. B. Electron hoá trị là electron lớp ngoài cùng chứ không phải phân lớp ngoài cùng. Trong trường hợp này, số electron hoá trị là 5.

5.13. C. Nguyên tử nguyên tố: (2), (3), (4).

5.14. a) Nguyên tử O có $Z = 8$, cấu hình electron là $[\text{He}]2s^22p^4$.

Để tạo ra được O^{2-} , O phải nhận thêm 2 electron vào orbital 2p. Cấu hình của O^{2-} là $[\text{He}]2s^22p^6$.

Để xác định số electron độc thân, cần biểu diễn dưới dạng ô orbital:



Vậy O có 2 electron độc thân, còn O^{2-} không có electron độc thân.

b) Nguyên tử Al có $Z = 13$, cấu hình electron là $[\text{Ne}]3s^23p^1$.

Để tạo ra được Al^{3+} , Al phải mất đi 3 electron từ orbital 3p, 3s. Cấu hình của Al^{3+} là $[\text{Ne}]$ hay $[\text{He}]2s^22p^6$.

Làm tương tự, Al có 1 electron độc thân, Al^{3+} không có electron độc thân.

5.15. Số lượng electron trong cấu hình trên là 10.

- Nếu đó là nguyên tử thì nguyên tử phải có 10 electron, do đó $Z = 10$, đó là Ne.
- Nếu đó là cation M^{n+} ($n = 1, 2$) thì cation này được tạo ra từ nguyên tử M bằng cách tách đi n electron. Có thể biểu diễn bằng sơ đồ: $M \rightarrow M^{n+}$ (10 electron) + ne .

Vậy số electron trong nguyên tử M là: $10 + n$. Nếu $n = 1$, M có 11 electron nên $Z = 11$, đó là ion Na^+ . Nếu $n = 2$, M có 12 electron nên $Z = 12$, đây là ion Mg^{2+} .

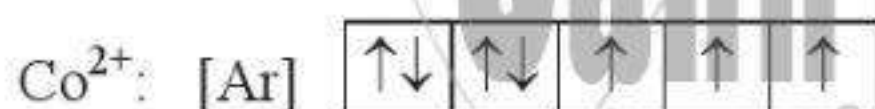
Tương tự, với anion X^{n-} : $X + ne \rightarrow X^{n-}$ (10 electron).

Vậy số electron trong nguyên tử X là: $10 - n$. Nếu $n = 1$, X có 9 electron và $Z = 9$, đây là ion F^- . Nếu $n = 2$, X có 8 electron nên $Z = 8$, đây là O^{2-} .

5.16. Co có $Z = 27$ nên có cấu hình electron là: $1s^22s^22p^63s^23p^63d^74s^2$. Khi Co mất đi 2 electron và 3 electron sẽ lần lượt tạo ra Co^{2+} và Co^{3+} . Các electron sẽ tách đi từ các lớp ngoài rồi tới lớp trong. Cấu hình của hai ion này là:

Co^{2+} : $1s^22s^22p^63s^23p^63d^7$; Co^{3+} : $1s^22s^22p^63s^23p^63d^6$.

Sơ đồ phân bố electron vào các ô orbital:



Số electron độc thân trong Co^{2+} và Co^{3+} lần lượt là 3 và 4.

5.17. Viết cấu hình electron của bromine ($Z = 35$) và krypton ($Z = 36$), từ đó xác định số electron lớp vỏ ngoài cùng của chúng lần lượt là 7 và 8. Do đó, bromine là phi kim điển hình, còn krypton là khí hiếm.

5.18. Cấu hình electron của Cu ($Z = 29$): $1s^22s^22p^63s^23p^63d^{10}4s^1$ hay $[\text{Ar}]3d^{10}4s^1$.

Cấu hình electron của Cu^+ : $1s^22s^22p^63s^23p^63d^{10}$ hay $[\text{Ar}]3d^{10}$.

Biểu diễn các cấu hình electron dưới dạng ô orbital sẽ thấy Cu có 1 electron độc thân, trong khi Cu^+ không có electron độc thân. Vậy Cu thuận từ còn Cu^+ nghịch từ.

BÀI 6

6.1. a) B; b) C.

6.2. A.

6.3. (1): Sai. Với trường hợp nhóm B, chẳng hạn nhóm VIIIB, số thứ tự của nhóm không bằng số electron ở lớp vỏ ngoài cùng.

(2): Sai. Ví dụ Fe thuộc nhóm VIIIB chỉ có 2 electron ở lớp vỏ ngoài cùng.

(3), (4): Đúng.

6.4. A.

6.5. C. Oxygen có 8 electron nên ở ô số 8; có 2 lớp electron nên ở chu kì 2; có 6 electron lớp ngoài cùng (trên 2s và 2p) nên ở nhóm VI và là nguyên tố p nên ở nhóm A.

6.6. D. Sắt có 26 electron nên ở ô số 26; có 4 lớp electron nên ở chu kì 4; có 2 electron lớp ngoài cùng (trên 4s) và 6 electron ở phân lớp 3d sát lớp ngoài cùng nên ở nhóm VIII và là nguyên tố d nên ở nhóm B.

6.7. A, B, E.

Fluorine (F) và chlorine (Cl) có cùng số electron lớp ngoài cùng (7 electron trên các phân lớp s và p ở ngoài) nên nằm cùng một nhóm. Cl có 3 lớp electron nên ở chu kì 3, lớn hơn F ở chu kì 2 (chỉ có 2 lớp electron).

6.8. a – 3, b – 4, c – 1, d – 2.

6.9. B.

Na: $[\text{Ne}]3s^1$ là nguyên tố khối s.

Cr: $[\text{Ar}]3d^54s^1$ là nguyên tố khối d (vì electron đang điền vào phân lớp 3d), chứ không phải khối s, mặc dù lớp ngoài cùng là 4s.

Br: $[\text{Ar}]3d^{10}4s^24p^5$ là nguyên tố khối p vì phân lớp 3d bên trong đã điền đầy và electron đang điền vào phân lớp 4p.

F: $1s^22s^22p^5$ là nguyên tố khối p.

Cu: $[\text{Ar}]3d^{10}4s^1$ là nguyên tố khối d. Đây là trường hợp có cấu hình electron ngoại lệ. Với $Z = 29$, cấu hình electron của Cu điền theo các quy tắc là $[\text{Ar}]3d^94s^2$ và Cu là nguyên tố khối d. Tuy nhiên, do phân lớp 3d chỉ còn thiếu 1 electron là đạt cấu hình bão hoà, nên 1 electron từ phân lớp 4s sẽ chuyển vào 3d tạo thành cấu hình electron là $[\text{Ar}]3d^{10}4s^1$.

6.10. D.

6.11. Khối s là các nguyên tố có cấu hình electron lớp ngoài cùng là ns^{1-2} , tức là cấu hình electron đang hoàn thành phân lớp s. Phân lớp s chỉ chứa tối đa 2 electron, nên khối s chỉ có 2 cột, ứng với hai cấu hình electron lớp ngoài cùng là ns^1 và ns^2 . Tương tự, khối p là các nguyên tố mà cấu hình electron lớp ngoài cùng là ns^2np^{1-6} , tức là cấu hình electron đang hoàn thành phân lớp p. Phân lớp p chứa được tối đa 6 electron nên khối p có 6 cột, ứng với 6 cấu hình electron lớp ngoài cùng là ns^2np^1 ÷ ns^2np^6 .

6.12. Vì chu kì là tập hợp các nguyên tố có cùng số lớp electron nên số lượng các ô trong một chu kì bằng số lượng electron trong một lớp. Ở lớp thứ nhất chỉ chứa tối đa 2 electron (vào phân lớp 1s); ở lớp thứ hai chứa tối đa 8 electron (vào phân lớp 2s, 2p) nên chu kì 1 có 2 nguyên tố và chu kì 2 có 8 nguyên tố. Với chu kì 3, sau khi điền đầy phân lớp 3s và 3p (8 electron, ứng với số lượng 8 nguyên tố), thì chuyển sang điền electron vào phân lớp 4s chứ không phải 3d, nên chu kì 3 chỉ có 8 nguyên tố. Chu kì 4 sẽ hoàn thiện các phân lớp 4s, 4p (tổng electron tối đa trên phân lớp này là 8 electron) và cả phân lớp 3d (tối đa 10 electron) nên chu kì 4 có 18 nguyên tố.

6.13. Từ số hiệu nguyên tử, viết được cấu hình electron của Ca là $1s^22s^22p^63s^23p^64s^2$. Nguyên tố này ở ô thứ 20, chu kì 4 và ở nhóm IIA.

6.14. Dựa vào bảng tuần hoàn có thể xác định được số thứ tự của chu kì của nguyên tố đó, cũng tức là số lớp electron, chỉ có thể nằm trong khoảng từ 1 đến 7. Kết quả thu được như sau:

Số trong dãy số	Số lớp electron (số thứ tự chu kì)	Số hiệu nguyên tử	Kí hiệu nguyên tố	Kí hiệu mật mã
8	2	6	C	C
2	1	1	H	H
69	6	63	Eu	E
29	4	25	Mn	M
58	5	53	I	I
19	3	16	S	S
26	4	22	Ti	T

Số trong dãy số	Số lớp electron (số thứ tự chu kì)	Số hiệu nguyên tử	Kí hiệu nguyên tố	Kí hiệu mật mã
42	5	37	Rb	R
76	6	70	Yb	Y

Mật mã: CHEMISTRY.

