

***Ghi chú:** Thí sinh không được sử dụng bất cứ tài liệu gì, kể cả bảng tuần hoàn.

Cho biết:

- Số hiệu nguyên tử của các nguyên tố: H (Z=1), B (Z=5), C (Z=6), N (Z=7), O (Z=8), F (Z=9), Na (Z=11), Mg (Z=12), Al (Z=13), P (Z=15), S (Z=16), Cl (Z=17), K (Z=19), Ca (Z=20), Cr (Z=24), Cu (Z=29), Ga (Z=31), Br (Z=35).

- Nguyên tử khối (amu): H = 1, C = 12, Li = 7, O = 16, Na = 23, K = 39, Rb = 85, Cs = 133, Mg = 24, Al = 27, Ca = 40, O = 16, Cl = 35,5, Fe = 56, Ba = 137, Cu = 64.

- Ở 25°C, 1bar (đkc) thì 1 mol chất khí bất kỳ có thể tích là 24,79 lít.

A. PHẦN TRẮC NGHIỆM(14,0 điểm)

I. PHẦN 1 (5,0 điểm) Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 20 Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án

Câu 1. Cation X^{2+} có cấu hình electron $1s^22s^22p^63s^23p^6$. Vị trí của nguyên tố X trong bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học là

A. chu kì 3, nhóm VIA.

B. chu kì 4, nhóm IA.

C. chu kì 3, nhóm VIIIA.

D. chu kì 4, nhóm IIA.

Câu 2. X được dùng làm chất bán dẫn trong kỹ thuật vô tuyến điện, chế tạo pin mặt trời. Nguyên tử của nguyên tố X có 3 lớp electron. Lớp ngoài cùng có 4 electron. Cấu hình electron của nguyên tử X là

A. $1s^22s^22p^63s^23p^2$.

B. $1s^22s^22p^53s^23p^4$.

C. $1s^22s^22p^63s^23p^3$.

D. $1s^22s^22p^63s^23p^5$.

Câu 3. Hai kim loại X và Y thuộc cùng một nhóm A trong bảng tuần hoàn hóa học. Biết tổng số đơn vị điện tích hạt nhân của X và Y là 32 và $Z_X < Z_Y$. Cho các phát biểu sau:

(1) Số hạt mang điện trong hạt nhân Y nhiều hơn số hạt mang điện trong hạt nhân X là 8.

(2) Bán kính nguyên tử của X lớn hơn Y.

(3) Tính kim loại của X mạnh hơn của Y.

(4) X có độ âm điện lớn hơn Y.

(5) X và Y đều có 2 electron ở lớp ngoài cùng.

(6) Các ion tạo ra từ X và Y đều có 8 electron ở lớp ngoài cùng.

Các phát biểu **đúng** là

A. (1), (2), (5), (6).

B. (2), (3), (4), (5).

C. (1), (4), (5), (6).

D. (1), (2), (3), (5).

Câu 4. Tính base tăng dần trong dãy chất nào sau đây?

A. Al_2O_3 ; MgO; CaO; K_2O .

B. K_2O ; Al_2O_3 ; MgO; CaO.

C. CaO; Al_2O_3 ; K_2O ; MgO.

D. MgO; CaO; Al_2O_3 ; K_2O .

Câu 5. Quy tắc Octet **không** đúng với trường hợp phân tử chất nào sau đây?

A. PCl_5 .

B. NH_3 .

C. Cl_2 .

D. H_2O .

Câu 6. Trong ion $^{23}_{11}X^+$, số hạt không mang điện ở hạt nhân nhiều hơn số hạt ở lớp vỏ là bao nhiêu?

