

CHƯƠNG II

Dòng điện không đổi

7

DÒNG ĐIỆN KHÔNG ĐỔI NGUỒN ĐIỆN

I – MỤC TIÊU

1. Phát biểu được định nghĩa cường độ dòng điện và viết được công thức thể hiện định nghĩa này.
2. Nêu được điều kiện để có dòng điện.
3. Phát biểu được định nghĩa suất điện động của nguồn điện và viết được công thức thể hiện định nghĩa này.
4. Mô tả được cấu tạo chung của các pin điện hoá và cấu tạo của pin Vôn-ta.
5. Mô tả được cấu tạo của acquy chì.
6. Giải thích được vì sao nguồn điện có thể duy trì hiệu điện thế giữa hai cực của nó và nguồn điện là nguồn năng lượng.
7. Vận dụng được các hệ thức $I = \frac{\Delta q}{\Delta t}$, $I = \frac{q}{t}$ và $\mathcal{E} = \frac{A}{q}$ để tính một đại lượng khi biết các đại lượng còn lại theo các đơn vị tương ứng phù hợp.
8. Giải thích được sự tạo ra và duy trì hiệu điện thế giữa hai cực của pin Vôn-ta.
9. Giải thích được vì sao acquy là một pin điện hoá nhưng lại có thể được sử dụng nhiều lần.

II – CHUẨN BỊ

Giáo viên

1. Đọc phần tương ứng trong SGK Vật lí 7 để biết ở THCS, HS đã học những gì liên quan tới nội dung của bài học này.

2. Tiến hành thí nghiệm như mô tả trong Hình 7.5 SGK với nửa quả chanh đã được bóp nhũn hoặc khía rách màng ngăn giữa các múi và vôn kế có giới hạn đo 1 V, độ chia nhỏ nhất là 0,1 V. Nếu có điều kiện, GV nên chuẩn bị thêm các mảnh kim loại khác như mảnh nhôm, mảnh kẽm, mảnh thiếc, mảnh chì... để dùng làm các cực của pin này.

3. Nếu có điều kiện, GV nên chuẩn bị thí nghiệm về pin Vôn-ta như mô tả ở Hình 7.6 và 7.7 SGK, trong đó dùng vôn kế để đo suất điện động của pin này (hiệu điện thế giữa hai cực của pin để hở ở Hình 7.6 SGK).

4. Một pin tròn (pin Lorraine) đã được bóc để HS quan sát cấu tạo bên trong của nó.

5. Một acquy (dùng cho xe máy) còn mới chưa đổ dung dịch axit, một acquy cùng loại đang dùng và một acquy cùng loại đã dùng hết.

6. Các Hình 7.6, 7.7, 7.8, 7.9 và 7.10 SGK được vẽ phóng to.

Học sinh

Cho mỗi nhóm HS :

– Một nửa quả chanh hay quất đã được bóp nhũn hoặc khía rách màng ngăn giữa các múi.

– Hai mảnh kim loại khác loại (đồng, tôn, nhôm, kẽm, thiếc, chì, sắt...).

– Một vôn kế có giới hạn đo 1 V và có độ chia nhỏ nhất là 0,1 V.

III – THÔNG TIN BỔ SUNG

1. Chương I đã đề cập tới các hiện tượng tĩnh điện, nghĩa là trường hợp các điện tích đứng yên. Trong chương II, ta xét các hiện tượng đối với dòng điện, nghĩa là trường hợp các điện tích chuyển động. Tuy nhiên, không phải mọi trường hợp điện tích chuyển động đều tạo nên dòng điện. Nếu nói có một dòng điện chạy qua một mặt nào đó theo một hướng xác định thì phải có một dòng thực sự của các điện tích qua mặt nói trên theo hướng đó.

Chẳng hạn, trong một đoạn dây kim loại, các electron tự do chuyển động hỗn loạn với vận tốc khoảng 10^6 m/s đi qua một tiết diện nào đó của dây từ cả hai phía với mức độ nhiều tỉ hạt trong mỗi giây. Do đó, không có sự dịch chuyển điện tích đích thực theo một hướng nhất định và vì thế không có dòng điện. Nhưng nếu nói dây kim loại này (chẳng hạn cùng với một bóng đèn) vào hai cực của một pin hay acquy thì các electron tự do sẽ có thêm chuyển động, tuy rất chậm, theo một chiều xác định qua tiết diện của dây. Khi đó có sự chuyển dịch thực sự theo một hướng xác định của các điện tích và sự chuyển dịch này tạo thành dòng điện.