BÀI 7

7.1. a) In; b) Si; c) Pb; d) C.

Dựa vào bảng tuần hoàn, tìm vị trí các nguyên tố và áp dụng quy luật về xu hướng biến đổi bán kính nguyên tử.

7.2. A.

7.3. D. Các ion này đều có cấu hình electron là $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$, bán kính ion sẽ phụ thuộc vào điện tích hạt nhân. Điện tích hạt nhân càng lớn càng hút mạnh electron ở lớp ngoài cùng, bán kính sẽ càng nhỏ. Điện tích hạt nhân của Ca^{2+} , K^+ , Cl^- , S^{2-} lần lượt là +20, +19, +17, +16 nên bán kính sẽ tăng dần từ Ca^{2+} tới S^{2-} .

7.4. B. Các cation luôn có bán kính nhỏ hơn đáng kể so với nguyên tử trung hoà tương ứng do có số lượng electron ít hơn, lực hút của hạt nhân lên các electron mạnh hơn, do vậy bán kính của K^+ phải nhỏ hơn của K (227 pm). Bên cạnh đó, theo xu hướng biến đổi tuần hoàn thì bán kính của K^+ phải lớn hơn của Na^+ (98 pm), tương tự như bán kính của K lớn hơn của Na. Trong hai giá trị 133 và 195 pm, giá trị 133 pm phù hợp hơn vì thể hiện sự giảm đáng kể bán kính cation so với nguyên tử trung hoà, tương tự như trường hợp Na và Na^+ trong bảng số liệu.

7.5. B.

7.6. a) Sr; b) Bi; c) B; d) As.

7.7. C.

7.8. B.

7.9. A. Từ cấu hình electron, xác định được nguyên tố hoá học và vị trí của chúng trong bảng tuần hoàn. Sau đó, áp dụng quy luật về xu hướng biến đổi độ âm điện.

7.10. (1) Li; (2) lớn nhất; (3) F; (4) nhỏ nhất; (5) Li; (6) F.

7.11. C. Vì độ âm điện của $F > Cl > Br$ (các nguyên tố trong cùng một nhóm VIIA).

7.12. Basic oxide: Na_2O , MgO . Acidic oxide: P_2O_5 , SO_3 , Cl_2O_7 .

Oxide lưỡng tính: Al_2O_3 .

7.13. A, B.

7.14. a – 4; b – 1; c – 2; d – 3.

7.15. Nhôm – Al thuộc nhóm IIIA, vậy eka-nhôm (Ea) thuộc nhóm IIIA cũng sẽ có 3 electron lớp ngoài cùng, công thức oxide cao nhất sẽ là Ea_2O_3 , công thức hydroxide là $Ea(OH)_3$. $Al(OH)_3$ là một chất lưỡng tính nên $Ea(OH)_3$ cũng có khả năng là một chất lưỡng tính, nhưng sẽ thể hiện tính base mạnh hơn $Al(OH)_3$.

7.16. a) Lệch về phía X. b) X có bán kính nhỏ hơn do độ âm điện của X lớn hơn Y nên X sẽ nằm về bên phải Y, bán kính nguyên tử trong một chu kì giảm theo chiều từ trái sang phải. c) Oxide của X sẽ có tính acid mạnh hơn của Y.

7.17. M là nguyên tố kim loại nhóm IA do phản ứng với nước tạo MOH nên sẽ có 1 electron lớp ngoài cùng. Nếu M ở chu kì 4, M sẽ có 4 lớp electron. Cấu hình electron của M là $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$.

BÀI 8

8.1. A.

8.2. B.

8.3. B.

8.4. C.

8.5. A, D, G. Vì X và Y tạo thành hai oxide cao nhất có công thức tương tự nhau mà X, Y là nguyên tố nhóm A, do đó chúng phải thuộc cùng một nhóm. Khi tan trong nước, các oxide này tạo dung dịch làm quỳ tím chuyển sang màu đỏ, vậy X, Y là phi kim. Nguyên tử khối của X nhỏ hơn của Y, vậy số hiệu nguyên tử của X nhỏ hơn của Y.

8.6. A.

8.7. K^+ có điện tích 1+ nên cần tìm những ion có điện tích 1+ tương tự.

Nếu xem xét Ar^+ và Ca^+ thì đây những ion có cùng điện tích và kích thước, khối lượng khá gần với K^+ , nhưng Ar là khí hiếm nên khó nhường 1 electron

tạo Ar^+ , còn Ca ở nhóm IIA nên tính chất hợp chất của nó sẽ khác biệt với hợp chất của K.

Nếu xét trong cùng một nhóm IA, có thể có Na^+ và Rb^+ sẽ có cùng số electron hoá trị và tính chất tương tự như K^+ nhưng bán kính của Na^+ sẽ nhỏ hơn, còn bán kính của Rb^+ lại lớn hơn nhiều so với K^+ .

8.8. C có cấu hình electron lớp vỏ ngoài cùng là $2s^2 2p^2$, thuộc nhóm IVA. Nguyên tố cùng nhóm IVA khác có thể có những tính chất tương tự C nhất là Si.

8.9. a) Có thể xây dựng đồ thị phụ thuộc khối lượng riêng vào bán kính nguyên tử, sau đó dựa vào đồ thị để tìm ra khối lượng riêng của Kr khoảng 3,40.

Trong trường hợp gần đúng đơn giản hơn, có thể suy luận trong khoảng khối lượng riêng của Ar và Xe. Kết quả ra khoảng 3,65. Cụ thể: Khi tăng bán kính từ 71 lên 108 thì khối lượng riêng tăng từ 1,78 lên 5,85. Vậy khi bán kính nguyên tử tăng lên 1 đơn vị, khối lượng riêng tăng thêm một lượng là:

$$\frac{5,85 - 1,78}{108 - 71} = 0,11.$$

Khối lượng riêng của Kr có thể tính từ khối lượng riêng của Ar là:

$$1,78 + (88 - 71) \times 0,11 = 3,65 \text{ (g L}^{-1}\text{)}.$$

Kết quả thực nghiệm, khối lượng riêng của Kr là $3,70 \text{ g L}^{-1}$. Như vậy, kết quả ước tính khá gần với kết quả thực nghiệm.

b) Khối lượng của một nguyên tử Ne là:

$$\frac{20,18}{6,02 \times 10^{23}} = 3,35 \times 10^{-23} \text{ (g)}.$$

Thể tích của một nguyên tử Ne là:

$$\frac{4}{3} \pi r^3 = \frac{4}{3} \times 3,14 \times (38 \times 10^{-12})^3 = 2,30 \times 10^{-31} \text{ (m}^3\text{)} = 2,30 \times 10^{-28} \text{ (L)}.$$

Khối lượng riêng của nguyên tử Ne là:

$$\frac{3,35 \times 10^{-23}}{2,30 \times 10^{-28}} = 1,46 \times 10^5 \text{ (g L}^{-1}\text{)}.$$

Khối lượng riêng của nguyên tử Ne lớn hơn rất nhiều so với khối lượng riêng của khí Ne. Điều đó cho thấy, trong khí neon, các nguyên tử phải ở rất xa nhau.

8.10. X thuộc chu kì 8, nhóm IA, là kim loại điển hình. Y thuộc chu kì 8, nhóm IIA, là kim loại điển hình.

BÀI 9

9.1. B. Oxygen là phi kim, có xu hướng nhận electron. Cấu hình electron của oxygen có lớp vỏ ngoài cùng là $2s^2 2p^4$, còn thiếu 2 electron nữa thì đạt được cấu hình lớp vỏ thoả mãn quy tắc octet.

9.2. A. Sodium (Na) là một kim loại điển hình nên có xu hướng nhường electron. Cấu hình electron của Na có lớp vỏ ngoài cùng là $3s^1$, nhường đi 1 electron thì đạt cấu hình của khí hiếm Ne ứng với lớp vỏ thoả mãn quy tắc octet.

9.3. A. Silicon nằm ở nhóm IVA trong bảng tuần hoàn nên khi nhường hoặc nhận 4 electron sẽ tạo thành cấu hình bền vững của khí hiếm. Nó còn được gọi là á kim.

9.4. D. Hydrogen không thể đạt được lớp vỏ thoả mãn quy tắc octet mà chỉ có thể đạt được lớp vỏ của khí hiếm gần nó nhất là helium (2 electron).

