

CHƯƠNG 3: ĐIỆN HỌC

BÀI 1. SỰ NHIỄM ĐIỆN DO CỌ XÁT

Mục tiêu

❖ Kiến thức

- + Nêu được dấu hiệu nhận biết một vật bị nhiễm điện.
- + Lấy được ví dụ đơn giản để chứng minh một vật có thể bị nhiễm điện do cọ xát.

❖ Kỹ năng

- + Làm nhiễm điện cho một số vật bằng cọ xát.
- + Giải thích được một số hiện tượng thực tế liên quan đến hiện tượng nhiễm điện do cọ xát.

ThầyTruong.VN

I. LÝ THUYẾT TRỌNG TÂM

- Có thể làm nhiễm điện một vật bằng cách cọ xát.
- Một vật nhiễm điện có thể hút các vật bình thường khác. Một số vật nhiễm điện có thể phóng điện qua các vật khác.

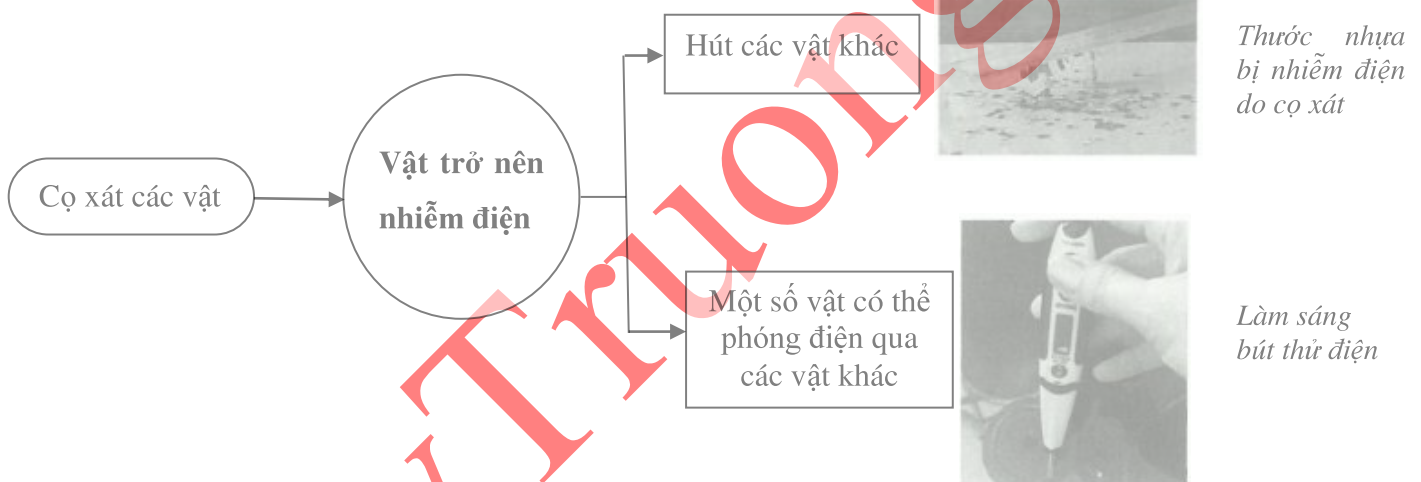
Ví dụ:

- Ban đầu quả bóng bay không hút các mẩu giấy vụn khi đưa bóng bay lại gần giấy vụn.
- Sau khi cọ xát bóng bay vào mảnh len, bóng bay bị nhiễm điện.



Nguồn: internet

SƠ ĐỒ HỆ THỐNG HÓA



II. CÁC DẠNG BÀI TẬP

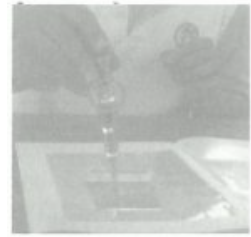
✚ Phương pháp giải

- Làm cho vật bị nhiễm điện bằng cách cọ xát vật vào len, dạ hoặc vải khô,...
- Nhận biết vật đó đã bị nhiễm điện hay chưa bằng dấu hiệu sau:
 - + Đưa vật cần nhận biết lại gần các vật nhẹ, nhỏ như lông chim, mẩu giấy vụn, dòng nước nhỏ... Nếu vật đó hút được các vật nhỏ thì vật đó đã nhiễm điện. Nếu vật đó không hút các vật nhỏ thì vật đó chưa nhiễm điện.