Nếu xét một dòng nước chảy qua một ống nào đó thì tuy có sự dịch chuyển có hướng của cả các điện tích dương (các prôtôn trong phân tử nước) và của cả các điện tích âm (các électron có trong các phân tử nước) với cùng một mức độ chừng vài triệu culông qua tiết diện của ống trong mỗi giây và theo cùng một chiều. Do đó tổng hợp lại thì lượng điện tích chuyển dịch qua tiết diện của ống theo một hướng xác định là bằng không và vì thế không có dòng điện.

2. Ở chương II, trong phạm vi của Vật lí học cổ điển, ta chủ yếu chỉ xét các dòng điện *dừng* của các électron chuyển động qua các dây dẫn kim loại, trừ trường hợp dòng điện chạy bên trong các nguồn điện là pin điện hoá hay acquy. Trong một mạch điện kín, ngay sau khi đóng công tắc một thời gian ngắn thì trạng thái dừng của dòng điện được thiết lập và khi đó hiện tượng hoàn toàn tương tự như sự chảy thành dòng của chất lỏng. Trong trường hợp này, do sự bảo toàn của điện tích nên lượng điện tích chuyển qua một mặt cắt dây dẫn ở vị trí bất kì trong cùng một khoảng thời gian là như nhau. Dưới điều kiện dừng, một électron đi vào một đầu của dây dẫn thì phải có một électron khác đi ra đầu kia của dây dẫn đó. Vì thế mà cường độ dòng điện, được xác định bằng lượng điện tích dịch chuyển qua tiết diện của dây dẫn trong một đơn vị thời gian, là như nhau tại mọi vị trí của đoạn dây dẫn không phân nhánh.

3. Xét theo quan điểm vĩ mô, trong nguồn điện, các điện tích dương chuyển động từ nơi có điện thế thấp (cực âm) đến nơi có điện thế cao (cực dương), hoặc các điện tích âm chuyển động từ nơi có điện thế cao tới nơi có điện thế thấp. Chuyển động của các điện tích dương là ngược với chiều của điện trường giữa các cực này, còn của các điện tích âm lại cùng chiều với điện trường (hướng từ cực dương tới cực âm). Cho nên bên trong nguồn điện phải có một nguồn năng lượng nào đó có khả năng thực hiện công lên các điện tích và làm các điện tích dịch chuyển theo chiều như đã nói, ngược với chiều của lực tĩnh điện. Năng lượng đó có thể là hoá năng như trong các pin điện hoá hay acquy. Đó có thể là cơ năng như trong máy phát tĩnh điện hoặc nhiệt năng như trong pin nhiệt điện. Đó cũng có thể là quang năng như trong pin quang điện (còn được gọi là pin Mặt Trời). Trong nguồn điện, các năng lượng này được chuyển hóa thành năng lượng điện trường khi tạo ra sự nhiễm điện khác nhau ở hai cực của nguồn điện.

Sự dịch chuyển nói trên của các điện tích dương và âm bên trong nguồn điện không thể do tác dụng của lực Cu-lông (lực tĩnh điện) mà phải do tác dụng của lực có bản chất khác với lực Cu-lông. Những lực này được gọi là các *lực lạ*. Trái với tác dụng của lực Cu-lông, gây ra sự kết hợp các điện tích trái dấu và đưa tới sự cân bằng điện thế trong vật dẫn, lực lạ có khả năng tách các điện tích trái dấu và duy trì sự chênh lệch điện thế giữa hai vùng trong vật dẫn, nghĩa là tạo ra gradién

diện thế trong vật dẫn. Trường lực lạ có thể được hình thành nhờ các quá trình hoá học, tại một lớp mỏng ở mặt tiếp xúc giữa các điện cực với dung dịch điện phân (pin điện hoá, acquy), hoặc nhờ sự khuếch tán điện tích trong môi trường không đồng chất hay sự khuếch tán điện tích tại chỗ tiếp xúc của hai chất khác nhau (hiệu điện thế tiếp xúc), hoặc nhờ hiện tượng cảm ứng điện từ tạo ra điện trường xoáy...

Nếu lực lạ tác dụng lên điện tích q là \vec{F}^* thì ta gọi $\vec{E}^* = \frac{\vec{F}^*}{q}$ là cường độ trường lực lạ. Trong trường hợp tổng quát, suất điện động xuất hiện trong một mạch kín \mathcal{L} được biểu diễn bởi lưu số của cường độ trường lực lạ \vec{E}^* theo mạch kín này :

$$\mathcal{E} = \oint_{\mathcal{L}} \vec{E}^* \cdot d\vec{l}$$

Trong một số trường hợp, \vec{E}^* chỉ khác không ở một phần của mạch kín \mathcal{L} , chẳng hạn \vec{E}^* chỉ khác không ở lớp mỏng tiếp xúc giữa các cực của nguồn điện hoá với dung dịch điện phân. Khi đó, chỉ cần thực hiện tích phân trên dây ở phần đoạn mạch mà $\vec{E}^* \neq 0$. Tuy nhiên, có những trường hợp lực lạ tồn tại trên suốt đoạn mạch, thậm chí trên toàn bộ mạch kín, chẳng hạn như trường hợp xuất hiện suất điện động cảm ứng trong vòng dây dẫn kín.

