

HƯỚNG DẪN GIẢI

MỞ ĐẦU

BÀI 1. NHẬP MÔN HÓA HỌC

- 1.1. – Đơn chất: Cu, O₂, N₂, O₃, Al, He, H₂.
– Hợp chất: HCl, H₂SO₄, NH₄NO₃, HCl.

- 1.2. – Hiện tượng vật lí: a, c, d.
– Hiện tượng hoá học: b.

- 1.3. – Hiện tượng hoá học: a, b, d, f.
– Hiện tượng vật lí: c, e, g.

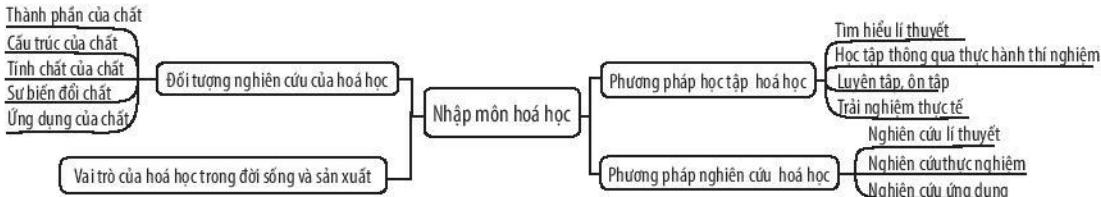
- 1.4. – Hiện tượng hoá học: b, d.
– Hiện tượng vật lí: a, c, e.

- 1.5. – Hiện tượng hoá học: b, c, e.
– Hiện tượng vật lí: a, d.

- 1.6. – Quá trình biến đổi vật lí: “người ta đập đá vôi thành những cục nhỏ có kích thước thích hợp”, “thêm nước vào nước vôi đặc ta được nước vôi loãng”.
– Quá trình biến đổi hoá học: “nung đá vôi ta được vôi sống và khí carbon dioxide”, “khuấy vôi sống với ít nước ta được nước vôi đặc”.

- 1.7. – Quá trình biến đổi vật lí: “thanh sắt nung nóng, dát mỏng, kéo dài thành dây sắt”.
– Quá trình biến đổi hoá học: “tiếp tục nung nóng thành chất bột màu nâu”.

1.8.





1.9.

Phương pháp nghiên cứu lý thuyết	Tim hiểu về cây chanh, công dụng và tác dụng dược lí của chanh cũng như hoạt tính kháng oxi hoá, kháng vi sinh vật của nó thông qua các công bố khoa học trong và ngoài nước.
Phương pháp nghiên cứu thực nghiệm	Thu hái mẫu vỏ chanh tại vườn chanh. Khảo sát sự trích li tinh dầu bằng phương pháp chưng cất lôi cuốn hơi nước.
Phương pháp nghiên cứu ứng dụng	Thử hoạt tính kháng oxi hoá, thử hoạt tính kháng vi sinh vật.

1.10.

Xác định vấn đề nghiên cứu	Nghiên cứu thành phần hoá học, hoạt tính kháng oxi hoá và hoạt tính kháng khuẩn của tinh dầu vỏ chanh.
Nêu giả thuyết khoa học	Tinh dầu vỏ chanh có hoạt tính kháng oxi hoá và hoạt tính kháng khuẩn.
Thực hiện nghiên cứu (lý thuyết, thực nghiệm, ứng dụng)	Tim hiểu về cây chanh, công dụng và tác dụng dược lí của chanh cũng như hoạt tính kháng oxi hoá, kháng vi sinh vật của nó thông qua các công bố khoa học trong và ngoài nước. Thu hái mẫu vỏ chanh tại vườn chanh. Khảo sát sự trích li tinh dầu bằng phương pháp chưng cất lôi cuốn hơi nước. Thử hoạt tính kháng oxi hoá, thử hoạt tính kháng vi sinh vật.
Viết báo cáo: thảo luận kết quả và kết luận vấn đề	So sánh các chỉ số vật lí, thành phần hoá học, hoạt tính kháng oxi hoá, kháng vi sinh vật của tinh dầu vỏ chanh Úc, Mỹ và vỏ chanh giấy. Công bố: tinh dầu vỏ chanh giấy có đường kính vòng vô khuẩn cao nhất, sau đó là tinh dầu vỏ chanh Mỹ và thấp nhất là của tinh dầu vỏ chanh Úc. Nổi bật nhất là tinh dầu vỏ chanh giấy cho đường kính vòng vô khuẩn cao nhất với vi khuẩn thử nghiệm <i>Shigella flexneri NCDC 2747-7</i> .

Chương 1. CẤU TẠO NGUYÊN TỬ

Bài 2. THÀNH PHẦN CỦA NGUYÊN TỬ

2.1. Đáp án D.

2.2. Đáp án A.

2.3. Đáp án C.

2.4. Đáp án B.

2.5. Đáp án C vì số proton trong R = số electron trong R = $\frac{-41,6 \times 10^{-19}}{-1,602 \times 10^{-19}} \approx 26$.

2.6. Đáp án A.

2.7. Đáp án A.

2.8. Đáp án B.

2.9. Đáp án A.

2.10. Đáp án B.

(1) sai vì hydrogen không có neutron.

(2) sai vì khối lượng nguyên tử tập trung ở phần hạt nhân nguyên tử.

(3) đúng.

(4) sai vì hạt nhân nguyên tử không chứa electron.

(5) đúng.

2.11. Đa số hạt α bay xuyên qua lá vàng mỏng với hướng di chuyển không đổi.

Một số hạt α bị lệch hướng, chứng tỏ có va chạm trước khi bay ra khỏi lá vàng, một số hạt α bị lệch hướng do chịu tác động của một lượng lớn điện tích dương tập trung trong một không gian rất nhỏ ở trung tâm nguyên tử vàng. Các electron của nguyên tử quay quanh lõi trung tâm, giống như các hành tinh quay quanh Mặt Trời. Phần lõi này được gọi là hạt nhân nguyên tử.

2.12. 1. cathode; 2. nguyên tử; 3. proton; 4. neutron; 5. electron; 6. neutron.

2.13. Tia âm cực là dòng electron mang điện tích âm.

2.14. Các electron không khác nhau về bản chất trong các môi trường khác nhau.

2.15. Nguyên tử trung hoà về điện vì trong nguyên tử, số proton bằng số electron, hay nói cách khác số đơn vị điện tích dương bằng số đơn vị điện tích âm.



2.16. Gọi p, n và e lần lượt là số proton, neutron và electron của X.

Theo đề bài, ta có hệ phương trình: $\begin{cases} 2p + n = 52 \\ 2p - n = 16 \end{cases}$

Giai hệ phương trình ta được: $p = 17$, $n = 18$.

Vậy trong X có 17 electron và 18 neutron.

2.17. Gọi p, n và e lần lượt là số proton, neutron và electron của Y.

Theo đề bài, ta có hệ phương trình: $\begin{cases} 2p + n = 36 \\ n = \frac{1}{2}(36 - p) \end{cases}$

Giai hệ phương trình ta được: $p = 12$, $n = 12$.

Vậy trong Y có: 12 proton, 12 electron và 12 neutron.

2.18. % hạt không mang điện = $33,33\% \Rightarrow$ số neutron = $n = 33,33\% \times 21 = 7$ (1)

$$2p + n = 21 \quad (2)$$

$$\text{Thế (1) vào (2)} \Rightarrow p = e = \frac{21 - 7}{2} = 7.$$

Vậy nguyên tử N có số đơn vị điện tích hạt nhân là 7.

2.19. Tổng số hạt mang điện trong hợp chất MgO là $40 \rightarrow 2p_{Mg} + 2p_O = 40$ (1)

Số hạt mang điện trong nguyên tử Mg nhiều hơn số hạt mang điện trong nguyên tử O là 8.

$$\Rightarrow 2p_{Mg} - 2p_O = 8 \quad (2)$$

Giai hệ (1), (2) $\Rightarrow p_{Mg} = 12$, $p_O = 8 \Rightarrow$ Điện tích hạt nhân của Mg là +12; O là +8.

2.20. Thành phần % khối lượng electron trong nguyên tử helium:

$$\frac{2 \times 9,11 \times 10^{-28}}{2 \times 1,673 \times 10^{-24} + 2 \times 1,675 \times 10^{-24} + 2 \times 9,11 \times 10^{-28}} \times 100\% = 0,0272\%$$

2.21*.

a) Hạt nhân như vậy có tiết diện hình tròn bằng $\frac{1}{10^8}$ tiết diện của nguyên tử.

Vì đường kính tỉ lệ với căn bậc hai của diện tích hình tròn nên hạt nhân có đường kính vào khoảng $\frac{1}{10^4}$ đường kính của nguyên tử.

b) Với giả thiết như đề bài thì đường kính nguyên tử sẽ là:

$$3 \times 10^4 \text{ cm} = 30000 \text{ cm} = 300 \text{ m.}$$



2.22*.

$$\text{Thể tích 1 mol nguyên tử calcium} = \frac{M}{d} \times 74\% = \frac{40}{1,55} \times 74\% \text{ (cm}^3\text{)}$$

$$\text{Thể tích 1 nguyên tử calcium} = \frac{\frac{40}{1,55} \times 74\%}{6,023 \times 10^{23}} \text{ (cm}^3\text{)}$$

$$\text{Bán kính nguyên tử calcium} = \sqrt[3]{\frac{3 \times \frac{40}{1,55} \times 74\%}{6,023 \times 10^{23}}} = 1,96 \times 10^{-8} \text{ cm}$$

2.23*.

$$\text{Khối lượng của 1 nguyên tử Fe: } \frac{56}{6,023 \times 10^{23}} \text{ (gam).}$$

$$\text{Thể tích của 1 nguyên tử Fe: } V = \frac{4}{3}\pi r^3 \approx \frac{4}{3}\pi(1,28 \times 10^{-8})^3 \text{ (cm}^3\text{).}$$

$$\text{Khối lượng riêng của Fe: } d = \frac{m}{V} \approx 10,59 \text{ (g/cm}^3\text{).}$$

Fe chiếm 74% thể tích trong tinh thể nên khối lượng riêng thực tế của Fe:
 $10,59 \times 74\% \approx 7,84 \text{ (g/cm}^3\text{).}$

2.24*.

$$\text{Thể tích 1 mol nguyên tử Fe: } \frac{55,847}{7,87} \approx 7,096 \text{ (cm}^3\text{).}$$

$$\text{Thể tích của 1 nguyên tử Fe: } \frac{7,096}{6,023 \times 10^{23}} \times 75\% \approx 8,84 \times 10^{-24} \text{ (cm}^3\text{).}$$

$$\text{Bán kính nguyên tử gần đúng của Fe: } \sqrt[3]{\frac{3 \times 8,84 \times 10^{-24}}{4\pi}} \approx 1,28 \times 10^{-8} \text{ (cm)} = 1,28 \text{ \AA}.$$

2.25*.

$$r = 2 \times 10^{-15} \text{ m} = 2 \times 10^{-13} \text{ cm.}$$

$$V = \frac{4}{3}\pi r^3 = \frac{4}{3}\pi \times (2 \times 10^{-13})^3 = 33,49 \times 10^{-39} \text{ (cm}^3\text{).}$$

Ta có 1u = $1,66 \times 10^{-27}$ kg = $1,66 \times 10^{-30}$ tấn.

$$\text{Khối lượng riêng hạt nhân} = \frac{65 \times 1,66 \times 10^{-30}}{33,49 \times 10^{-39}} = 3,32 \times 10^9 \text{ tấn/cm}^3.$$



Bài 3. NGUYÊN TỐ HOÁ HỌC

3.1. Đáp án C.

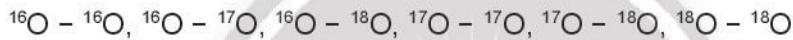
- (2) sai vì tổng số proton và số neutron trong một hạt nhân được gọi là số khối.
- (3) sai vì số khối là khối lượng tương đối của nguyên tử, khối lượng tuyệt đối là tổng khối lượng của proton, neutron và electron.
- (5) sai vì đồng vị là các nguyên tử có cùng số proton nhưng khác nhau về số neutron.

3.2. Đáp án D.

3.3. Đáp án D.

3.4. Đáp án A.

3.5. Đáp án B.



3.6. Đáp án C.

3.7. 10,81 là nguyên tử khối trung bình của các đồng vị boron trong tự nhiên.

3.8.

Nguyên tố	Kí hiệu	Số hiệu nguyên tử	Số khối	Số proton	Số neutron	Số electron
Sodium	Na	11	22	11	11	11
Fluorine	F	9	19	9	10	9
Bromine	Br	35	80	35	45	35
Calcium	Ca	20	40	20	20	20
Hydrogen	H	1	1	1	0	1
Radon	Rn	86	222	86	136	86

3.9.

$$\text{Nguyên tử khối trung bình của X} = \frac{90,51 \times 20 + 0,27 \times 21 + 9,22 \times 22}{100} = 20,1871.$$



3.10

Nguyên tử	Kí hiệu nguyên tử	Số hiệu nguyên tử	Số khồi
Europium	$^{151}_{63}\text{Eu}$	63	151
Silver	$^{109}_{47}\text{Ag}$	47	109
Tellurium	$^{128}_{52}\text{Te}$	52	128

3.11. $p = e = 30$; $n = 35$.

3.12. Đáp án A.

Giả sử trong hỗn hợp có 50 nguyên tử ^{24}Mg thì số nguyên tử tương ứng của 2 đồng vị còn lại là:

$$\text{Số nguyên tử } ^{24}\text{Mg}: \frac{50}{10,1} \times 78,6 \approx 389 \text{ (nguyên tử)}.$$

$$\text{Số nguyên tử } ^{26}\text{Mg}: \frac{50}{10,1} \times 11,3 \approx 56 \text{ (nguyên tử)}.$$

3.13*. Số lượng hợp chất lớn hơn số lượng nguyên tố vì hợp chất là sự kết hợp 2 hoặc nhiều nguyên tố. Số lượng đồng vị lớn hơn số lượng nguyên tố vì hầu hết các nguyên tố có nhiều đồng vị.

3.14*. Trong X có 2 nguyên tử M và 1 nguyên tử O.

Ta có: $2 \times Z_M + 8 = (140 + 44) : 4 = 46 \Rightarrow Z = 19 \Rightarrow M \text{ là K} \Rightarrow X \text{ là K}_2\text{O}$.

3.15*. Kí hiệu số đơn vị điện tích hạt nhân của X là Z_X , Y là Z_Y ; số neutron (hạt không mang điện) của X là N_X , Y là N_Y . Với XY_2 , ta có các phương trình:

$$\text{Tổng số hạt của X và Y là: } 2 \times Z_X + 4 \times Z_Y + N_X + 2 \times N_Y = 178 \quad (1)$$

Số hạt mang điện nhiều hơn không mang điện là:

$$2 \times Z_X + 4 \times Z_Y - N_X - 2 \times N_Y = 54 \quad (2)$$

Số hạt mang điện của X ít hơn số hạt mang điện của Y là:

$$4 \times Z_Y - 2 \times Z_X = 12 \quad (3)$$

$$Z_Y = 16; Z_X = 26$$

Vậy X là sắt (iron), Y là lưu huỳnh (sulfur).



Bài 4. CẤU TRÚC LỚP VỎ ELECTRON CỦA NGUYÊN TỐ

4.1. Đáp án C.

4.2. Đáp án C.

4.3. Đáp án A.

4.4. Đáp án C.

4.5. Đáp án B.

4.6. Đáp án A.

4.7. Đáp án C.

4.8. Đáp án C.

4.9. Đáp án D.

Cấu hình electron của Fe: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$.

Số e lớp ngoài cùng là 2, do đó Fe là kim loại.

$$N = A - Z = 56 - 26 = 30$$

Electron cuối cùng phân bố trên phân lớp 3d nên Fe là nguyên tố d.

4.10. Đáp án D.

4.11. Trường hợp (a) không tuân theo nguyên lí Pauli vì có 2 electron cùng chiều quay trong AO 3s.

Trường hợp (b) không tuân theo quy tắc Hund vì electron phân bố trên phân lớp 2p chưa đạt được số electron độc thân nhiều nhất.

4.12.

Nguyên tố	Cấu hình electron	Loại nguyên tố
₆ C	$1s^2 2s^2 2p^2$	Phi kim
₈ O	$1s^2 2s^2 2p^4$	Phi kim
₁₀ Ne	$1s^2 2s^2 2p^6$	Khí hiếm
₁₁ Na	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$	Kim loại
₁₃ Al	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$	Kim loại
₁₇ Cl	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$	Phi kim
₂₉ Cu	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1$	Kim loại



4.13.

Nguyên tố	Phân bố electron vào orbital	Cấu hình electron	Loại nguyên tố
$_{12}Mg$	$\uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow\uparrow\downarrow\uparrow\downarrow \uparrow\downarrow$	$1s^22s^22p^63s^2$	Kim loại
$_{24}Cr$	$\uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow\uparrow\downarrow\uparrow\downarrow \uparrow\downarrow\uparrow\downarrow\uparrow\downarrow \uparrow\uparrow \uparrow\uparrow\uparrow\uparrow \uparrow$	$1s^22s^22p^63s^23p^63d^54s^1$	Kim loại

4.14. Cấu hình electron của Y: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1 \Rightarrow$ Y là kim loại.

$Z_y = 13 \Rightarrow Z_x = 10 \Rightarrow$ Cấu hình: $1s^2 2s^2 2p^6$ (loại).

$\Rightarrow Z_x = 15 \Rightarrow$ Cấu hình: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3 \Rightarrow X$ là phi kim.

$$4.15. Z = 2 + 8 + 4 = 14.$$

⇒ Cấu hình electron của X là $1s^2 2s^2 p^6 3s^2 3p^2$.

4.16*. Nguyên tử của nguyên tố X có tổng số hạt electron trong các phân lớp p là 7.

⇒ Cấu hình electron của nguyên tử X là: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$.

$$\Rightarrow Z_x = 13 \Rightarrow X \text{ là Al.}$$

Số hạt mang điện của một nguyên tử Y nhiều hơn số hạt mang điện của một nguyên tử X là 8 hạt.

$$\Rightarrow 2Z_y - 2Z_x = 8 \Leftrightarrow 2Z_y - 2 \times 13 = 8.$$

$$\Rightarrow Z_v = 17 \Rightarrow Y \text{ là Cl.}$$

4.17*. Nguyên tố có phân lớp d, có 4 lớp electron nên electron cuối cùng trên phân lớp 3d.

Cấu hình electron của nguyên tố này có dạng: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1 4s^2$.

Vậy tổng số electron s và electron p là 20.

4.18*. Số electron tối đa của phân lớp $4s$ là $4s^2 \Rightarrow$ số electron ở phân lớp $3d$ là $3d^1$.

Cấu hình của nguyên tử A là $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1 4s^2$.

4.19*. Cấu hình electron của A và B:

- Nguyên tử A có 3 trường hợp:

+ Không có electron ở 3d:

⇒ Cấu hình electron: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 \Rightarrow Z = 19$ (potassium).