A. 0.

B. 1.

C. 3.

D. 2.

Câu 7. Nguyên tố R có công thức oxide cao nhất là RO_2 . Phần trăm khối lượng của O trong RO_2 là 72,7%. Nguyên tử khối của R là

A. 6.

B. 10.

C. 24.

D. 12.

Câu 8. Nguyên tử nguyên tố X có tổng số electron trên các phân lớp p là 9, số hiệu nguyên tử của X là

A. 18.

B. 13.

C. 9.

D. 15.

Câu 9. Nguyên tố R thuộc chu kì 4, nhóm VIIA. Hạt nhân nguyên tử của nguyên tố R có điện tích là

- A. 35. B. + 35. C. 53. D. -35.

Câu 10. Cho các phát biểu sau:

- (1) Tất cả các hạt nhân nguyên tử đều chứa proton và neutron.
 (2) Khối lượng nguyên tử tập trung phần lớn ở lớp vỏ.
 (3) Trong nguyên tử, số hạt electron bằng số hạt proton.
 (4) Trong hạt nhân nguyên tử, hạt mang điện là proton và electron.
 (5) Nguyên tử của nguyên tố X ($Z = 15$) có số electron độc thân là 3.

Số phát biểu **đúng** là

- A. 4. B. 5. C. 2. D. 3.

Câu 11. Cho X, Y, Z, T là các nguyên tố khác nhau trong số bốn nguyên tố: ^{11}Na , ^{12}Mg , ^{13}Al , ^{19}K và giá trị bán kính nguyên tử của chúng được ghi trong bảng sau:

Nguyên tố	X	Y	Z	T
Bán kính nguyên tử (nm)	0,125	0,203	0,136	0,157

Nhận xét nào sau đây **đúng**:

- A. X là Na, Z là Al. B. Y là K, T là Na. C. X là Na, Y là K. D. Z là Al, T là Mg.

Câu 12. Bán kính nguyên tử gần đúng của nguyên tử R ở 2000°C là $1,965 \cdot 10^{-8} \text{ cm}$ biết tại nhiệt độ đó khối lượng riêng của R bằng $1,55 \text{ g/cm}^3$. Giả thiết trong tinh thể các nguyên tử R có hình cầu, có độ đặc khít là 74%. R là nguyên tố

- A. Cu. B. Al. C. Ca. D. Mg.

Câu 13. Cho các phát biểu sau:

- (a) Bảng tuần hoàn có 7 chu kì, trong đó có 3 chu kì nhỏ và 4 chu kì lớn.
 (b) Bảng tuần hoàn có 8 nhóm, số thứ tự của nhóm bằng số electron lớp ngoài cùng.
 (c) Các nhóm A có số electron lớp ngoài cùng bằng số thứ tự của nhóm.
 (d) Các nguyên tố s và p thuộc các nhóm A.
 (e) Các chu kì nhỏ (1, 2, 3) bao gồm các nguyên tố s, p, d.

Số phát biểu **đúng** là

- A. 3. B. 5. C. 2. D. 4.

Câu 14. Khí carbon dioxide (CO_2) là khí gây nên hiệu ứng nhà kính. Cho biết carbon (C) có 2 đồng vị là $^{12}_6\text{C}$, $^{13}_6\text{C}$ và oxygen (O) có 3 đồng vị $^{16}_8\text{O}$, $^{17}_8\text{O}$, $^{18}_8\text{O}$. Số phân tử khí carbon dioxide có thể được tạo bởi các đồng vị trên là

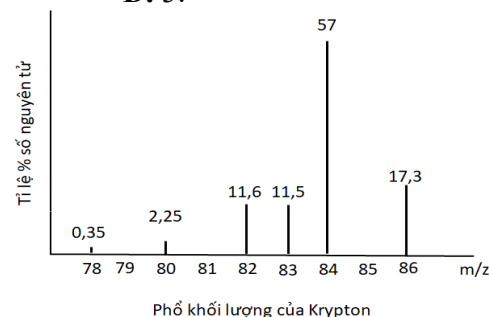
- A. 18. B. 9. C. 12. D. 6.

Câu 15. Cho các nguyên tử sau: $^{16}_8\text{X}$; $^{19}_9\text{Y}$; $^{18}_8\text{Z}$; $^{15}_7\text{T}$; $^{17}_8\text{Q}$. Tổng số các nguyên tử thuộc cùng một nguyên tố hoá học là

- A. 4. B. 2. C. 3. D. 5.