9.5. D. Chlorine là phi kim có xu hướng nhận electron.

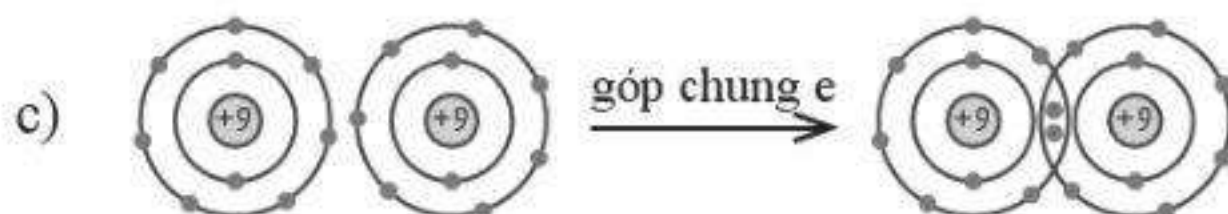
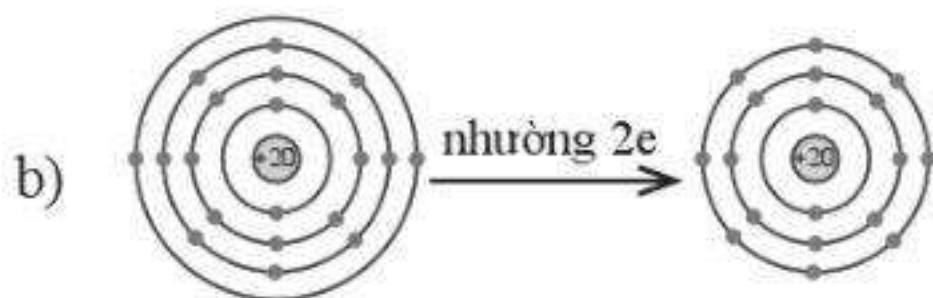
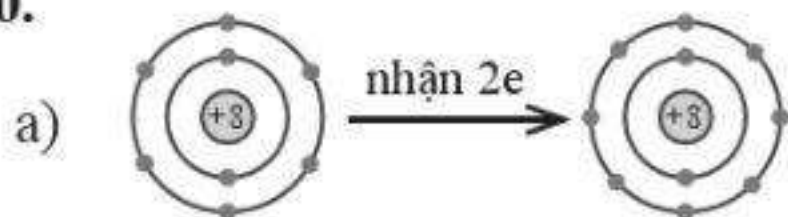
9.6. a – 2, b – 1, c – 3, d – 4.

9.7. C. Nguyên tử này có 15 electron và nhận thêm 3 electron để đạt được lớp vỏ thoả mãn quy tắc octet, vậy đó là phosphorus.

9.8. B. Nguyên tử này có 19 electron, có 1 electron lớp vỏ ngoài cùng nên dễ nhường 1 electron để đạt được cấu hình của khí hiếm với lớp vỏ thoả mãn quy tắc octet.

9.9. A. Nguyên tử có 13 electron, có 3 electron lớp vỏ ngoài cùng, nên là một kim loại, có xu hướng nhường đi 3 electron lớp vỏ ngoài cùng đó để đạt được lớp vỏ thoả mãn quy tắc octet. Vậy điện tích của ion đó là $3+$.

9.10.



BÀI 10

10.1.

Hợp chất tạo nên bởi các ion đơn nguyên tử	Hợp chất tạo nên bởi ion đơn nguyên tử và đa nguyên tử	Hợp chất tạo nên bởi các ion đa nguyên tử
KCl, AgCl	Na_2CO_3 , BaCO_3 , BaSO_4 , KMnO_4	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$

10.2. C.

10.3. D. Liên kết ion được tạo thành giữa kim loại và phi kim.

10.4. A, D, E, H.

10.5. C. Bán kính của O nhỏ hơn của O^{2-} do khi nhận thêm electron thì lực đẩy giữa các electron sẽ tăng lên, làm giảm lực hút giữa hạt nhân với các electron, dẫn đến electron ở xa hạt nhân hơn.

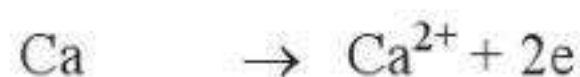
10.6. B. Bán kính của Al lớn hơn của Al^{3+} do khi hình thành cation, nguyên tử mất bớt electron, lực hút của hạt nhân với các electron tăng lên, electron sẽ ở gần hạt nhân hơn.

10.7. a - 3, b - 2, c - 4, d - 1.

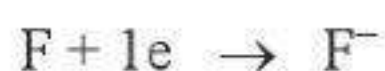
10.8. E.

10.9. (1) ion; (2) rắn; (3) Ba^{2+} ; (4) I^- .

10.10. *Giai đoạn 1:* Hình thành ion trái dấu theo quy tắc octet từ các quá trình kim loại (Ca) nhường electron và phi kim (F) nhận electron.



Cấu hình electron $[\text{Ar}]4s^2$ $[\text{Ar}]$



Cấu hình electron $[\text{He}]2s^22p^5$ $[\text{Ne}]$

Giai đoạn 2: Các ion trái dấu hút nhau bằng lực hút tĩnh điện tạo nên hợp chất ion.



10.11. Sau khi được hình thành, các cation và anion sẽ hút nhau bởi lực tĩnh điện rất mạnh để tạo thành hợp chất ion, quá trình này giải phóng nhiều năng lượng (thậm chí dư thừa để bù cho các quá trình đã hấp thu năng lượng trước đó, chẳng hạn năng lượng để phá vỡ liên kết Cl-Cl).

10.12. a) LiCl: do khi tạo thành hợp chất LiCl hay NaCl thì đều đi từ các cation có điện tích $1+$ và anion có điện tích $1-$, nhưng bán kính của Li^+ nhỏ hơn của Na^+ nên lực hút tĩnh điện giữa Li^+ với Cl^- sẽ mạnh hơn và toả ra nhiều năng lượng hơn so với Na^+ .

b) MgO: do khi tạo thành Na_2O thì cation mang điện tích $1+$ (Na^+), còn khi tạo thành MgO thì cation mang điện tích $2+$ (Mg^{2+}) nên lực hút giữa Mg^{2+} với O^{2-} sẽ mạnh hơn nhiều so với giữa Na^+ và O^{2-} , do đó năng lượng toả ra khi tạo thành MgO cũng nhiều hơn.

BÀI 11

11.1. C. Trong nguyên tử C, electron có khả năng tham gia hình thành liên kết cộng hoá trị là những electron thuộc lớp vỏ ngoài cùng.

11.2. D, E.

11.3. B.

11.4. B.

11.5. A.

11.6. B. Đó là các nguyên tử B và Be.

11.7. B. Trường hợp (4) không đúng vì P bị thiếu một cặp electron riêng.

11.8. A.

11.9. (1) hai, (2) bốn, (3) hai, (4) CsF, (5) NaF, (6) một,
(7) H_2O , (8) NaF, (9) H_2O , (10) SO_2 , (11) Cl_2 , (12) O_2 .

11.10. a - 3, b - 2, c - 1.

11.11. C.

11.12. D. Mỗi nguyên tử sử dụng 3 AO 2p, mỗi AO chứa 1 electron độc thân để tham gia xen phủ, tạo thành 3 liên kết.

11.13. C.

11.14. A. Vẫn có thể có AO s xen phủ với AO p, ví dụ như trong HF.

11.15. B. Mỗi liên kết hình thành do dùng chung 1 cặp (tức là 2) electron.

11.16. N₂: (1), (3), (5); Ar: (4); CO: (2), (3), (5); H₂: (1), (6).

11.17. B, C, G.

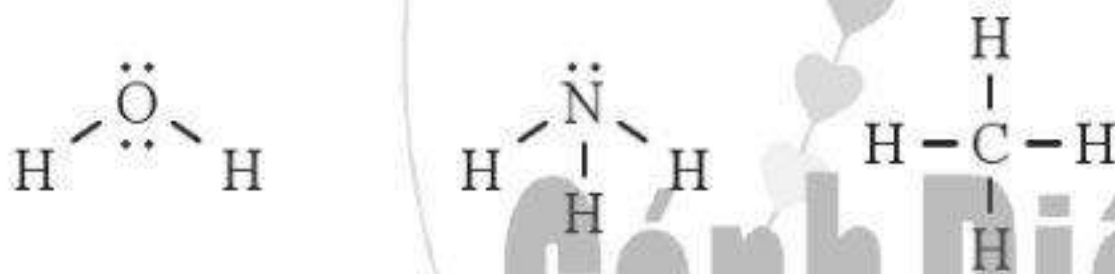
11.18. A, C, E, H.

11.19. D.

11.20. C, D. Năng lượng liên kết càng thấp, liên kết càng kém bền và càng dễ bị phá vỡ.

$$11.21. E = \frac{436 \times 10^3}{N_A \times 1,602 \times 10^{-19}} = \frac{436 \times 10^3}{6,02 \times 10^{23} \times 1,602 \times 10^{-19}} = 4,52 \text{ (eV)}.$$

11.22.



Số cặp electron riêng của H₂O, NH₃ và CH₄ lần lượt là 2, 1 và 0.

11.23. a) Tổng năng lượng liên kết là $2E_{\text{H-X}}$ với X là S, O.

Năng lượng liên kết trong H₂S là: $368 \times 2 = 736 \text{ (kJ mol}^{-1}\text{)}$.

Năng lượng liên kết trong H₂O là: $464 \times 2 = 928 \text{ (kJ mol}^{-1}\text{)}$.

b) Nhiệt độ bắt đầu phân huỷ của H₂O cao hơn do liên kết H–O bền hơn H–S.

11.24. Năng lượng liên kết F–F là 159 kJ mol^{-1} , liên kết N=N là 946 kJ mol^{-1} nên phân tử F₂ sẽ dễ tham gia phản ứng với H₂ hơn so với N₂ do liên kết F–F dễ bị phá vỡ hơn.

11.25. Bản chất liên kết ion trong NaCl là lực hút tĩnh điện giữa các ion trái dấu, không có tính định hướng. Do vậy, một ion Na⁺ có thể hút nhiều ion Cl⁻ xung quanh và ngược lại, dẫn tới ở điều kiện thường trong tinh thể NaCl, một ion được bao quanh bởi nhiều ion trái dấu thay vì phân tử NaCl chỉ có 2 ion.