+ Có electron ở 3d vì $4s^1$ chưa bão hòa nên:

hoặc 3d nửa bão hoà: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1 \Rightarrow Z = 24$ (chromium).

hoặc 3d bão hòa: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1 \Rightarrow Z = 29$ (copper).

- Nguyên tố B: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$, B có Z = 17 (chlorine).



ÔN TẬP CHƯƠNG 1

OT1.1. Đáp án A.

OT1.2. Đáp án B.

OT1.3. Đáp án D.

OT1.4. Đáp án D.

OT1.5. Đáp án C.

$$\text{OT1.6. } \overline{A}_{\text{Br}} = \frac{79 \times 50,7 + 81 \times 49,3}{100} = 79,99.$$

OT1.7. % ${}^7_3\text{Li}$: x

$$\% {}^6_3\text{Li}: 100 - x$$

$$\frac{7x + (100-x) \cdot 6}{100} = 6,94 \Rightarrow x = 94 (\% {}^7_3\text{Li}) \Rightarrow \% {}^6_3\text{Li} = 6.$$

OT1.8.

- Điện tích của proton: $1,602 \times 10^{-19}$ C.

- Hạt nhân carbon có 6 proton.

- Điện tích hạt nhân nguyên tử carbon: $6 \times 1,602 \times 10^{-19} = 9,612 \times 10^{-19}$ C.

OT1.9*.

a) Gọi P_1, P_2 lần lượt là số proton trong nguyên tử M, X. Gọi N_1, N_2 lần lượt là số neutron của hai nguyên tử M, X.

$$\begin{cases} \frac{N_1 + P_1}{N_1 + P_1 + 2(N_2 + P_2)} \cdot 100 = 46,67 & (1) \\ N_1 = P_1 + 4 & (2) \\ N_2 = P_2 & (3) \\ P_1 + 2.P_2 = 58 & (4) \end{cases}$$

$$\Rightarrow P_1 = 26 \text{ (iron)}, N_1 = 30, P_2 = N_2 = 16 \text{ (sulfur)}$$

b) Công thức phân tử MX_2 là FeS_2 .

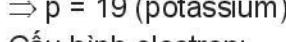
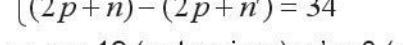
OT1.10*. Gọi số proton và neutron của M lần lượt là p và n số proton và neutron của X lần lượt là p' và n'.

$$\begin{cases} 2(2p+n) + (2p'+n') = 140 & (1) \\ (2.2p + 2p') - (2n + n') = 44 & (2) \end{cases}$$

$$\begin{cases} (p+n) - (p'+n') = 23 & (3) \\ (2p+n) - (2p'+n') = 34 & (4) \end{cases}$$

$$\Rightarrow p = 19 \text{ (potassium)}; p' = 8 \text{ (oxygen)}; n = 20; n' = 8$$

Cấu hình electron:



Công thức phân tử hợp chất M_2X là K_2O .

Chương 2. BẢNG TUẦN HOÀN CÁC NGUYÊN TỐ HÓA HỌC

Bài 5. CẤU TẠO BẢNG TUẦN HOÀN CÁC NGUYÊN TỐ HÓA HỌC

5.1. Đáp án A.

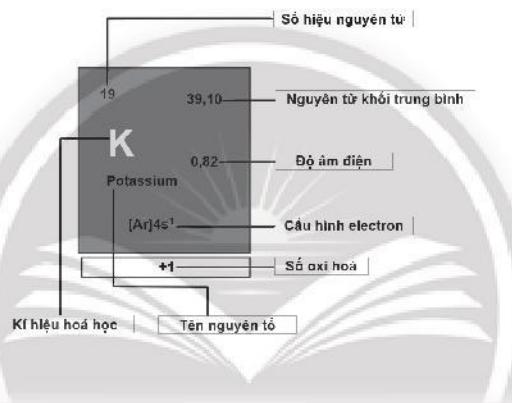
5.2. Đáp án C.

5.3. Đáp án C.

5.4. Đáp án D.

5.5. Đáp án B.

5.6.



5.7.

Hợp chất	Khối lượng Fe (g)	Khối lượng O (g)	Tỉ lệ khối lượng O:Fe
FeO	55,85	15,999	28,646
Fe ₂ O ₃	111,70	47,997	42,969
Fe ₃ O ₄	167,55	63,996	38,195

5.8. Mỗi chu kì gồm các nguyên tố có cùng số lớp electron trong nguyên tử nên số thứ tự của chu kì chính là số lớp electron. Chu kì 3 bắt đầu bằng nguyên tố sodium (kim loại kiềm) và kết thúc bằng khí hiếm argon. Số thứ tự của chu kì bằng 3. Các nguyên tố của chu kì 3 có 3 lớp electron là lớp K, lớp L và lớp M. Lớp K chỉ có 2 electron được kí hiệu là $1s^2$. Lớp L có 8 electron gồm 2 phân lớp đã đầy đủ là $2s^2 2p^6$. Lớp thứ 3 – lớp M gồm 3 phân lớp: 3s, 3p và 3d. Với cấu hình electron $3s^2 3p^6$ của khí hiếm argon, chu kì 3 đã kết thúc mặc dù còn lại phân lớp 3d chưa có electron nào. Chu kì 3 chỉ có 8 nguyên tố ứng với số electron trên lớp thứ 3 thay đổi từ 1 đến 8 hay cấu hình electron thay đổi từ $3s^1 3p^0$ (ở nguyên tố sodium) đến $3s^2 3p^6$ (ở nguyên tố argon).



5.9.

- a) $Z = 20$; cấu hình electron: $[Ar]4s^2$; vị trí: ô 20, chu kì 3, nhóm IIA (nhóm 2).
- b) $Z = 9$; cấu hình electron: $1s^22s^22p^5$; vị trí: ô 9, chu kì 2, nhóm VIIA (nhóm 17).
- c) $Z = 28$; cấu hình electron: $[Ar]3d^84s^2$; vị trí: ô 28, chu kì 4, nhóm VIIIB (nhóm 10).
- d) $Z = 24$; cấu hình electron: $[Ar]3d^54s^1$; vị trí: ô 24, chu kì 4, nhóm VIB (nhóm 6).

5.10.

- a) $1s^22s^22p^63s^23p^1$. Nguyên tố aluminium.
- b) $1s^22s^22p^63s^23p^63d^{10}4s^1$. Nguyên tố copper.

5.11.

a) Gọi số hạt proton, neutron, electron của nguyên tử X là P, N, E và của Y là P', N', E'.

$$P = N = E \text{ và } P' = N' = E' \Rightarrow M_x = 2P, M_y = 2P'$$

Trong hợp chất XY_2 , X chiếm 50% về khối lượng, do đó:

$$M_x : (2.M_y) = \frac{50}{50} = 1 \Rightarrow 2P : (2.2P') = 1 \Rightarrow P = 2P'$$

Tổng số proton trong phân tử XY_2 là 32 nên $P + 2P' = 32$

$$\Rightarrow P = 16 \text{ (S) và } P' = 8 \text{ (O).}$$

\Rightarrow Hợp chất cần tìm là SO_2 .

Cấu hình electron của S: $1s^22s^22p^63s^23p^4$ và của O: $1s^22s^22p^4$.

b) Sulfur ở ô số 16, chu kì 3, nhóm VIA (nhóm 16).

Oxygen ở ô số 8, chu kì 2, nhóm VIA (nhóm 16).

5.12. a) X và Y đứng kế tiếp trong cùng một chu kì nên số proton của chúng chỉ khác nhau 1 đơn vị.

$$\text{Giả sử } Z_x < Z_y \Rightarrow Z_y = Z_x + 1$$

$$\text{Ta có: } Z_x + Z_y = Z_x + Z_x + 1 = 25 \Rightarrow Z_x = 12 \text{ và } Z_y = 13$$

Cấu hình electron của X: $1s^22s^22p^63s^2$.

Cấu hình electron của Y: $1s^22s^22p^63s^23p^1$.

b) X: ô 12, chu kì 3, nhóm IIA (nhóm 2) \Rightarrow X là magnesium.

Y: ô 13, chu kì 3, nhóm IIIA (nhóm 13) \Rightarrow Y là aluminium.

5.13. Gọi Z_x, Z_y lần lượt là số proton của nguyên tử nguyên tố X và Y.

$$\text{Ta có: } Z_x + Z_y = 32 \quad (1)$$

Vì X, Y thuộc cùng nhóm A ở 2 chu kì kế tiếp nhau nên số proton của chúng khác nhau hoặc là 8, 18, 32 đơn vị.



Xét 3 trường hợp sau (giả sử $Z_Y > Z_X$):

Trường hợp 1: $Z_Y - Z_X = 8$ (2)

Giải (1) và (2) $\Rightarrow Z_X = 12$; $Z_Y = 20$.

Cấu hình electron của X: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$.

Cấu hình electron của Y: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$.

Phù hợp với đề bài (2 chu kỳ liên tiếp và ở phân nhóm chính) nên nhận.

X là magnesium, Y là calcium.

Trường hợp 2: $Z_Y - Z_X = 18$ (3)

Giải (1) và (3) $\Rightarrow Z_X = 7$; $Z_Y = 25$.

Vậy cấu hình electron của X: $1s^2 2s^2 2p^3$ thuộc chu kỳ 2.

Cấu hình electron của Y: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^5$ thuộc chu kỳ 4.

Vậy loại trường hợp này vì không thỏa mãn điều kiện đề bài.

Trường hợp 3: $Z_Y - Z_X = 32$ (3)

Giải (1) và (4) $\Rightarrow Z_Y = 32$; $Z_X = 0$ (loại).

5.14*. X và Y là 2 nguyên tố thuộc 2 nhóm kế tiếp trong bảng tuần hoàn

\rightarrow Số proton của X và Y hơn kém nhau 1 hoặc 7 hoặc 9.

Trường hợp 1: $P_x - P_y = 1 \Rightarrow P_x = 12$ (Mg), $P_y = 11$ (Na).

Ở trạng thái đơn chất hai nguyên tố này không phản ứng với nhau (loại).

Trường hợp 2: $P_x - P_y = 7 \Rightarrow P_x = 15$ (P), $P_y = 8$ (O).

Ở trạng thái đơn chất hai nguyên tố này phản ứng được với nhau (nhận).

Trường hợp 3: $P_x - P_y = 9 \Rightarrow P_x = 16$ (S), $P_y = 7$ (N).

Ở trạng thái đơn chất hai nguyên tố này không phản ứng với nhau (loại).

Vậy X là phosphorus, Y là oxygen.

5.15*. $n_{\text{NaCl}} = \frac{18,655}{143,5} = 0,13$ (mol).



0,13 mol 0,13 mol

$$\Rightarrow (\overline{M} + 35,5) \times 0,13 = 6,645 \Rightarrow \overline{M} = 15,62$$

2 kim loại kiềm thuộc hai chu kỳ kế tiếp nhau \Rightarrow lithium ($M = 7$) và sodium ($M = 23$).



Bài 6. XU HƯỚNG BIẾN ĐỔI MỘT SỐ TÍNH CHẤT CỦA NGUYÊN TỬ CÁC NGUYÊN TỐ, THÀNH PHẦN VÀ MỘT SỐ TÍNH CHẤT CỦA HỢP CHẤT TRONG MỘT CHU KÌ VÀ NHÓM

6.1. Đáp án C.

6.2. Đáp án D.

6.3. Đáp án C.

6.4. Đáp án C.

6.5. Đáp án C.

6.6. Đáp án A.

6.7. Đáp án B.

6.8. Đáp án D.

6.9. Đáp án A.

$Z_x = 4 \Rightarrow X$ thuộc nhóm IIA, chu kì 2.

$Z_y = 12 \Rightarrow Y$ thuộc nhóm IIA, chu kì 3.

$Z_z = 20 \Rightarrow Z$ thuộc nhóm IIA, chu kì 4.

A sai vì nguyên tố nhóm IA mới là các kim loại mạnh nhất trong 1 chu kì.

B đúng. X thuộc chu kì 2, Y thuộc chu kì 3, Z thuộc chu kì 4.

C đúng. Trong cùng một nhóm A, tính base tăng dần theo chiều tăng dần của điện tích hạt nhân.

D đúng. Trong cùng một nhóm A, độ âm điện giảm dần theo chiều tăng dần của điện tích hạt nhân.

6.10. a) Tính kim loại của nguyên tử một nguyên tố càng mạnh thì tính phi kim của nó càng yếu và ngược lại.

b) Độ âm điện của nguyên tử một nguyên tố càng lớn thì tính phi kim của nó càng mạnh.

c) Tính phi kim của nguyên tử các nguyên tố biến đổi cùng chiều với độ âm điện của chúng.

6.11. He, Kr và Rn đều thuộc nhóm VIIIA. Quả cầu B tương trưng cho nguyên tử nguyên tố Kr.

6.12.

	Nhóm IA	Nhóm IIIA	Nhóm VA	Nhóm VIIA
Chu kì 2				F
Chu kì 3	Na	Al	P	Cl

Thứ tự tăng dần độ âm điện: Na, Al, P, Cl, F.

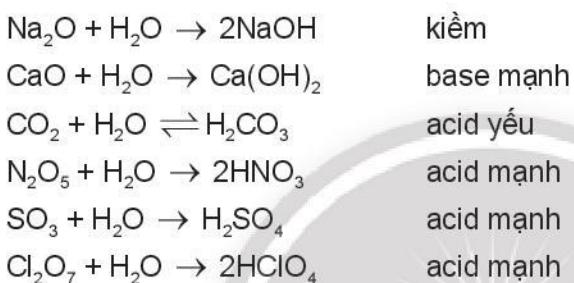


6.13.

	Nhóm IA	Nhóm IIA	Nhóm IIIA	Nhóm IVA	Nhóm VA	Nhóm VIA	Nhóm VIIA
Chu kì 2							F
Chu kì 3	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl

Thứ tự giảm dần tính kim loại: Na, Mg, Al, Si, P, S, Cl, F.

6.14.



6.15*.



- Độ âm điện và bán kính nguyên tử của các nguyên tố trong cùng chu kì biến đổi ngược chiều nhau. Bán kính nguyên tử của các nguyên tố trong cùng chu kì giảm dần, còn độ âm điện của các nguyên tố trong cùng chu kì tăng dần.
- Trong một chu kì, theo chiều tăng dần của điện tích hạt nhân, lực hút giữa hạt nhân với các electron lớp ngoài cùng cũng tăng theo. Do đó, độ âm điện của nguyên tử các nguyên tố thường *tăng dần*.
- Trong một chu kì, tuy nguyên tử của các nguyên tố có cùng số lớp electron nhưng khi điện tích hạt nhân tăng, lực hút giữa hạt nhân với các electron lớp ngoài cùng cũng tăng theo. Do đó, bán kính nguyên tử của các nguyên tố nói chung giảm khi đi từ đầu chu kì đến cuối chu kì.



Bài 7. ĐỊNH LUẬT TUẦN HOÀN – Ý NGHĨA CỦA BẢNG TUẦN HOÀN CÁC NGUYÊN TỐ HÓA HỌC

7.1. Đáp án B.

7.2. Đáp án: a) D; b) B; c) D.

7.3. Đáp án D.

7.4. Đáp án a) D; b) C; c) B.

7.5.

- Cấu hình electron: $1s^22s^22p^63s^23p^3$.
- Số electron lớp ngoài cùng: 5.
- Phosphorus có tính phi kim.
- Công thức oxide cao nhất: P_2O_5 .
- Công thức hợp chất khí với hydrogen: PH_3 .
- Công thức hydroxide cao nhất: H_3PO_4 .
- P_2O_5 và H_3PO_4 có tính acid.

7.6. a) Hợp chất khí với hydrogen của nguyên tố X có công thức XH_4 . Oxide cao nhất của X là XO_2 .

$$\frac{m_O}{m_{XO_2}} = \frac{53,3}{100}$$

Gọi x là nguyên tử khối của X.

$$\frac{16 \times 2}{x + 16 \times 2} = \frac{53,3}{100} \Rightarrow x = 28$$

b) X thuộc nhóm IVA, nguyên tử khối là 28. X là silicon (Si).

7.7. Hợp chất với hydrogen là $RH_3 \Rightarrow$ Oxide cao nhất có công thức là: R_2O_5 .

$$\text{Ta có: } \frac{2R}{16 \times 5} = \frac{25,93}{74,07}$$

$\Rightarrow R = 14 \Rightarrow R$ là nguyên tố nitrogen (N).

7.8. Nhóm VIA nên hợp chất oxide bậc cao là RO_3 .

$$\text{Ta có: } \frac{R}{48} = \frac{40}{60} \Rightarrow R = 32 \text{ (sulfur).}$$

\Rightarrow Công thức oxide cao nhất là: SO_3 .



7.9. Oxide cao nhất của R là R_2O_5 nên R thuộc nhóm VA.

⇒ Hợp chất với hydrogen là RH_3 .

$$\text{Ta có: } \frac{3}{R} = \frac{8,82}{91,18} \Rightarrow R = 31 \text{ (P).}$$

Hợp chất với hydrogen là PH_3 .

7.10*. Hợp chất với hydrogen có công thức là RH_x .

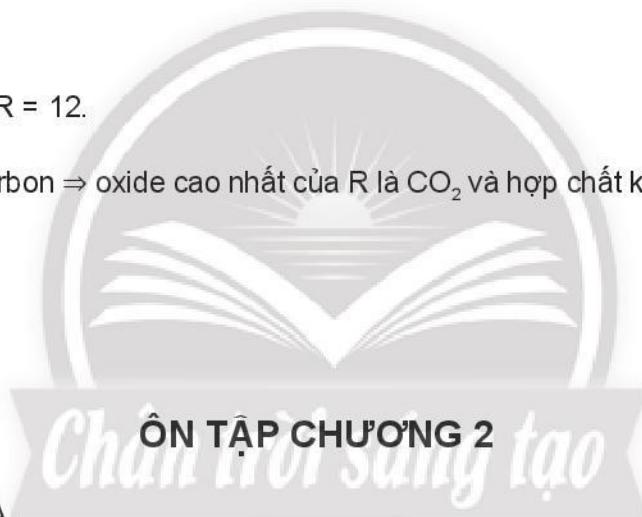
⇒ Hợp chất oxide cao nhất có công thức là R_2O_{8-x} .

Ta có:

$$\begin{cases} \frac{2R}{16(8-x)} = \frac{27,27}{72,73} \\ \frac{R}{x} = \frac{75}{25} = 3 \end{cases}$$

$$\Rightarrow x = 4 \text{ và } R = 12.$$

Vậy R là carbon ⇒ oxide cao nhất của R là CO_2 và hợp chất khí với hydrogen là CH_4 .



OT2.1. Đáp án A.

OT2.2. Đáp án B.

OT2.3. Đáp án B.

OT2.4. Đáp án C.

OT2.5. Tính phi kim tăng dần: Al, Si, P.

OT2.6. Tính base giảm dần: NaOH, Mg(OH)₂, Al(OH)₃.