4. Có các loại pin khác nhau, chẳng hạn đó là pin điện hoá (hay hoá điện), pin nhiệt điện, pin liti, pin nhiên liệu, pin quang điện (hay pin Mặt Trời). Các pin khác nhau ở sự chuyển hoá các dạng năng lượng khác nhau thành điện năng : chẳng hạn pin điện hoá chuyển hoá năng lượng hoá học thành điện năng, pin nhiệt điện chuyển hoá nội năng thành điện năng, pin quang điện chuyển hoá quang năng (năng lượng ánh sáng) thành điện năng... Kết quả của các quá trình chuyển hoá năng lượng này ở các pin đều là tạo ra sự tích điện khác nhau ở hai cực của chúng. Trong đó ở sát mỗi cực thường xuất hiện lớp tích điện kép, nghĩa là một lớp mỏng với một bề mặt của nó có các điện tích dương, còn ở bề mặt kia có các điện tích âm.

– Chương này của SGK chỉ đề cập tới pin điện hoá (pin Vôn-ta, pin Lơ-clan-sê, acquy) như một ví dụ để cụ thể hoá sự tạo thành suất điện động của nguồn điện vừa học ở bài trước.

– Cấu tạo và hoạt động của pin nhiệt điện sẽ được đề cập ở chương III SGK Vật lí 11, còn của pin quang điện thì được đề cập ở SGK Vật lí lớp 12.

– **Pin liti** (lithium, Li) : Năm 1970, các nhà khoa học đã sáng chế ra nguồn điện dùng liti. Nguồn điện này nhẹ hơn và dùng được trong một thời gian dài hơn

so với các pin điện hoá. Liti là một kim loại hoạt động mạnh, khi tác dụng với nước thì tạo ra khí hiđrô dễ cháy. Vì thế để chế tạo một nguồn điện dùng liti đảm bảo an toàn, thì không thể dùng nước, mà phải dùng một loại hồ nhão có khả năng dẫn điện để làm dung dịch điện phân. Các nhà khoa học đã phát hiện ra rằng các tinh thể liti – iôt là chất dẫn điện và sử dụng chất này để chế tạo ra nguồn điện liti – iôt, được gọi tắt là pin liti. Một cực của pin này là thỏi liti, cực kia của nó là iôt và đồng thời là vỏ của pin, giữa chúng là dung dịch điện phân gồm một chất hồ nhão được trộn với chất liti – iôt. Pin liti có thời gian sử dụng tới 10 năm.

5. Ac quy chì axit do nhà khoa học người Pháp tên là Ga-xtông Plăng-tê (Gaston Planté) phát minh vào năm 1859. Kể từ đó tới nay, ac quy chì vẫn là một trong số những nguồn điện hoá học được sử dụng rộng rãi nhất trong đời sống và công nghiệp. Ac quy chì gồm các bản cực dương là các tấm chì diôxit (PbO_2) màu nâu thẫm và các bản cực âm là các tấm chì (Pb) màu ghi xám được hàn thành chùm. Thông thường, chùm cực dương gồm bốn bản cực, chùm cực âm gồm bốn bản cực. Các chùm cực dương và âm được lồng xen kẽ vào nhau, giữa hai bản cực khác loại có tấm lót cách điện bằng chất dẻo PVC hoặc bằng sợi thuỷ tinh tấm chất dẻo và được gọi là lá cách. Khi đặt hai chùm cực như trên vào một ngăn của bình tạo ra một ac quy có suất điện động (điện áp) là 2 V. Tuỳ theo bộ ac quy có ba ngăn hay sáu ngăn, ta sẽ có bộ ac quy có suất điện động tương ứng là 6 V hay 12 V. Ac quy có các bản cực mỏng sẽ có điện trở trong nhỏ, có khả năng thấm sâu dung dịch điện phân, sẽ cho dòng điện có cường độ lớn dùng để khởi động xe máy, ô tô. Ac quy với các bản cực dày thường được để tĩnh tại ở các trạm cho dòng điện ổn định và có tuổi thọ cao.