Chất có phân tử phân cực sẽ có liên kết van der Waals giữa các phân tử mạnh hơn, có nhiệt độ sôi xếp thứ hai (ảnh hưởng của liên kết hydrogen tới nhiệt độ sôi là mạnh hơn tương tác van der Waals), do đó chất phân cực là 2-hexanone. Còn lại là heptane.

BÀI 13

13.1. A.

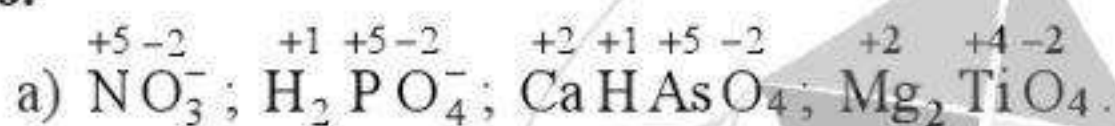
13.2. C. Số oxi hoá của H trong các hydride kim loại bằng -1.

13.3. C.

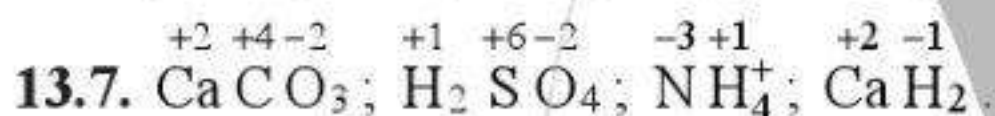
13.4. A.

13.5. C.

13.6.



b) a - 2; b - 5; c - 4; d - 3; e - 1.

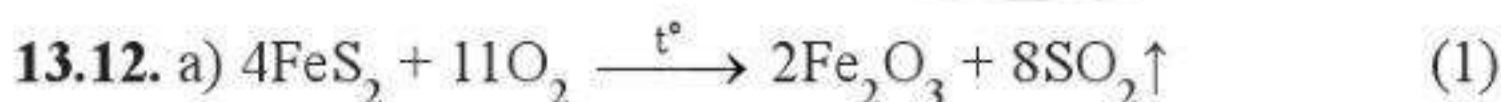


13.8. Fe_3O_4 được coi là hỗn hợp của hai oxide: FeO và Fe_2O_3 với số oxi hoá của nguyên tử Fe tương ứng là: +2, +3.

13.9. A, C, E, G.

13.10. B, C, D.

13.11. (1) oxi hoá - khử; (2) số oxi hoá; (3) chất khử; (4) nhường 2; (5) chất oxi hoá; (6) nhận 3.



Phản ứng (1) là phản ứng oxi hoá - khử; chất oxi hoá: O_2 ; chất khử: FeS_2 .



Phản ứng (2) là phản ứng oxi hoá - khử; chất oxi hoá: O_2 ; chất khử: SO_2 .

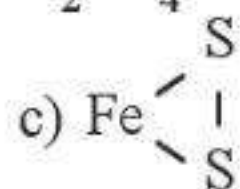


Phản ứng (3) không là phản ứng oxi hoá - khử.

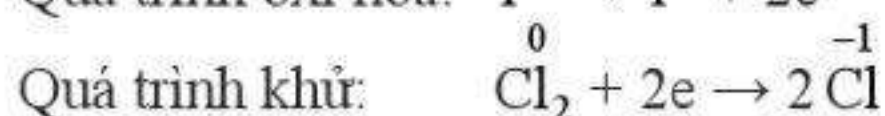
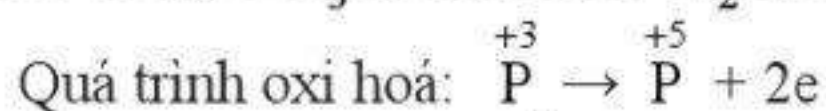
b) 1 tấn quặng chứa 60% FeS_2 ($M = 120 \text{ g mol}^{-1}$).

Số mol FeS_2 trong 1 tấn quặng trên là: 5 000 mol.

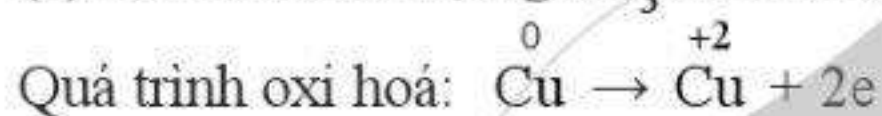
Từ (1), (2) và (3): 5 000 mol FeS_2 sẽ tạo được 10 000 mol H_2SO_4 hay 1 tấn H_2SO_4 98%. Tuy nhiên, hiệu suất chỉ 80% nên thực tế chỉ thu được 0,8 tấn H_2SO_4 98%.



13.13. C. (1) PCl_3 là chất khử, Cl_2 là chất oxi hoá.

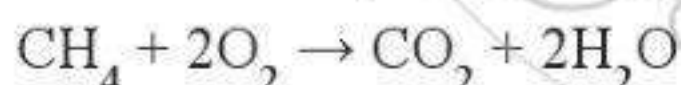
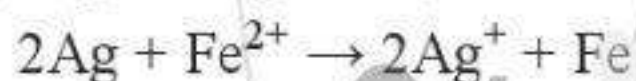
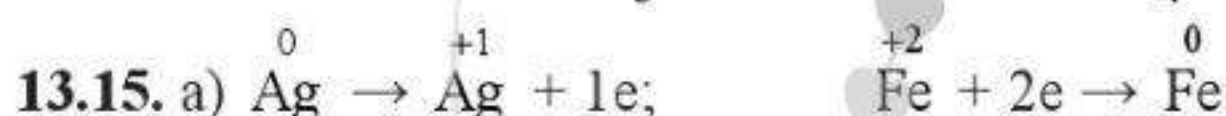


(2) Cu là chất khử, AgNO_3 là chất oxi hoá.



13.14. Chất bị oxi hoá: a) H_3AsO_3 ; b) NaI ; c) $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$; d) Al .

Chất bị khử: a) HNO_3 ; b) HOCl ; c) KMnO_4 ; d) H_2SO_4 .



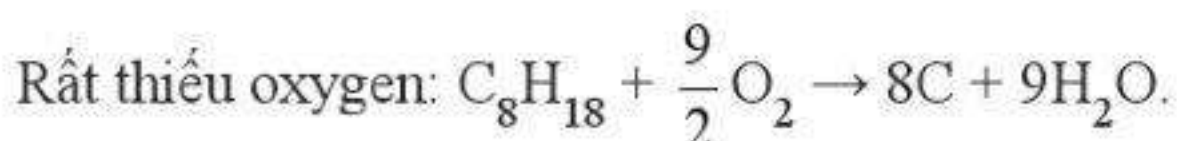
13.16. $2\text{NaN}_3 \rightarrow 2\text{Na} + 3\text{N}_2$

Phản ứng này là phản ứng oxi hoá – khử vì trong phản ứng có sự nhường electron và nhận electron. Số oxi hoá của Na và N trong hợp chất lần lượt là:

+1 và $-\frac{1}{3}$.

13.17. Dư oxygen: $2\text{C}_8\text{H}_{18} + 25\text{O}_2 \rightarrow 16\text{CO}_2 + 18\text{H}_2\text{O}$.

Không dư oxygen: $\text{C}_8\text{H}_{18} + \frac{17}{2}\text{O}_2 \rightarrow 8\text{CO} + 9\text{H}_2\text{O}$.



Điều kiện cháy dư oxygen sẽ tiết kiệm năng lượng nhất và không gây ô nhiễm môi trường. Trong điều kiện đó, một phân tử C_8H_{18} nhường 50 electron.

BÀI 14

14.1. A, B, D.

C: Ví dụ phản ứng phân huỷ nước, phản ứng nung vôi ($CaCO_3$) là những phản ứng thu nhiệt.

E: Phản ứng $H_2(g) + \frac{1}{2} O_2(g) \rightarrow H_2O(g)$ có $\Delta_r H_{298}^0 = -241,8 \text{ kJ}$.

Nhưng phản ứng $H_2(g) + \frac{1}{2} O_2(g) \rightarrow H_2O(l)$ có $\Delta_r H_{298}^0 = -285,8 \text{ kJ}$.

G: Việc đốt củi ban đầu cần phải khơi mào cho củi cháy nhưng sau đó phản ứng cháy có thể tự tiếp diễn và toả rất nhiều nhiệt.

14.2. B, D.

14.3. A.

14.4. (1) Thu nhiệt; (2) Toả nhiệt; (3) Thu nhiệt; (4) Toả nhiệt.

14.5. C. Năng lượng giải phóng khi đốt 15,1 gam ethanol là:

$$\frac{15,1}{46} \times (1,37 \times 10^3) = 4,50 \times 10^2 \text{ (kJ)}.$$

14.6. D.

14.7. B, D.

14.8. B, C.

14.9. a) thu; b) $-241,8 \text{ kJ mol}^{-1}$; c) $-483,6 \text{ kJ}$; d) $241,8 \text{ kJ}$.

14.10. C.

14.11. Phản ứng toả nhiệt. Cần nhỏ từ từ H_2SO_4 đặc vào nước. Nếu làm ngược lại, do phản ứng toả nhiệt rất mạnh sẽ làm bắn H_2SO_4 ra xung quanh, gây mất an toàn và làm hư hại đồ vật, quần áo,...

14.12. Lượng nhiệt cần để đun nóng 500 gam nước từ 20 °C lên 90 °C là:

$$\frac{500}{18} \times 75,4 \times (363 - 293) = 146\,611,1 \text{ (J)}$$

Vậy lượng than cần dùng là: $146\,611,1 : (23 \times 10^3) = 6,37 \text{ (g)}$.