Câu 16. Krypton là một trong những khí hiếm được ứng dụng trong chiếu sáng và nhiếp ảnh. Ánh sáng của krypton có nhiều dải phổ, do đó nó được sử dụng nhiều làm tia laser có mức năng lượng cao. Quan phổ khối lượng của krypton.

Thể tích của 1 gam krypton ở đkc là



- A. 0,2955. B. 0,448. C. 0,267. D. 0,224.

Câu 17. Để tính tuổi của các mẫu vật (t), người ta dựa vào phương trình

Với: + t là tuổi của mẫu vật cần tính.

$$t = \frac{1}{k} \ln \frac{N_0}{N_t}$$

+ N_0 là số hạt nhân ban đầu (số hạt nhân của mẫu vật sống ứng với khối lượng mẫu vật xét).

+ N_t là số hạt nhân của mẫu vật tại thời điểm đang cần tính tuổi.

+ k là hằng số phóng xạ.

Biểu thức tính k:

$$k = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} \quad (t_{1/2} \text{ là chu kỳ bán rã (thời gian để phân rã số hạt nhân ban đầu thành một nửa)})$$

Một mẫu than gỗ lấy từ hang động ở vùng núi đá vôi tỉnh Hoà Bình có 9,4 phân huỷ ^{14}C . Biết chu kỳ bán huỷ của ^{14}C là 5730 năm, trong khí quyển có 15,3 phân huỷ ^{14}C (các số phân huỷ đều được tính với 1 gam C xảy ra trong 1 giây). Hãy cho biết người Việt cổ đại đã tạo ra mẫu than đó cách đây bao nhiêu năm?

- A. 4027,04 năm. B. 4027,9 năm. C. 4270,4 năm. D. 4270,9 năm.

Câu 18. Trong phân tử H_2O , số cặp electron hoá trị chưa tham gia liên kết của nguyên tử trung tâm (O) là

- A. 0. B. 2. C. 3. D. 1.

Câu 19. Neon (Ne) tạo ra ánh sáng màu đỏ khi sử dụng trong các ống phóng điện chân không, được sử dụng rộng rãi trong các biển quảng cáo. Ne có số hiệu nguyên tử là 10. Ne thuộc nguyên tố nào?

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

Câu 20. Nguyên tử của nguyên tố X có cấu hình electron $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$, nguyên tử của nguyên tố Y có cấu hình electron $1s^2 2s^2 2p^5$. Công thức phân tử của hợp chất tạo thành giữa X và Y là

- A. X_2Y_5 . B. XY_2 . C. X_2Y . D. X_2Y_3 .

II. PHẦN 2 (6,0 điểm) Câu trắc nghiệm đúng sai. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6. Trong mỗi ý a). b). c). d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai

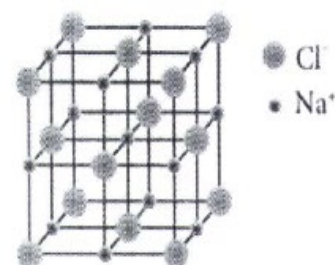
Câu 1. Cho các nguyên tố thỏa mãn điều kiện sau: nguyên tử có số lớp electron giống nguyên tử của nguyên tố Ca, ở lớp electron ngoài cùng có 1 electron độc thân.

- a) Lớp electron ngoài cùng là lớp M.
b) Có 3 nguyên tố thỏa mãn điều kiện trên.
c) Số orbital tối đa chứa electron trong nguyên tử có Z lớn nhất là 18.
d) Nguyên tố có Z nhỏ nhất là kim loại điển hình còn nguyên tố có Z lớn nhất là phi kim điển hình.

Câu 2. Khi đun nóng dung dịch sodium chloride bão hòa, thu được tinh thể sodium chloride khan. Sau đó, nung nóng đến khoảng 800°C thì tinh thể sodium chloride chảy lỏng.