Theo công nghệ hiện nay, người ta chế tạo các bản cực xốp để dung dịch điện phân thấm sâu và do đó tăng cường tác dụng hoá học của bản cực với dung dịch điện phân. Các bản cực này gồm một khung (sườn cực) được làm bằng hợp kim chì – antimon ($PbSb$) và bột hoạt động được chế tạo từ chì để trát lên khung hợp kim này. Do quá trình chế tạo, bột hoạt động để làm bản cực dương có thành phần chủ yếu là chì ôxít (PbO), còn bột hoạt động để làm bản cực âm có thành phần chủ yếu vẫn là chì ôxít nhưng được trộn thêm phụ gia để tăng độ xốp và độ bền cơ học. Chất kết dính bột hoạt động với nhau và với sườn cực là chì sunfat ($PbSO_4$). Khi đó, các bản cực "còn sống" và chưa có khả năng làm việc.

Tiếp theo, người ta thực hiện công đoạn phân hoá thành điện cực bằng cách điện phân các bản cực sống trong dung dịch axit H_2SO_4 để được bản cực dương là chì

điôxit (PbO_2) và cực âm là chì (Pb). Lúc này các bản cực đã được tích điện. Các acquy trên thị trường hiện nay thường được lắp ghép bằng các bản cực đã tích điện sẵn nhưng chưa đổ dung dịch điện phân để dễ chuyên chở và bảo quản, được gọi là công nghệ *tích điện khô*. Khi nào dùng mới đổ dung dịch điện phân vào bình acquy và khi đó acquy đạt ngay dung lượng cần thiết và không cần phải nạp bổ sung. Tuy nhiên, với điều kiện khí hậu của nước ta, rất khó bảo quản cho các bản cực tích điện khô, nên vẫn cần phải nạp điện bổ sung ban đầu khi đưa acquy vào sử dụng.

Hiện nay, người ta còn sản xuất loại *acquy khô* dân dụng. Đó vẫn là acquy chì axit nhưng với dung dịch điện phân H_2SO_4 được chế tạo dưới dạng keo và được cố định vào chất mang có độ xốp lớn (chẳng hạn như SiO_2) hoặc được chế tạo thành "tấm điện li" xốp, hoạt động như một khoang chứa chất điện phân dự trữ cho quá trình phóng, nạp của acquy, hạn chế quá trình thoát khí và có độ dẫn điện tương đương như dung dịch điện phân lỏng. Ưu điểm của acquy khô là không phải bổ sung nước và khi acquy làm việc, dung dịch điện phân không bị rò rỉ. Do đó acquy khô ít phải bảo dưỡng hơn so với acquy dùng dung dịch điện phân lỏng.

Nhược điểm đáng kể của acquy chì là nặng (khối lượng lớn) nếu có cùng dung lượng với acquy kiềm. Đó là do khối lượng các sườn cực và bột hoạt động của các bản cực đều sử dụng chì, trong đó khối lượng các sườn cực gần gấp đôi khối lượng bột hoạt động nhưng không đóng góp gì cho việc tích trữ và chuyển hóa năng lượng.

Ở các bản cực của acquy, sau một thời gian sử dụng và qua nhiều lần phóng, nạp sẽ xuất hiện lớp chì sunfat ($PbSO_4$) rắn ngày càng dày, không chuyển hóa thuận nghịch để các cực của acquy trở lại tương ứng là PbO_2 và Pb khi nạp điện cho acquy. Đó là hiện tượng sunfat hoá. Hiện tượng này làm cho điện trở trong của acquy tăng lên đáng kể và làm cho dòng điện do acquy phát ra khá nhỏ, mặc dù giữa hai cực để hở của acquy vẫn có hiệu điện thế nhất định. Khi đó acquy không dùng được nữa hoặc phải có những biện pháp chuyên môn để khắc phục hiện tượng sunfat hoá.

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

1. Bài này được dạy và học trong 2 tiết. Vì phần đầu của bài này có liên hệ với nhiều kiến thức đã học ở THCS, cho nên tiết thứ nhất có thể bao gồm mục II và III, tiết thứ hai bao gồm các mục IV và V.

2. Khi bắt đầu tiết 1, GV cần ôn tập cho HS để nắm chắc lại những kiến thức mà HS đã học ở THCS như đã nêu ở mục I. Có thể tổ chức việc ôn tập theo nhiều cách khác nhau, nhằm tăng cường hoạt động học tập tự lực của HS, chẳng hạn như các hình thức dưới đây :

– GV đề nghị mỗi HS hay mỗi nhóm HS viết ra giấy câu trả lời cho các câu hỏi đã nêu trong mục I của bài học này. Sau đó GV đề nghị một vài HS hay đại diện của một vài nhóm HS đọc phần trả lời đã chuẩn bị trước đó và đề nghị các HS hoặc các nhóm khác bổ sung. Cuối cùng, GV sửa chữa các câu trả lời chưa đúng của HS và khẳng định câu trả lời đúng.