14.13. Lượng nhiệt cần dùng là:

$$[1,44 \times (78,29 - 20) + 855] \times 10^3 = 9,39 \times 10^5 \text{ (J)}$$

BÀI 15

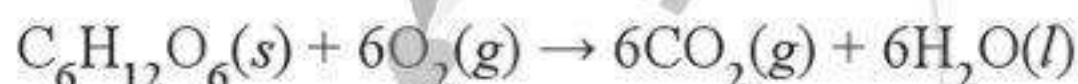
15.1. a - 4; b - 1; c - 3; d - 2.

15.2. a) Phản ứng đó toả nhiệt vì có biến thiên enthalpy âm.

b) Phản ứng thủy phân đường sucrose trong môi trường acid và đun nóng:



Phản ứng trong sơ đồ là phản ứng oxi hoá - khử; oxygen là chất oxi hoá, đường glucose và fructose là chất khử.



c) Phản ứng đốt cháy đường sucrose:



Biến thiên enthalpy chuẩn của phản ứng là: -5 645 kJ.

d) $\frac{5}{342} \times (-5\,645) = -82,5 \text{ (kJ)}$.

e) Cơ thể cần năng lượng để hoạt động nên phải có chế độ dinh dưỡng đầy đủ. Luyện tập thể dục, thể thao hợp lý giúp đốt cháy năng lượng dư thừa trong cơ thể.

15.3. a) Quá trình tan chảy của nước đá là quá trình thu nhiệt vì có biến thiên enthalpy dương.

b) Viên đá tan chảy dần vì nó lấy nhiệt từ nước lỏng (là môi trường xung quanh).

c) Nước lỏng nhường nhiệt cho viên nước đá, sự mất nhiệt làm cho nước lỏng lạnh đi.

d) Nhiệt lượng mà 500 gam nước lỏng từ 20 °C giảm xuống 0 °C toả ra là:

$$\frac{500}{18} \times 75,4 \times |0 - 20| = 41\,888,9 \text{ (J)} = 41,8889 \text{ (kJ)}$$

Phần nhiệt lượng toả ra này được viên nước đá hấp thụ để tan chảy. Số viên nước đá tối thiểu cần là 7 viên ($41\,888,9 : 6\,020 = 6,96$).

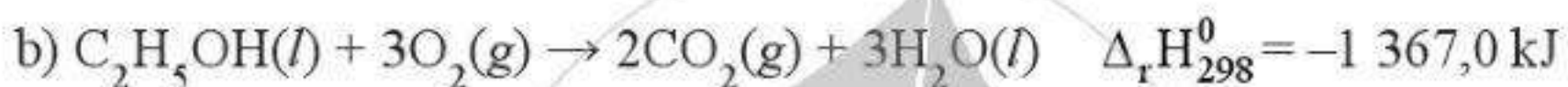
e) Nhiệt lượng toả ra khi nhiệt độ của 120 gam nước lỏng từ $45\text{ }^\circ\text{C}$ giảm xuống $0\text{ }^\circ\text{C}$ là:

$$\frac{120}{18} \times 75,4 \times |0 - 45| = 22\,620 \text{ (J)}.$$

Lượng nước đá cần dùng là: $(22\,620 : 6\,020) \times 18 = 67,63 \text{ (g)}$.

Vậy dùng 150 gam nước đá là dư.

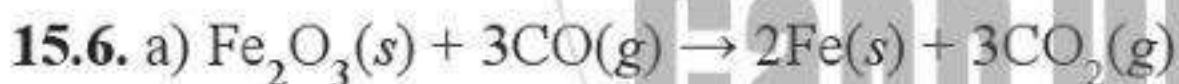
15.4. a) G.



$$\Delta_r H_{298}^0 = 3 \times \Delta_f H_{298}^0(\text{H}_2\text{O}(l)) + 2 \times \Delta_f H_{298}^0(\text{CO}_2(g)) - 3 \times \Delta_f H_{298}^0(\text{O}_2(g)) - \Delta_f H_{298}^0(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(l))$$

$$\begin{aligned} \text{Vậy } \Delta_f H_{298}^0(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(l)) &= 3 \times (-285,8) + 2 \times (-393,5) - 3 \times 0 - (-1\,367,0) \\ &= -277,4 \text{ (kJ mol}^{-1}\text{)}. \end{aligned}$$

15.5. B, C, D, E.



$$\Delta_r H_{298}^0 = 3 \times (-393,5) + 2 \times 0 - 3 \times (-110,5) - (-824,2) = -24,8 \text{ (kJ)}.$$

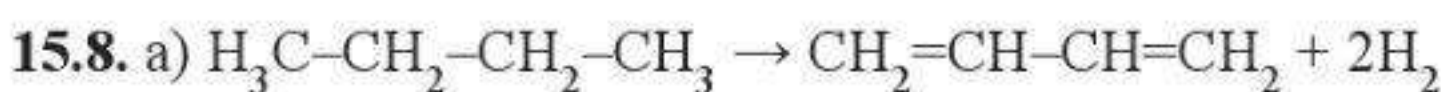
b) A. Tính theo số mol của CO.

15.7. a) $2\text{Al}(s) + 3\text{Cl}_2(g) \rightarrow 2\text{AlCl}_3(s)$; đây là phản ứng oxi hoá – khử vì có sự thay đổi số oxi hoá của các nguyên tử trong phản ứng.

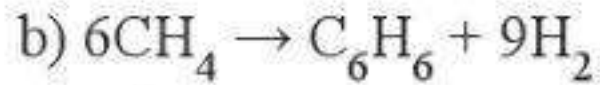
b) $\Delta_r H_{298}^0 = -1\,390,81 \text{ kJ}$; phản ứng trên toả nhiệt.

c) 52,09 kJ.

d) 0,0388 gam Al.



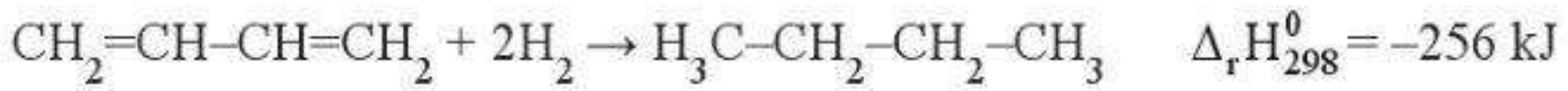
$$\begin{aligned} \Delta_r H_{298}^0 &= (10E_{\text{C-H}} + 3E_{\text{C-C}}) - (6E_{(\text{C-H})} + 2E_{\text{C=C}} + E_{\text{C-C}}) - 2E_{\text{H-H}} \\ &= 4 \times 414 + 2 \times 347 - 2 \times 611 - 2 \times 436 = 256 \text{ (kJ)}. \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} \Delta_r H_{298}^0 &= 6 \times 4E_{\text{C-H}} - (3E_{\text{C-C}} + 3E_{\text{C=C}} + 6E_{\text{C-H}}) - 9 \times E_{\text{H-H}} \\ &= 18 \times 414 - 3 \times 347 - 3 \times 611 - 9 \times 436 = 654 \text{ (kJ)}. \end{aligned}$$

Các phản ứng này không thuận lợi về phương diện nhiệt.

Phản ứng theo chiều ngược lại thuận lợi hơn về phương diện nhiệt:



15.9. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ có: 1 liên kết C-C; 5 liên kết C-H; 1 liên kết C-O và 1 liên kết O-H.

CH_3OCH_3 có 6 liên kết C-H và 2 liên kết C-O.

Quá trình đã cho có biến thiên enthalpy chuẩn là:

$$\begin{aligned} \Delta_r H_{298}^0 &= E_b(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}) - E_b(\text{CH}_3\text{OCH}_3) \\ &= (347 + 5 \times 414 + 360 + 464) - (6 \times 414 + 2 \times 360) = 37 \text{ (kJ)}. \end{aligned}$$

$\Delta_r H_{298}^0 > 0$ chứng tỏ ở điều kiện chuẩn $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ bền hơn CH_3OCH_3 .

15.10. a) $\Delta_r H_{298}^0(1) = -162,8 \text{ kJ}$; $\Delta_r H_{298}^0(2) = -50,1 \text{ kJ}$; $\Delta_r H_{298}^0(3) = -73,3 \text{ kJ}$;

$$\Delta_r H_{298}^0(4) = -45,6 \text{ kJ}; \Delta_r H_{298}^0(5) = -66,4 \text{ kJ}.$$

b) Có phù hợp. Các giá trị biến thiên enthalpy chuẩn đều âm thể hiện quá trình diễn ra thuận lợi về phương diện nhiệt; quy luật tính chất oxi hoá của X: halogen có tính oxi hoá mạnh đẩy được halogen có tính oxi hoá yếu hơn ra khỏi muối của nó.

15.11. Vì các phản ứng (2) và (3) có $\Delta_r H_{298}^0$ âm hơn (1) và (4) nên sự hình thành HbCO thuận lợi hơn sự tạo thành HbO₂. Do vậy không có sự nhả O₂ và giải phóng Hb như trường hợp không có CO. Điều này giải thích sự ngộ độc CO trong máu.

BÀI 16

16.1. A, D.

E sai vì *chỉ lấy cùng nồng độ* thì thể tích có thể lấy khác nhau. Ngoài ra, tốc độ phản ứng còn phụ thuộc vào hệ số cân bằng trong phương trình hoá học của phản ứng.