Nguồn: internet

+ Với một số vật: Sử dụng bút thử điện, 1 đầu tiếp xúc với tay, 1 đầu tiếp xúc với vật cần nhận biết. Nếu bút sáng thì vật đó bị nhiễm điện. Nếu bút không sáng thì vật đó chưa nhiễm điện.



Nguồn: internet

+ Ví dụ mẫu

Ví dụ 1. Điền từ/cụm từ thích hợp vào chỗ trống sao cho ý nghĩa vật lí được đảm bảo chính xác:

Một vật sẽ ... nếu cọ xát nó vào vật khác.

Khi cọ xát vỏ của một tuýp thuốc bằng nhựa vào len dạ thì tuýp thuốc có thể....các sợi bông của miếng tẩy trang.

Một vật có khả năng.....các vật nhỏ nhẹ khác hoặc.....qua các vật khác ở gần nó.

Ta nói vật đó.....

Một thước nhựa không.....các mẩu giấy vụn ở gần nó ta nói thước nhựa.....

Hướng dẫn giải

Một vật sẽ *bị nhiễm điện* nếu cọ xát nó vào vật khác.

Khi cọ xát vỏ của một tuýp thuốc bằng nhựa vào len dạ thì tuýp thuốc có thể *hút* các sợi bông của miếng tẩy trang.

Một vật có khả năng *hút* các vật nhỏ nhẹ khác hoặc *phóng điện* qua các vật khác ở gần nó.

Ta nói vật đó *bị nhiễm điện*.

Một thước nhựa không *hút* các mẩu giấy vụn ở gần nó ta nói thước nhựa *không nhiễm điện*.

Ví dụ 2. Một mảnh phim nhựa sau khi được cọ xát nhiều lần vào mảnh len thì có thể hút các mẩu giấy vụn là do:

- A. Bề mặt mảnh phim nhựa được làm sạch.
- B. Mảnh phim nhựa bị nhiễm điện.
- C. Bề mặt mảnh phim nhựa được mài nhẵn.
- D. Mảnh phim nhựa bị nóng lên.

Hướng dẫn giải

Khi cọ xát len vào mảnh phim nhựa nhiều lần sẽ làm mảnh phim nhựa bị nhiễm điện. Do đó mảnh phim nhựa có thể hút các mẩu giấy vụn. Chọn đáp án B.

Lưu ý: với mảnh phim nhựa bình thường đã rất nhẵn thì khi rửa sạch bằng nước hoặc hơi nóng đều không thể hút các mẩu giấy vụn.

Ví dụ 3: Cách nào sau đây sẽ làm nhiễm điện một thước nhựa?

- A. Cho thước áp sát với một cực của pin.
- B. Ngâm thước vào nước nóng.
- C. Cọ xát bằng mảnh vải khô.
- D. Cho thước tiếp xúc với nam châm.

Hướng dẫn giải

Khi cọ xát len vào thước nhựa nhiều lần sẽ làm thước nhựa bị nhiễm điện. Vì vậy chọn đáp án C.

Lưu ý: khi cho thước nhựa áp sát vào một cực của pin hoặc tiếp xúc với nam châm sẽ không làm cho thước bị nhiễm điện. Thậm chí ngâm thước vào trong nước nóng thì cũng chỉ tăng nhiệt độ của thước chứ không làm thước bị nhiễm điện.

***Ví dụ 4.** Lấy một thanh thủy tinh cọ xát nhiều lần vào một mảnh lụa. Sau đó sử dụng bút thử điện, một đầu bút tiếp xúc với đầu ngón tay, một đầu bút tiếp xúc với thanh thủy tinh. Hiện tượng nào sau đây sẽ xảy ra?

- A. Bút thử điện lóe sáng rồi vụt tắt.
- B. Bút thử điện phát sáng nhấp nháy.
- C. Bút thử điện không phát sáng.
- D. Bút thử điện sáng liên tục.