– GV có thể chuẩn bị sẵn một bảng hay giấy khổ to gồm hai cột, trong đó cột bên trái ghi các câu hỏi đã nêu ở mục I của bài học này, còn cột bên phải ghi câu trả lời tương ứng cho mỗi câu hỏi đó hoặc để trống. GV treo bảng này với phần trả lời đã che kín (nếu đã chuẩn bị) và đề nghị mỗi HS hay mỗi nhóm HS chuẩn bị ra giấy và nêu câu trả lời cho từng câu hỏi. Sau đó GV sửa chữa các câu trả lời chưa đúng của HS và khẳng định câu trả lời đúng (hoặc mở câu trả lời đã chuẩn bị sẵn).

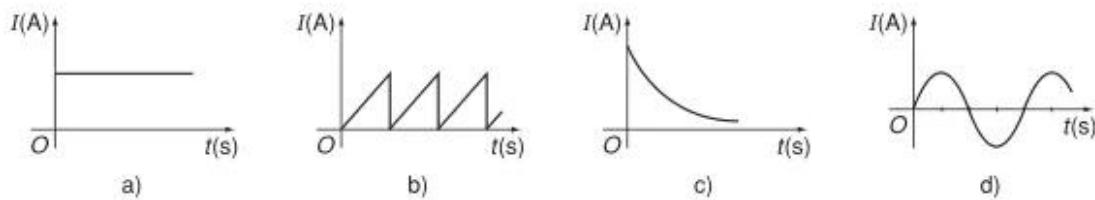
– Nếu có máy chiếu qua đầu (Overhead) thì GV nên chuẩn bị các câu hỏi và câu trả lời trên bản trong và tiến hành tương tự như trên với máy chiếu.

– Đối với mỗi câu hỏi đã nêu ở mục I này, GV có thể chuẩn bị sẵn bốn phương án trả lời trong đó có một phương án trả lời đúng trên giấy khổ to hoặc trên bản trong (nếu có máy chiếu qua đầu). GV có thể tham khảo SGK và sách bài tập Vật lí 7 để chuẩn bị các phương án trả lời. Khi tiến hành ôn tập cho HS, GV treo hoặc chiếu mỗi câu hỏi và các phương án trả lời tương ứng, yêu cầu HS hay nhóm HS chọn phương án đúng. Trong quá trình này, GV có thể cho các HS hay các nhóm HS trao đổi, thảo luận để có câu trả lời đúng cần có. Cuối cùng GV khẳng định câu trả lời đúng.

3. Để đi tới hệ thức liên hệ giữa cường độ dòng điện với lượng điện tích chuyển qua tiết diện của dây dẫn trong một khoảng thời gian và khoảng thời gian đó, GV có thể dùng mô hình tương tự giữa dòng nước và dòng điện : có hai vòi nước (hay ống nước) cho lượng nước chảy ra nhiều, ít khác nhau trong cùng một khoảng thời gian thì dòng nước chảy qua vòi nào mạnh hơn ? Nước chảy qua vòi tương tự như điện tích dịch chuyển qua tiết diện của dây dẫn. Vậy có thể đo dòng điện mạnh, yếu khác nhau căn cứ vào lượng điện tích dịch chuyển qua tiết diện của dây dẫn như thế nào ?

Trên cơ sở đó, GV dẫn dắt HS tới mối quan hệ $I = \frac{\Delta q}{\Delta t}$ và đề nghị HS phát biểu bằng lời mối quan hệ này.

4. Sau khi thông báo cho HS về dòng điện không đổi là gì, GV có thể tạo điều kiện để HS tự phân biệt sự khác nhau giữa dòng điện không đổi, dòng điện có chiều không đổi và dòng điện xoay chiều (HS đã có một số hiểu biết nhất định về dòng điện xoay chiều ở lớp 9), chẳng hạn thông qua đồ thị biểu diễn các loại dòng điện này theo thời gian như Hình 7.1.

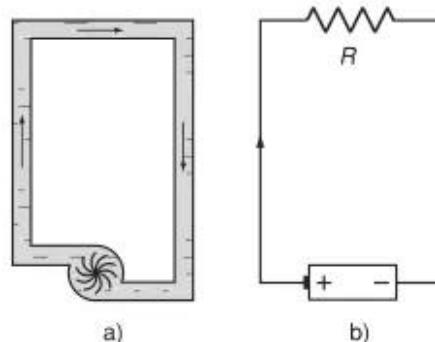


Hình 7.1

Ở THCS, HS đã biết đơn vị đo cường độ dòng điện là ampe (A), do đó HS có thể tự đọc để biết mối liên hệ giữa đơn vị cường độ dòng điện với đơn vị điện tích và đơn vị thời gian. GV cần lưu ý cho HS là định nghĩa đơn vị cường độ dòng điện sẽ được định nghĩa chính thức trên cơ sở tương tác từ của dòng điện ở chương IV.