- a) Trong tinh thể sodium chloride, xung quanh 1 ion Na^+ có 6 ion Cl^- gần nhất.
b) Tinh thể sodium chloride nóng chảy ở khoảng 800°C , chứng tỏ lực liên kết giữa các ion trong tinh thể là yếu.
c) Quá trình hình thành tinh thể sodium chloride ở trên được gọi là sự kết tinh.

d) Quá trình hình thành tinh thể sodium chloride ở trên là quá trình sắp xếp lại các ion Na^+ , Cl^- từ chuyển động tự do thành cấu trúc có trật tự trong tinh thể.



Cấu trúc tinh thể sodium chloride

Câu 3. Hai nguyên tố A và B ở hai nhóm A liên tiếp trong bảng tuần hoàn, B thuộc nhóm VA, ở trạng thái đơn chất A, B không phản ứng với nhau. Tổng số proton trong hạt nhân nguyên tử của A và B là 23.

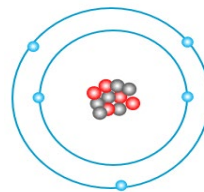
- a) A thuộc chu kì 3 nhóm IVA.
b) B tồn tại ở trạng thái khí (điều kiện thường).
c) B phản ứng với oxygen ở điều kiện thường.
d) Nguyên tử của nguyên tố A có 16 proton.

Câu 4. Sulfur (S) là nguyên tố thuộc nhóm VIA, chu kì 3 của bảng tuần hoàn.

- a) Nguyên tử S có 3 lớp electron và có 10 electron p.
b) Nguyên tố S có tính phi kim mạnh hơn so với nguyên tố có số hiệu nguyên tử là 8.
c) Hydroxide cao nhất của S có dạng H_2SO_4 và có tính acid mạnh hơn acid HClO_4 .
d) Công thức oxide cao nhất của S có dạng SO_3 và là acidic oxide.

Câu 5. Cho bảng thông tin về các loại hạt cơ bản trong nguyên tử và mô hình của nguyên tử nguyên tố X như sau:

Hạt	Kí hiệu	Khối lượng (kg)
Proton	p	$1,672.10^{-27}$
Neutron	n	$1,675.10^{-27}$
Electron	e	$9,109.10^{-31}$



Biết 1 amu có khối lượng bằng $1,661.10^{-24}$ (g) và hằng số Avogadro bằng $6,02.10^{23}$.

a) Khối lượng của hạt proton và neutron đều xấp xỉ 1,0 amu, khối lượng hạt electron nhỏ hơn rất nhiều xấp xỉ 0,00055 amu.

b) Khi tính theo số liệu ở bảng trên, khối lượng tuyệt đối của nguyên tử X bằng khoảng $1,84.10^{-23}$ (g)

c) Nguyên tử nguyên tố X là kim loại.

d) Tổng số hạt cơ bản trong nguyên tử của 1 mol X bằng $9,632.10^{24}$ hạt.

Câu 6. Trong tự nhiên nguyên tố sulfur tồn tại 3 đồng vị bền là $^{32}_{16}\text{S}$, $^{33}_{16}\text{S}$, $^{34}_{16}\text{S}$ với tỉ lệ phần trăm số nguyên tử tương ứng là 95 : 0,8 : 4,2. Phèn chua (dùng làm trong nước, công nghiệp làm giấy, nhuộm vải, thuốc da...) có công thức dạng $a\text{K}_2\text{SO}_4.b\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3.c\text{H}_2\text{O}$. Khi phân tích phèn chua cho kết quả % khối lượng của Al là 5,694% và của S là 13,536%.

a) Công thức của phèn chua là $\text{K}_2\text{SO}_4.\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3.12\text{H}_2\text{O}$.

b) Trong tự nhiên, khi có 32.10^3 nguyên tử $^{33}_{16}\text{S}$, số nguyên tử đồng vị $^{32}_{16}\text{S}$ và $^{34}_{16}\text{S}$ lần lượt là 38.10^5 và $16,8.10^4$.