Hướng dẫn giải

Sau khi cọ xát thanh thủy tinh vào lụa thì thanh thủy tinh bị nhiễm điện. Tức là thanh thủy tinh có khả năng phóng điện qua vật khác. Vì thế khi đặt bút thử điện vào, thanh thủy tinh sẽ phóng điện qua bút tới tay chúng ta, tạo ra hiện tượng đó là đèn của bút thử điện lóe sáng rồi vụt tắt.

Lưu ý: Vì phóng điện rất nhanh nên đèn báo hiệu của bút thử điện không thể nhấp nháy hoặc sáng liên tục.

***Ví dụ 5.** Sau khi chải rất kĩ mái tóc dài của mình, An đặt chiếc lược nhựa lên đồng bóng sợi em Bin vừa xé tung. Hiện tượng gì sẽ xảy với chiếc lược, em hãy giải thích tại sao hiện tượng đó xảy ra?

Hướng dẫn giải

Hiện tượng xảy ra là: các sợi bông sẽ bám vào chiếc lược nhựa.

Giải thích: Sau khi chải rất kĩ mái tóc dài của An, nghĩa là chiếc lược được cọ xát vào tóc. Do đó chiếc lược nhựa bị nhiễm điện. Mà các vật nhiễm điện lại có khả năng hút các vật khác. Vì vậy khi đã đặt chiếc lược nhựa bị nhiễm điện lên đồng bóng bị xé tung thì chiếc lược sẽ hút các sợi bông khiến cho các sợi bông bám vào xung quanh lược.

Lưu ý: Nếu thời gian chải càng lâu thì lượng sợi bông bám vào lược càng nhiều.

***Ví dụ 6.** Thực hiện thí nghiệm: đưa một thanh thủy tinh đã nhiễm điện lại rất gần dòng nước nhỏ đang chảy ra từ vòi, sau đó lại đưa thanh thủy tinh đó ra rất xa dòng nước nhỏ. Hãy quan sát và mô tả lại hiện tượng xảy ra, đồng thời giải thích tại sao hiện tượng lại xảy ra như vậy?

Hướng dẫn giải

Hiện tượng xảy ra là: Khi đưa thanh thủy tinh nhiễm điện lại rất gần dòng nước thì ta thấy dòng chảy của nước bị lệch so với hình dạng ban đầu. Sau đó đưa thanh thủy tinh ra rất xa ta lại thấy dòng nước lại trở về tiếp tục duy trì dòng chảy với hình dạng ban đầu.

Giải thích: Thanh thủy tinh bị nhiễm điện nghĩa là nó có khả năng hút được các vật nhỏ khác ở gần nó. Vì thế khi đưa thanh thủy tinh này lại rất gần dòng nước thì dòng nước có xu hướng bị hút về phía thanh thủy tinh và kết quả ta nhìn thấy là dòng nước bị lệch so với hình dạng ban đầu. Nhưng sau đó đưa thanh

thủy tinh ra xa thì thanh thủy tinh không còn hút dòng nước nữa, kết quả dòng nước không bị hút nên giữ nguyên hình dạng dòng chảy ban đầu.

Lưu ý: phải đưa thanh thủy tinh vào rất gần nhưng không tiếp xúc với dòng nước, mà dòng nước ở đây nên sử dụng là dòng nước liên tục và nhỏ.

III. BÀI TẬP TỰ LUYỆN

Bài tập cơ bản

Câu 1: Trong các mô tả sau, mô tả nào không phải là quá trình làm cho vật bị nhiễm điện do cọ xát?

- A. Chà thước nhựa vào mảnh len.
- B. Miết thanh thủy tinh vào mảnh lụa.
- C. Cọ đầu bút nhựa vào mảnh vải khô.
- D. Ngâm vỏ bút nhựa vào nước ấm.

Câu 2: Trong các mô tả sau, mô tả nào diễn tả quá trình làm cho vật bị nhiễm điện do cọ xát?

- A. Đưa vỏ bút nhựa lại gần một quả cầu bị nhiễm điện.
- B. Cho đầu bút nhựa tiếp xúc với cực của pin.
- C. Cọ đầu bút nhựa vào mảnh vải khô.
- D. Ngâm vỏ bút nhựa vào nước ấm.