5. GV có thể sử dụng một số mô hình dưới đây để minh họa cho HS tìm hiểu hoạt động của nguồn điện.

– Đó có thể là mô hình *bơm nước* để đưa nước lên cao trong một mạch nước như Hình 7.2a. Trong mạch nước này, trọng lực luôn có tác dụng làm cho áp suất tại các điểm ở cùng một độ cao của mạch nước này bằng nhau. Vì thế nước không tự chảy lên cao để tạo ra dòng nước chảy liên tục trong mạch nước này. Khi hoạt động, máy bơm nước tác dụng lực cơ học để thắng công của trọng lực và thực hiện công lên dòng nước khi đẩy nó lên cao. Vì thế, máy bơm nước là một nguồn năng lượng. Giữa đầu vào và đầu ra của máy bơm nước khi đó có sự chênh lệch áp suất. Như vậy, máy bơm nước *không tạo ra thêm nước* mà chỉ có tác dụng thực hiện công lên dòng nước và tạo ra dòng nước chảy liên tục trong mạch.



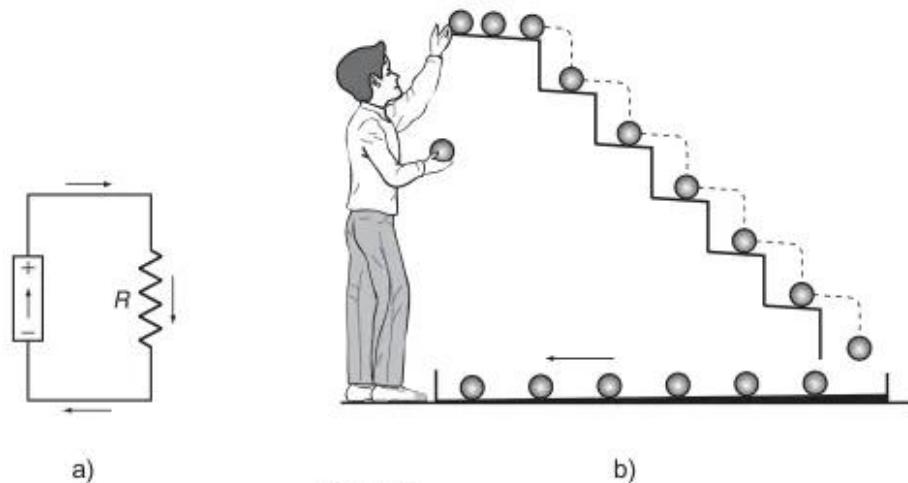
Hình 7.2

Trong mạch điện kín Hình 7.2b, lực điện trường tĩnh ở mạch ngoài luôn có tác dụng làm cân bằng điện thế, tương tự như trọng lực làm cân bằng áp suất tại các điểm có cùng độ cao trong mạch nước. Bên trong nguồn điện, tồn tại các lực

không phải là lực Cu-lông có tác dụng tách các điện tích trái dấu và làm chúng dịch chuyển thẳng công của lực điện trường tĩnh bên trong nguồn điện. Như vậy nguồn điện cũng là một nguồn năng lượng và tạo ra giữa hai cực của nó một hiệu điện thế hay một điện áp, tương tự như sự chênh lệch áp suất giữa đầu vào và đầu ra của máy bơm nước. Nguồn điện cũng *không tạo ra thêm các điện tích* mà chỉ có tác dụng như một *máy bơm điện tích*. Do có khả năng thực hiện công lên các hạt tải điện nên mỗi nguồn điện có một suất điện động.

– Một mô hình khác của nguồn điện và mạch điện kín, tương tự như mô hình máy bơm nước và mạch nước đã nêu trên đây, là mô hình người nâng các quả cầu và cho chúng lăn trên các máng nghiêng như Hình 7.3b.

Hình 7.3a cho thấy một nguồn điện (ví dụ như acquy) là một bộ phận của mạch điện kín. Nguồn điện tạo ra hai cực được tích điện khác nhau, trong đó cực trên của nguồn điện trong hình này có điện thế cao hơn và là cực dương, cực dưới có điện thế thấp hơn và là cực âm. Chiều của các mũi tên trong hình vẽ này là chiều chuyển dịch của các điện tích dương. Theo đó, các điện tích dương chuyển dịch bên trong nguồn điện từ cực âm có điện thế thấp tới cực dương có điện thế cao hơn và khi đó, lực lự thực hiện công thăng công cản của lực điện trường tĩnh tồn tại trong khoảng giữa hai cực của nó.



