

GIẢI SÁCH GIÁO KHOA MÔN HÓA HỌC LỚP 10

BỘ SÁCH: CHÂN TRỜI SÁNG TẠO

CHƯƠNG 2. BẢNG TUẦN HOÀN CÁC NGUYÊN TỐ HÓA HỌC

Bài 7. Định luật tuần hoàn – ý nghĩa của bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học

Mở đầu:

Fluorine được sử dụng làm chất oxi hóa cho nhiên liệu lỏng dùng trong tên lửa. Fluorine (F) là một nguyên tố hóa học có số hiệu nguyên tử bằng 9, thuộc chu kì 2, nhóm VIIA. Từ vị trí của fluorine trong bảng tuần hoàn, có thể dự đoán được tính chất hóa học cơ bản của fluorine không? Khả năng phản ứng của fluorine như thế nào?

9	18,998
F	3,98
Fluorine	
$1s^2 2s^2 2p^5$	
-1	

▲ Nguyên tố fluorine

Lời giải chi tiết:

- Fluorine thuộc chu kì 2, nhóm VIIA

⇒ Có 7 electron ở lớp ngoài cùng

⇒ Có xu hướng nhận thêm 1 electron tạo thành F^- có cấu hình electron bền vững

⇒ Fluorine có tính phi kim, tính oxi hóa mạnh và có khả năng phản ứng mãnh liệt vì có độ âm điện lớn

1. Định luật tuần hoàn

Câu hỏi thảo luận

1. Quan sát Bảng 7.1, hãy nhận xét về số electron lớp ngoài cùng của nguyên tử các nguyên tố nhóm A trong cùng một chu kì và trong cùng một nhóm

Bảng 7.1. Cấu hình electron lớp ngoài cùng của nguyên tử các nguyên tố nhóm A

Nhóm Chu kì	IA	IIA	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	VIIIA
1	H $1s^1$							He $1s^2$
2	Li $2s^1$	Be $2s^2$	B $2s^2 2p^1$	C $2s^2 2p^2$	N $2s^2 2p^3$	O $2s^2 2p^4$	F $2s^2 2p^5$	Ne $2s^2 2p^6$
3	Na $3s^1$	Mg $3s^2$	Al $3s^2 3p^1$	Si $3s^2 3p^2$	P $3s^2 3p^3$	S $3s^2 3p^4$	Cl $3s^2 3p^5$	Ar $3s^2 3p^6$
4	K $4s^1$	Ca $4s^2$	Ga $4s^2 4p^1$	Ge $4s^2 4p^2$	As $4s^2 4p^3$	Se $4s^2 4p^4$	Br $4s^2 4p^5$	Kr $4s^2 4p^6$
5	Rb $5s^1$	Sr $5s^2$	In $5s^2 5p^1$	Sn $5s^2 5p^2$	Sb $5s^2 5p^3$	Te $5s^2 5p^4$	I $5s^2 5p^5$	Xe $5s^2 5p^6$
6	Cs $6s^1$	Ba $6s^2$	Tl $6s^2 6p^1$	Pb $6s^2 6p^2$	Bi $6s^2 6p^3$	Po $6s^2 6p^4$	At $6s^2 6p^5$	Rn $6s^2 6p^6$

Phương pháp giải:

Quan sát Bảng 7.1 và rút ra nhận xét số electron lớp ngoài cùng trong cùng 1 chu kì và trong cùng 1 nhóm

Lời giải chi tiết:

- Số electron lớp ngoài cùng của nguyên tố nhóm A:

+ Trong 1 chu kì: có cùng số lớp electron nhưng số electron lớp ngoài cùng tăng dần từ 1 đến 8 (trái qua phải)

+ Trong 1 nhóm: có cùng số electron lớp ngoài cùng nhưng số lớp electron tăng dần (từ trên xuống dưới)

Luyện tập

Hãy nêu xu hướng biến đổi một số tính chất của các nguyên tố, đơn chất và hợp chất của chúng để minh họa nội dung của định luật tuần hoàn

Phương pháp giải:

Định luật tuần hoàn: Tính chất của các nguyên tố và đơn chất, cũng như thành phần và tính chất của các hợp chất tạo nên từ các nguyên tố đó biến đổi tuần hoàn theo chiều tăng của điện tích hạt nhân nguyên tử

Lời giải chi tiết:

Xu hướng biến đổi một số tính chất của các nguyên tố, đơn chất:

- Tính oxi hóa, tính khử

+ Trong 1 chu kì, từ trái qua phải, tính oxi tăng dần, tính khử giảm dần

+ Trong 1 nhóm, từ trên xuống dưới, tính oxi hóa giảm dần, tính khử tăng dần

- Tính phi kim, kim loại

+ Trong 1 chu kì, từ trái qua phải, tính phi kim tăng dần, tính kim loại giảm dần

+ Trong 1 nhóm, từ trên xuống dưới, tính phi kim giảm dần, tính kim loại tăng dần

- Bán kính nguyên tử

+ Trong 1 chu kì, từ trái qua phải, bán kính nguyên tử giảm dần

+ Trong 1 nhóm, từ trên xuống dưới, bán kính nguyên tử tăng dần

Xu hướng biến đổi một số tính chất của hợp chất (oxide, hydroxide)