16.2. A, B.

16.3. C.

16.4. a) Số mol CaCl_2 được tạo ra sau 2 phút là: $\frac{3}{111} = 0,0270$ (mol).

Tốc độ trung bình của phản ứng (1) là: $\frac{0,0270}{2} = 0,0135$ (mol phút⁻¹).

b) Số mol KCl được tạo thành sau 2 phút là: $0,0135 \times 2 \times 2 = 0,0540$ (mol).
Khối lượng của K cần thiết cho phản ứng xảy ra là: $0,0540 \times 39 = 2,106$ (gam).

16.5. a) Phản ứng (1): $\bar{v} = -\frac{1}{2} \frac{\Delta C_{\text{O}_3}}{\Delta t} = \frac{1}{3} \frac{\Delta C_{\text{O}_2}}{\Delta t}$

Phản ứng (2): $\bar{v} = -\frac{1}{2} \frac{\Delta C_{\text{HOF}}}{\Delta t} = \frac{1}{2} \frac{\Delta C_{\text{HF}}}{\Delta t} = \frac{\Delta C_{\text{O}_2}}{\Delta t}$.

b) $\frac{\Delta C_{\text{O}_3}}{\Delta t} = -\frac{2}{3} \frac{\Delta C_{\text{O}_2}}{\Delta t} = -1,0 \times 10^{-4}$ (mol L⁻¹ s⁻¹).

16.6. B. Tốc độ phản ứng bằng $\frac{1}{3}$ tốc độ mất đi của H_2 và bằng $\frac{1}{2}$ tốc độ hình

thành của NH_3 . $v = \frac{1}{3} v_{\text{H}_2} = \frac{1}{2} v_{\text{NH}_3}$.

16.7. A, B, D.

16.8. B, D, E, G.

16.9. B.

Tốc độ chung của phản ứng = $\frac{1}{2}$ tốc độ tạo thành HI .

Thí nghiệm	C_{H_2} (M)	C_{I_2} (M)	$\frac{\Delta C_{\text{HI}}}{\Delta t}$ (M s ⁻¹)	v (M s ⁻¹)	k (M ⁻¹ s ⁻¹)
1	0,10	0,20	5,00	2,500	125
2	0,20	0,20	10,00	5,000	125
3	0,10	0,15	3,75	1,875	125

$\Rightarrow \bar{k} = 125$ nên biểu thức định luật tác dụng khối lượng là $v = 125 C_{\text{H}_2} C_{\text{I}_2}$.

16.10. a) $\bar{v} = -\frac{1}{2} \frac{\Delta C_{\text{A}}}{\Delta t} = -\frac{\Delta C_{\text{B}}}{\Delta t} = \frac{1}{2} \frac{\Delta C_{\text{M}}}{\Delta t} = \frac{1}{3} \frac{\Delta C_{\text{N}}}{\Delta t}$.

b) B (Dựa vào công thức trên để tính).

16.11. a) Sự thay đổi nồng độ chất B sau mỗi 10 giây từ 0,0 tới 40,0 giây là:

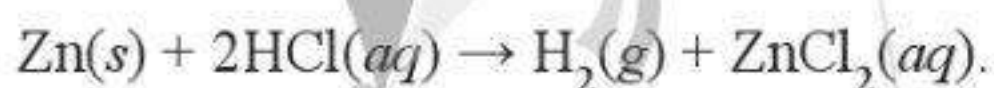
Thời gian (s)	10 s đầu tiên	10 s thứ hai	10 s thứ ba	10 s thứ tư
Sự thay đổi nồng độ của B (mol L ⁻¹)	0,326	0,247	0,177	0,140

Các giá trị này giảm dần do tốc độ phản ứng giảm dần (tốc độ phụ thuộc nồng độ chất phản ứng và theo thời gian nồng độ chất phản ứng giảm dần).

b) Tốc độ thay đổi nồng độ chất A chỉ bằng một nửa tốc độ hình thành B do hệ số của hai chất trong phương trình. Tốc độ thay đổi nồng độ của A trong khoảng thời gian từ 10,0 đến 20,0 giây là 0,01235 mol L⁻¹ s⁻¹.

16.12. a) Khí thoát ra là H₂.

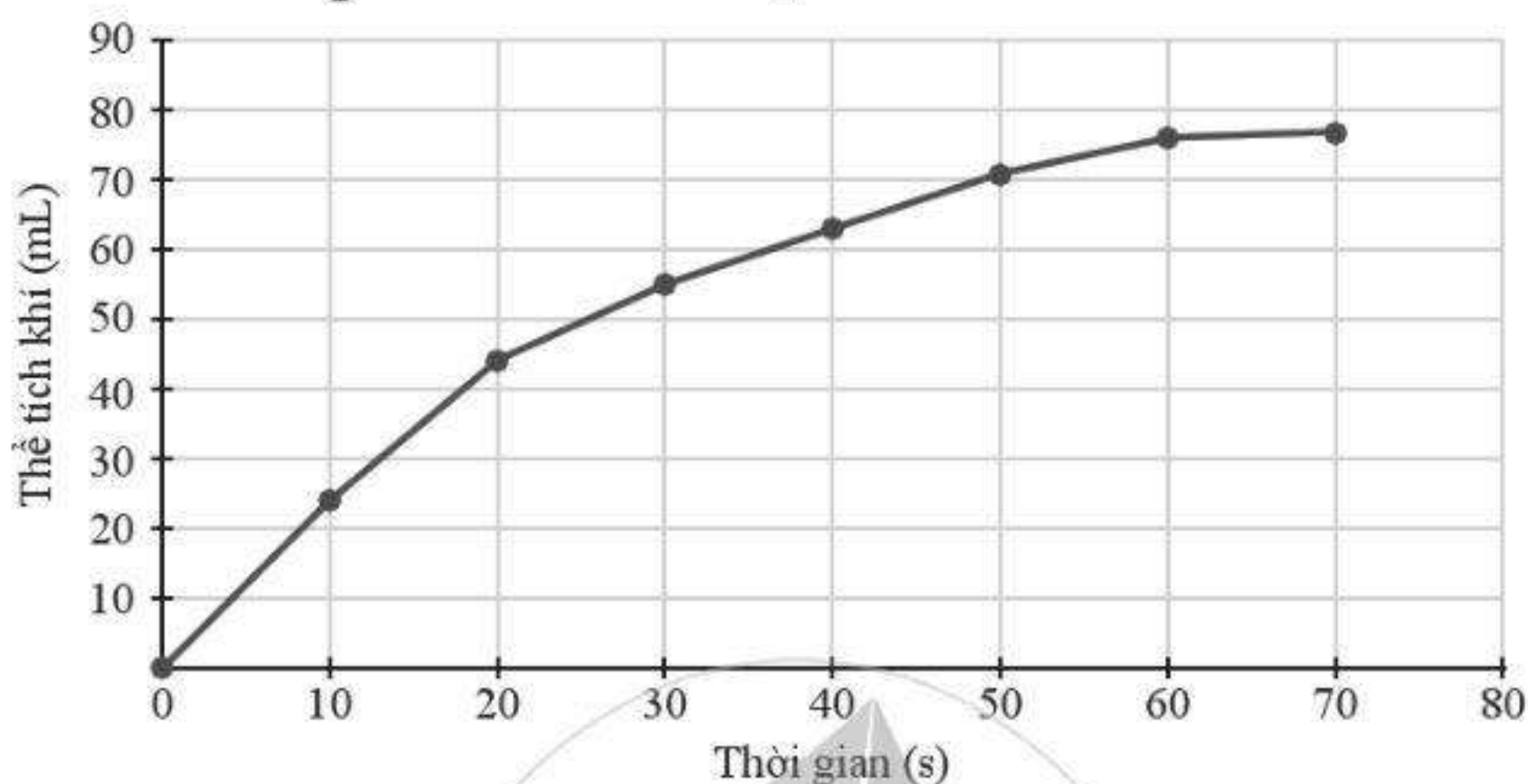
Phương trình hoá học:



b)

Thời gian (s)	Thể tích khí thu được (mL)				$\frac{\Delta V_{\text{khí}}}{\Delta t}$ ($\Delta t = 10$ s)
	Lần 1	Lần 2	Lần 3	Trung bình	
0	0	0	0	0	
10	23	24	25	24	2,4
20	45	43	44	44	2
30	54	56	55	55	1,1
40	65	61	63	63	0,8
50	73	69	70	70,7	0,77
60	77	75	76	76	0,53
70	77	76	77	76,7	0,07

Đồ thị thể tích H_2 thu được theo thời gian:



Cần lặp lại thí nghiệm ba lần để giảm sai số trong quá trình thực nghiệm và tăng độ tin cậy của kết quả thu được.

c) Khoảng 70 giây phản ứng sẽ kết thúc vì khi đó khí thoát ra rất chậm và gần như không đổi.

d) Phản ứng nhanh nhất trong khoảng 10 giây đầu, sau đó chậm dần.

e) Nếu thí nghiệm được lặp lại với nồng độ HCl lớn hơn thì tốc độ phản ứng sẽ nhanh hơn.

g) Có thể thực hiện thí nghiệm bằng cách đặt bình phản ứng lên cân và theo dõi sự thay đổi khối lượng bình khi phản ứng diễn ra để tính khối lượng H_2 thu được.