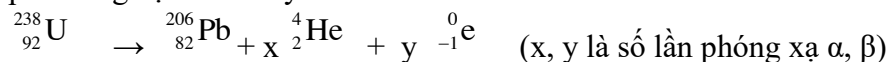
c) Phần trăm khối lượng của $^{32}_{16}\text{S}$ trong quặng pyrite (FeS_2) bằng khoảng 50,59%.

d) Nguyên tử khối trung bình của sulfur bằng 32,092.

III. PHẦN 3 (3,0 điểm) Câu trắc nghiệm trả lời ngắn. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6

Câu 1. Các đám mây gây hiện tượng sấm sét tạo nên bởi những hạt nước nhỏ li ti mang điện tích. Một phép đo thực nghiệm cho thấy, một giọt nước có đường kính $50 \mu\text{m}$, mang một lượng điện tích âm là $-3,33.10^{-17}\text{C}$. Biết điện tích của hạt electron là $-1,602.10^{-19}\text{C}$. Hãy cho biết điện tích âm của giọt nước trên tương đương với điện tích của bao nhiêu electron? (làm tròn đến số nguyên)

Câu 2. $^{238}_{92}\text{U}$ sau một loạt biến đổi phóng xạ α và β , tạo thành đồng vị $^{206}_{82}\text{Pb}$. Phương trình phản ứng hạt nhân xảy ra như sau:



Giá trị $(x+y)$ trong phản ứng trên bằng bao nhiêu?

Câu 3. Nguyên tử của nguyên tố X có tổng số hạt cơ bản (proton, neutron, electron) là 58, trong đó số hạt mang điện gấp 1,9 lần số hạt không mang điện. Ở trạng thái cơ bản, số orbital của X có chứa electron là bao nhiêu?

Câu 4. Tổng số cặp electron dùng chung giữa các nguyên tử trong phân tử khí ethylene (C_2H_4) là bao nhiêu?

Câu 5. Số hiệu nguyên tử của các nguyên tố X, A, M, Q lần lượt là 9,12,17,19,20. Trong số các nguyên tố trên có bao nhiêu nguyên tố thuộc chu kỳ 3 là kim loại?

Câu 6. Cho 2,3 gam hỗn hợp hai kim loại kiềm X và Y vào nước thu được 200 gam dung dịch Z chứa các chất tan có nồng độ mol bằng nhau ($M_X < M_Y$). Cô cạn Z thu được 4,0 gam chất rắn khan. Nồng độ phần trăm của dung dịch mà chất tan tạo bởi kim loại Y là bao nhiêu? (Làm tròn kết quả đến hàng phần mười).

B. PHẦN TỰ LUẬN (6,0 điểm)

Câu 1. (2,5 điểm)

1. Phân tử A được tạo ra từ 4 nguyên tử của 2 nguyên tố X và Y. Tổng số hạt mang điện trong hạt nhân của các nguyên tử trong một phân tử A là 18. Nguyên tử của nguyên tố Y có 4 electron ở phân lớp p. Xác định công thức phân tử của A.

2. Trong tự nhiên, nguyên tố Chlorine (Cl) có 2 đồng vị là ^{35}Cl và ^{37}Cl . Nguyên tử khối trung bình của Chlorine là 35,5. Trong hợp chất HClO_x , nguyên tử đồng vị ^{35}Cl chiếm 26,12% về khối lượng. Xác định công thức phân tử của hợp chất HClO_x .

3. Vận dụng quy tắc Octet để giải thích sự hình thành liên kết trong các phân tử: CO_2 , NF_3 .

Câu 2. (2,0 điểm)

1. Biết X ở chu kì 3 và Y ở chu kì 2 trong bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học. Tổng số electron lớp ngoài cùng của X và Y là 10. Ở trạng thái cơ bản số electron p của X nhiều hơn số electron p của Y là 8.

a) Xác định X, Y?

b) Viết công thức hydroxide ứng với hóa trị cao nhất của các nguyên tố X, Y. So sánh tính chất (tính acid/base) của các hydroxide đó (Viết phương trình phản ứng minh họa).