- Tính acid, base

+ Trong 1 chu kì, từ trái qua phải, tính acid tăng dần, tính base giảm dần

+ Trong 1 nhóm, từ trên xuống dưới, tính acid giảm dần, tính base tăng dần

2. Ý nghĩa của bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học

Câu hỏi thảo luận

2. Dựa trên các kiến thức đã được học, hoàn thành những thông tin còn thiếu trong Bảng 7.2

Bảng 7.2. Quan hệ giữa vị trí và tính chất của nguyên tố calcium (Z = 20)

Cấu tạo nguyên tử Ca		Vị trí nguyên tố Ca
Cấu hình electron: ?		Số thứ tự nguyên tố: ?
Số proton, số electron: ?		Số thứ tự chu kì: ?
Số lớp electron: ?		Nhóm: ?
Số electron lớp ngoài cùng: ?		
Tính chất nguyên tố Ca		
<ul style="list-style-type: none"> - Tính kim loại, tính phi kim: ? - Hoá trị cao nhất với oxygen: ? - Công thức oxide cao nhất: ? - Công thức hydroxide tương ứng: ? - Tính acid, base của oxide cao nhất và hydroxide: ? 		

Phương pháp giải:

Bước 1: Từ số hiệu nguyên tử => Cấu hình electron của Ca, số proton, số electron, số thứ tự nguyên tố

Bước 2: Từ cấu hình electron => Số lớp electron, số electron lớp ngoài cùng

Bước 3: Tìm được số thứ tự chu kì = Số lớp electron và nhóm = số electron lớp ngoài cùng

Bước 4: Từ vị trí của Ca => Các tính chất của nguyên tố Ca

Lời giải chi tiết:

Cấu tạo nguyên tử Ca		Vị trí nguyên tố Ca
Cấu hình electron: $1s^22s^22p^63s^23p^64s^2$		Số thứ tự nguyên tố: 20
Số proton = Số electron = 20		Số thứ tự chu kì: 4
Số lớp electron: 4		Nhóm: IIA
Số electron lớp ngoài cùng: 2		
Tính chất nguyên tố Ca		
<ul style="list-style-type: none"> - Tính kim loại - Hóa trị cao nhất với oxygen: II - Công thức oxide cao nhất: CaO 		

- Công thức hydroxide tương ứng: $\text{Ca}(\text{OH})_2$

- Oxide và hydroxide mang tính base

Luyện tập

- a) Nguyên tố potassium thuộc ô 19 trong bảng tuần hoàn. Cho biết cấu tạo của nguyên tử này.
- b) Nguyên tử của nguyên tố chlorine có 17 proton. Cho biết vị trí của nguyên tố này trong bảng tuần hoàn
- c) Nguyên tử của nguyên tố sulfur thuộc ô 16 trong bảng tuần hoàn. Cho biết tính chất hóa học cơ bản của nguyên tố sulfur

Phương pháp giải:

Bước 1: Viết cấu hình electron của nguyên tử

Bước 2: Xác định số electron, proton, số lớp electron, số electron lớp ngoài cùng

Bước 3: Xác định vị trí: số thứ tự ô, số thứ tự chu kì, nhóm

Bước 4: Nêu tính chất của nguyên tử

Lời giải chi tiết:

a) Nguyên tố potassium thuộc ô 19 $\Rightarrow Z = 19$

\Rightarrow Cấu hình electron: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$

\Rightarrow Cấu tạo của nguyên tử potassium:

+ Số proton = số electron = 19

+ Số lớp electron: 4 lớp

+ Số electron lớp ngoài cùng: 1

b) Nguyên tố chlorine có 17 proton \Rightarrow Có 17 electron

\Rightarrow Cấu hình electron: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$

\Rightarrow Vị trí của nguyên tố chlorine trong bảng tuần hoàn:

+ Có 17 electron \Rightarrow Số thứ tự nguyên tố: 17

+ Có 3 lớp electron \Rightarrow Nằm ở chu kì 3

+ Có 7 electron ở lớp ngoài cùng \Rightarrow Thuộc nhóm VIIA

c) Nguyên tố sulfur thuộc ô 16 trong bảng tuần hoàn \Rightarrow Có 16 electron

\Rightarrow Cấu hình electron: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$

\Rightarrow Nguyên tố sulfur có 3 lớp electron và có 6 electron ở lớp ngoài cùng

\Rightarrow Nguyên tố sulfur thuộc chu kì 3, nhóm VIA

\Rightarrow Sulfur là phi kim, hóa trị cao nhất với oxygen là VI

\Rightarrow Công thức oxide tương ứng: SO_3

\Rightarrow Công thức hydroxide tương ứng: H_2SO_4

\Rightarrow Cả hydroxide và oxide cao nhất đều mang tính acid

Vận dụng

Potassium hydroxide (KOH) là một trong những hóa chất quan trọng của ngành công nghiệp. Chất này được sử dụng để sản xuất chất tẩy rửa gia dụng, thuốc nhuộm vải, phân bón,... Hãy dự đoán hydroxide này có tính base mạnh hay yếu

Phương pháp giải:

Được sử dụng để sản xuất chất tẩy rửa gia dụng, thuốc nhuộm...