OT2.7. Oxide cao nhất của nguyên tố R là RO_3 ⇒ công thức hợp chất khí với hydrogen của R là RH_2 .



$$\frac{\%m_R}{\%m_H} = \frac{94,12}{5,88} = \frac{M_R}{2M_H} \Rightarrow M_R = 32.$$

Oxide cao nhất của nguyên tố R là SO_3 .

OT2.8. Hợp chất khí với hydrogen của nguyên tố R là $\text{RH}_4 \Rightarrow$ Oxide cao nhất của R là RO_2 .

$$\frac{\%m_R}{\%m_O} = \frac{100-53,3}{53,3} = \frac{M_R}{2M_O} \Rightarrow M_R = 28.$$

Nguyên tố R là silicon (Si).

OT2.9*. Gọi số proton của X, Y là Z_X và Z_Y .

Nếu X trước Y thì $\begin{cases} Z_Y = Z_X + 1 \\ 2Z_X + Z_Y = 23 \end{cases} \Rightarrow Z_X = 7,3$ (vô lí)

Nếu Y trước X thì $\begin{cases} Z_X = Z_Y + 1 \\ 2Z_X + Z_Y = 23 \end{cases} \Rightarrow Z_X = 8$ (oxygen); $Z_Y = 7$ (nitrogen)

Công thức phân tử của X_2Y là NO_2 .

OT2.10*. Giả sử X đứng trước Y.

X, Y thuộc cùng nhóm và ở hai chu kì liên tiếp. Do đó, X và Y có thể cách nhau 8, 18 hoặc 32 nguyên tố.

$$\begin{cases} Z_X + Z_Y = 58 \\ Z_Y = Z_X + 8 \\ Z_Y = Z_X + 18 \\ Z_Y = Z_X + 32 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} Z_X = 25 & (1) \\ Z_Y = 33 & (1) \\ Z_X = 20 & (2) \\ Z_Y = 38 & (2) \\ Z_X = 13 & (3) \\ Z_Y = 45 & (3) \end{cases}$$

Nhận thấy trường hợp (2) thoả yêu cầu đề bài nên X thuộc chu kì 4, nhóm IIA (calcium) và Y thuộc chu kì 5, nhóm IIA (strontium).

Chương 3. LIÊN KẾT HÓA HỌC

Bài 8. QUY TẮC OCTET

- 8.1. Đáp án A.
- 8.2. Đáp án C.
- 8.3. Đáp án D.
- 8.4. Đáp án D.
- 8.5. Đáp án D.
- 8.6. Đáp án A. Trong quá trình hình thành phân tử magnesium oxide MgO, nguyên tử magnesium đã đạt được cấu hình bền của khí hiếm gần nhất bằng cách cho đi 2 electron.
- 8.7. Đáp án D. Có 4 nguyên tử trong các phân tử đã đạt cấu hình electron bền của khí hiếm neon là O, Na, F và C.
- 8.8. Đáp án D. Trong phân tử BF₃, nguyên tử B mới chỉ có 6 electron ở lớp ngoài cùng, chưa đạt được cơ cấu bền của khí hiếm gần nhất.
- 8.9. Nguyên tử oxygen đạt được cấu hình bền của khí hiếm neon trong MgO (chất rắn), H₂O (chất lỏng) và O₂ (chất khí).
- 8.10. Trong phân tử potassium iodide (KI), nguyên tử K và I lần lượt đạt được cơ cấu bền của khí hiếm gần nhất là argon (Ar) và xenon (Xe).



Bài 9. LIÊN KẾT ION

9.1. Đáp án B.

9.2. Đáp án D.

9.3. Đáp án C.

9.4. Đáp án A.

9.5. Đáp án B.

9.6. Khi cho sodium phản ứng với sulfur, mỗi nguyên tử sodium trong 2 nguyên tử sodium sẽ nhường 1 electron cho nguyên tử sulfur. Kết quả có sự hình thành 2 ion Na^+ và 1 ion S^{2-} . Các ion này sẽ hút nhau theo lực hút tĩnh điện tạo thành phân tử Na_2S .

9.7. Đáp án C.

9.8. Khi cho magnesium tác dụng với chlorine, nguyên tử magnesium sẽ nhường 2 electron cho 2 nguyên tử chlorine. Mỗi nguyên tử chlorine sẽ nhận 1 electron. Kết quả có sự hình thành 1 ion Mg^{2+} và 2 ion Cl^- . Các ion này sẽ hút nhau theo lực hút tĩnh điện tạo thành phân tử MgCl_2 .

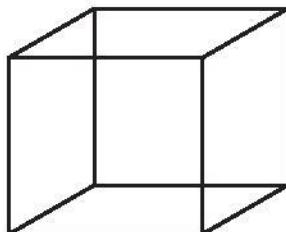
9.9. Chú ý $M_{\text{NaCl}} = 58,5$; $M_{\text{C}_5\text{H}_8\text{O}_4\text{Na}} = 169$; $M_{\text{C}_7\text{H}_5\text{O}_2\text{Na}} = 144$ nên lượng sodium người đó tiêu thụ trong một ngày = $\frac{5 \times 23}{58,5} + \frac{0,5 \times 23}{169} + \frac{0,05 \times 23}{144} = 2,042$ gam

$$= 2\,042\text{ mg} < 2\,300\text{ mg}.$$

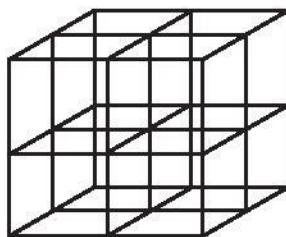
Vậy lượng sodium tiêu thụ này còn nằm trong mức giới hạn cho phép.

9.10. Gồm các bước:

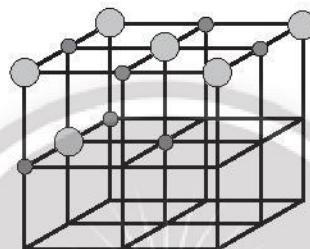
- Trước hết vẽ một khối lập phương:



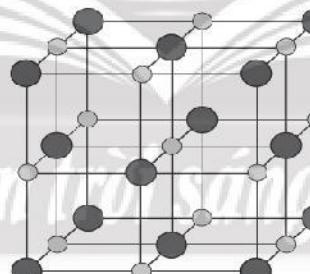
- Chia khối lập phương đã vẽ thành 8 khối lập phương nhỏ bằng cách nối điểm giữa của mỗi cạnh với điểm giữa của cạnh đối diện và điểm giữa của mỗi mặt với điểm giữa của mặt đối diện:



- Đặt các ion sodium và ion chloride vào các đỉnh của khối lập phương và các điểm giữa của các cạnh cùng các mặt. Chú ý ion chloride có kích thước lớn hơn ion sodium. Tâm của khối lập phương không nhất thiết là ion sodium hay ion chloride, nhưng bắt buộc các ion trái dấu phải luân phiên nhau trong không gian của mạng tinh thể.



- Tinh thể NaCl đã hoàn chỉnh:



$\bullet = \text{Cl}^-$ $\circ = \text{Na}^+$

9.11*. Do hợp chất ion được hình thành bởi các ion có điện tích lớn hơn sẽ tạo ra liên kết bền hơn và các hợp chất ion có độ dài liên kết ngắn hơn sẽ hình thành liên kết bền hơn nên:

a) NaCl và Na₂O.

Ion O²⁻ có điện tích lớn hơn ion Cl⁻, ngoài ra kích thước ion O²⁻ lại nhỏ hơn ion Cl⁻ nên liên kết trong Na₂O bền hơn so với NaCl.



b) NaCl và NaF.

Tuy các ion Cl^- và F^- có cùng điện tích, nhưng kích thước ion F^- nhỏ hơn ion Cl^- nên liên kết trong NaF bền hơn so với NaCl.

Thật vậy, hợp chất ion có liên kết bền hơn sẽ có nhiệt độ nóng chảy cao hơn. Nhiệt độ nóng chảy của 3 hợp chất đã cho là:

	Na_2O	NaF	NaCl
Nhiệt độ nóng chảy ($^{\circ}\text{C}$)	1132	993	801

9.12*. Nhiệt độ nóng chảy của hợp chất ion là nhiệt độ tại đó có đủ năng lượng dưới dạng nhiệt để phá vỡ lực hút tĩnh điện mạnh giữa các ion và phá vỡ cấu trúc mạng tinh thể, chuyển trạng thái chất từ rắn sang lỏng.

Hợp chất ion có liên kết bền hơn sẽ có nhiệt độ nóng chảy cao hơn.

- Do điện tích anion hình thành hợp chất MgO cao hơn so với điện tích anion hình thành hợp chất MgF_2 , trong khi bán kính anion O^{2-} và F^- là khác biệt không đáng kể (O và F cùng chu kỳ 2) nên MgF_2 phải có nhiệt độ nóng chảy thấp hơn MgO .
- Do điện tích cation hình thành hợp chất MgF_2 cao hơn điện tích cation hình thành hợp chất NaF, trong khi bán kính cation Mg^{2+} lại nhỏ hơn cation Na^+ nên NaF phải có nhiệt độ nóng chảy thấp hơn MgF_2 .

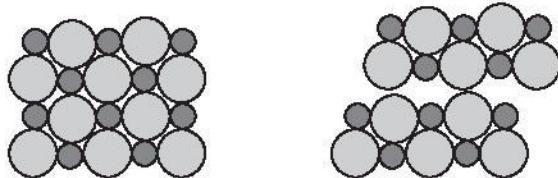
Vậy X là NaF; Y là MgF_2 và Z là MgO.

9.13. Do phân tử NaCl có $|q_1| = |q_2| = 1$ đơn vị diện tích; phân tử MgO có $|q_1| = |q_2| = 2$ đơn vị diện tích, ngoài ra bán kính cation Mg^{2+} lại nhỏ hơn bán kính cation Na^+ và bán kính anion O^{2-} cũng lại nhỏ hơn bán kính anion Cl^- nên liên kết trong MgO bền hơn nhiều so với trong NaCl, dẫn đến nhiệt độ nóng chảy và nhiệt độ sôi của MgO cao hơn nhiều so với NaCl (NaCl nóng chảy ở 801°C và sôi ở $1\,413^{\circ}\text{C}$; MgO nóng chảy ở $2\,850^{\circ}\text{C}$ và sôi ở $3\,600^{\circ}\text{C}$).

9.14. Do có sự khác nhau về kích thước và số lượng tương đối của các ion liên kết với nhau nên cấu trúc tinh thể của các hợp chất ion khác nhau sẽ có kích thước và hình dạng khác nhau.

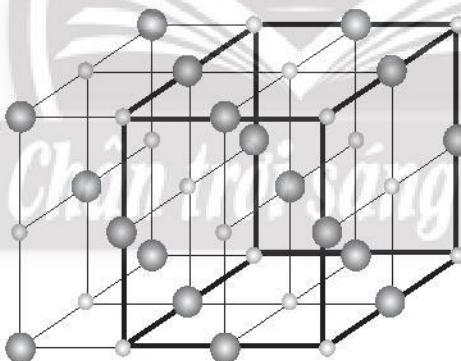


9.15. Do các hợp chất ion có cấu trúc tinh thể và lực hút tĩnh điện mạnh nên chúng thường tồn tại ở trạng thái rắn và cứng trong điều kiện thường. Tuy nhiên, chúng lại rất giòn do khi bị tác động bởi một lực, cứ một lớp ion bị khẽ dịch chuyển kéo theo toàn bộ sự sắp xếp sẽ bị xáo trộn do các ion trái dấu tự đẩy nhau, khiến mạng tinh thể bị vỡ (*xem hình minh họa*).



9.16. Lập phương tâm diện (kí hiệu là FCC: face centered cubic) là cấu trúc lập phương với 8 ion (hoặc nguyên tử) nằm ở các đỉnh hình lập phương và 6 ion (hoặc nguyên tử) khác nằm ở tâm của các mặt của hình lập phương.

Tinh thể NaCl được coi là sự đan xen giữa một mạng lập phương tâm diện của các anion với một mạng lập phương tâm diện của các cation (*xem hình minh họa*).





BÀI 10. LIÊN KẾT CỘNG HÓA TRÍ

10.1. Đáp án A.

10.2. Đáp án A.

10.3. Đáp án A.

10.4. Đáp án D. Phân tử C_2F_6 vừa có liên kết cộng hoá trị phân cực giữa các nguyên tử C và nguyên tử F, vừa có liên kết cộng hoá trị không phân cực giữa các nguyên tử C với nhau.

10.5. Đáp án D. Liên kết C-H có hiệu số độ âm điện giữa hai nguyên tử tham gia liên kết là $(3,16 - 2,96) = 0,2 < 0,4$ nên là liên kết cộng hoá trị không phân cực.

10.6. Đáp án B. Do nguyên tử hydrogen có độ âm điện nhỏ nhất nên lực kéo electron về phía nguyên tử nitrogen mạnh nhất ở liên kết N-H.

10.7. Đáp án B. Do nguyên tử fluorine có độ âm điện lớn nhất nên liên kết C-F là phân cực nhất.

10.8. Đáp án D. Hợp chất KOH chứa cả liên kết cộng hoá trị và liên kết ion.



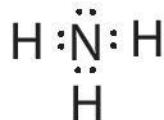
10.9. Đáp án D.

10.10. Đáp án C.

10.11. Đáp án D.

10.12. Đáp án C. Độ bền của liên kết tăng khi độ dài của liên kết giảm.

10.13. Nguyên tử nitrogen có 5 electron lớp ngoài cùng, nguyên tử hydrogen có 1 electron lớp ngoài cùng. Trong phân tử NH_3 , nguyên tử nitrogen góp 3 electron, mỗi nguyên tử hydrogen góp 1 electron hình thành 3 cặp electron chung giữa nguyên tử nitrogen và 3 nguyên tử hydrogen như sau:





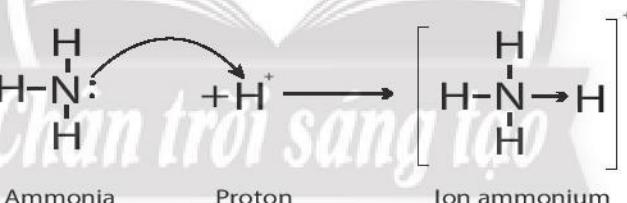
10.14. Ta có bảng sau:

Công thức electron	$\text{H}:\ddot{\text{O}}:\text{H}$	$\text{H}:\ddot{\text{N}}:\text{H}$ H	$:\ddot{\text{O}}:\text{C}:\ddot{\text{O}}$
Công thức Lewis	$\text{H}-\ddot{\text{O}}-\text{H}$	$\text{H}-\ddot{\text{N}}-\text{H}$ H	$:\ddot{\text{O}}=\text{C}=\ddot{\text{O}}$
Công thức câu tạo	$\text{H}-\text{O}-\text{H}$	$\text{H}-\ddot{\text{N}}-\text{H}$ H	$\text{O}=\text{C}=\text{O}$

10.15. Trong phân tử ozone có liên kết cho – nhận nên công thức Lewis và công thức câu tạo của ozone lần lượt là:



10.16. Sự hình thành liên kết cho – nhận trong ion ammonium từ ammonia và proton (H^+):



10.17.

– Giống nhau: Liên kết ion và liên kết cộng hoá trị đều là nguyên nhân giúp các nguyên tử hình thành nên phân tử, trong đó các nguyên tử trong phân tử đều đạt được cơ cấu bền vững của khí hiếm gần nhất.

Ví dụ liên kết ion là nguyên nhân hình thành liên kết giữa nguyên tử sodium và nguyên tử chlorine tạo nên phân tử sodium chloride. Liên kết cộng hoá trị là nguyên nhân hình thành liên kết giữa hai nguyên tử chlorine tạo nên phân tử chlorine. Trong các phân tử trên, các nguyên tử sodium và chlorine đều đạt được cơ cấu bền vững của khí hiếm neon và argon.



– Khác nhau:

Loại liên kết	Liên kết ion	Liên kết cộng hóa trị
Bản chất	Là lực hút tĩnh điện giữa các ion trái dấu.	Là sự tạo thành các cặp electron chung.
Điều kiện liên kết	Xuất hiện giữa nguyên tử của các nguyên tố khác biệt nhau về bản chất hóa học.	Xuất hiện giữa nguyên tử của các nguyên tố giống nhau hay gần giống nhau về bản chất hóa học.
Ví dụ	Sodium (Na) và chlorine (Cl) là nguyên tử của các nguyên tố khác nhau về bản chất hóa học.	Hai nguyên tử chlorine (Cl) trong phân tử chlorine (Cl_2) giống nhau về bản chất hóa học.

10.18. a) Công thức Lewis và công thức cấu tạo của hydrogen sulfide là:



b) Nồng độ ppm (parts per million – thành phần phần triệu) của H_2S trong không khí là số lít khí H_2S có trong 1 000 000 L không khí.

Ví dụ nếu trong 1000 L không khí có lần 0,1 L H_2S

$$\text{thì trong } 1000000 \text{ L không khí có } \frac{1000000 \times 0,1}{1000} = 100 \text{ L } \text{H}_2\text{S}.$$

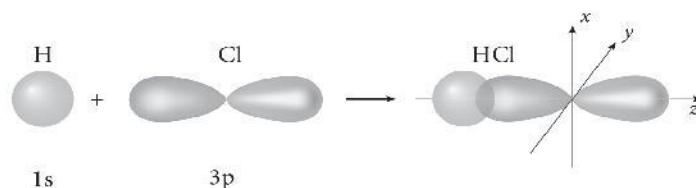
Ta nói nồng độ ppm của H_2S trong không khí là 100 ppm.

c) Thể tích không khí = thể tích gian phòng = $3 \times 4 \times 6 = 72 \text{ m}^3$.

$$\text{Thể tích của 10 gam } \text{H}_2\text{S} = \frac{24,79 \times 10}{34} = 7,3 \text{ L}.$$

Trong 72 m^3 tức trong 72 000 L không khí có 7,3 L H_2S nên trong 1 000 000 L không khí có $\frac{1000000 \times 7,3}{72000} \approx 101,38 \text{ L } \text{H}_2\text{S}$. Vậy nồng độ H_2S trong gian phòng là 101,38 ppm nên gây kích thích màng phổi.

10.19. Sơ đồ biểu diễn sự xen phủ giữa orbital 1s của nguyên tử hydrogen và orbital 3p của nguyên tử chlorine trong sự hình thành liên kết σ trong phân tử hydrogen chloride (HCl):





10.20. Dựa theo kết quả trong bảng sau:

	C – C	C = C	C ≡ C
Độ dài liên kết (\AA)	1,54	1,34	1,20
Năng lượng liên kết (kJ/mol)	347	614	839

Ta thấy độ dài liên kết và năng lượng liên kết biến thiên tỉ lệ nghịch với nhau:
Năng lượng liên kết lớn thì độ dài liên kết ngắn (và ngược lại).