2. Thực nghiệm cho biết các độ dài bán kính của sáu ion theo đơn vị $\text{\AA}$ như sau: 1,71; 1,16; 1,19; 0,68; 1,26; 0,85. Các ion đó đều có cùng số electron. Số đơn vị điện tích hạt nhân (Z) của các ion đó trong giới hạn $2 < Z < 18$. Hãy xác định các ion đó và gán đúng trị số bán kính cho từng ion, xếp theo thứ tự tăng dần của các trị số đó. Giải thích sự gán đúng các trị số đó.

Câu 3. (1,5 điểm)

Hòa tan hết 2,3 gam hỗn hợp có chứa kim loại barium (Ba) và hai kim loại kiềm A, B ($M_A < M_B$) ở hai chu kỳ liên tiếp vào nước dư, thu được dung dịch X và 619,75 mL khí (25°C và 1 bar).

- Khi thêm 1,278 gam Na_2SO_4 vào dung dịch X và khuấy đều thì sau khi phản ứng kết thúc, nước lọc vẫn còn ion Ba^{2+} .

- Khi thêm 1,491 gam Na_2SO_4 vào dung dịch X và khuấy đều thì sau khi phản ứng kết thúc vẫn còn dư Na_2SO_4 .

Viết phương trình phản ứng xảy ra và xác định A, B?

----- HẾT -----

Giáo viên coi thi không giải thích gì thêm./

Họ tên thí sinh:..... Số báo danh:.....

Giám thị (Họ tên, chữ ký):.....

PHẦN A: TRẮC NGHIỆM

I. PHẦN 1: Trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn

Mã đề	Câu	Đáp án	Mã đề	Câu	Đáp án
101	1	D	102	1	C
101	2	A	102	2	B
101	3	C	102	3	D
101	4	A	102	4	B
101	5	A	102	5	A
101	6	D	102	6	D
101	7	D	102	7	B
101	8	D	102	8	D
101	9	B	102	9	B
101	10	C	102	10	D
101	11	B	102	11	B
101	12	C	102	12	B
101	13	A	102	13	D
101	14	C	102	14	D
101	15	C	102	15	B
101	16	A	102	16	A
101	17	B	102	17	C
101	18	B	102	18	C
101	19	C	102	19	A
101	20	B	102	20	B

II. PHẦN 2: Trắc nghiệm đúng sai

Câu	Mã đề 101						Mã đề 102					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
a)	S	Đ	S	Đ	Đ	S	Đ	Đ	S	S	Đ	Đ
b)	S	S	Đ	S	Đ	Đ	Đ	S	Đ	Đ	Đ	Đ
c)	Đ	Đ	S	S	S	Đ	S	Đ	Đ	Đ	S	S
d)	Đ	Đ	Đ	Đ	Đ	Đ	S	S	S	Đ	Đ	Đ

III. PHẦN 3: Trắc nghiệm câu trả lời ngắn

Mã đề/ Câu	1	2	3	4	5	6
101	208	14	10	6	1	1,4
102	1,4	208	1	10	6	14

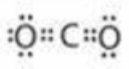
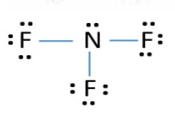
B. PHẦN TỰ LUẬN (3 câu – 6 điểm)

Câu 1. (2,5 điểm)

1. Phân tử A được tạo ra từ 4 nguyên tử của 2 nguyên tố X và Y. Tổng số hạt mang điện trong hạt nhân của các nguyên tử trong một phân tử A là 18. Nguyên tử của nguyên tố Y có 4 electron ở phân lớp p. Xác định công thức phân tử của A.

2. Trong tự nhiên, nguyên tố Chlorine (Cl) có 2 đồng vị là ^{35}Cl và ^{37}Cl . Nguyên tử khối trung bình của Chlorine là 35,5. Trong hợp chất HClO_x , nguyên tử đồng vị ^{35}Cl chiếm 26,12% về khối lượng. Xác định công thức phân tử của hợp chất HClO_x .

3. Vận dụng quy tắc Octet để giải thích sự hình thành liên kết trong các phân tử: CO_2 , NF_3 .

Câu 1	Nội dung cần đạt	Điểm
1	- Đặt công thức phân tử chất A: X_aY_b .	0,25
	- Ta có: $a.P_X + b.P_Y = 18$; $a + b = 4$	0,25
	- Y có 4 electron ở phân lớp p nên: Y thuộc chu kì 2 $\Rightarrow \text{Y}: 1s^2 2s^2 2p^4$ $\Rightarrow \text{Y}$ là oxygen ($P_Y = 8$) $\Rightarrow b \leq 2$	0,25
	+ $b = 1$; $a = 3$; $P_X = 3,33$ (loại) + $b = 2$; $a = 2$; $P_X = 1$ (H)	0,25
	- Khi đó nghiệm phù hợp: $a = b = 2$, $P_X = 1$ (Hydrogen). Vậy, A là H_2O_2 .	0,25
2	- PP đường chéo: $\%^{35}\text{Cl} = 75\%$; $\%^{37}\text{Cl} = 25\%$	0,375
	- Chọn số mol của $\text{HClO}_x = 1 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{Cl}} = 1$; $n_{^{35}\text{Cl}} = 0,75 \text{ mol}$.	0,125
	- Theo bài ta có: - $\%m^{35}\text{Cl} = \frac{0,75 \cdot 35}{1 \cdot (1 + 35,5 + 16x)} = 0,2612 \Rightarrow x = 4$. CTPT hợp chất là: HClO_4 .	0,5
3	- CO_2 :  - NF_3 : 	0,25 0,25

Câu 2. (2 điểm)

1. Biết X ở chu kì 3 và Y ở chu kì 2 trong bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học. Tổng số electron lớp ngoài cùng của X và Y là 10. Ở trạng thái cơ bản số electron p của X nhiều hơn số electron p của Y là 8.

a) Xác định X, Y?

b) Viết công thức hydroxide ứng với hóa trị cao nhất của các nguyên tố X, Y. So sánh tính chất (tính acid/base) của các hydroxide đó (Viết phương trình phản ứng minh họa).

2. Thực nghiệm cho biết các độ dài bán kính của sáu ion theo đơn vị $\text{\AA}$ như sau: 1,71; 1,16; 1,19; 0,68; 1,26; 0,85. Các ion đó đều có cùng số electron. Số đơn vị điện tích hạt nhân Z của các ion đó trong giới hạn $2 < Z < 18$. Hãy xác định các ion đó và gán đúng trị số bán kính cho từng ion, xếp theo thứ tự tăng dần của các trị số đó. Giải thích sự gán đúng các trị số đó.