Lời giải chi tiết:

KOH được sử dụng để làm chất tẩy rửa gia dụng

\Rightarrow Khả năng tham gia phản ứng hóa học mạnh

\Rightarrow Tính base mạnh

Bài 1: Các nguyên tố trong bảng tuần hoàn được sắp xếp theo chiều tăng dần

A. khối lượng nguyên tử

B. bán kính nguyên tử

C. số hiệu nguyên tử

D. độ âm điện của nguyên tử

Phương pháp giải:

Các nguyên tố trong bảng tuần hoàn được sắp xếp theo chiều tăng dần của điện tích hạt nhân

Lời giải chi tiết:

- Các nguyên tố trong bảng tuần hoàn được sắp xếp theo chiều tăng dần số đơn vị điện tích hạt nhân

- Số đơn vị điện tích hạt nhân = số hiệu nguyên tử

=> Các nguyên tố trong bảng tuần hoàn được sắp xếp theo chiều tăng dần của số hiệu nguyên tử

Đáp án C

Bài 2: Nguyên tố Ca có số hiệu nguyên tử là 20. Phát biểu nào sau đây về Ca là **không** đúng?

- A. Số electron ở vỏ nguyên tử của nguyên tố Ca là 20
- B. Vỏ của nguyên tử Ca có 4 lớp electron và lớp ngoài cùng có 2 electron
- C. Hạt nhân của nguyên tử nguyên tố Ca có 20 proton
- D. Nguyên tố Ca là một phi kim

Phương pháp giải:

- Viết cấu hình electron của nguyên tố Ca

=> Cấu tạo, vị trí và tính chất của nguyên tố Ca

Lời giải chi tiết:

- Nguyên tố Ca có số hiệu nguyên tử là 20 => Số electron = 20 và hạt nhân nguyên tử có 20 proton

=> Cấu hình electron: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$

=> Nguyên tử Ca có 4 lớp electron và có 2 electron ở lớp ngoài cùng

- Vì có 2 electron ở lớp ngoài cùng

=> Nguyên tố Ca là kim loại

=> Phát biểu D **không** đúng

Đáp án D

Bài 3: Một nguyên tố kim loại được sử dụng làm vỏ lon nước giải khát. Nguyên tử của nguyên tố này có cấu hình electron: $[\text{Ne}]3s^2 3p^1$. Hãy xác định tên nguyên tố này và vị trí của nó trong bảng tuần hoàn. Nêu cấu tạo nguyên tử và tính chất của nguyên tố này

Phương pháp giải:

- Cấu hình electron: $[\text{Ne}]3s^2 3p^1$

=> Vị trí của nguyên tố: chu kì, nhóm => Số thứ tự ô => Số electron, số proton

=> Xác định được tên nguyên tố

- Từ vị trí nguyên tố => Tính chất nguyên tố

Lời giải chi tiết:

- Cấu hình electron: $[\text{Ne}]3s^2 3p^1$: 3 lớp electron và có 3 electron ở lớp ngoài cùng

=> Nguyên tố thuộc chu kì 3, nhóm IIIA => Số thứ tự ô nguyên tố là: 13, nguyên tố Aluminium (Al)

- Cấu tạo nguyên tử:

+ Ô số 13 => Nguyên tử có 13 electron và 13 proton

+ Có 3 lớp electron và 3 electron ở lớp vỏ ngoài cùng

- Tính chất của Al: Có 3 electron lớp ngoài cùng

+ Tính kim loại

+ Hóa trị cao nhất với oxygen: III

- + Công thức oxide cao nhất: Al_2O_3
- + Công thức hydroxide tương ứng: $\text{Al}(\text{OH})_3$
- + Hydroxide và oxide cao nhất có tính base

Bài 4: Nguyên tử của một nguyên tố có cấu hình electron: $[\text{Ar}]4s^2$. Nguyên tố này là một trong những nguyên tố thiết yếu cho cơ thể, được bổ sung trong các sản phẩm sữa. Hãy xác định vị trí của nguyên tố này trong bảng tuần hoàn và cho biết tính chất của nó

Phương pháp giải:

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

=> Vị trí của nguyên tố: chu kì, nhóm => Số thứ tự ô => Số electron, số proton

=> Xác định được tên nguyên tố

- Từ vị trí nguyên tố => Tính chất nguyên tố

Lời giải chi tiết:

- Cấu hình electron: $[\text{Ar}]4s^2$: 4 lớp electron và có 2 electron ở lớp ngoài cùng

- Vị trí: Thuộc chu kì 4, nhóm IIA => Ô số 20 trong bảng tuần hoàn, nguyên tố Calcium (Ca)

- Tính chất của Ca: Có 2 electron lớp ngoài cùng

- + Tính kim loại
- + Hóa trị cao nhất với oxygen: II
- + Công thức oxide cao nhất: CaO
- + Công thức hydroxide tương ứng: $\text{Al}(\text{OH})_2$
- + Hydroxide và oxide cao nhất có tính base