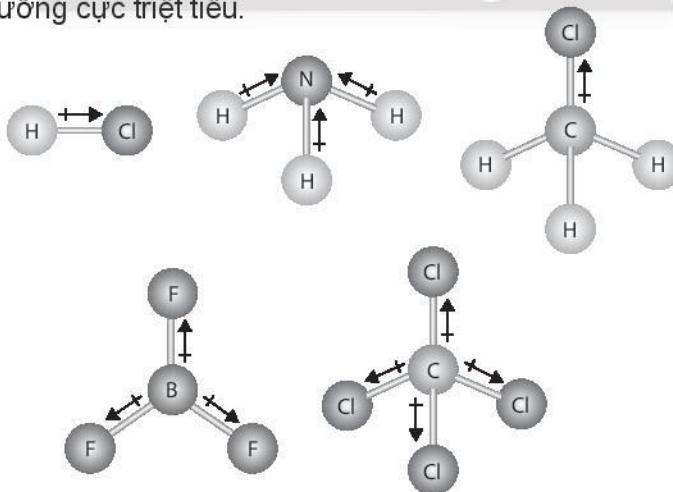
10.21. Tuy có độ âm điện xấp xỉ nhau nhưng phân tử nitrogen có liên kết ba ($\text{N}\equiv\text{N}$), còn phân tử chlorine chỉ có liên kết đơn ($\text{Cl}-\text{Cl}$) nên phân tử nitrogen có năng lượng liên kết (945 kJ/mol) lớn hơn nhiều so với phân tử chlorine (243 kJ/mol), dẫn đến phải tiêu tốn năng lượng nhiều hơn để phá vỡ liên kết trong phân tử nitrogen so với trong phân tử chlorine. Vì vậy ở điều kiện thường, nitrogen kém hoạt động hơn nhiều so với chlorine.

10.22. Trên biểu đồ, năng lượng tối thiểu đại diện cho độ bền liên kết và khoảng cách r_0 tại mức năng lượng tối thiểu gọi là độ dài liên kết. Do đó phân tử H_2 có năng lượng liên kết là 432 kJ/mol và có độ dài liên kết H–H là 74 pm.

10.23. Sodium chloride là hợp chất ion nên chỉ tan trong dung môi phân cực là nước, không tan trong dung môi không phân cực là dầu hỏa.

10.24. Benzene (C_6H_6) là hợp chất không phân cực nên benzene không tan trong dung môi phân cực (nước) mà tan tốt trong các dung môi không phân cực như tetrachloromethane (CCl_4), hexane (C_6H_{14}), ...

10.25*. Ba phân tử đầu đều là các phân tử phân cực, do tổng moment lưỡng cực không triệt tiêu. Hai phân tử sau đều là các phân tử không phân cực do tổng moment lưỡng cực triệt tiêu.





10.26*.

a) Phân tử CO_2 có dạng đường thẳng nên CO_2 là phân tử không phân cực; Phân tử SO_2 có dạng góc nên SO_2 là phân tử phân cực. Như vậy CO_2 là phân tử không phân cực nên CO_2 tan kém trong nước là dung môi phân cực, trái với SO_2 là phân tử phân cực nên SO_2 tan được nhiều hơn trong nước là dung môi phân cực.

b) Trên đồ thị, độ tan của CO_2 trong nước giảm khi nhiệt độ tăng.

c) Nước giải khát có gas là nước giải khát được nạp khí CO_2 . Trong sản xuất, người ta nạp CO_2 vào nước giải khát ở nhiệt độ thấp và áp suất cao để CO_2 tan được nhiều hơn. Khi uống nước giải khát có gas, nhiệt độ cao trong dạ dày làm CO_2 nhanh chóng theo đường miệng thoát ra ngoài, mang đi bớt một nhiệt lượng trong cơ thể làm cho người uống có cảm giác mát mẻ, dễ chịu.

Do CO_2 tan tốt trong nước ở nhiệt độ thấp hơn nên để giữ lại lượng CO_2 trong nước, người ta thường ướp lạnh các loại nước giải khát trước khi sử dụng.

d) Oxygen là phân tử không phân cực nên khả năng tan trong nước là dung môi phân cực cũng kém. Giống như độ hoà tan của carbon dioxide trong nước, độ hoà tan của oxygen giảm khi nhiệt độ tăng. Do đó vào mùa lạnh, cá có thể thở dễ dàng bằng lượng oxygen tan trong nước, còn mùa hè lượng oxygen tan trong nước ít hơn nên chúng phải thường ngoi lên mặt nước để thở.

Bài 11. LIÊN KẾT HYDROGEN VÀ TƯƠNG TÁC VAN DER WAALS

11.1. Đáp án D.

11.2. Đáp án D.

11.3. Đáp án A.

11.4. Đáp án A. Liên kết hydrogen liên phân tử là lực hút tĩnh điện giữa nguyên tử H (thường trong các liên kết H-F; H-N; H-O ở phân tử này) với một trong các nguyên tử có độ âm điện mạnh (thường là N; O; F) ở một phân tử khác.

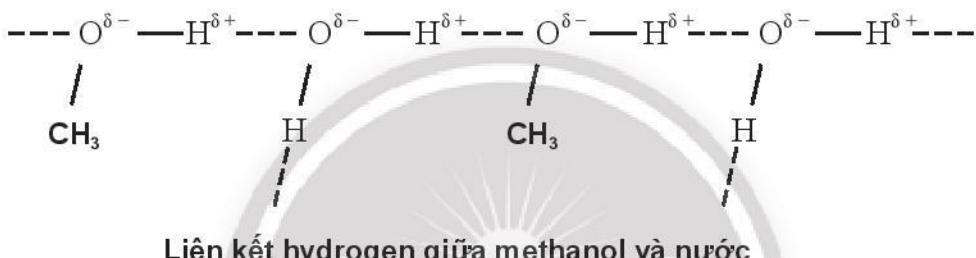


11.5. Đáp án B. Liên kết hydrogen nội phân tử là lực hút tĩnh điện giữa nguyên tử H (thường trong các liên kết H-F; H-N; H-O) ở một phân tử với một trong các nguyên tử có độ âm điện mạnh (thường là N; O; F) ở ngay chính phân tử đó.

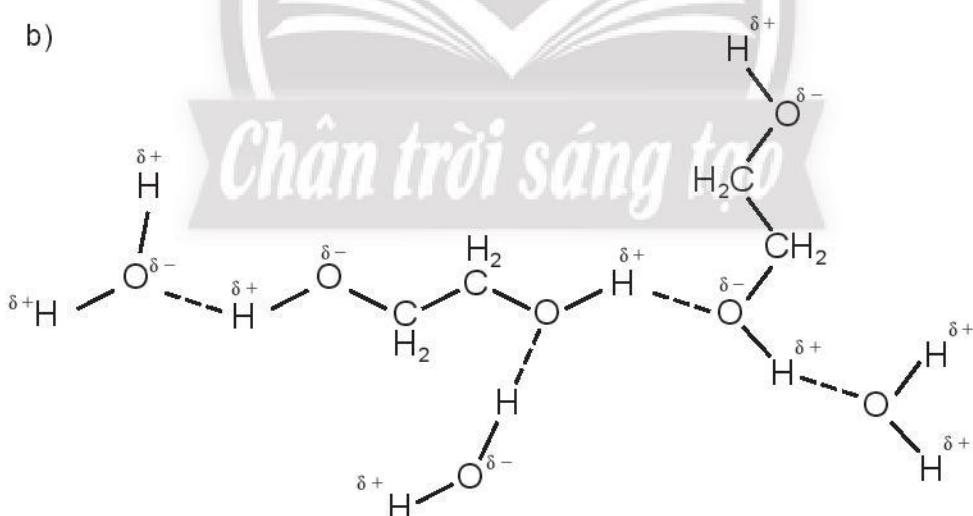
11.6. Đáp án B. Tương tác van der Waals xuất hiện là do sự hình thành các lưỡng cực tạm thời cũng như các lưỡng cực cảm ứng. Các lưỡng cực tạm thời xuất hiện là do sự chuyển động của các electron trong phân tử, đó là lúc electron tập trung về một phía trong phân tử.

11.7. Đáp án B. Do có khối lượng phân tử lớn nhất nên tương tác van der Waals giữa các phân tử Xe là lớn nhất, dẫn đến khí hiếm Xe có nhiệt độ sôi cao nhất.

11.8. a)



b)

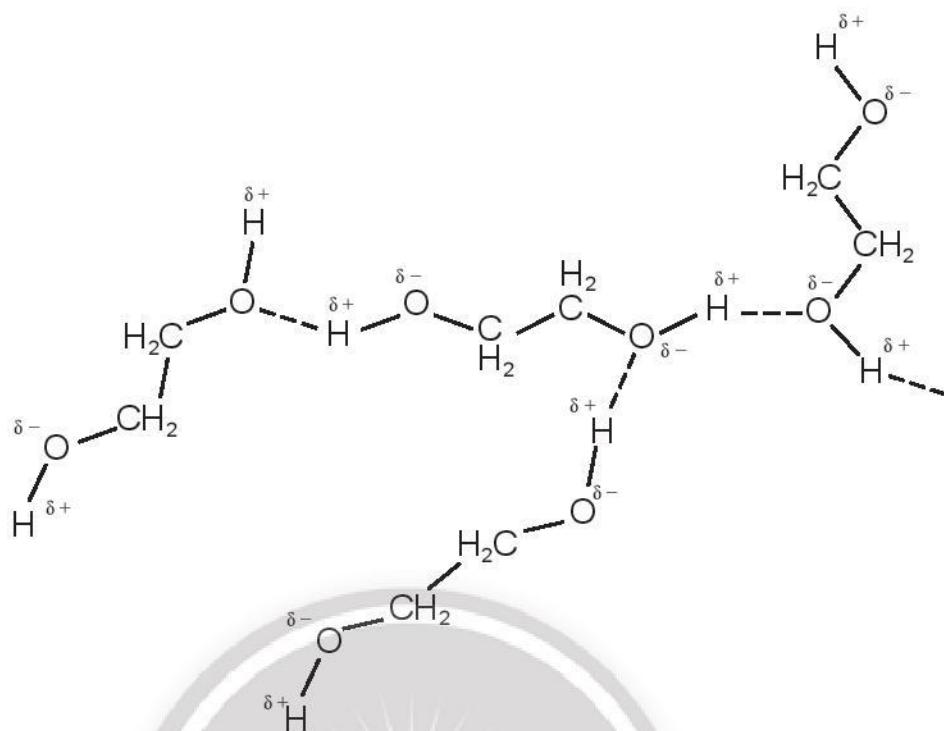


Liên kết hydrogen giữa ethylene glycol và nước

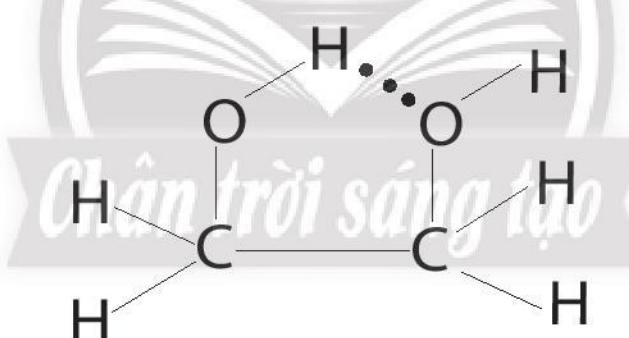
Do methanol và ethylene glycol tạo được liên kết hydrogen với nước nên methanol và ethylene glycol đều tan vô hạn trong nước.



11.9.



Liên kết hydrogen liên phân tử ethylene glycol



Liên kết hydrogen nội phân tử ethylene glycol

11.10. Tương tác van der Waals và liên kết ion đều là các lực hút tĩnh điện. Tuy nhiên, tương tác van der Waals là lực hút tĩnh điện giữa các phân tử trung hoà nên yếu hơn nhiều so với liên kết ion là lực hút tĩnh điện giữa các ion trái dấu.

11.11. Oxygen có khối lượng phân tử cao hơn nitrogen, do đó tương tác van der Waals giữa các phân tử oxygen mạnh hơn so với nitrogen. Kết quả oxygen lỏng có nhiệt độ sôi cao hơn nitrogen lỏng. Thật vậy, oxygen lỏng sôi ở -183°C , trong khi nitrogen lỏng sôi ở $-195,8^{\circ}\text{C}$.



11.12. Phân tử có kích thước lớn thường đi đôi với nhiều electron. Chính vì vậy khả năng tạo các lưỡng cực tức thời và lưỡng cực cảm ứng của các phân tử có kích thước lớn cũng nhiều hơn, từ đó tương tác van der Waals giữa các phân tử lớn cũng mạnh hơn, nên các phân tử có kích thước lớn “dính” với nhau hơn so với các phân tử có kích thước nhỏ.

11.13*. Khi đi từ F_2 đến I_2 , do khối lượng phân tử các halogen tăng dần làm tương tác van der Waals giữa các phân tử halogen cũng tăng dần, kết quả các phân tử halogen “dính” với nhau chặt hơn, nên fluorine và chlorine ở trạng thái khí, còn bromine ở trạng thái lỏng và iodine ở trạng thái rắn.

11.14*.

a) Các nguyên tố đầu tiên trong mỗi nhóm VA, VIA, VIIA (N, O, F) có kích thước nhỏ và có độ âm điện lớn, kết quả trong các hợp chất NH_3 ; H_2O ; HF xuất hiện liên kết hydrogen liên phân tử làm các hợp chất này có nhiệt độ sôi cao bất thường so với các hợp chất còn lại trong mỗi nhóm.

b) Hợp chất với hydrogen của các nguyên tố còn lại trong mỗi nhóm có nhiệt độ sôi tăng dần khi khối lượng phân tử của chúng tăng. Vì khi khối lượng phân tử tăng, tương tác van der Waals giữa các phân tử trong hợp chất cũng tăng làm các phân tử “dính” với nhau chặt hơn, dẫn đến nhiệt độ sôi của chúng dần cao hơn.

11.15*. Hai hợp chất đã cho có cùng công thức phân tử, tức cùng khối lượng phân tử. Tuy nhiên phân tử neopentane có dạng hình cầu nên diện tích bề mặt tiếp xúc giữa các phân tử neopentane nhỏ hơn so với các phân tử pentane. Kết quả các phân tử pentane “dính” với nhau hơn so với các phân tử neopentane nên nhiệt độ nóng chảy và nhiệt độ sôi của pentane ($-130^\circ C$ và $36,0^\circ C$), cao hơn so với neopentane ($-16,6^\circ C$ và $9,5^\circ C$).

11.16*. $CHCl_3$ là một phân tử phân cực, trong khi CCl_4 là một phân tử không phân cực. Như vậy, $CHCl_3$ đáng lí phải có nhiệt độ sôi cao hơn CCl_4 . Tuy nhiên thực tế CCl_4 lại có nhiệt độ sôi cao là $76,8^\circ C$, cao hơn so với $CHCl_3$ là $61,2^\circ C$. Điều này là do phân tử CCl_4 có kích thước lớn hơn $CHCl_3$ nên có số electron cũng nhiều hơn $CHCl_3$, do đó tương tác van der Waals giữa các phân tử CCl_4 mạnh hơn so với $CHCl_3$ làm cho CCl_4 có nhiệt độ sôi cao hơn $CHCl_3$.



ÔN TẬP CHƯƠNG 3

OT3.1. Đáp án D. Ion Li^+ có cấu hình electron của khí hiếm helium.

OT3.2. Đáp án A. Trong sự hình thành phân tử lithium fluoride (LiF), ion lithium và ion fluoride đã lần lượt đạt được cấu hình electron bền của các khí hiếm helium và neon.

OT3.3. Đáp án B. Phân tử BaCl_2 và Na_2O có sự liên kết giữa kim loại điển hình và phi kim điển hình nên chúng có liên kết ion.

OT3.4. Trong số các phân tử Cl_2 , O_2 , CCl_4 , CO_2 và SO_2 , các phân tử Cl_2 và O_2 không hình thành moment lưỡng cực, còn phân tử CCl_4 có dạng tứ diện đều và phân tử CO_2 có dạng đường thẳng nên phân tử CCl_4 và phân tử CO_2 có tổng moment lưỡng cực bằng không. Vậy các phân tử Cl_2 , O_2 , CCl_4 và CO_2 đều là phân tử không cực. Phân tử SO_2 có dạng góc nên là phân tử có cực.

OT3.5. Phân tử NaF và MgO có cùng 20 electron và khoảng cách giữa các hạt nhân là tương tự nhau (235 pm và 215 pm), tuy nhiên nhiệt độ nóng chảy của MgO cao hơn nhiều so với NaF , đó là do các ion magnesium và oxide mang điện tích lần lượt +2 và -2 nên có lực hút tĩnh điện mạnh hơn nhiều so với các ion sodium và fluoride chỉ mang điện tích lần lượt là +1 và -1.

OT3.6. Lực hút tĩnh điện mạnh giữa các ion âm và ion dương làm cho LiF và NaCl đều có nhiệt độ nóng chảy và nhiệt độ sôi cao. Do các ion lithium và sodium đều mang điện tích +1, các ion fluoride và chloride đều mang điện tích -1 nên lực hút tĩnh điện ở đây phụ thuộc vào khoảng cách giữa các ion trong mỗi phân tử. Nếu các ion càng nhỏ, chúng càng gần nhau hơn dẫn đến lực hút tĩnh điện lớn hơn. Do kích thước ion Na^+ lớn hơn ion Li^+ , kích thước ion Cl^- lớn hơn ion F^- nên lực hút tĩnh điện giữa các ion trong phân tử LiF lớn hơn trong phân tử NaCl làm nhiệt độ sôi và nhiệt độ nóng chảy của NaCl cao hơn LiF .

Bảng số liệu tham khảo:

	LiF (°C)	NaCl (°C)
Nhiệt độ nóng chảy	848,2	800,7
Nhiệt độ sôi	1680,0	1465,0



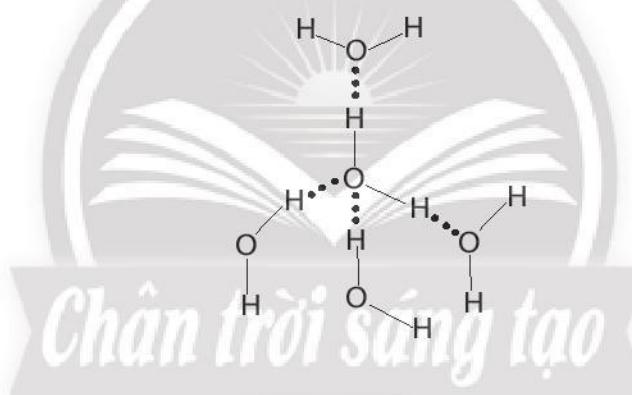
OT3.7. Ta có công thức của Na_2O_2 :



Công thức này cho thấy trong phân tử Na_2O_2 , liên kết giữa 2 nguyên tử oxygen là liên kết cộng hóa trị không phân cực. Ngoài ra, mỗi nguyên tử sodium nhường 1 electron cho mỗi nguyên tử oxygen, hình thành nên các ion O_2^{2-} và 2 ion Na^+ . Những ion này hút nhau bằng lực hút tĩnh điện tạo nên phân tử Na_2O_2 .

