

I – MỤC TIÊU

1. Trả lời được câu hỏi thế nào là chất điện phân, hiện tượng điện phân, nêu được bản chất của dòng điện trong chất điện phân và trình bày được thuyết điện li.
2. Phát biểu được các định luật Fa-ra-đây về điện phân.
3. Vận dụng được kiến thức để giải thích các ứng dụng cơ bản của hiện tượng điện phân, và làm các bài tập có vận dụng định luật Fa-ra-đây.

II – CHUẨN BỊ**Giáo viên**

1. Chuẩn bị thí nghiệm biểu diễn cho HS về dẫn điện của nước tinh khiết (nước cất hoặc nước mưa), nước pha muối ; về điện phân (có thể làm thí nghiệm điện phân bởi chất điện phân tùy ý, miễn là có thể kiểm được. Chẳng hạn lấy lõi pin làm điện cực, lấy nước muối làm chất điện phân. Dùng giấy quỳ để phát hiện xút ở catốt, nhận xét mùi clo bốc ra ở anốt...).
2. Chuẩn bị một bảng hệ thống tuần hoàn các nguyên tố hoá học để tiện dùng khi làm bài tập.

Học sinh

Ôn lại :

1. Các kiến thức về dòng điện trong kim loại.
2. Các kiến thức về hoá học, cấu tạo của các axit, bazơ, muối, và liên kết ion. Khái niệm về hoá trị.

III – THÔNG TIN BỔ SUNG**1. Sự phân li phân tử thành ion trong dung dịch**

Khi hoà tan một chất (axit, bazơ, hoặc muối) vào trong dung môi, không phải tất cả mọi phân tử đều bị phân li thành ion, mà chỉ có một tỉ lệ α nào đó bị phân li

mà thôi. α gọi là hệ số phân li của chất hoà tan. Nếu trong một đơn vị thể tích dung môi đã hoà tan n_0 phân tử chất hoà tan, thì trong đó có n_0' phân tử đã bị phân li, còn lại n_0'' phân tử chưa bị phân li : $n_0' = \alpha n_0$; $n_0'' = (1 - \alpha)n_0$.

Gọi xác suất để phân tử bị phân li là β . Số phân tử bị phân li thêm trong một đơn vị thể tích trong đơn vị thời gian là $\Delta n_0'$ tỉ lệ với số phân tử nguyên vẹn. Ta có $\Delta n_0' = \beta(1 - \alpha)n_0$.

Song song với quá trình phân li phân tử thành ion thì cũng tồn tại quá trình ngược lại là tái hợp ion dương và ion âm với nhau để tạo ra phân tử nguyên vẹn. Nếu xác suất để các ion tái hợp với nhau là γ thì số phân tử nguyên vẹn mới sinh ra $\Delta n_0''$ sẽ tỉ lệ với mật độ của hai loại ion ấy, cho nên $\Delta n_0'' = \gamma(\alpha n_0)(\alpha n_0) = \gamma\alpha^2 n_0^2$. α và β là các đại lượng không phụ thuộc n_0 . Khi cân bằng động, số phân tử nguyên vẹn sinh ra và mất đi bằng nhau : $\Delta n_0'' = \gamma\alpha^2 n_0^2 = \Delta n_0' = \beta(1 - \alpha)n_0$ do đó :

$$\frac{(1 - \alpha)}{\alpha^2} = n_0 \frac{\gamma}{\beta}$$

Với dung dịch rất loãng $n_0 \approx 0$, ta suy ra $(1 - \alpha) \approx 0$ hay $\alpha \approx 1$, nghĩa là toàn bộ chất tan bị phân li thành ion. Ngược lại nếu do điều kiện nào đó mà α rất nhỏ so với 1 thì ta có gần đúng :

$$\alpha = \sqrt{\frac{\beta}{\gamma n_0}} \approx \sqrt{\frac{1}{n_0}}$$

Mật độ chất tan càng cao thì tỉ lệ phân tử bị phân li càng nhỏ.

2. Dẫn điện ion trong chất rắn

Trong chất rắn cũng quan sát được tính dẫn điện ion : Lấy một tinh thể muối NaCl và phun lên hai mặt đối diện hai điện cực bằng kim loại. Nối hai cực ấy với nguồn điện và nung mẫu đo đến khoảng 600°C (muối chưa nóng chảy). Sau một thời gian ta thấy có những vết mảnh màu tím lan từ điện cực vào trong tinh thể. Người ta cho rằng đó là những vết ion kim loại Na đọng lại ở cực do quá trình điện phân, nhưng điều này còn chưa được làm sáng tỏ hoàn toàn.