Câu 3: Trong những trường hợp sau, trường hợp nào không cho thấy vật bị nhiễm điện?

- A. Thanh thủy tinh hút dòng nước nhỏ ở gần.
- B. Bụi bám nhiều vào cánh cửa sổ đặc biệt bề mặt phía ngoài đường quốc lộ.
- C. Các sợi bông bám vào lược nhựa đặc biệt tập trung ở các răng lược.
- D. Thước nhựa hút các mảnh giấy vụn ở gần.

Câu 4: Sau khi cọ sát thanh thủy tinh vào tấm dạ, thấy thanh thủy tinh hút được những sợi bông vải nhỏ. Điều đó chứng tỏ:

- A. thanh thủy tinh bị nhiễm điện.
- B. thanh thủy tinh được làm sạch bề mặt.
- C. thanh thủy tinh được làm nóng.
- D. thanh thủy tinh được làm bóng.

Câu 5: Đáp án nào sau đây là đúng?

- A. Chỉ có các chất rắn mới bị nhiễm điện.
- B. Chỉ có chất rắn và lỏng mới bị nhiễm điện.
- C. Chỉ có chất rắn và chất khí mới bị nhiễm điện.
- D. Tất cả các chất rắn lỏng khí đều có khả năng bị nhiễm điện.

Câu 6: Thước nhựa bị nhiễm điện tác dụng lực hút vào vật nào trong số những vật sau đây?

- A. Giấy vụn.
- B. Sợi bông nhỏ.
- C. Dòng nước nhỏ chảy từ vòi.
- D. Cả 3 vật kể trên.

Câu 7: Vào mùa đông, khi sử dụng lược nhựa để chải đầu thường xảy ra hiện tượng nào sau đây?

- A. Lược nhựa bị nhiễm điện.
- B. Tóc bị nhiễm điện.
- C. Cả lược nhựa và tóc đều bị nhiễm điện.
- D. Cả lược nhựa và tóc đều không bị nhiễm điện.

Câu 8: Thanh thủy tinh bị nhiễm điện tác dụng lực hút vào vật nào trong số những vật sau đây?

- A. Giấy vụn.
- B. Quả cầu kim loại mang điện.
- C. Dòng nước nhỏ chảy từ vòi.
- D. Cả 3 vật kể trên.

Câu 9: Ở nhiệt độ nào thì hiện tượng nhiễm điện do cọ xát có thể xảy ra?

- A. Nhiệt độ thấp. B. Nhiệt độ trung bình. C. Nhiệt độ cao. D. Nhiệt độ bất kì.

Câu 10: Các chất ở trạng thái nào có thể bị nhiễm điện?

- A. Trạng thái rắn. B. Trạng thái lỏng. C. Trạng thái khí. D. Cả 3 trạng thái.

Câu 11: Làm thế nào để biết một thước nhựa có bị nhiễm điện hay không?

✚ Bài tập nâng cao

Câu 12: Sau một thời gian hoạt động bụi bẩn thường bám vào các cánh quạt nhiều hơn so với các bộ phận khác của nó. Em hãy giải thích tại sao?



Nguồn: internet

Câu 13: Mặc dù, Minh đã sử dụng khăn bông khô để lau gương rất kỹ nhưng cuối cùng Minh vẫn nhìn thấy có rất nhiều sợi bông nhỏ bám trên bề mặt gương. Em hãy giải thích tại sao?

Câu 14: Hãy giải thích tại sao lại có sấm sét vào các ngày mưa dông?

Câu 15: Trong các xưởng dệt hoặc may mặc người ta thường treo những tấm kim loại đã bị nhiễm điện trên cao. Làm như vậy có tác dụng gì? Hãy giải thích?

ĐÁP ÁN

1 - D	2 - C	3 - B	4 - A	5 - D	6 - D	7 - C	8 - D	9 - D	10 - D
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------

Câu 11: Vì một vật bị nhiễm điện có khả năng hút các vật khác hoặc phóng điện qua các vật khác. Nên chúng ta có thể nhận biết thước nhựa có bị nhiễm điện hay không bằng 2 cách:

Cách 1: Cho thước nhựa lại gần các vật nhