

GIẢI SÁCH GIÁO KHOA MÔN HÓA HỌC LỚP 10

BỘ SÁCH: CÁNH DIỀU

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

Bài 8: Định luật tuần hoàn và ý nghĩa của bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học

Mở đầu trang 46 Sách giáo khoa Hóa học 10 – Cánh diều

Đề bài:

Francium (Fr) là nguyên tố phóng xạ được phát hiện bởi Peray (Pơ - rây) năm 1939, nguyên tố này thuộc chu kì 7, nhóm IA. Hãy dự đoán tính chất hóa học cơ bản của francium (Đó là kim loại hay phi kim? Mức độ hoạt động hóa học của francium như thế nào?)

Phương pháp giải

Dựa vào vị trí của Fr trong bảng tuần hoàn và lý thuyết về xu hướng biến đổi tính kim loại và tính phi kim của nguyên tố.

Lời giải chi tiết

Fr thuộc chu kì 7, đứng cuối nhóm IA. Vì vậy đây là một nguyên tố kim loại, mức độ hoạt động hóa học mạnh (có tính khử mạnh nhất).

II. Ý NGHĨA CỦA BẢNG TUẦN HOÀN CÁC NGUYÊN TỐ HÓA HỌC

Luyện tập trang 47 Sách giáo khoa Hóa học 10 – Cánh diều

Đề bài:

- Viết công thức hydroxide của nguyên tố Sr ($Z = 38$) và dự đoán hydroxide này có tính base mạnh hay yếu.
- Một acid của Se ($Z = 34$) có công thức H_2SeO_4 . Acid này là acid mạnh hay yếu?

Phương pháp giải

- Viết cấu hình electron nguyên tử Sr ($Z = 38$), xác định vị trí của Sr trong bảng tuần hoàn.
- Từ vị trí và đơn vị điện tích hạt nhân dự đoán hydroxide của Sr tính base mạnh hay yếu.
- Viết cấu hình electron nguyên tử Se ($Z = 34$), xác định vị trí của Se trong bảng tuần hoàn.
- Từ vị trí và đơn vị điện tích hạt nhân dự đoán H_2SeO_4 có tính acid mạnh hay yếu.

Lời giải chi tiết

1. - Sr ($Z = 38$): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2$

Cấu hình e rút gọn: $[Kr] 5s^2$

- Sr ở ô số 38, chu kì 5, thuộc nhóm IIA.
- Hydroxit của Sr là: $Sr(OH)_2$, là một base mạnh.

2. - Se ($Z = 34$): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^4$

Cấu hình e rút gọn: $[Ar] 3d^{10} 4s^2 4p^4$

- Se ở ô số 34, chu kì 4, thuộc nhóm VIA
- Acid của Se là: H_2SeO_4 , là một acid yếu.

Câu hỏi trang 47 Sách giáo khoa Hóa học 10 – Cánh diều

Đề bài:

Đối với nguyên tố M ($Z = 119$):

- Từ cấu hình electron lớp ngoài cùng và sát ngoài cùng $7s^27p^68s^1$, cho biết vì sao lại cho rằng vị trí của M phải thuộc chu kì 8, nhóm IA.
- Dựa vào đâu để dự đoán M là kim loại (rất) mạnh, hydroxide của nó có công thức MOH và tan tốt trong nước.

Phương pháp giải

a) Dự đoán vị trí chu kì, nhóm của một nguyên tố hóa học dựa vào:

- Chu kì: tổng số lớp electron của nguyên tử.
- Nhóm: tổng số e lớp electron ngoài cùng và họ của nguyên tố.

b) Dự đoán được tính chất của M, công thức và tính chất hydroxide của M:

- M là kim loại (rất mạnh): vị trí của M trong bảng tuần hoàn.
- Công thức của hydroxide: hóa trị của M và nhóm OH.
- Tính chất của hydroxide: vị trí của M trong bảng tuần hoàn.

Lời giải chi tiết

a) Vị trí của nguyên tố M:

- Chu kì 8 do có 8 lớp electron
- Nhóm IA vì là nguyên tố họ s, có 1 e ở lớp electron lớp ngoài cùng $8s^1$.

b) Dự đoán tính chất của M, công thức và tính chất hydroxide của M:

- M là kim loại (rất mạnh) do đứng đầu chu kì 8, thuộc nhóm IA.
- M có hóa trị I, nhóm OH hóa trị I \Rightarrow CTHH: MOH
- MOH tan tốt trong nước: M đứng đầu chu kì, nên theo chiều tăng dần điện tích hạt nhân tính base của hydroxide rất mạnh \Rightarrow MOH tan tốt trong nước.

BÀI TẬP

Bài 1 trang 48 Sách giáo khoa Hóa học 10 – Cánh diều

Đề bài:

Nguyên tố X có $Z = 38$, có cấu hình electron lớp ngoài cùng và sát ngoài cùng là $4s^24p^65s^2$.