Câu 2	Nội dung cần đạt	Điểm													
1a	- Cấu hình e của X: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^x$ Cấu hình e của Y: $1s^2 2s^2 2p^y$	0,125													
	- Theo bài ra ta có phương trình: $2+x+2+y=10$ (1) $6+x-y=8$ (2)	0,25													
	- giải hpt (1) và (2): $x=4, y=2$ - X là S, Y là C	0,125													
1b	- Công thức hydroxide ứng với hóa trị cao nhất của X và Y lần lượt là: H_2SO_4 và H_2CO_3 .	0,25													
	- Tính acid của H_2SO_4 mạnh hơn H_2CO_3 . $Na_2CO_3 + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + CO_2 + H_2O$	0,25													
2	- Vì $2 < Z < 18$ nên các ion này là của các nguyên tố thuộc chu kì 2 và 3.														
	- Vì các ion này có cùng tổng số electron nên trong hai chu kì này có các ion sau: $N^{3-}, O^{2-}, F^-, Na^+, Mg^{2+}, Al^{3+}$.	0,25													
	- Vì các ion này có cùng số electron nhưng điện tích hạt nhân tăng nên bán kính giảm (số lớp electron là như nhau, lực hút giữa các electron và hạt nhân tăng lên).	0,25													
	Ta có thể lập bảng theo thứ tự tăng dần như sau:														
	<table><tr><td>Ion</td><td>Al^{3+}</td><td>Mg^{2+}</td><td>Na^+</td><td>F^-</td><td>O^{2-}</td><td>N^{3-}</td></tr><tr><td>Bán kính (A^0)</td><td>0,68</td><td>0,85</td><td>1,16</td><td>1,19</td><td>1,26</td><td>1,71</td></tr></table>	Ion	Al^{3+}	Mg^{2+}	Na^+	F^-	O^{2-}	N^{3-}	Bán kính (A^0)	0,68	0,85	1,16	1,19	1,26	1,71
Ion	Al^{3+}	Mg^{2+}	Na^+	F^-	O^{2-}	N^{3-}									
Bán kính (A^0)	0,68	0,85	1,16	1,19	1,26	1,71									

Câu 3: (1,5 điểm)

Hòa tan hết 2,3 gam hỗn hợp có chứa kim loại barium (Ba) và hai kim loại kiềm A, B ($M_A < M_B$) ở hai chu kỳ liên tiếp vào nước dư, thu được dung dịch X và 619,75 mL khí (25^0C và 1 bar).

- Khi thêm 1,278 gam Na_2SO_4 vào dung dịch X và khuấy đều thì sau khi phản ứng kết thúc, nước lọc vẫn còn ion Ba^{2+} .

- Khi thêm 1,491 gam Na_2SO_4 vào dung dịch X và khuấy đều thì sau khi phản ứng kết thúc vẫn còn dư Na_2SO_4 .

Viết phương trình phản ứng xảy ra và xác định A, B?

Câu 3	Nội dung cần đạt	Điểm
	$n_{Na_2SO_4(1,278)} = 0,09; n_{Na_2SO_4(1,491)} = 0,0105; n_{H_2} = 0,025 \text{ mol}$	0,125
	Đặt công thức trung bình của A, B là R: $M_A < R < M_B$	
	Đặt số mol của Ba là a của R là b mol	
	$Ba(a) + 2H_2O \longrightarrow Ba(OH)_2 + H_2 \uparrow$	0,125
	$2R(b) + 2H_2O \longrightarrow 2ROH + H_2 \uparrow$	0,125
	$Ba(OH)_2 + Na_2SO_4 \longrightarrow BaSO_4 \downarrow + 2NaOH$	0,125
	- Khi thêm 0,009 mol Na_2SO_4 , Ba^{2+} dư $\longrightarrow n_{Ba} = n_{Ba^{2+}} > 0,009 \text{ mol}$	0,25
	- Khi thêm 0,0105 mol Na_2SO_4 , $SO_4^{2-}(\text{du}) \longrightarrow n_{Ba} = n_{Ba^{2+}} < 0,0105 \text{ mol}$	
	$\xrightarrow{2,3} 137a + b.M_R = 2,3 \text{ gam}$ (1)	
	$\xrightarrow{n_{H_2}} a + 0,5b = 0,025 \longrightarrow a = (0,025 - 0,5b)$ (2)	0,25

	$0,009 < a < 0,0105 \longrightarrow 0,019 < b < 0,032$ Thay (2) vào (1): $(68,5 - M_R).y = 1,125 \longrightarrow y = \frac{1,125}{(68,5 - M_R)}$ $0,019 < \frac{1,125}{(68,5 - M_R)} < 0,032 \longrightarrow 26,92 < M_R < 36,79$ Hai kim loại thỏa mãn: Na ($M = 23$) và K ($M = 39$)	0,125 0,25 0,125
--	---	---

Ghi chú: HS làm cách khác đúng vẫn cho điểm tối đa