OT3.8. Liên kết hydrogen không phải là sự xen phủ giữa các orbital, mà chỉ là lực hút tĩnh điện giữa nguyên tử hydrogen mang một phần điện tích âm đã liên kết với một nguyên tử có độ âm điện lớn (thường là N, O, F) với một nguyên tử có độ âm điện lớn khác (thường là N, O, F).

Ví dụ ta có liên kết hydrogen giữa các phân tử H_2O như sau:



OT3.9.

a) Chiều dài liên kết tỉ lệ nghịch với năng lượng liên kết giữa các nguyên tử carbon trong các hydrocarbon đã cho .

b) Giá trị các năng lượng liên kết tăng theo thứ tự C-C; C=C; C≡C do độ bền các liên kết tăng dần theo thứ tự C-C; C=C; C≡C

OT3.10. Ethane (C_2H_6) và fluoromethane (CH_3F) có kích thước tương đương nhau và đều có 18 electron. Như vậy tương tác van der Waals giữa các phân tử trong mỗi hợp chất là tương tự nhau dẫn đến nhiệt độ sôi của chúng lẽ ra phải tương tự nhau. Tuy nhiên, C_2H_6 là phân tử không phân cực, còn CH_3F là phân tử phân cực nên nhiệt độ sôi của CH_3F cao hơn C_2H_6 khoảng hơn 10° .

Chương 4. PHẢN ỨNG OXI HOÁ – KHỬ

BÀI 12. PHẢN ỨNG OXI HOÁ – KHỬ VÀ ỨNG DỤNG TRONG CUỘC SỐNG

12.1. Đáp án B.

12.2. Đáp án B.

12.3. Đáp án D.

12.4. Đáp án B.

12.5. Đáp án C.

12.6. Đáp án B.

12.7. Đáp án D.

12.8. Đáp án B.

12.9. Đáp án C.

12.10. Đáp án B.

12.11. Số oxi hoá của các nguyên tố trong các chất và ion theo thứ tự:

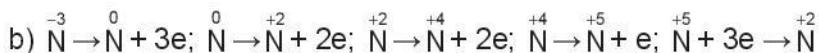
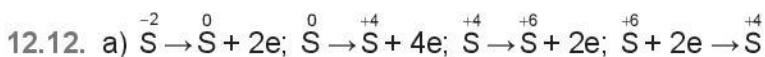
a) Fe: 0; N₂: 0; SO₃: +6, -2; H₂SO₄: +1, +6, -2; CuS: +2, -2; Cu₂S: +1, -2;
Na₂O₂: +1, -1; H₃AsO₄: +1, +5, -2.

b) Br₂: 0; O₃: 0; HClO₃: +1, +5, -2; KClO₄: +1, +7, -2; NaClO: +1, +1, -2;
NH₄NO₃: -3, +1, +5, -2; N₂O: +1, -2; NaNO₂: +1, +3, -2.

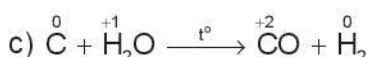
c) Br⁻: -1; PO₄³⁻: +5, -2; MnO₄⁻: +7, -2; ClO₃⁻: +5, -2; H₂PO₄⁻: +1, +5, -2;
SO₄²⁻: +6, -2; NH₄⁺: -3, +1.

d) MnO₂: +4, -2; K₂MnO₄: +1, +7, -2; K₂Cr₂O₇: +1, +6, -2; K₂CrO₄: +1, +6, -2;
Cr₂(SO₄)₃: +3, +6, -2; NaCrO₂: +1, +3, -2.

e) FeS₂: +2, -1; FeS: +2, -2; FeO: +2, -2; Fe₂O₃: +3, -2; Fe₃O₄: + $\frac{8}{3}$, -2;
Fe_xO_y: + $\frac{2y}{x}$, -2.

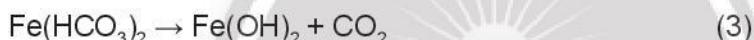
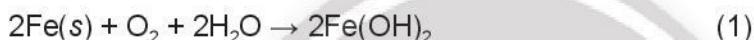


12.13. Những phản ứng (c), (e) và (g) là phản ứng oxi hoá – khử do có sự thay đổi số oxi hoá của các nguyên tố trong phản ứng.

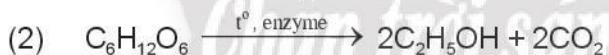
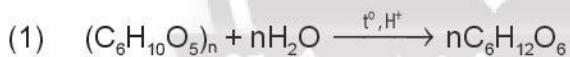


12.14. Phản ứng (1), (2) và (4) là phản ứng oxi hoá – khử.

Cân bằng phản ứng:

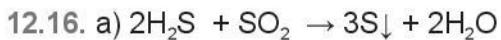
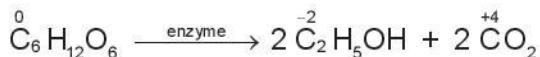


12.15. Phản ứng thuỷ phân và phản ứng lên men:

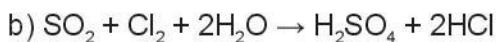


Phản ứng (2) là phản ứng oxi hoá – khử do có sự thay đổi số oxi hoá của nguyên tố C.

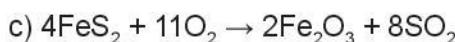
Cân bằng phản ứng oxi hoá – khử trên bằng phương pháp thăng bằng electron.



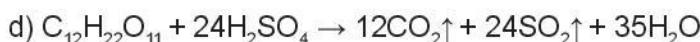
(Chất khử)(Chất oxi hoá)



(Chất khử)(Chất oxi hoá)



(Chất khử)(Chất oxi hoá)



(Chất khử)(Chất oxi hoá)

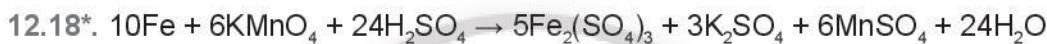
12.17*. a) Ta có: số mol manganese(II) sulfate = 0,02 mol



$$0,1 \text{ mol} \quad \rightarrow 0,05 \text{ mol} \rightarrow 0,02 \text{ mol}$$

Khối lượng iodine tạo thành: 12,7 g

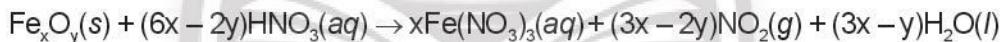
b) Khối lượng potassium iodide đã tham gia phản ứng: 15,6 g.



$$0,25 \text{ mol} \rightarrow 0,15 \text{ mol}$$

Thể tích dung dịch KMnO_4 1 M đã phản ứng là 150 mL.

12.19*.

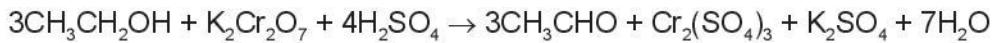


$$0,3 \text{ mol} \rightarrow 0,1 \text{ mol}$$

Từ dữ kiện đề ra: $0,1x = 0,3 \times (3x - 2y) \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{3}{4}$. Công thức của iron oxide là Fe_3O_4 .

12.20*. Muốn biết lái xe có vi phạm luật hay không cần phải tính hàm lượng ethanol trong máu người lái xe, sau đó so sánh với tiêu chuẩn cho phép để kết luận.

a) Phương trình hóa học của phản ứng chuẩn độ xảy ra:



Số mol ethanol = $3 \times n(\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7) = 3 \times 0,01 \times 0,02 = 0,0006 \text{ mol}$.

$$\text{C\% (ethanol)} = \frac{46 \times 0,006}{25} \cdot 100\% = 0,11\% > 0,02\% \Rightarrow \text{Vậy người lái xe phạm luật.}$$



ÔN TẬP CHƯƠNG 4

OT4.1. Đáp án B.

OT4.2. Đáp án A.

OT4.3. Đáp án C.

OT4.4. Đáp án A.

OT4.5. Đáp án C.

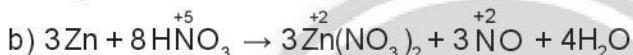
OT4.6. Số oxi hoá các nguyên tố có đánh dấu * theo thứ tự:

- a) +6, +5, +4, +3, -1.
- b) -3, +6, +7, +3.

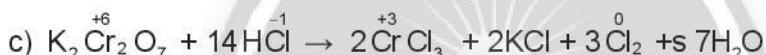
OT4.7.



Br_2 là chất oxi hoá do số oxi hoá giảm từ 0 xuống -1.



Zn là chất khử do số oxi hoá tăng từ 0 lên +2.

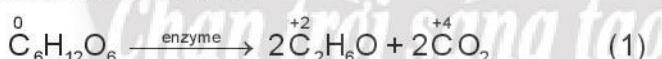


$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ là chất oxi hoá do số oxi hoá giảm từ +6 xuống +3.

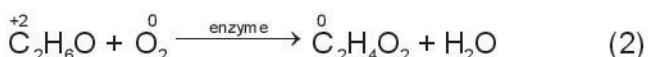
OT4.8. Phản ứng oxi hoá – khử: $3\text{Cl}_2 + 2\text{Fe} \rightarrow 2\text{FeCl}_3$

Phản ứng không phải oxi hoá – khử: $\text{BaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ba}(\text{OH})_2$

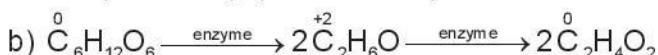
OT4.9. a) Vai trò của các chất:



Glucose vừa là chất oxi hoá, vừa là chất khử.



(Chất khử) (Chất oxi hoá)



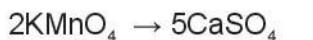
$$0,5 \text{ mol} \rightarrow 1 \text{ mol}$$

Do hiệu suất của cả quá trình là 50%. Khối lượng glucose là 180 gam.

OT4.10. a) Cân bằng phương trình phản ứng.



b) Số mol KMnO_4 cần dùng để phản ứng hết với calcium oxalate kết tủa từ 1 mL máu là: 10^{-6} mol

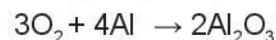
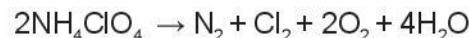


$$10^{-6} \text{ mol} \rightarrow 2,5 \times 10^{-6} \text{ mol}$$

Khối lượng ion calcium (mg) trong 100 mL máu là:

$$2,5 \times 10^{-6} \times 40 \times 10^3 \times 100 = 10 \text{ mg}/100 \text{ mL}$$

OT4.11. $M(\text{NH}_4\text{ClO}_4) = 117,5 \text{ amu}$.

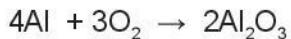


$$\text{Số mol oxygen} = \text{Số mol ammonium perchlorate} = \frac{300}{47} \times 10^6$$

Khối lượng aluminum phản ứng: 230 tấn

Khối lượng aluminum oxide sinh ra: 434 tấn.

OT4.12. Al: x mol và Zn: y mol. Số mol O_2 : 0,45 mol.



$$27x + 65y = 30,3 \quad (1)$$

$$\frac{3}{4}x + \frac{y}{2} = 0,45 \quad (2)$$

$x = 0,4$; $y = 0,3$; Khối lượng Al_2O_3 là 20,4 g và khối lượng ZnO là 24,3 g.

OT4.13. a) Cân bằng các phản ứng:



b) Dựa vào phản ứng với khí CO_2 cần trộn Na_2O_2 với KO_2 theo tỉ lệ 1 : 2 về số mol thì thể tích khí O_2 sinh ra sẽ bằng thể tích của khí CO_2 được hấp thụ theo phản ứng sau:



OT4.14. $2\text{Cu} + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{CuSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} \quad (1)$



Cách thử nhất ít làm ô nhiễm môi trường hơn do không thải khí SO_2 ra môi trường.

OT4.15. Phương trình hóa học: $2X + 6\text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{\text{t}^\circ} X_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{SO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$

Số mol SO_2 : 0,03 \Rightarrow số mol X: 0,02 mol

$$M_X = \frac{1,12}{0,02} = 56. \text{ Vậy X là kim loại iron (Fe)}$$



Chương 5. NĂNG LƯỢNG HÓA HỌC

BÀI 13. ENTHALPY TẠO THÀNH VÀ BIẾN THIÊN ENTHALPY CỦA PHẢN ỨNG HÓA HỌC

13.1. Đáp án B.

13.2. Đáp án A.

13.3. Đáp án C.

13.4. Đáp án B.

13.5. Đáp án D.

13.6. Đáp án D.

13.7. Đáp án A.

13.8. a) Enthalpy tạo thành của một chất là nhiệt kèm theo phản ứng tạo thành 1 mol chất đó từ các đơn chất bền.

b) Biến thiên enthalpy trong các phản ứng hóa học là lượng nhiệt tỏa ra hay thu vào của một phản ứng hóa học (Δ_rH , được tính theo đơn vị kJ hoặc kcal).

c) Enthalpy tạo thành được đo trong điều kiện chuẩn được gọi là enthalpy tạo thành tiêu chuẩn (hay nhiệt tạo thành tiêu chuẩn) và được kí hiệu là $\Delta_fH_{298}^\circ$.

d) Kí hiệu Enthalpy tạo thành chuẩn của đơn chất bền bằng 0.

13.9. a) Nước hoá rắn là quá trình tỏa nhiệt

b) Sự tiêu hoá thức ăn là quá trình thu nhiệt.

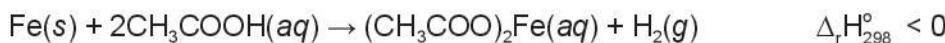
c) Quá trình chạy của con người là quá trình tỏa nhiệt.

d) Khí CH₄ đốt ở trong lò là quá trình tỏa nhiệt.

e) Hoà tan KBr vào nước làm cho nước trở nên lạnh là quá trình thu nhiệt.

g) Thêm sulfuric acid đặc vào nước, nước nóng lên là quá trình tỏa nhiệt.

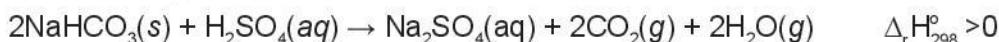
13.10. Cho kim loại iron (Fe) tác dụng với giấm (CH₃COOH). Phương trình nhiệt hóa học:



Phản ứng tỏa nhiệt.



Cho NaHCO_3 tác dụng với acid. Phương trình nhiệt hoá học:



Phản ứng thu nhiệt.



Phản ứng nhiệt phân ammonium nitrate là phản ứng thu nhiệt do phải cung cấp nhiệt năng.

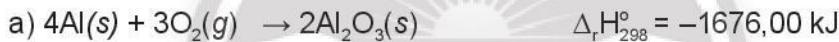
13.12. Phản ứng có $\Delta_r H_{298}^\circ > 0$ thì không tự xảy ra do cần phải được cung cấp nhiệt từ bên ngoài. Do vậy, nếu chỉ có hỗn hợp phản ứng mà không có nguồn nhiệt khác thì phản ứng không tự xảy ra.

13.13. Các đơn chất C(graphite, s), $\text{Br}_2(l)$, $\text{Na}(s)$, $\text{Hg}(l)$, bồn có $\Delta_r H_{298}^\circ = 0$.

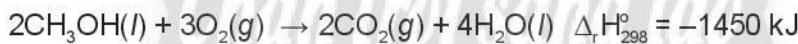
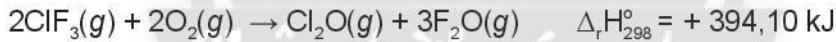
13.14. Sơ đồ (1) chỉ quá trình tỏa nhiệt, do nhiệt độ phản ứng tăng so với nhiệt độ ban đầu (nhiệt độ phòng).

Sơ đồ (2) chỉ quá trình thu nhiệt, do nhiệt độ phản ứng giảm so với nhiệt độ ban đầu.

13.15. Phương trình nhiệt hoá học của các phản ứng:



13.16. Phương trình nhiệt hoá học ứng với sơ đồ:



13.17. a) Nhân phương trình của phản ứng với 3: $\Delta_r H_{298}^\circ = -285,66 \times 3 = -856,98 \text{ kJ}$

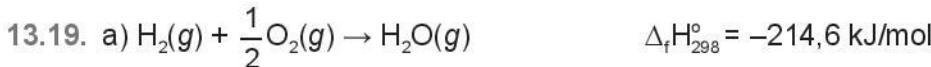
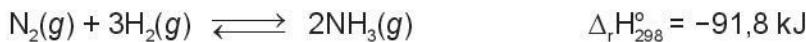
b) Chia phương trình của phản ứng với 2: $\Delta_r H_{298}^\circ = -285,66 : 2 = -142,83 \text{ kJ}$

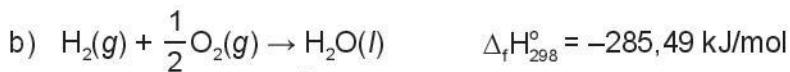
c) Đảo chiều của phản ứng: $\Delta_r H_{298}^\circ = +285,66 \text{ kJ}$

13.18*. Số mol $\text{N}_2 = 7 : 28 = 0,25 \text{ mol}$. Để tạo 1 mol NH_3 cần 0,5 mol N_2 .

$$\Delta_r H_{298}^\circ = -22,95 \times 2 = -45,9 \text{ kJ}$$

Phương trình nhiệt hoá học:





c) Số mol ammonia = $\frac{5}{34}$ mol. 1 mol ammonia tỏa ra 156,33 kJ nhiệt.



d) Số mol vôi = 0,2 mol. 1 mol vôi cung cấp 34,7 kcal.



13.20. $\text{Fe}_2\text{O}_3(s)$ có $\Delta_f H_{298}^\circ = -825,50 \text{ kJ/mol}$; $\text{Cr}_2\text{O}_3(s)$ có $\Delta_f H_{298}^\circ = -1128,60 \text{ kJ/mol}$;

$\text{Al}_2\text{O}_3(s)$ có $\Delta_f H_{298}^\circ = -1676,00 \text{ kJ/mol}$. Thứ tự giảm dần độ bền nhiệt là

$\text{Al}_2\text{O}_3(s), \text{Cr}_2\text{O}_3(s), \text{Fe}_2\text{O}_3(s)$.

BÀI 14. TÍNH BIẾN THIÊN ENTHALPY CỦA PHẢN ỨNG HÓA HỌC

14.1. Cách tính enthalpy của phản ứng hóa học dựa vào năng lượng liên kết:

$$\Delta_r H_{298}^\circ = \sum E_b(\text{cd}) - \sum E_b(\text{sp})$$

Với $\sum E_b(\text{cd})$, $\sum E_b(\text{sp})$: tổng năng lượng liên kết trong phân tử chất đầu và sản phẩm của phản ứng.

Cách tính enthalpy của phản ứng hóa học dựa vào enthalpy tạo thành:

$$\Delta_r H_{298}^\circ = \sum \Delta_f H_{298}^\circ(\text{sp}) - \sum \Delta_f H_{298}^\circ(\text{cd})$$

Với $\sum \Delta_f H_{298}^\circ(\text{sp})$, $\sum \Delta_f H_{298}^\circ(\text{cd})$: tổng enthalpy tạo thành ở điều kiện chuẩn của sản phẩm và chất đầu của phản ứng

14.2. Các phương án đúng là (a) và (c).

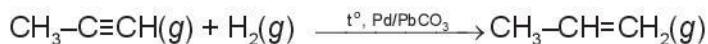
14.3. Phản ứng: $\text{CaCO}_3(s) \xrightarrow{t^\circ} \text{CaO}(s) + \text{CO}_2(g)$.

$$\Delta_f H_{298}^\circ = -635,1 + (-393,5) - (-1206,9) = +178,3 \text{ kJ/mol}$$

Phản ứng không xảy ra ở điều kiện thường, do $\Delta_f H_{298}^\circ > 0$.

14.4. a) Trong hợp chất $\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{CH}$ số liên kết C–H: 4; C–C: 2; C≡C: 1.

b) Biến thiên enthalpy của phản ứng:



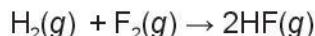


$E_b(C-H) = 413 \text{ kJ/mol}$; $E_b(C-C) = 347 \text{ kJ/mol}$ $E_b(C=C) = 614 \text{ kJ/mol}$; $E_b(C\equiv C) = 839 \text{ kJ/mol}$, $E_b(H-H) = 432 \text{ kJ/mol}$.

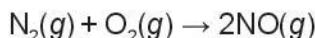
$$\Delta_r H_{298}^\circ = E_b(C\equiv C) + E_b(C-C) + 4 \times E_b(C-H) + E_b(H-H) - E_b(C=C) - E_b(C-C) - 6 \times E_b(C-H) = 839 + 347 + 4 \times 413 + 432 - 614 - 347 - 6 \times 413 = -169 \text{ kJ}$$

14.5. Áp dụng công thức: $\Delta_r H_{298}^\circ = \sum E_b(\text{cd}) - \sum E_b(\text{sp})$

$E_b(F-F) = 159 \text{ kJ/mol}$; $E_b(H-H) = 432 \text{ kJ/mol}$. $E_b(H-F) = 565 \text{ kJ/mol}$ $E_b(N\equiv N) = 945 \text{ kJ/mol}$, $E_b(O=O) = 498 \text{ kJ/mol}$; $E_b(N\equiv O) = 631 \text{ kJ/mol}$;



Nhiệt tạo thành 1 mol HF: $\Delta_r H_{298}^\circ (H-F) = 432 + 159 - 2 \times 565 = -539 \text{ kJ} < 0 \Rightarrow$
Phản ứng xảy ra.



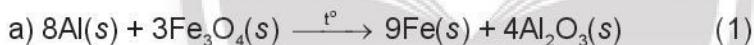
Nhiệt tạo thành 1 mol NO: $\Delta_r H_{298}^\circ (NO) = 945 + 498 - 2 \times 631 = +181 \text{ kJ} > 0 \Rightarrow$
Phản ứng không xảy ra

14.6. Phản ứng hóa học: $CO(g) + Cl_2(g) \xrightarrow{\text{C hoạt tính}} COCl_2(g)$
(Phosgene)

Áp dụng công thức: $\Delta_r H_{298}^\circ = \sum E_b(\text{cd}) - \sum E_b(\text{sp})$

$$\Delta_r H_{298}^\circ = 1075 + 243 - 2 \times 339 - 745 = -105 \text{ kJ}$$

14.7. Áp dụng công thức: $\Delta_r H_{298}^\circ = \sum E_b(\text{cd}) - \sum E_b(\text{sp})$



$$\Delta_r H_{298}^\circ (1) = 4 \times (-1\ 676,00) - 3 \times (-1\ 121,00) = -3\ 341,00 \text{ kJ}$$

Biến thiên enthalpy của phản ứng nhôm khử 1 mol Fe_3O_4 là

$$\frac{1}{3} \times \Delta_r H_{298}^\circ (1) = \frac{1}{3} \times -3\ 341,00 = -1\ 113,67 \text{ kJ}$$



$$\Delta_r H_{298}^\circ (2) = -1\ 676,00 - (-1\ 128,60) = -547,4 \text{ kJ}$$

Biến thiên enthalpy của phản ứng nhôm khử 1 mol Cr_2O_3 là

$$1 \times \Delta_r H_{298}^\circ (2) = -547,4 \text{ kJ}$$

14.8*. a) Ba hydrocarbon X, Y, Z lần lượt là $HC\equiv CH$ (ethyne hay acetylene); $H_2C=CH_2$ (ethene hay ethylene); H_3C-CH_3 (ethane).

b) Phản ứng hóa học xảy ra:





$$\Delta_f H_{298}^o(O_2) = 0$$

$$\begin{aligned}\Delta_r H_{298}^o(3) &= 4 \times \Delta_f H_{298}^o(CO_2) + 2 \times \Delta_f H_{298}^o(H_2O) - 5 \times \Delta_f H_{298}^o(O_2) - 2 \times \Delta_f H_{298}^o(C_2H_2) \\ &= 4 \times (-393,5) + 2 \times (-241,82) - 2 \times (227,0) = -2\,511,64 \text{ kJ}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Delta_r H_{298}^o(4) &= 2 \times \Delta_f H_{298}^o(CO_2) + 2 \times \Delta_f H_{298}^o(H_2O) - 3 \times \Delta_f H_{298}^o(O_2) - \Delta_f H_{298}^o(C_2H_4) \\ &= 2 \times (-393,5) + 2 \times (-241,82) - (52,47) = -1\,323,11 \text{ kJ}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Delta_r H_{298}^o(5) &= 4 \times \Delta_f H_{298}^o(CO_2) + 6 \times \Delta_f H_{298}^o(H_2O) - 7 \times \Delta_f H_{298}^o(O_2) - 2 \times \Delta_f H_{298}^o(C_2H_6) \\ &= 4 \times (-393,5) + 6 \times (-241,82) - 2 \times (-84,67) = -2\,855,58 \text{ kJ}\end{aligned}$$

d. Kết quả tính toán $\Delta_r H_{298}^o$ của phản ứng đốt cháy acetylene; ethylene; ethane giá trị lớn và < 0 (giải phóng năng lượng lớn) nên trong thực tiễn được sử dụng làm nhiên liệu. Riêng C_2H_2 trong thực tiễn làm đèn xì acetylene vì đèn xì acetylene có nhiệt độ cao nhất.

14.9. a) Phản ứng nung vôi không tự xảy ra do $\Delta_r H_{298}^o > 0$ nên cần nguồn nhiệt ngoài.

Hai phản ứng còn lại có thể tự xảy ra sau giai đoạn khởi mào do $\Delta_r H_{298}^o < 0$.

b) Lượng nhiệt cần để thu được 0,1 mol CaO là $0,1 \times 178,49 = +17,849 \text{ kJ}$. Vậy:

$$-\text{Lượng } C_2H_5OH(l) \text{ cần dùng: } \frac{17,849}{370,7} = 0,013 \text{ mol} \Rightarrow 0,598 \text{ g.}$$

$$-\text{Lượng C(graphite, s) cần dùng: } \frac{17,849}{393,509} = 0,045 \text{ mol} \Rightarrow 0,54 \text{ g.}$$

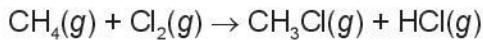
14.10. Tính khối lượng lactic acid tạo ra từ quá trình chạy bộ. Năng lượng của sự chuyển hóa glucose thành lactic acid trong quá trình chạy bộ chiếm $2\% \times 300 \text{ kcal} = 6 \text{ kcal} = 6\,000 \text{ cal} \Leftrightarrow 25\,104 \text{ J} = 25,104 \text{ kJ}$.



$$0,335 \text{ mol} \leftarrow -25,104 \text{ kJ}$$

Khối lượng lactic acid được tạo ra trong quá trình chuyển hóa: $0,335 \times 90 = 30,15 \text{ g}$.

14.11. Dựa vào công thức tính $\Delta_r H_{298}^o$ theo năng lượng liên kết cho phản ứng:

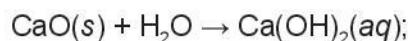


$$\begin{aligned}\Delta_r H_{298}^o &= 4 \times E_b(C-H) + E_b(Cl-Cl) - [3 \times E_b(C-H) + E_b(C-Cl)] - E_b(H-Cl) \\ &= 4 \times 413 + 243 - (3 \times 413 + 339) - 427 = -110 \text{ kJ.}\end{aligned}$$



Phản ứng có $\Delta_r H_{298}^\circ < 0$ nên thuận lợi về mặt nhiệt nên có thể tự xảy ra.
Kết quả tính hoàn toàn phù hợp với thực tế phản ứng xảy ra dễ dàng.

14.12*. a) Các phản ứng xảy ra: $\text{CaC}_2(s) + 2\text{H}_2\text{O}(l) \rightarrow \text{Ca(OH)}_2(aq) + \text{C}_2\text{H}_2(g)$;



b) Phản ứng cháy: $\text{C}_2\text{H}_2(g) + \frac{5}{2}\text{O}_2(g) \xrightarrow{\text{t}^\circ} 2\text{CO}_2(g) + \text{H}_2\text{O}(g)$

$$\begin{aligned}\Delta_r H_{298}^\circ &= 2 \times \Delta_f H_{298}^\circ (\text{CO}_2) + \Delta_f H_{298}^\circ (\text{H}_2\text{O}) - \Delta_f H_{298}^\circ (\text{C}_2\text{H}_2) - \frac{5}{2} \times \Delta_f H_{298}^\circ (\text{O}_2) \\ &= 2 \times (-393,50) + (-241,82) - (+227,00) - \frac{5}{2} \times 0 = -1255,82 \text{ kJ}\end{aligned}$$

Do $\Delta_r H_{298}^\circ < 0$ nên phản ứng toả nhiệt.

14.13*. Phản ứng: $\text{C}_2\text{H}_4(g) + \text{H}_2\text{O}(l) \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(l)$

Biến thiên enthalpy của phản ứng tính theo nhiệt tạo thành chuẩn:

$$\begin{aligned}\Delta_r H_{298}^\circ &= \Delta_f H_{298}^\circ (\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) - \Delta_f H_{298}^\circ (\text{C}_2\text{H}_4) - \Delta_f H_{298}^\circ (\text{H}_2\text{O}) \\ &= -277,63 - (+52,47) - (-285,84) = -44,26 \text{ kJ}\end{aligned}$$

Do $\Delta_r H_{298}^\circ < 0$ nên phản ứng toả nhiệt.

14.14*. a) Hydrazine có công thức cấu tạo: $\text{H}_2\text{N}-\text{NH}_2$. Một phân tử hydrazine có 1 liên kết đơn N-N ($E_b = 160 \text{ kJ/mol}$); 4 liên kết đơn N-H ($E_b = 391 \text{ kJ/mol}$). N_2 có 1 liên kết ba $\text{N}\equiv\text{N}$ ($E_b = 945 \text{ kJ/mol}$), H_2 có 1 liên kết đơn H-H ($E_b = 432 \text{ kJ/mol}$).

Áp dụng công thức tính $\Delta_r H_{298}^\circ$ theo năng lượng liên kết:

$$\begin{aligned}\Delta_r H_{298}^\circ &= E_b(\text{N-N}) + 4 \times E_b(\text{N-H}) - E_b(\text{N}\equiv\text{N}) - 2 \times E_b(\text{H-H}) \\ &= 160 + 4 \times 391 - 945 - 2 \times 432 = -85 \text{ kJ}\end{aligned}$$

b) – N_2H_4 là chất lỏng ở điều kiện thường nên dễ bảo quản (nếu là chất khí cần nén ở áp suất cao gây nguy hiểm).

– Khối lượng riêng nhỏ nên nhẹ, phù hợp với nhiên liệu động cơ tên lửa (nếu nặng sẽ gây tổn năng lượng). $\Delta_r H_{298}^\circ = -85 \text{ kJ}$ nên phản ứng có thể tự xảy ra mà không cần nguồn nhiệt ngoài.

– Giả sử 1 mol N_2H_4 lỏng phản ứng (có thể tích khá nhỏ) sẽ sinh ra 3 mol khí có thể tích lớn hơn rất nhiều nên sẽ tạo được luồng khí đầy tên lửa đĩ.

14.15. $\text{CaCl}_2(s) \rightarrow \text{Ca}^{2+}(aq) + 2\text{Cl}^-(aq)$

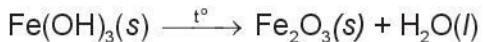
Enthalpy của quá trình: $\Delta_r H_{298}^\circ = -542,83 - 167,16 - (-795,00) = 85,01 \text{ kJ}$



ÔN TẬP CHƯƠNG 5

OT5.1. a) Do cồn có nhiệt độ bay hơi thấp, khi bay hơi cơ thể bị tản nhiệt, làm ta cảm thấy mát ở vùng da đó.

b) Phản ứng phân huỷ Fe(OH)_3 là phản ứng thu nhiệt nên cần cung cấp nhiệt độ liên tục)



Ở cả 2 quá trình trên đều cần cung cấp năng lượng.

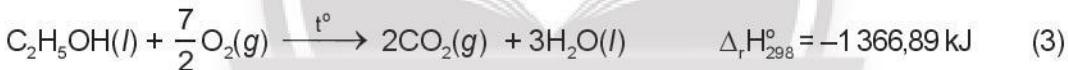
OT5.2. Phương trình nhiệt hoá học của phản ứng:



Graphite là dạng bền hơn của carbon (do $\Delta_r H_{298}^\circ < 0$)

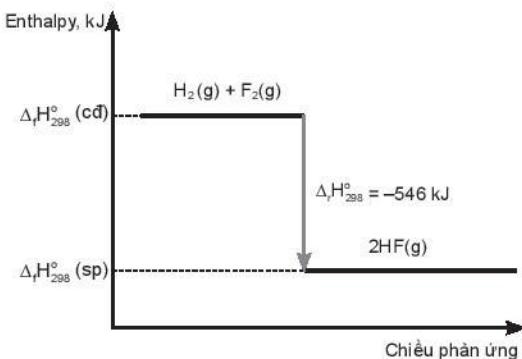


So sánh nhiệt giữa hai phản ứng. Phản ứng (2) xảy ra thuận lợi hơn.



So sánh nhiệt giữa hai phản ứng khi đốt cháy cùng 1 mol CO và $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ thì phản ứng (3) toả ra lượng nhiệt lớn hơn.

OT5.5. Sơ đồ biểu diễn biến thiên enthalpy của phản ứng:





OT5.6. Biến thiên enthalpy của 2 phản ứng:



OT5.7. Quá trình (a), phản ứng tự diễn ra.

Quá trình (b), phản ứng không tự diễn ra. Giá trị $\Delta_r H_{298}^\circ > 0$.

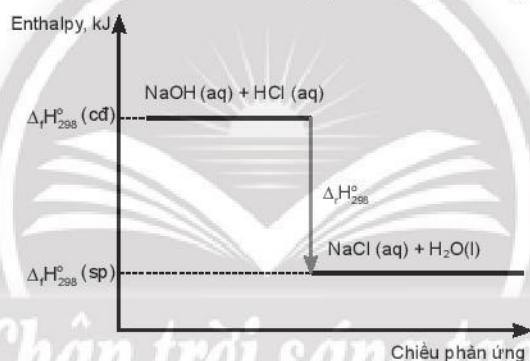
Quá trình (c), phản ứng không tự diễn ra. Giá trị $\Delta_r H_{298}^\circ > 0$.

OT5.8. Phản ứng trên toả nhiệt. Dùng tàn đóm đỏ để chứng minh khí sinh ra là oxygen. Ứng dụng của thí nghiệm trên trong thực tiễn

Hydrogenperoxide khử trùng, sát khuẩn nước, xử lí nước trong hồ. H_2O_2 nồng độ thấp hơn 3%, được dùng để sát trùng vết thương, loại bỏ các mô chết.

Sử dụng trong nuôi trồng thuỷ sinh.

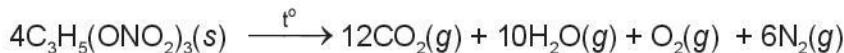
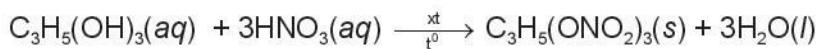
OT5.9. a) Sơ đồ biểu diễn biến thiên enthalpy của phản ứng có dạng sau:



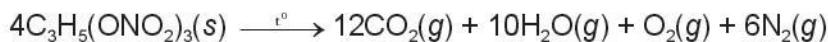
b) Lượng nhiệt toả ra khi dùng dung dịch có chứa 8 g NaOH trung hoà với lượng vừa đủ dung dịch HCl là:

$$n_{\text{NaOH}} = 0,2 \text{ mol} \Rightarrow \Delta_r H_{298}^\circ = -57,3 \times 0,2 = -114,6 \text{ kJ}$$

OT5.10. a) Phương trình hoá học:



$$b) n_{\text{C}_3\text{H}_5(\text{ONO}_2)_3} = \frac{45,4}{227} = 0,2 \text{ (mol)}$$



(mol)	0,2	0,6	0,5
-------	-----	-----	-----

0,05	0,3
------	-----



$$\Rightarrow \sum n_{\text{khí/hơi}} = 0,6 + 0,5 + 0,05 + 0,3 = 1,45 \text{ (mol)}$$

c) Phân huỷ 1 mol (hay 227 g) $\text{C}_3\text{H}_5(\text{ONO}_2)_3 \rightarrow 1448 \text{ kJ}$

$$\Rightarrow \text{Phân huỷ 1 kg hay 1 000 g } \text{C}_3\text{H}_5(\text{ONO}_2)_3 \rightarrow \frac{1000}{227} \times 1448 = 6\ 378,85 \text{ (kJ)}$$

OT5.11. Ở điều kiện chuẩn, đốt cháy hoàn toàn 12 g H_2 lượng nhiệt tỏa ra

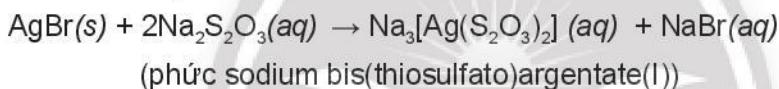
$\Delta_r H_{298}^\circ = -171,504 \text{ kJ}$. Cho 3,2 g S phản ứng hoàn toàn với oxygene để tạo ra $\text{SO}_3(g)$ cần cung cấp lượng nhiệt là 39,61 kJ.

OT5.12. Silver bromide (AgBr) là chất nhạy cảm với ánh sáng dùng để tráng lên phim. Dưới tác dụng của ánh sáng, nó phân huỷ thành kim loại bạc (ở dạng bột màu đen) bám trên tấm phim và bromine (ở dạng hơi).



Phản ứng xảy ra là phản ứng thu nhiệt.

Sau khi chụp ảnh, phim được rửa bằng dung dịch $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ (chất xử lí ảnh), hoà tan AgBr còn lại, trên phim chỉ còn lại Ag bám trên đó tạo hình ảnh âm bản cho tấm phim.



OT5.13. $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(s) + 6\text{O}_2(g) \rightarrow 6\text{CO}_2(g) + 6\text{H}_2\text{O}(l) \quad \Delta_r H_{298}^\circ = -2\ 803,0 \text{ kJ/mol}$

Năng lượng tối đa khi một người bệnh được truyền 1 chai 500 mL dung dịch glucose 5% ($D = 1,1$) là: $\frac{27,5}{180} \times 2\ 803,0 = 428,23 \text{ kJ}$

OT5.14.

a) Mục đích pha trộn thêm chất tạo mùi đặc trưng vào khí gas để giúp phát hiện khí gas khi xảy ra sự cố rò rỉ.

b) Nhiệt dung riêng của nước: 1 kcal = 4,184 kJ (nhiệt lượng cần thiết tăng 1 lít nước lên 1°C). Nhiệt lượng tỏa ra khi đốt cháy hoàn toàn 1 bình gas 12 kg:

$$\text{Số mol propane} = \frac{3,6 \times 10^3}{44} = 81,8181 \text{ mol} \Rightarrow \Delta_r H_{298}^\circ = 181\ 636,36 \text{ kJ}$$

$$\text{Số mol butane} = \frac{8,4 \times 10^3}{58} = 144,8275 \text{ mol} \Rightarrow \Delta_r H_{298}^\circ = 416\ 234,48 \text{ kJ}$$

Tổng năng lượng thu được: 597 870,595 kJ với số ngày khoảng 60 ngày.

Chương 6. TỐC ĐỘ PHẢN ỨNG HÓA HỌC

BÀI 15. PHƯƠNG TRÌNH TỐC ĐỘ PHẢN ỨNG VÀ HẰNG SỐ TỐC ĐỘ PHẢN ỨNG

15.1. Đáp án B.

15.2. Đáp án A.

15.3. Đáp án C.

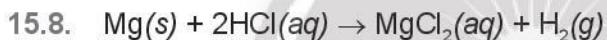
15.4. Đáp án C.

15.5. Đáp án D.

15.6. Đáp án C.

15.7. Biểu thức tốc độ của phản ứng $\text{CO}(g) + \text{H}_2\text{O}(g) \rightarrow \text{CO}_2(g) + \text{H}_2(g)$ là:

$v = k \times C_{\text{CO}} \times C_{\text{H}_2\text{O}}$. Khi nồng độ CO tăng 2 lần, ta có $v' = k \times 2C_{\text{CO}} \times C_{\text{H}_2\text{O}} = 2v$,
tốc độ phản ứng tăng 2 lần.



$$0,2 \quad \quad \quad 0,1 \quad \quad \quad (\text{M})$$

Theo phương trình hóa học, vì bỏ qua sự thay đổi thể tích dung dịch sau phản ứng:

$$C_{\text{M}}(\text{MgCl}_2) = \frac{1}{2} C_{\text{M}}(\text{HCl}) = 0,1 \text{ (M)}.$$

Tốc độ trung bình của phản ứng tính theo MgCl_2 trong 40 giây là:

$$\bar{v} = \frac{0,1}{40} = 2,5 \times 10^{-3} \text{ (M/s)}$$

Vậy, tốc độ trung bình của phản ứng tính theo HCl và MgCl_2 là bằng nhau.

15.9. a) Tốc độ trung bình của phản ứng

Phản ứng	Lượng chất phản ứng (mol)	Thời gian (s)	Tốc độ phản ứng (mol/s)
1	2	30	0,067
2	5	120	0,042
3	1	90	0,011
4	3,2	90	0,036
5	5,9	30	0,197

b) Phản ứng 5 xảy ra nhanh nhất và phản ứng 3 chậm nhất.



15.10. a) Tính tốc độ trung bình (mol/s) của phản ứng (1) là: $\bar{v} = \frac{2}{95 \times 60} = 3,5 \times 10^{-4}$ (mol/s)

b) Tốc độ trung bình của phản ứng (2) tương đương (1), khối lượng NaCl là:

$$m = \frac{2 \times 58,5}{95} = 1,23 \text{ (g)}$$

15.11. Công thức tính tốc độ phản ứng: $\bar{v} = \frac{\Delta C}{\Delta t}$

$$\text{Tốc độ phản ứng sau } 4\text{s}: \bar{v} = \frac{0,22 - 0,10}{4} = 0,03 \text{ (M/s)}$$

15.12. Biểu thức tốc độ phản ứng: $v = k \times C_A \times C_B$.

$$\text{Theo kết quả thực nghiệm 1: } k = \frac{v}{C_A \times C_B} = \frac{0,24}{0,2 \times 0,05} = 24 \text{ (M}^{-1}\text{s}^{-1}\text{)}$$

Từ thực nghiệm 2, tính được nồng độ chất A, từ thực nghiệm 3, tính được nồng độ chất B:

$$C_A = \frac{v}{k \times C_B} = \frac{0,20}{24 \times 0,03} = 0,28 \text{ (M)}; C_B = \frac{v}{k \times C_A} = \frac{0,80}{24 \times 0,40} = 0,28 \text{ (M)};$$

15.13. Phản ứng phân huỷ khí N_2O_5 xảy ra như sau: $2N_2O_5(g) \rightarrow 4NO_2(g) + O_2(g)$

a) Biểu thức tính tốc độ trung bình của phản ứng là:

$$\bar{v} = \frac{\Delta C_{O_2}}{\Delta t} = \frac{1}{4} \times \frac{\Delta C_{NO_2}}{\Delta t} = -\frac{1}{2} \times \frac{\Delta C_{N_2O_5}}{\Delta t}$$

b) Theo hệ số cân bằng của phương trình, ta có

– tốc độ tạo thành $NO_2 = 4$ lần tốc độ tạo thành $O_2 = 9,0 \times 10^{-6} \times 4 = 3,6 \times 10^{-5}$ (M/s).

– tốc độ phân huỷ $N_2O_5 = 2$ lần tốc độ tạo thành $O_2 = 9,0 \times 10^{-6} \times 2 = 1,8 \times 10^{-5}$ (M/s).

15.14. Phương trình hoá học của phản ứng: $2SO_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2SO_3(g)$

Tốc độ trung bình của phản ứng được tính trong khoảng thời gian $t_1 = 300$ (s)

đến $t_2 = 720$ (s), $\Rightarrow \Delta t = 720 - 300 = 420$ (s); $\Delta C = C_{\text{sau}} - C_{\text{đầu}}$.

$$\text{Tốc độ trung bình của phản ứng: } \bar{v} = -\frac{1}{2} \times \frac{\Delta C_{SO_2}}{\Delta t} = -\frac{\Delta C_{O_2}}{\Delta t} = \frac{1}{2} \times \frac{\Delta C_{SO_3}}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow \bar{v} = \frac{1}{2} \times \frac{0,0270 - 0,0194}{420} = \frac{0,0500 - 0,0462}{420} = \frac{1}{2} \times \frac{0,0148 - 0,0072}{420} = 9 \times 10^{-6} \text{ (M/s)}$$



BÀI 16. CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN TỐC ĐỘ PHẢN ỨNG

16.1. Đáp án A.

16.2. Đáp án B.

16.3. Đáp án A.

16.4. Đáp án D.

16.5. Đáp án C.

16.6. Đáp án B.

16.7.

Yếu tố ảnh hưởng	Tốc độ phản ứng
Đun nóng chất tham gia	Tăng
Thêm xúc tác phù hợp	Tăng
Pha loãng dung dịch	Giảm
Ngưng dùng enzyme (chất xúc tác)	Giảm
Giảm nhiệt độ	Giảm
Tăng nhiệt độ	Tăng
Giảm diện tích bề mặt	Giảm
Tăng nồng độ chất phản ứng	Tăng
Chia nhỏ chất phản ứng thành mảnh nhỏ	Tăng

16.8. **Tăng nồng độ:** Khi tăng nồng độ các chất tham gia phản ứng, sẽ tạo ra nhiều va chạm hiệu quả, tốc độ phản ứng tăng.

Tăng nhiệt độ: Khi đun nóng, năng lượng mà các phân tử thu được sẽ chuyển hóa thành động năng, chuyển động với tốc độ nhanh hơn, làm gia tăng tần số va chạm hiệu quả giữa các hạt, tốc độ phản ứng tăng.

Thêm chất xúc tác: Chất xúc tác làm giảm năng lượng hoạt hóa của chất tham gia phản ứng, phản ứng dễ xảy ra hơn hoặc tăng tốc độ phản ứng.



16.9.

Tình huống	Yếu tố ảnh hưởng
Duy trì thổi khói khí vào bếp để than cháy đều	Nồng độ
Than đá được nghiền nhỏ dùng trong quá trình luyện kim loại	Bề mặt tiếp xúc
Thức ăn được tiêu hoá trong dạ dày nhờ acid và enzyme	Xúc tác
Xác của một số loài động vật được bảo quản nguyên vẹn ở Bắc cực và Nam cực hàng ngàn năm	Nhiệt độ
Vụ nổ bụi xảy ra tại một xưởng cưa	Bề mặt tiếp xúc, nồng độ

16.10. Khối lượng chất rắn trước và sau phản ứng không thay đổi, chứng tỏ chất xúc tác không phải là chất phản ứng. Trong một số phản ứng, chất xúc tác tham gia phản ứng tạo thành hợp chất trung gian kém bền, sau đó tạo ra sản phẩm và chất xúc tác được bảo toàn về chất và lượng.

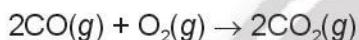
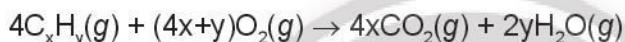
- 16.11. a) Ảnh hưởng bởi yếu tố nồng độ. Than cháy luôn cần oxygen để duy trì sự cháy, khi thổi khói khí vào, làm tăng nồng độ oxygen, than cháy mạnh hơn.
- b) Ảnh hưởng bởi yếu tố xúc tác. Xúc tác giúp phản ứng dễ xảy ra hơn.
- c) Ảnh hưởng bởi yếu tố bề mặt tiếp xúc. Aluminum dạng bột có bề mặt tiếp xúc lớn hơn dạng lá, phản ứng xảy ra nhanh hơn.
- d) Ảnh hưởng bởi yếu tố nhiệt độ. Quá trình bảo quản thực phẩm là hạn chế vi khuẩn hoạt động phá huỷ thức ăn, khi bảo quản trong tủ lạnh, nhiệt độ thấp sẽ giảm khả năng hoạt động của vi khuẩn, làm chậm quá trình phá huỷ thức ăn.
- e) Ảnh hưởng bởi yếu tố nhiệt độ. Khi tăng áp suất, nhiệt độ sôi của nước tăng, thực phẩm nhanh chín hơn.
- g) Ảnh hưởng bởi yếu tố chất xúc tác làm tăng tốc độ quá trình lên men.



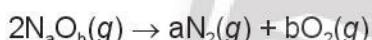
16.12. Chè xanh nói riêng, thực phẩm nói chung, luôn chứa những thành phần có lợi cho sức khoẻ con người. Theo cơ địa mỗi người mà thu nạp vào cơ thể lượng thực phẩm phù hợp, cân đối, như người thừa cân dùng thực phẩm ít chất béo, tăng cường chất xơ, kết hợp tập thể dục; người bị Gout hạn chế dùng thực phẩm chứa chất đạm, ... Lá chè xanh chứa nhiều thành phần có tác dụng ngăn ngừa bệnh tật, nhưng ở hàm lượng (yếu tố nồng độ) cao, gây ra những triệu chứng khó chịu, suy giảm sức khoẻ, bệnh tật.

16.13. Thiết bị sử dụng các kim loại quý như Pt, Rh, Pd để thúc đẩy quá trình nhường và nhận electron của các chất có trong khí thải thành những chất ít ô nhiễm môi trường:

Quá trình oxi hoá các hydrocarbon (C_xH_y), carbon monoxide:



Quá trình khử các oxide của nitrogen:



Chỉ có chất khí trong khí thải tham gia phản ứng, các kim loại Pt, Rh, Pd đóng vai trò chất xúc tác. Yếu tố xúc tác được vận dụng trong thiết bị trên.

16.14. Bột mì trên dĩa hay tập trung một chỗ thì rất khó cháy, nếu được phun rơi dạng bụi sẽ dễ cháy hơn, là do bề mặt tiếp xúc tăng lên rất nhiều. Khi đủ 5 tác nhân: nguồn oxygen, nguồn nhiệt, bụi có thể cháy được, nồng độ bụi để đạt được vụ nổ và không gian đủ kín sẽ gây ra nổ thứ cấp (nổ dây chuyền).

Để ngăn ngừa và hạn chế nổ bụi, có thể can thiệp vào 2 yếu tố chính: giảm nồng độ hạt bụi và kiểm soát nguồn nhiệt trong khu vực sản xuất (hệ thống điện, nguồn điện, ồ cǎm, ...).

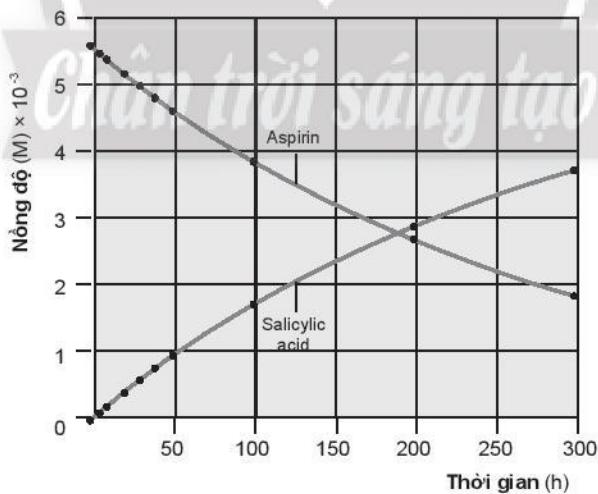
16.15. Ý (1) vận dụng yếu tố bề mặt tiếp xúc; ý (2) là yếu tố nồng độ, tỉ lệ nhiên liệu – không khí phù hợp đảm bảo các phản ứng xảy ra hoàn toàn; ý (3) là nồng độ, khi tăng/giảm vận tốc, hệ thống sẽ tăng/giảm tỉ lệ nhiên liệu – không khí tương ứng.



16.16. a) Tốc độ phản ứng của phản ứng thuỷ phân aspirin theo thời gian

Thời gian (h)	Nồng độ aspirin (M)	Nồng độ salicylic acid (M)	Tốc độ phản ứng (M/h)
0	$5,55 \times 10^{-3}$	0	0
2	$5,51 \times 10^{-3}$	$0,040 \times 10^{-3}$	$2,000 \times 10^{-5}$
5	$5,45 \times 10^{-3}$	$0,10 \times 10^{-3}$	$2,000 \times 10^{-5}$
10	$5,35 \times 10^{-3}$	$0,20 \times 10^{-3}$	$2,000 \times 10^{-5}$
20	$5,15 \times 10^{-3}$	$0,40 \times 10^{-3}$	$2,000 \times 10^{-5}$
30	$4,96 \times 10^{-3}$	$0,59 \times 10^{-3}$	$1,967 \times 10^{-5}$
40	$4,78 \times 10^{-3}$	$0,77 \times 10^{-3}$	$1,925 \times 10^{-5}$
50	$4,61 \times 10^{-3}$	$0,94 \times 10^{-3}$	$1,880 \times 10^{-5}$
100	$3,83 \times 10^{-3}$	$1,72 \times 10^{-3}$	$1,720 \times 10^{-5}$
200	$2,64 \times 10^{-3}$	$2,91 \times 10^{-3}$	$1,455 \times 10^{-5}$
300	$1,82 \times 10^{-3}$	$3,73 \times 10^{-3}$	$1,243 \times 10^{-5}$

- b) Trong khoảng thời gian 20 giờ đầu tiên của phản ứng thuỷ phân, nồng độ aspirin đủ lớn để tạo ra số va chạm hiệu quả tương đương nhau, tốc độ trung bình phản ứng đạt $2,000 \times 10^{-5}$ (M/h), sau đó, tốc độ phản ứng thuỷ phân aspirin chậm dần. Khi nồng độ aspirin giảm, làm giảm tần số va chạm hiệu quả giữa các phân tử, tốc độ phản ứng giảm.
- c) Đồ thị biểu diễn sự biến thiên nồng độ chất tham gia và sản phẩm theo thời gian.



16.17. HS tiến hành thí nghiệm.



ÔN TẬP CHƯƠNG 6

OT6.1. Đáp án B.

OT6.2. Đáp án A.

OT6.3. Đáp án D.

OT6.4. Thứ tự cho vào cốc trà nóng là đường, đá viên. Vì đường tan tốt hơn trong nước nóng.

OT6.5. Biểu thức tốc độ: $v = k \times C_{CO}^2 \times C_{O_2}$, k là hằng số tốc độ phản ứng.

Khi nồng độ mol/L của CO và O₂ là 1 M, thì: $v = k \times 1^2 \times 1 = k$

k là tốc độ riêng của phản ứng $2CO(g) + O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g)$.

OT6.6. Tính tốc độ trung bình (mL/s) của phản ứng trong 60 giây:

$$\bar{v} = \frac{30}{60} = 0,5(\text{mL/s})$$

OT6.7. a) Tốc độ trung bình của phản ứng trong phút thứ nhất:

$$\bar{v} = \frac{0,1563 - 0,1496}{60} = 1,12 \times 10^{-4}(\text{M/s})$$

Tốc độ trung bình của phản ứng trong phút thứ 2:

$$\bar{v} = \frac{0,1496 - 0,1431}{60} = 1,08 \times 10^{-4} (\text{M/s})$$

b) Tốc độ trung bình của phản ứng trong 2 phút không bằng nhau, vì nồng độ chất A giảm theo thời gian, làm giảm số va chạm hiệu quả nên tốc độ phản ứng giảm.

OT6.8. Tốc độ trung bình của phản ứng được tính trong khoảng thời gian $t_1 = 240$ (s)

đến $t_2 = 600$ (s) $\Rightarrow \Delta t = 600 - 240 = 360$ (s); $\Delta C = C_{\text{sau}} - C_{\text{đầu}}$.

Tốc độ trung bình của phản ứng: $\bar{v} = -\frac{1}{2} \times \frac{\Delta C_{N_2O_5}}{\Delta t} = \frac{1}{4} \times \frac{\Delta C_{NO_2}}{\Delta t} = \frac{\Delta C_{O_2}}{\Delta t}$

$$\bar{v} = \frac{1}{2} \times \frac{0,0388 - 0,0196}{360} = \frac{1}{4} \times \frac{0,0699 - 0,0315}{360} = \frac{0,0175 - 0,0079}{360} = 2,67 \times 10^{-6} (\text{M/s})$$



OT6.9. a) Tốc độ phản ứng phân huỷ H_2O_2 theo thời gian

Thời gian (s)	H_2O_2 (mol/L)	Tốc độ phản ứng (mol/L.s)
0	1,000	0
120	0,910	$7,5 \times 10^{-4}$
300	0,780	$7,3 \times 10^{-4}$
600	0,590	$6,8 \times 10^{-4}$
1200	0,370	$5,3 \times 10^{-4}$
1800	0,220	$4,3 \times 10^{-4}$
2400	0,130	$3,6 \times 10^{-4}$
3000	0,082	$3,1 \times 10^{-4}$
3600	0,050	$2,6 \times 10^{-4}$

b) Tốc độ phản ứng giảm dần theo thời gian. Tốc độ phản ứng phụ thuộc vào nồng độ chất tham gia, theo thời gian, nồng độ H_2O_2 giảm dần nên tốc độ phản ứng giảm.