Hình 7.3

Hình 7.3b thể hiện một sự tương tự với mạch điện Hình 7.3a, trong đó mô hình người dùng lực cơ bắp để nâng các quả cầu lên cao, thực hiện công thăng công cản của trọng lực. Như vậy, người tương tự như nguồn điện, lực cơ bắp tương tự như lực lự và trọng lực tương tự như lực điện trường tĩnh bên trong nguồn điện. Ngoài ra, lực ma sát cản trở các quả cầu khi lăn trên các máng nghiêng tương tự như điện trở của các đoạn dây dẫn của mạch điện kín.

GV có thể sử dụng một trong những mô hình nêu trên để giúp HS có hình ảnh trực quan trong việc hiểu biết cơ chế hoạt động chung của các nguồn điện. Muốn vậy, GV nên có hình vẽ phóng to mô hình đã chọn để sử dụng khi dạy học trên lớp và yêu cầu HS tự lực đối chiếu, phân tích để chỉ ra những điểm tương tự giữa mô hình và nguồn điện và mạch điện kín.

Trên cơ sở đó, GV có thể để HS tự đọc để hiểu định nghĩa khái niệm suất điện động của nguồn điện và công thức xác định đại lượng này theo định nghĩa của nó. GV có thể sử dụng một số câu hỏi và bài tập ở cuối bài học để kiểm tra ngay trên lớp mức độ nắm vững khái niệm này ở HS và có sự bổ sung hay sửa chữa những thiếu sót nếu có của họ.

GV cũng nên yêu cầu HS tự lực lí giải vì sao nguồn điện có điện trở và được gọi là điện trở trong của nó.

6. Khối lượng kiến thức của bài này là khá lớn đối với thời lượng dạy và học bài này là 2 tiết. Vì thế, mục 1.b) Pin Lơ-clan-sê được in chữ nhỏ, nhằm dành cho HS tự học. Điều đó không có nghĩa là coi nhẹ các kiến thức của mục này, mà ngược lại chúng là thiết thực và vì vậy chúng là cần thiết cho HS. Đó là vì pin Lơ-clan-sê được dùng khá rộng rãi hiện nay dưới dạng pin tròn. Mục này được dành cho HS tự học, trước hết vì lí do thời lượng dành cho bài này eo hẹp, thứ hai là sau khi HS đã được học mục a) Pin Vôn-ta, thì việc tự học mục này sẽ không quá khó khăn đối với HS. Nếu GV trù tính thời gian cho phép thì có thể hướng dẫn HS tự học mục này, tập trung vào các nội dung chính là : cấu tạo của pin Lơ-clan-sê, cơ chế hoạt động để tạo ra hiệu điện thế giữa hai cực của pin và tác dụng của chất khử sự phân cực.

7. Khi dạy về pin điện hoá, nếu có điều kiện đã chuẩn bị cho các nhóm HS thì trước hết GV nên cho các nhóm HS tiến hành thí nghiệm nêu ở C10 và được mô tả ở Hình 7.5 SGK, trong đó mỗi nhóm HS làm thí nghiệm này với các cặp cực khác nhau. Từ kết quả đo hiệu điện thế giữa hai cực của các nhóm HS, GV nên đề nghị HS nêu cấu tạo chung của pin điện hoá.

Trong trường hợp không có điều kiện chuẩn bị cho các nhóm HS (chẳng hạn không có vôn kế) thì chí ít GV cũng nên làm thí nghiệm biểu diễn cho HS quan sát, trong đó GV nên tiến hành thí nghiệm với một vài cặp cực khác nhau. Từ kết quả thí nghiệm, GV cũng đề nghị HS nêu cấu tạo chung của pin điện hoá.

8. Để giảng dạy về pin Vôn-ta, GV nên cho HS quan sát hai cực và thông báo về dung dịch điện phân của pin này. Phần giải thích quá trình tạo ra và duy trì sự nhiễm điện ở hai cực và hiệu điện thế giữa chúng nên được giảng dạy bằng phương pháp giảng giải kèm theo minh họa trên tranh vẽ. Trong đó GV có thể nêu lên một

vài câu hỏi, nếu thời gian cho phép, để lôi cuốn HS vào quá trình tìm hiểu hoạt động này của pin Vôn-ta, chẳng hạn như : Khi pin Vôn-ta chưa phát điện thì quá trình ion kẽm Zn^{+2} đi vào dung dịch điện phân có kéo dài mãi hay không ? Vì sao ?

9. Việc giảng dạy phần acquy cũng nên được tiến hành tương tự như đối với phần pin Vôn-ta. GV cũng có thể nêu lên một số câu hỏi để củng cố kiến thức cho HS vào cuối tiết học, chẳng hạn như :

- Acquy có phải là một pin điện hoá hay không ? Vì sao ?
- Giữa pin và acquy có gì giống nhau, có gì khác nhau ?