Người ta cũng làm được thí nghiệm cho các ion Na chạy qua được thuỷ tinh rắn bằng điện phân : Lấy một cốc bằng sắt đựng muối NaNO_3 nóng chảy ở 300°C và một bóng đèn dây tóc, đốt nóng đỏ bằng một bộ acquy. Nhúng một phần bóng thuỷ tinh vào cốc muối nóng chảy nói trên, đồng thời dùng một nguồn điện một

chiều hiệu điện thế cao, cực âm nối vào một đầu dây tóc đèn, cực dương nối vào cốc sắt để điện phân. Nhờ dây tóc đèn nóng đỏ phát xạ nhiệt electron mà điện truyền được từ cốc sắt qua muối NaNO_3 , qua thủy tinh vỏ đèn, qua khí trong bóng đèn đến dây tóc đèn. Ion Na đi qua thủy tinh đọng ở bên trong bóng đèn thành một lớp có ánh kim.

IV – GỢI Ý VỀ PHƯƠNG PHÁP VÀ TỔ CHỨC HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC

Bài này được dạy trong hai tiết. Có thể phân bố nội dung dạy học của hai tiết này như sau :

Tiết thứ nhất : I – Thuyết điện li

II – Bản chất dòng điện trong chất điện phân

Tiết thứ hai : III – Các hiện tượng diễn ra ở điện cực. Hiện tượng dương cực tan

IV – Các định luật Fa-ra-đây

V – Ứng dụng của hiện tượng điện phân

1. Mục I (Thuyết điện li).

Mục này nên bắt đầu bằng thí nghiệm về dẫn điện của nước cất và cho HS thấy rõ dòng điện tăng (hoặc điện trở giảm) khi ta cho muối vào nước. Có thể pha muối vào nước rồi nhỏ từng giọt nước muối vào nước cất để theo dõi sự tăng dòng điện dần dần.

Sau đó có thể cho HS đọc mục I và trả lời các câu hỏi của GV về hiện tượng phân li của các phân tử và về chất điện phân.

2. Mục II (Bản chất dòng điện trong chất điện phân).

Mở đầu mục này, GV có thể làm thí nghiệm điện phân một dung dịch muối kim loại nào đó mà điện cực bằng kim loại, ví dụ sắt tây (sắt mạ thiếc), và chỉ cho HS thấy mặt kim loại lúc đầu sáng bóng, sau đó bị mờ và xám lại. Qua đó đặt câu hỏi về bản chất của hạt tải không phải là electron.

3. Mục III (Các hiện tượng diễn ra ở điện cực. Hiện tượng dương cực tan).

Mở đầu của mục này, GV có thể làm thí nghiệm điện phân dung dịch CuSO_4 . Điện cực của bình điện phân là graphite. Chỉ cần vài phút đã có thể thấy một lớp đồng mỏng bao quanh catốt. Chú ý chỉ nên nhúng một phần của catốt vào dung dịch, giữ phần còn lại để làm đối chứng.

Mục này có hai nội dung chính là : bình điện phân dương cực tan và bình điện phân dương cực không tan (điện cực trơ).

Không nên sa đà vào những phản ứng hoá học xảy ra ở các điện cực.

Chỉ cần nhấn mạnh hai ý chính sau :

– Bình điện phân dương cực tan không tiêu thụ năng lượng vào việc phân tích các chất. Nó đóng vai trò như một điện trở trong mạch điện.

– Bình điện phân điện cực trơ có tiêu thụ điện năng vào việc phân tích các chất, do đó nó có suất phản điện. Bình điện phân điện cực trơ là một máy thu điện.

4. Mục IV (Các định luật Fa-ra-đây) là một nội dung quan trọng của bài. Không yêu cầu phải đo đạc định lượng để xác lập các định luật Fa-ra-đây về điện phân. Do đó, phương pháp dạy học thích hợp cho phần này là cho HS đọc SGK kết hợp với việc nghe GV giảng và trả lời các câu hỏi của GV.

Cần lưu ý đến những chi tiết mà HS rất dễ nhầm lẫn. Đó là : khối lượng của chất thoát ra ở catôt tỉ lệ thuận với điện lượng qua bình điện phân, nhưng lại tỉ lệ nghịch với điện tích mỗi ion. Cần đặt câu hỏi về những vấn đề này để HS giải thích rõ ràng.

5. Mục V (Ứng dụng của hiện tượng điện phân) hoàn toàn có thể cho HS tự đọc ở nhà.

V – TRẢ LỜI CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP

C1. Quan sát xem khi dòng điện chạy qua có hiện tượng điện phân hay không.

C2. Vì lượng chất do phản ứng phụ sinh ra và lượng chất ban đầu sinh ra ở điện cực tỉ lệ với nhau.