- Cho biết vị trí của X trong bảng tuần hoàn.
- Hãy cho biết tính chất hóa học cơ bản của X là gì?
- Viết công thức oxide và hydroxide cao nhất của X.

d) Viết phương trình phản ứng hóa học khi cho X tác dụng với Cl_2 .

Phương pháp giải

a) Dựa vào cấu hình electron lớp ngoài cùng và sát ngoài cùng nêu vị trí của X trong bảng tuần hoàn:

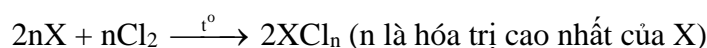
- Ô nguyên tố = số đơn vị điện tích hạt nhân
- Chu kì = số lớp electron
- Nhóm = họ nguyên tố và số e ở lớp electron ngoài cùng.

b) Nêu tính chất hóa học cơ bản của X:

- Là kim loại hay phi kim dựa vào số e ở lớp electron ngoài cùng.
- Mức độ hoạt động hóa học của X dựa vào vị trí của nguyên tố trong bảng tuần hoàn.

c) Xác định hóa trị của X viết công thức oxide và hydroxide cao nhất.

d) Viết phương trình hóa học khi X tác dụng với Cl_2 :



Lời giải chi tiết

a) X có cấu hình electron lớp ngoài cùng và sát ngoài cùng là: $4s^24p^65s^2$.

⇒ Vị trí của X trong bảng tuần hoàn:

- Ô số 38.
- Chu kì 5 do có 5 lớp electron.
- Nhóm IIA do X là nguyên tố họ s, có 2e ở lớp electron ngoài cùng.

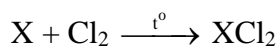
b) Tính chất hóa học cơ bản của X:

- X là nguyên tố kim loại vì có 2e ở lớp electron ngoài cùng.
- Kim loại X hoạt động hóa học mạnh.

c) X có hóa trị II

⇒ CTHH của oxide: XO ; CTHH của hydroxide: X(OH)_2

d) PTHH khi X tác dụng với Cl_2 :



Bài 2 trang 48 Sách giáo khoa Hóa học 10 – Cánh diều

Đề bài:

Trình bày các quy luật về xu hướng biến đổi bán kính, tính kim loại, tính phi kim, độ âm điện của nguyên tử các nguyên tố trong một chu kì và trong một nhóm.

Phương pháp giải

Xu hướng biến đổi bán kính, tính kim loại, tính phi kim, độ âm điện của nguyên tử các nguyên tố trong một chu kì và trong một nhóm theo chiều tăng dần điện tích hạt nhân của nguyên tử các nguyên tố:

- Bán kính dựa vào:

- + Trong một chu kì: lực hút electron lớp ngoài cùng của hạt nhân.
- + Trong một nhóm: số lớp electron.
- Tính kim loại, phi kim dựa vào: khả năng nhường và nhận electron của nguyên tử.
- Độ âm điện phụ thuộc đồng thời 2 yếu tố: điện tích hạt nhân và bán kính nguyên tử.

Lời giải chi tiết

- Trong một chu kì, theo chiều tăng dần điện tích hạt nhân của nguyên tử các nguyên tố:
 - + Bán kính: xu hướng *giảm dần* do điện tích tăng dần nên hạt nhân sẽ hút electron lớp ngoài cùng mạnh hơn.
 - + Tính kim loại có xu hướng *giảm dần* còn tính phi kim có xu hướng *tăng dần*. Do lực hút của hạt nhân tới electron hóa trị tăng, làm giảm khả năng nhường electron của nguyên tố.
 - + Độ âm điện: xu hướng *tăng dần* do điện tích hạt nhân tăng lên, bán kính nguyên tử giảm dần nên khả năng hút cặp e liên kết càng mạnh.
- Trong một nhóm, theo chiều tăng dần điện tích hạt nhân của nguyên tử các nguyên tố:
 - + Bán kính: xu hướng *tăng dần* do số lớp electron tăng dần.
 - + Tính kim loại có xu hướng *tăng dần* còn tính phi kim có xu hướng *giảm dần*. Do lực hút của hạt nhân tới electron hóa trị giảm dần, làm tăng khả năng nhường electron.
 - + Độ âm điện: xu hướng *giảm dần* do theo chiều tăng của điện tích hạt nhân, lực hút của hạt nhân tới cặp electron liên kết giảm.

Ghi chú: Các quy luật về xu hướng biến đổi bán kính, tính kim loại, tính phi kim, độ âm điện của nguyên tử các nguyên tố trong một chu kì và trong một nhóm chỉ áp dụng cho nguyên tố nhóm A.

Bài 3* trang 48 Sách giáo khoa Hóa học 10 – Cánh diều

Đề bài:

Nguyên tố X có $Z = 120$

- Hãy dự đoán vị trí của nguyên tố X trong bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học.
- Dự đoán tính chất hóa học cơ bản của X (X là kim loại hay phi kim, mạnh hay yếu).