Chương 7. NGUYÊN TỐ NHÓM VIIA – HALOGEN

BÀI 17. TÍNH CHẤT VẬT LÍ VÀ HOÁ HỌC CÁC ĐƠN CHẤT NHÓM VIIA

- 17.1. Đáp án C.
17.2. Đáp án B.
17.3. Đáp án A.
17.4. Đáp án B.
17.5. Đáp án C.
17.6. Đáp án B.
17.7. Đáp án C.
17.8. Đáp án A.
17.9. Đáp án B.
17.10. Đáp án B.
17.11. Đáp án D.
17.12. Đáp án B.
17.13. Đáp án A.
17.14. Đáp án B.
17.15. Đáp án D.
17.16. Từ F đến I, độ âm điện giảm dần, khả năng liên kết với nguyên tử hydrogen giảm dần.
Thứ tự giảm dần khả năng liên kết với hydrogen: F > Cl > Br > I.



Chân trời sáng tạo

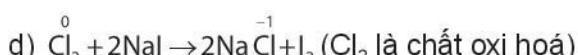
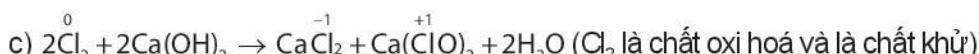
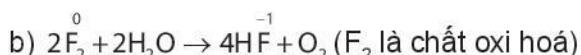
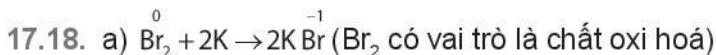
Hydrogen halide	HF	HCl	HBr	HI
Hiệu độ âm điện trong phân tử HX	$3,98 - 2,20 = 1,78$	$3,16 - 2,20 = 0,96$	$2,96 - 2,20 = 0,74$	$2,66 - 2,20 = 0,46$

Độ phân cực của phân tử hydrogen halide: HF > HCl > HBr > HI.



17.17. Cl_2 có tính oxi hoá mạnh hơn Br_2 , nên Cl_2 oxi hoá ion Br^- trong dung dịch muối thành Br_2 . Br_2 có tính oxi hoá mạnh hơn I_2 , nên Br_2 oxi hoá ion I^- trong dung dịch muối thành I_2 .

Thứ tự giảm dần tính oxi hoá: $\text{Cl}_2 > \text{Br}_2 > \text{I}_2$.



17.19.

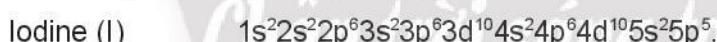
Bước 1: Hoà tan mẫu muối vào nước, thêm vài giọt hồ tinh bột, hỗn hợp dung dịch không màu.

Bước 2: Nhỏ vài giọt nước chlorine vào hỗn hợp dung dịch trên, xuất hiện màu xanh đen.



Đặc trưng của iodine gặp hồ tinh bột, dung dịch có màu xanh đen.

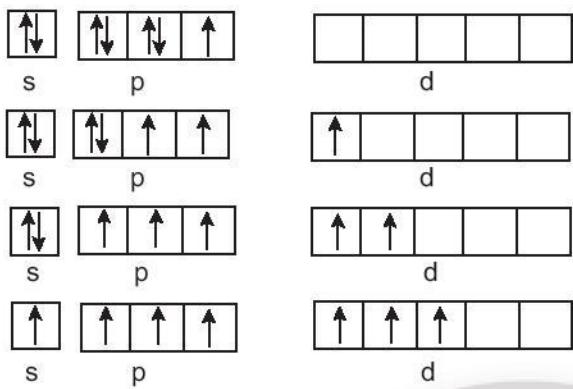
17.20.



Cấu hình electron lớp ngoài cùng của nguyên tử halogen ns^2np^5 , có 1 electron không ghép đôi; chlorine, bromine, iodine tạo hợp chất có mức oxi hoá -1 khi liên kết với nguyên tử có độ âm điện nhỏ hơn như kim loại, hydrogen, ... và tạo mức oxi hoá $+1$ khi liên kết với nguyên tử có độ âm điện lớn hơn như oxygen, fluorine, ... Ngoài ra, chlorine, bromine, iodine còn các ô lượng tử chưa lấp đầy, có thể xảy ra các quá trình kích thích electron lên phân mức năng lượng cao hơn, tạo ra mức oxi hoá $+3, +5, +7$. Vì vậy, các số oxi hoá chẵn không đặc trưng đối với halogen trong hợp chất.

17.21. Cấu hình electron lớp ngoài cùng của nguyên tử halogen ns^2np^5 , có 1 electron không ghép đôi; chlorine, bromine, iodine tạo hợp chất có mức oxi hoá -1 khi liên kết với nguyên tử có độ âm điện nhỏ hơn như kim loại, hydrogen, ... và

tạo mức oxi hoá +1 khi liên kết với nguyên tử có độ âm điện lớn hơn như oxygen, fluorine, ... Ngoài ra, chlorine, bromine, iodine còn các ô lượng tử chưa lấp đầy, có thể xảy ra các quá trình kích thích electron lên phân mức năng lượng cao hơn, tạo ra mức oxi hoá +3, +5, +7.



Cấu hình electron của fluorine là $1s^2 2s^2 2p^5$, ở lớp electron ngoài cùng có 1 electron không ghép đôi, không có ô lượng tử trống, khi hình thành liên kết hoá học, không có nguyên tử nào có độ âm điện lớn hơn fluorine đủ để cung cấp năng lượng cho quá trình kích thích, vì vậy, fluorine chỉ thể hiện mức oxi hoá -1 trong các hợp chất.

17.22. Chất tan dễ dàng hoà tan trong dung môi có cùng bản chất: chất tan phân cực dễ tan trong dung môi phân cực và ngược lại. Đơn chất halogen là chất không phân cực nên dễ tan trong các dung môi không phân cực như hexane, carbon tetrachloride và ít tan trong dung môi phân cực như nước)

17.23. Dựa trên kết quả thực nghiệm về độ hoà tan của các halogen trong nước ở $25^\circ C$, fluorine phản ứng mãnh liệt với nước theo phương trình: $2F_2 + 2H_2O \rightarrow 4HF + O_2$, nên không tồn tại nước fluorine. Các halogen còn lại tác dụng chậm và tan một phần trong nước tạo thành nước halogen tương ứng.

17.24. Phương trình hoá học của phản ứng:



Bước 1: NaBr là hợp chất ion, phân tử phân cực mạnh nên tan tốt trong nước, dung dịch đồng nhất, không màu

Bước 2: Hexane là chất hữu cơ không phân cực, hỗn hợp dung dịch muối NaBr và hexane không tan vào nhau, hexane nhẹ hơn nên phân lớp phía trên.

Bước 3: Br_2 được tạo ra dễ tan trong hexane, lớp chất lỏng phía trên có màu da cam.

Thí nghiệm chứng minh tính tan của đơn chất halogen trong 2 loại dung môi và chứng minh tính oxi hoá của Cl_2 mạnh hơn Br_2 .



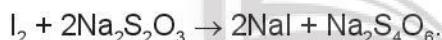
17.25.

STT	Phát biểu	Xác nhận	
		Đúng	Sai
1	Halogen vừa có tính oxi hoá, vừa có tính khử		×
2	Nước chlorine và Javel đều có tính tẩy màu	×	
3	Halogen tồn tại cả đơn chất và hợp chất trong tự nhiên		×
4	Cl ₂ có tính oxi hoá mạnh hơn Br ₂	×	
5	Cl ₂ khử được I ⁻ trong dung dịch NaI thành I ₂		×
6	Nhỏ nước iodine vào mặt cắt củ khoai, xuất hiện màu xanh đen	×	
7	Hợp chất của fluorine làm thuốc chống sâu răng, chất dẻo Teflon	×	

17.26. $1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ lít}$

Để xử lí 1 lít nước cần 11 mg chlorine, nhà máy xử lí 3 000 m³ nước/ngày cần
khối lượng chlorine là: $3\ 000 \times 11 \times 1\ 000 = 33 \times 10^6 \text{ mg} = 33 \text{ kg}$.

17.27. Phương trình hoá học của phản ứng:



Tính theo đơn vị mL và mg.

Số mol Na₂S₂O₃ phản ứng: $n = 0,01 \times 0,28 = 2,8 \times 10^{-3} \text{ (mol)}$

Theo tỉ lệ các chất trong phương trình, số mol Cl₂ bằng $\frac{1}{2}$ số mol Na₂S₂O₃:

$$n = 1,4 \times 10^{-3} \text{ (mol)}.$$

Khối lượng Cl₂ có trong 100 ml dung dịch mẫu cần kiểm tra:

$$m = 1,4 \times 10^{-3} \times 71 = 0,0994 \text{ (mg)}$$

Trong 1 L dung dịch mẫu, khối lượng Cl₂ là: $0,0994 \times 10 = 0,994 \text{ (mg)}$.

So sánh với tiêu chuẩn chất lượng sản phẩm về dư lượng chlorine không vượt quá 1 mg/L, mẫu sản phẩm trên đủ tiêu chuẩn xuất khẩu.



BÀI 18. HYDROGEN HALIDE VÀ MỘT SỐ PHẢN ỨNG CỦA ION HALIDE

18.1. Đáp án D.

18.2. Đáp án B.

18.3. Đáp án C.

18.4. Đáp án D.

18.5. Đáp án D.

18.6. Đáp án B.

18.7. Đáp án A.

18.8. Đáp án D.

18.9. Đáp án B.

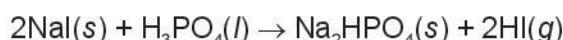
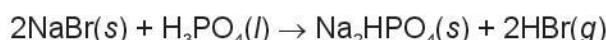
18.10. Đáp án A.

18.11. Đáp án B.

18.12. Đáp án A.

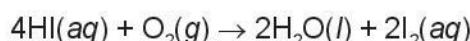
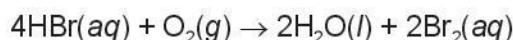
18.13. Đáp án C.

18.14. Hydrogen chloride được điều chế bằng cách cho tinh thể sodium chloride tác dụng với sulfuric acid đặc, được gọi là phương pháp sulfate hoá. Phương pháp sulfate hoá điều chế được HF và HCl, vì ion F⁻, Cl⁻ có tính khử không đủ mạnh để khử dung dịch H₂SO₄ đặc. Ion Br⁻, I⁻ có tính khử mạnh hơn F⁻, Cl⁻ nên khử được H₂SO₄ đặc, tạo ra Br₂ và I₂, không thu được HBr, HI. Để điều chế HBr và HI, có thể thay thế H₂SO₄ bằng acid H₃PO₄ đặc:



Hoặc đun nóng hỗn hợp khí H₂ và hơi Br₂: H₂(g) + Br₂(g) → 2HBr(g)

18.15. HBr và HI đều là chất khử mạnh, sau một thời gian sử dụng, ảnh hưởng của không khí, oxygen trong không khí oxi hoá 2 ion Br⁻ và I⁻ thành halogen tương ứng là Br₂ có màu vàng, I₂ trong dung dịch I⁻ có màu vàng đậm, dung dịch sẫm màu nhanh hơn.





18.16.

- a) Theo chiều từ HF đến HI, giá trị K_a tăng dần nên tính acid tăng dần. Vậy, tính acid giảm dần theo thứ tự: HI > HCl > HBr > HF.
- b) Năng lượng liên kết càng lớn, độ dài liên kết H – X càng ngắn, liên kết càng bền, trong dung dịch, tính acid càng yếu. Từ HF đến HI, năng lượng liên kết giảm, độ dài liên kết sẽ tăng, nên trong dung dịch, tính acid cũng tăng dần.

18.17. Phương trình hoá học của phản ứng:



Đặt x là số mol của Mg cho vào dung dịch HCl $\Rightarrow n_{\text{H}_2} = x$

$$\begin{aligned} \text{Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng: } m_{\text{Mg}} + m_{\text{dung dịch HCl}} &= m_{\text{dung dịch sau phản ứng}} + m_{\text{H}_2} \\ \Rightarrow 24x + 100 &= 105,5 + 2x \Rightarrow x = 0,25 \text{ (mol)} \end{aligned}$$

a) $m_{\text{Mg}} = 0,25 \times 24 = 6 \text{ (g)}$

b) $m_{\text{MgCl}_2} = 0,25 \times 95 = 23,75 \text{ (g)}$

$V_{\text{H}_2} = 0,25 \times 24,79 = 6,2 \text{ (L)}$

18.18.

Nhóm trẻ sơ sinh, khối lượng NaCl cần thiết là 0,3 g, khối lượng Cl⁻ tương ứng là:

$$m = \frac{0,3}{58,5} \times 35,5 = 0,182 \text{ (g)} = 182 \text{ (mg)}$$

Nhóm trẻ dưới 1 tuổi, khối lượng NaCl cần thiết là 1,5 g, khối lượng Cl⁻ tương ứng là:

$$m = 182 \times 5 = 910 \text{ (mg)}$$

Nhóm trẻ dưới 2 tuổi, khối lượng NaCl cần thiết là 2,3 g, khối lượng Cl⁻ tương ứng là:

$$m = \frac{2,3 \times 182}{0,3} = 1395 \text{ (mg)}$$

18.19.

– Trong 100 gram muối i-ốt có chứa hàm lượng iodide là 2 200 µg;

+ Hàm lượng iodide tối thiểu ở mức 66 µg /ngày, thì lượng muối i-ốt cần dùng là:

$$m = \frac{66 \times 100}{2200} = 3 \text{ (g)}$$

+ Hàm lượng iodide tối đa ở mức 110 µg /ngày, thì lượng muối i-ốt cần dùng là:

$$m = \frac{110 \times 100}{2200} = 5 \text{ (g)}$$



+ Vậy, đối với loại muối i-ốt có hàm lượng iodide là 2 200 µg/100 gam muối, lượng muối cần dùng mỗi ngày từ 3 – 5 gam.

– Trong 100 gram muối i-ốt có chứa hàm lượng iodide là 2500 µg;

+ Hàm lượng iodide tối thiểu ở mức 66 µg /ngày, thì lượng muối i-ốt cần dùng là:

$$m = \frac{66 \times 100}{2500} = 2,64 \text{ (g)}$$

+ Hàm lượng iodide tối đa ở mức 110 µg /ngày, thì lượng muối i-ốt cần dùng là:

$$m = \frac{110 \times 100}{2500} = 4,4 \text{ (g)}$$

+ Vậy, đối với loại muối i-ốt có hàm lượng iodide là 2500 µg/100 gam muối, lượng muối cần dùng mỗi ngày từ 2,64 – 4,4 gam.

18.20. Có khoảng $1000 \mu\text{g}$ (10^{-3} g) iodide trong 100 gam tảo bẹ khô

Để sản xuất 1 tấn ion iodide (I^-) cần khói lượng tảo bẹ khô là:

$$m = \frac{1 \times 100}{10^{-3}} = 10^5 \text{ tấn} = 0,1 \text{ triệu tấn.}$$

18.21. a) Mỗi lít nước biển chứa khoảng 36 g muối. Để thu được 426 500 tấn muối/năm thì thể tích nước biển cần dẫn vào ruộng muối là:

$$\frac{426500 \times 10^6}{36} = 1,1847 \times 10^{10} \text{ (L)} = 11,847 \times 10^6 \text{ (m}^3\text{)}$$

Để đạt được 650 000 tấn/năm vào năm 2030, thì thể tích nước biển cần là:

$$\frac{650000 \times 10^6}{36} = 1,8056 \times 10^{10} \text{ (L)} = 18,056 \times 10^6 \text{ (m}^3\text{).}$$

b) Hàm lượng ion Cl^- chiếm khoảng 55,04%, khối lượng Cl^- được khai thác hàng năm là: $m_{\text{Cl}^-} = 426500 \times 55,04\% = 234745,6$ (tấn)

Với khối lượng 650 000 tấn, khối lượng Cl^- được khai thác là:

$$m_{\text{Cl}^-} = 650000 \times 55,04\% = 357760 \text{ (tấn).}$$

Các phép tính bỏ qua sai số của cân phân tích, cân kĩ thuật, có các sai số từ 1–5 số lẻ: 0,1 g; 0,01 g; 0,001 g; 0,0001 g; 0,00001 g.



ÔN TẬP CHƯƠNG 7

OT7.1. Đáp án D.

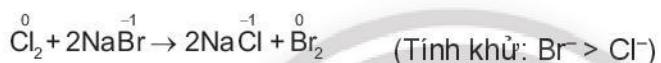
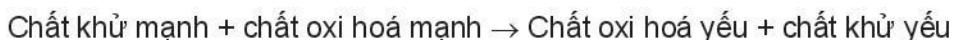
OT7.2. Đáp án B.

OT7.3. Đáp án D.

OT7.4. Đáp án C.

OT7.5. Đáp án A.

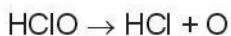
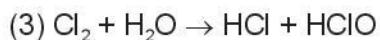
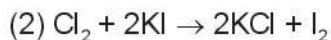
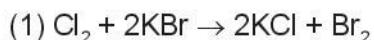
OT7.6. Trong phản ứng oxi hoá – khử:



Vậy, tính khử của các ion được sắp xếp như sau: $\text{I}^- > \text{Br}^- > \text{Cl}^-$.

OT7.7. Ghi hiện tượng vào các ô trống trong bảng và viết phương trình hoá học của phản ứng (nếu có)

Mẫu chất	Dung dịch potassium fluoride	Dung dịch potassium chloride	Dung dịch potassium bromide	Dung dịch potassium iodide	Cánh hoa hồng
Nước chlorine	Không hiện tượng	Không hiện tượng	Màu vàng cam (1)	Màu vàng đậm (2)	Mát màu cánh hoa (3)





OT7.8. Cách gọi tên theo bảng:

Công thức hoá học	HBrO	HBrO_2	HBrO_3	HBrO_4
Tên chất	Hypobromous acid	Bromous acid	Bromic acid	Perbromous acid
Công thức hoá học	NaBrO	KBrO_2	KBrO_3	KBrO_4
Tên chất	Sodium hypobromite	Potassium bromate	Potassium bromate	Potassium perbromate

OT7.9.



$$\text{Từ hệ số cân bằng, ta có: } n_{\text{CaCO}_3} = n_{\text{CO}_2} = \frac{4}{44} = 0,091 \text{ (mol)}$$

Khối lượng CaCO_3 trong mẫu đá vôi: $m_{\text{CaCO}_3} = 0,091 \times 100 = 9,1 \text{ (g)}$

Hàm lượng CaCO_3 trong mẫu đá vôi: $\% \text{CaCO}_3 = \frac{0,91}{10} \times 100\% = 91\%$.

Chân trời sáng tạo