C3. Được. Số nguyên tử trong một mol kim loại bằng số Fa-ra-đây chia cho điện tích nguyên tố :
$$N = \frac{96\,494}{1,602 \cdot 10^{-19}} = 6,023 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}.$$

C4. Vì vật cần mạ (dùng làm catôt) nói chung không phải là mặt phẳng, nên khoảng cách từ các điểm khác nhau của vật tới anôt không giống nhau. Điện lượng chạy đến các đơn vị diện tích bề mặt vật mạ không giống nhau dẫn đến lớp mạ không đều. Quay vật mạ là một cách làm cho điện lượng đến mỗi đơn vị diện tích sau một thời gian đủ dài trở nên đồng đều, do đó chiều dày lớp mạ sẽ đồng đều.

1. Các hợp chất như axit, bazơ, muối khi tan trong dung dịch sẽ bị phân li một phần (hoặc toàn bộ) thành các ion. Anion là các ion mang điện âm khi điện phân sẽ chạy về anôt. Anion thường là gốc axit hoặc nhóm OH.

2. Trong kim loại, dòng điện là dòng electron chuyển động có hướng. Trong chất điện phân, dòng điện là dòng chuyển động có hướng của các ion dương và âm theo hai chiều ngược nhau.

3. a) Trên điện cực kim loại và dây dẫn, hạt tải điện là electron.

b) Sát bề mặt anốt hạt tải điện là anion, sát bề mặt catốt là cation.

c) Trong lòng chất điện phân, hạt tải điện là anion và cation.

4. Kém hơn kim loại, vì chuyển động của ion bị môi trường cản trở rất mạnh.

5. Bể A luôn có suất phản điện. Bể B khi mới mạ, bề mặt của anốt và catốt còn khác nhau cũng có suất phản điện. Khi lớp niken trên vật cần mạ đã tương đối dày, bản chất hoá học của bề mặt anốt và catốt giống nhau thì B không có suất phản điện.

6. Xem SGK.

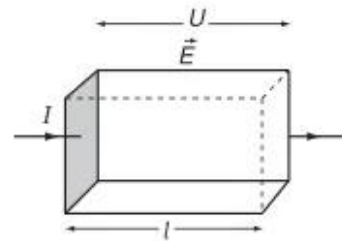
7. Xem giải thích trong SGK. Có thể áp dụng được công thức Fa-ra-đây để tính khối lượng ôxi bay ra.

8. C.

9. D.

10*. Điện trở một khối vật dẫn (hình hộp) có thể tính theo hai cách (Hình 14.1) :

$$R = \frac{U}{I} ; R = \rho \frac{l}{S}$$



Hình 14.1

ρ là điện trở suất của vật liệu.

Suy ra : $\rho = \frac{U}{I} \cdot \frac{S}{l} = \frac{ES}{I}$, trong đó điện trường $E = \frac{U}{l}$.

Cường độ dòng điện I đo bằng tổng điện lượng chạy qua diện tích S của dây dẫn trong 1 giây. Nếu v_{Na} và v_{Cl} là tốc độ có hướng của các ion Na và Cl, n là mật độ các ion này, thì ta có : $I = eS(v_{Na} + v_{Cl})n = eS(\mu_{Na} + \mu_{Cl})nE$.

Suy ra : $\rho = \frac{ES}{I} = \frac{1}{en(\mu_{Na} + \mu_{Cl})}$.

với $n = 0,1 \text{ mol/l} = 0,1 \cdot 6,023 \cdot 10^{23} \cdot 10^3 = 6,023 \cdot 10^{25} \text{ m}^{-3}$.

$$\rho = \frac{1}{1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 6,023 \cdot 10^{25} \cdot (4,5 + 6,8) \cdot 10^{-8}} = 0,918 \text{ } \Omega \cdot \text{m} \approx 1 \text{ } \Omega \cdot \text{m}$$

11. Khối lượng đồng phải bốc đi :

$$m = 8 \ 900 \cdot 1 \cdot 10^{-4} \cdot 10 \cdot 10^{-6} = 8,9 \cdot 10^{-6} \text{ kg}$$

Theo công thức Fa-ra-đây :

$$m = \frac{AIt}{96500.n} ; \text{ suy ra } t = \frac{m.96500.n}{AI}$$

với $A = 64 \text{ g} = 6,4.10^{-2} \text{ kg}$; $n = 2$; $I = 10^{-2} \text{ A}$, suy ra :

$$t = \frac{8,9.10^{-6}.96500.2}{6,4.10^{-2}.10^{-2}} = 2683,9 \text{ s} \approx 2,68.10^3 \text{ s}$$