Phương pháp giải

- Viết cấu hình electron lớp ngoài cùng và sát ngoài cùng của X.
 - Dựa vào cấu hình electron lớp ngoài cùng và sát ngoài cùng dự đoán vị trí nguyên tố.
- Dự đoán tính chất hóa học cơ bản của X:
 - X là kim loại hay phi kim: dựa vào số e ở lớp electron ngoài cùng.
 - Mức độ hoạt động hóa học của X mạnh hay yếu: dựa vào vị trí của X trong bảng tuần hoàn.

Lời giải chi tiết

- Cấu hình electron lớp ngoài cùng và sát ngoài cùng của X: $7s^27p^68s^2$
 - Vị trí của nguyên tố X trong bảng tuần hoàn: ô số 120, chu kì 8, nhóm IIA.
- Tính chất hóa học cơ bản của X:
 - X là nguyên tố kim loại do có 2e ở lớp electron ngoài cùng.

- X là nguyên tố hoạt động hóa học mạnh do X đứng cuối nhóm IIA, nên khả năng nhường electron mạnh.

Bài 4 trang 48 Sách giáo khoa Hóa học 10 – Cánh diều

Đề bài:

Hydroxide của nguyên tố T có tính base rất mạnh và tác dụng được với HCl theo tỉ lệ mol giữa hydroxide của T và HCl là 1 : 2. Hãy dự đoán nguyên tố T thuộc nhóm nào trong bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học.

Phương pháp giải

- Vì hydroxide của T có tính base rất mạnh, tác dụng với HCl nên T là kim loại \Rightarrow T có thể thuộc những nhóm nào?

- Tỉ lệ mol giữa hydroxide của T và HCl là 1 : 2 \Rightarrow CTHH của muối tạo thành là $TCl_2 \Rightarrow$ T có hóa trị là mấy?

Từ hai dự đoán trên \Rightarrow T thuộc nhóm nào trong bảng tuần hoàn?

Lời giải chi tiết

- Vì hydroxide của T có tính base rất mạnh, tác dụng với HCl nên T là kim loại \Rightarrow T có thể thuộc nhóm IA hoặc IIA.

- Tỉ lệ mol giữa hydroxide của T và HCl là 1 : 2 \Rightarrow CTHH của muối tạo thành là $TCl_2 \Rightarrow$ T có hóa trị II.

\Rightarrow T thuộc nhóm IIA, nhóm kim loại kiềm thổ nên hydroxide có tính base rất mạnh.

Bài 5* trang 48 Sách giáo khoa Hóa học 10 – Cánh diều

Đề bài:

Oxide cao nhất của hai nguyên tố X và Y khi tan trong nước tạo dung dịch làm giấy quỳ tím chuyển sang màu xanh. Biết rằng tỉ lệ nguyên tử X cũng như Y với oxygen trong các oxide cao nhất là bằng nhau, khối lượng phân tử oxide cao nhất của Y lớn hơn oxide cao nhất của X.

a) Dự đoán X và Y thuộc loại nguyên tố nào (kim loại, phi kim,...). Giải thích?

b) Dự đoán hai nguyên tố X và Y thuộc cùng một chu kỳ hay cùng một nhóm? Giải thích.

c) So sánh số hiệu nguyên tử của X và Y. Giải thích

Phương pháp giải

a) Oxide cao nhất của hai nguyên tố X và Y khi tan trong nước tạo dung dịch làm giấy quỳ tím chuyển sang màu xanh \Rightarrow Oxide của X và Y tan trong nước tạo hydroxide có tính base mạnh.

\Rightarrow X và Y là nguyên tố kim loại hay phi kim? Nếu là kim loại thì là kim loại gì?

b) Tỉ lệ nguyên tử X cũng như Y với oxygen trong các oxide cao nhất là bằng nhau.

\Rightarrow Viết CT oxide của X và Y.

\Rightarrow Hóa trị của X và Y.

\Rightarrow Kết luận X và Y thuộc cùng một chu kỳ hay cùng một nhóm.

c) Khối lượng phân tử oxide cao nhất của Y lớn hơn oxide cao nhất của X

\Rightarrow So sánh nguyên tử khối của X và Y.

⇒ So sánh số hiệu nguyên tử của X và Y.

Lời giải chi tiết

a) Oxide cao nhất của hai nguyên tố X và Y khi tan trong nước tạo dung dịch làm giấy quỳ tím chuyển sang màu xanh ⇒ Oxide của X và Y tan trong nước tạo hydroxide có tính base mạnh.

⇒ X và Y là nguyên tố kim loại.

⇒ X và Y có thể là kim loại kiềm hoặc kiềm thổ. Do oxide các nguyên tố này tan trong nước tạo hydroxide mạnh.

b) Tỷ lệ nguyên tử X cũng như Y với oxygen trong các oxide cao nhất là bằng nhau.

⇒ CT oxide của X và Y là: XO, YO.

⇒ X và Y có hóa trị II.

⇒ X và Y thuộc cùng một nhóm IIA.

c) Khối lượng phân tử oxide cao nhất của Y lớn hơn oxide cao nhất của X

⇒ $M_{XO} < M_{YO} \Rightarrow M_X < M_Y$

⇒ $Z_X < Z_Y$