V – TRẢ LỜI CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP

C1. Đó là mạch điện kín nối liền hai cực của các loại pin (pin tròn, pin vuông, pin dạng cúc áo...), acquy.

C2. Đo cường độ dòng điện bằng ampe kế. Mắc ampe kế nối tiếp vào mạch điện tại chỗ cần đo cường độ dòng điện chạy qua đó, sao cho dòng điện có chiều đi tới chốt dương (+) và đi ra từ chốt âm (-) của ampe kế.

C3. $I = \frac{\Delta q}{\Delta t} = 0,75 \text{ A.}$

C4. Số electron đó là $N = \frac{q}{e} = \frac{It}{e} = 6,25 \cdot 10^{18}$ electron/giây.

(6,25 tỉ tỉ electron dịch chuyển qua tiết diện của dây dẫn trong 1 giây)

C5. Các vật cho dòng điện chạy qua là các vật dẫn. Các hạt mang điện trong các vật này có thể dịch chuyển tự do.

C6. Phải có hiệu điện thế giữa hai đầu một đoạn mạch hay giữa hai đầu một bóng đèn để có dòng điện chạy qua chúng.

C7. Một số nguồn điện thường dùng là các loại pin, acquy, dinamô ở xe đạp, ổ lấy điện trong mạng điện gia đình.

C8. Nguồn điện.

C9. Số chỉ của vôn kế bằng số vôn ghi trên nguồn điện (nếu nguồn điện là pin hay acquy thì phải còn mới). Điều đó cho biết giữa hai cực của nguồn điện có tồn tại một hiệu điện thế.

1. Nếu vật dẫn thuộc đoạn mạch nối giữa hai cực của nguồn điện thì các hạt mang điện tham gia vào chuyển động có hướng dưới tác dụng của lực điện

trường tĩnh (lực tĩnh điện). Nếu vật dẫn đó chính là nguồn điện thì các hạt mang điện tham gia vào chuyển động có hướng dưới tác dụng của lực lè có bản chất không phải là lực tĩnh điện.

2. Bằng cách quan sát các tác dụng của dòng điện như tác dụng từ, tác dụng cơ, tác dụng nhiệt, tác dụng phát sáng, tác dụng hoá học và tác dụng sinh lí.

3. $I = \frac{\Delta q}{\Delta t}$ hay $I = \frac{q}{t}$.

4. Các nguồn điện duy trì sự tích điện khác nhau ở hai cực và do đó duy trì hiệu điện thế giữa hai cực của nó là do bên trong các nguồn điện có tác dụng của các lực lè làm tách các electron khỏi nguyên tử và chuyển các electron hay các ion dương ra khỏi mỗi cực. Khi đó cực thừa electron là cực âm, cực kia thừa ít hoặc thiếu các electron là cực dương. Tác dụng này của các lực lè tiếp tục được thực hiện cả khi có dòng điện chạy qua mạch điện kín gồm nguồn điện và các vật dẫn nối liền hai cực của nó.

5. Suất điện động là đại lượng đặc trưng cho khả năng thực hiện công của lực lè bên trong nguồn điện và được xác định bằng thương số giữa công của lực lè khi dịch chuyển một điện tích dương q ngược chiều điện trường bên trong nguồn điện và độ lớn của điện tích đó (hoặc được đo bằng công của lực lè khi dịch chuyển một đơn vị điện tích dương trong mạch) :

$$\mathcal{E} = \frac{A}{q}$$

6. D. 7. B. 8. B. 9. D. 10. C. 11. B.

12. Ac quy là một pin điện hoá bởi vì sau khi nạp, thì ac quy có cấu tạo như một pin điện hoá, tức là gồm hai cực có bản chất hoá học khác nhau được nhúng trong chất điện phân.

Khi ac quy phát điện, do tác dụng của các bản cực với dung dịch axit H_2SO_4 , mặt ngoài của các bản cực xuất hiện một lớp chì sunfat ($PbSO_4$) mỏng và xốp. Vì thế suất điện động của ac quy giảm dần và ac quy cần phải được nạp lại. Khi nạp điện cho ac quy, các lớp chì sunfat tác dụng với dung dịch điện phân và các cực trở lại tương ứng là PbO_2 và Pb như trước. Nay giờ ac quy lại có thể phát điện như một pin điện hoá.

Như vậy, ac quy là nguồn điện hoạt động dựa trên phản ứng hoá học thuận nghịch, nó tích trữ năng lượng khi được nạp điện và giải phóng năng lượng khi phát điện.

13. $I = 0,003 \text{ A} = 3 \text{ mA}$.

14. $\Delta q = I\Delta t = 6,0,5 = 3 \text{ C}$.

15. Công của lực lị khi đó là $A = \mathcal{E}q = 3 \text{ J}$.