16.13. Tốc độ của phản ứng ở $40^\circ C$ là: $v_{40} = v_{15} \times 3,5^{\frac{40-15}{10}} = 4,6 (M s^{-1})$.

16.14. B, C, D. **16.15.** B, D. **16.16.** A, C. **16.17.** B. **16.18.** A.

16.19. $360 \times 24 \times 60 \times 60 \times 10^{-7} = 3,11$ (giây).

16.20. 1. a) $H_2O_2 \rightarrow \frac{1}{2} O_2 + H_2O$.

b) (1) oxygen; (2) đưa que đóm còn tàn đỏ sẽ thấy que đóm bùng cháy.

c) không còn thấy khí thoát ra.

d) lọc.

BÀI 17

17.1. D.

17.2. a) A: fluorine, F; B: bromine, Br; C: iodine, I; D: chlorine, Cl.

b) F_2 , Br_2 , I_2 , Cl_2 .

c) Học sinh tự trả lời dựa vào xu hướng biến đổi của mỗi tính chất vật lí của halogen.

17.3. A.

17.4. D.

17.5. A, B và D.

17.6. a – 2, 4, 5, 7; b – 1, 3, 4, 6.

17.7. B, C và D.

17.8. C và D.

17.9. A.

17.10. D.

17.11. A, B, C và D.

17.12. Giải thích dựa vào thành phần và tính chất của các chất trong nước chlorine.

17.13. Làm giảm lượng chlorine dư trong nước sinh hoạt: chlorine phát tán vào không khí.

17.14. Học sinh chủ động tìm hiểu thông tin từ các nguồn học liệu khác nhau, có thể từ các nguồn học liệu số trên internet. Từ đó, học sinh xác định được sự đa dạng trong sử dụng chất khử khuẩn nước hồ bơi. Dưới đây là thông tin gợi ý.

Do khó bảo quản trong vận chuyển và lưu trữ, nước chlorine ít được sử dụng để khử khuẩn nước hồ bơi. Hiện nay, trong thực tế, để cung cấp ion hypochlorite và hypochlorous acid có tính sát khuẩn cao, khử khuẩn cho hồ bơi, người ta có thể dùng nước Javel hoặc chlorine 70 ($Ca(OCl)_2$ hay $Ca(ClO)_2$, calcium hypochlorite dạng bột dễ bảo quản, lưu trữ và sử dụng. Chất này có hàm lượng ion hypochlorite lớn hơn so với nước Javel khoảng 70%). Do ion hypochlorite và hypochlorous acid dễ bị phân hủy khi tiếp xúc trực tiếp với ánh sáng mặt trời nên việc khử khuẩn hồ bơi thường được thực hiện vào ban đêm.

Ngoài ra, người ta còn sử dụng hoá chất TCCA 90 dạng viên chứa hợp chất trichloroisocyanuric acid ($C_3Cl_3N_3O_3$). Hợp chất này khi tan trong nước tạo thành hypochlorous acid và cyanuric acid. Trong đó, cyanuric acid có tác dụng ổn định tính khử khuẩn của hypochlorous acid dưới tác dụng của ánh sáng mặt trời.

17.15. B. Theo đặc điểm của phản ứng: Khi 1 mol hỗn hợp muối (NaBr, KBr) chuyển thành 1 mol hỗn hợp muối (NaCl, KCl) thì khối lượng giảm:

$$80 - 35,5 = 44,5 \text{ (gam)}.$$

Theo đề bài: Khối lượng muối trong thí nghiệm đã giảm 4,45 gam.

$$\text{Vậy } n_{\text{muối}} = n_{\text{Cl(phản ứng)}} = 4,45 : 44,5 = 0,10 \text{ (mol)}.$$

$$\text{Nên } n_{\text{Cl}_2} = 0,10 : 2 = 0,05 \text{ (mol)}.$$

17.16. a) A.

b) Lượng acid thương phẩm được tạo ra cùng 200 gam xút:

$$\frac{\frac{200}{40} \times 36,5 \times 0,6 \times 0,8}{0,32 \times 1,153} = 237,4 \text{ (mL)}.$$

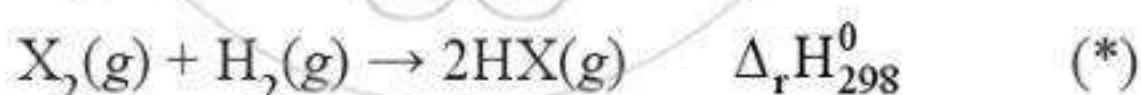
Vậy với 200 tấn = 200×10^6 gam xút thì lượng acid thương phẩm được tạo thành tương ứng là: $237,4 \text{ mL} \times 10^6 = 237,4 \text{ m}^3$.

17.17. D. Có thể nhận thấy potassium không thay đổi số oxi hoá (+1 trong các hợp chất). Số oxi hoá của iodine trong đơn chất và potassium iodide lần lượt là 0, -1 và giữa chúng không có số oxi hoá trung gian. Như vậy, trong phản ứng này không có sự thay đổi số oxi hoá của các nguyên tố, do đó không phải là phản ứng oxi hoá - khử. Thực tế, phản ứng này là sự kết hợp giữa ion I^- và phân tử I_2 tạo ion I_3^- bằng một liên kết cho - nhận.

Trong thực tế, phản ứng này giúp chuyển iodine (I_2 , ít tan trong nước) thành ion triiodine (I_3^- , tan tốt trong nước) phân tán dễ dàng vào dung dịch. Dung dịch này có tính sát khuẩn.

17.18. A.

17.19. a) Xét các phản ứng:



Biến thiên enthalpy chuẩn được tính theo công thức:

$$\Delta_r H_{298}^0 (*) = (1 \times E_{(\text{X-X})} + 1 \times E_{(\text{H-H})}) - 2 \times E_{(\text{H-X})}$$

Cụ thể, với phản ứng: $\text{Cl}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{HCl}(\text{g})$

$$\Delta_r H_{298}^0 = (1 \times 243 + 1 \times 436) - 2 \times 431 = -183 \text{ (kJ)}.$$

Tương tự: $\text{Br}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{HBr}(\text{g}) \quad \Delta_r H_{298}^0 = -99 \text{ kJ}.$

$\text{I}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{HI}(\text{g}) \quad \Delta_r H_{298}^0 = -7 \text{ kJ}.$

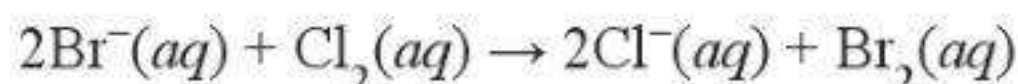
b) Nhiệt lượng toả ra trong phản ứng của $\text{Cl}_2 > \text{Br}_2 > \text{I}_2$. Phản ứng có giá trị biến thiên enthalpy chuẩn càng âm thì toả nhiệt càng nhiều.

17.20. a) Liên kết bền nhất là H–F. Năng lượng liên kết càng lớn thì liên kết càng bền.

b) –535 và –486 kJ.

c) Phản ứng (1) toả ra nhiều nhiệt hơn. Phản ứng có giá trị biến thiên enthalpy chuẩn âm hơn thì sẽ toả nhiệt nhiều hơn.

17.21. a) Với phản ứng:



Dựa vào enthalpy tạo thành chuẩn của các chất, biến thiên enthalpy chuẩn của phản ứng được tính như sau:

$$\begin{aligned}\Delta_r H_{298}^0 &= 2 \times \Delta_f H_{298}^0(\text{Cl}^-(aq)) + \Delta_f H_{298}^0(\text{Br}_2(aq)) - 2 \times \Delta_f H_{298}^0(\text{Br}^-(aq)) \\ &\quad - \Delta_f H_{298}^0(\text{Cl}_2(aq)) \\ &= 2 \times (-167,16) + 1 \times (-2,16) - 2 \times (-121,55) - 1 \times (-17,30) \\ &= -76,08 \text{ (kJ)}.\end{aligned}$$

b) Đây là phản ứng toả nhiệt nên thuận lợi về mặt năng lượng. Thực tế, phản ứng trên diễn ra dễ dàng.

17.22. a) Sau khi đo, sẽ tính được tỉ lệ $h_1 : h_2 = k$ (k là một số cụ thể).

b) Khoảng k lần.

c) Thay k vào các biểu thức sau để tính % số nguyên tử mỗi đồng vị:

$$\%^{35}\text{Cl} = \frac{k}{k+1} \times 100\%; \quad \%^{37}\text{Cl} = \frac{1}{k+1} \times 100\%.$$

d) Nguyên tử khối trung bình của chlorine là:

$$\bar{A} = \frac{\%^{35}\text{Cl} \times 35 + \%^{37}\text{Cl} \times 37}{\%^{35}\text{Cl} + \%^{37}\text{Cl}} \text{ hay } \frac{k \times 35 + 37}{k+1}.$$

Tùy theo mức độ sai số khi đo h_1 và h_2 mà học sinh sẽ tính được giá trị k không nhất thiết trùng nhau. Vì vậy, giá trị nguyên tử khối trung bình mỗi học sinh tính được sẽ có sai biệt, nhưng không đáng kể.

Giá trị nguyên tử khối trung bình xác định được có thể dao động từ 35,45 đến 35,49.

BÀI 18

18.1. A, B, C và D.

18.2. C.

18.3. A, D và E.

18.4. A và C.

18.5. D và E.

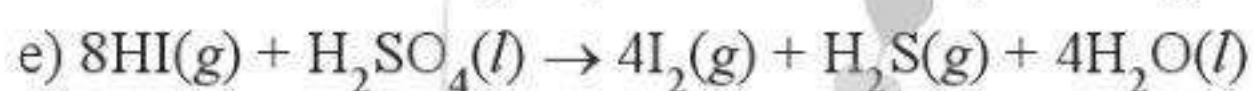
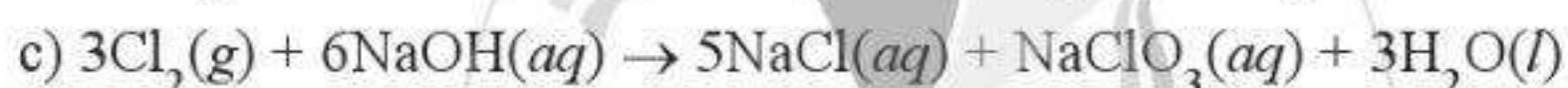
18.6. A, B, C, G và H.

18.7. a – 1, 2, 3; b – 5, 7; c – 1; d – 4, 6, 7.

18.8. C và D.

18.9. Giải thích trên cơ sở tìm hiểu từ nội dung đã học về liên kết hydrogen: “Liên kết hydrogen là một loại liên kết yếu được hình thành giữa nguyên tử H (đã liên kết với một nguyên tử có độ âm điện lớn) với một nguyên tử khác (có độ âm điện lớn) còn cặp electron riêng. Các nguyên tử có độ âm điện lớn thường gặp trong liên kết hydrogen là N, O, F.”

18.10. Đề xuất trên cơ sở cách phân biệt các ion halide trong dung dịch.



18.12. a) Hydrogen iodide

b) Sodium chloride

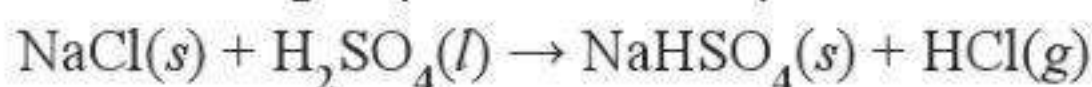
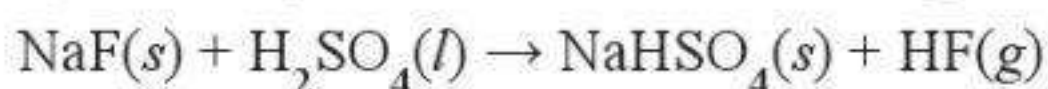
c) KI

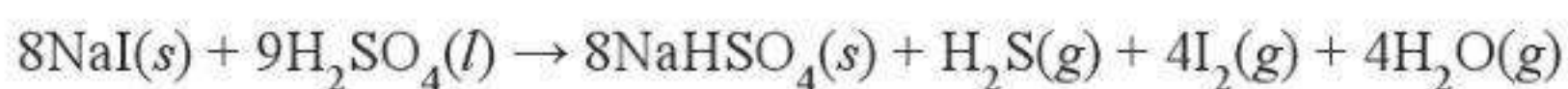
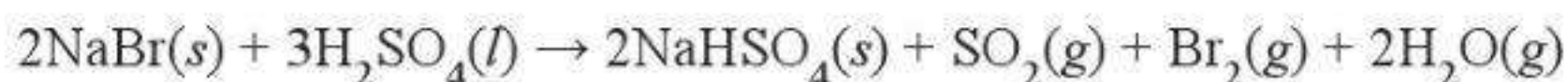
d) Sodium hypochlorite.

18.13. a)

Tính chất	Chiều tăng tính chất \rightarrow			
	I	Br	Cl	F
Độ âm điện nguyên tố X	I	Br	Cl	F
Tính oxi hoá của đơn chất X_2	I_2	Br_2	Cl_2	F_2
Tính khử của ion X^-	F^-	Cl^-	Br^-	I^-
Tính acid của hợp chất HX	HF	HCl	HBr	HI

b) Phản ứng với sulfuric acid đặc trong cùng điều kiện:





Dễ nhận thấy F^- và Cl^- không thể hiện tính khử, Br^- khử lưu huỳnh có số oxi hoá +6 về số oxi hoá +4; I^- có thể khử lưu huỳnh có số oxi hoá +6 về số oxi hoá thấp hơn, -2. Vậy tính khử $\text{I}^- > \text{Br}^- > \text{Cl}^-$, F^- .

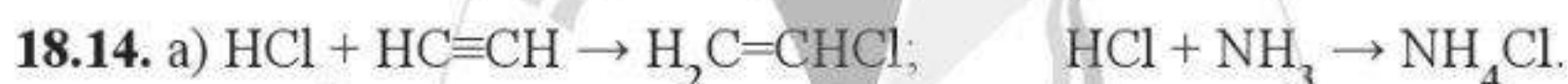
Mặt khác, Cl^- trong HCl đặc có thể khử MnO_2 theo phản ứng sau:



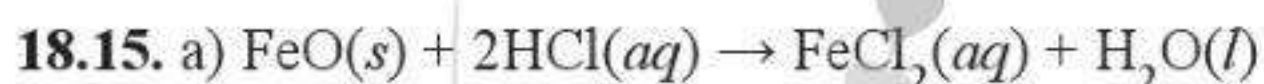
Phản ứng này dùng để điều chế chlorine trong phòng thí nghiệm, trong khi đó F^- trong điều kiện tương tự thì không xảy ra phản ứng. Ngoài ra, F^- hầu như không thể bị oxi hoá bởi các hoá chất khác trong điều kiện thông thường.

Vậy tính khử $\text{Cl}^- > \text{F}^-$.

c) Nguyên nhân chủ yếu làm tăng độ mạnh của các acid theo dãy trên là do sự giảm độ bền liên kết theo thứ tự: $\text{H-F} > \text{H-Cl} > \text{H-Br} > \text{H-I}$.



b) Sản xuất nhựa PVC và sản xuất phân đạm.



b) Phản ứng diễn ra ở nhiệt độ cao, thu khí hydrogen chloride. Khí này cần được hoà tan vào nước để thu lại hydrochloric acid, dung dịch này được tái sử dụng.

18.16. a) Dựa vào định nghĩa enthalpy tạo thành chuẩn của chất, học sinh biết được giá trị cần điền.

b) -350 kJ.

c) Phản ứng oxi hoá acid bởi oxygen thuận lợi về năng lượng. Khi dung dịch hydroiodic acid tiếp xúc với không khí, dung dịch bị biến đổi (thành phần, màu sắc) theo phản ứng:



d) Giảm sự tiếp xúc của dung dịch với oxygen có trong không khí.

18.17. a) 118 kJ và 63 kJ.

b) Thu nhiệt từ môi trường.

**Mang cuộc sống vào bài học
Đưa bài học vào cuộc sống**



BỘ SÁCH GIÁO KHOA LỚP 10 Cánh Diều

I. MÔN HỌC VÀ HOẠT ĐỘNG GIÁO DỤC BẮT BUỘC	
1	Ngữ văn 10 (Tập một, Tập hai)
2	Toán 10 (Tập một, Tập hai)
3	Giáo dục thể chất 10 - Bóng đá
	Giáo dục thể chất 10 - Bóng rổ
	Giáo dục thể chất 10 - Cầu lông
	Giáo dục thể chất 10 - Đá cầu
4	Giáo dục quốc phòng và an ninh 10
5	Tiếng Anh 10 Explore New Worlds
6	Hoạt động trải nghiệm, hướng nghiệp 10
II. MÔN HỌC LỰA CHỌN	
1. Nhóm môn khoa học xã hội	
1	Lịch sử 10
2	Địa lí 10
3	Giáo dục kinh tế và pháp luật 10
2. Nhóm môn khoa học tự nhiên	
1	Vật lí 10
2	Hoá học 10
3	Sinh học 10

3. Nhóm môn công nghệ và nghệ thuật	
1	Công nghệ 10 - Công nghệ trồng trọt
	Công nghệ 10 - Thiết kế và công nghệ
2	Tin học 10
3	Âm nhạc 10
III. CHUYÊN ĐỀ HỌC TẬP LỰA CHỌN	
1	Chuyên đề học tập Ngữ văn 10
2	Chuyên đề học tập Toán 10
3	Chuyên đề học tập Lịch sử 10
4	Chuyên đề học tập Địa lí 10
5	Chuyên đề học tập Giáo dục kinh tế và pháp luật 10
6	Chuyên đề học tập Vật lí 10
7	Chuyên đề học tập Hoá học 10
8	Chuyên đề học tập Sinh học 10
9	Chuyên đề học tập Công nghệ 10 - Công nghệ trồng trọt
	Chuyên đề học tập Công nghệ 10 - Thiết kế và công nghệ
10	Chuyên đề học tập Tin học 10 - Khoa học máy tính
	Chuyên đề học tập Tin học 10 - Tin học ứng dụng
11	Chuyên đề học tập Âm nhạc 10

TÌM ĐỌC: CÁC SÁCH BỔ TRỢ VÀ THAM KHẢO LỚP 10 (Cánh Diều) THEO TỪNG MÔN HỌC



Quét mã QR hoặc dùng trình duyệt web để truy cập website bộ sách Cánh Diều: www.hoc10.com

**SỬ DỤNG
TEM CHỐNG GIẢ**

ISBN: 978-604-54-9464-6



9 786045 494646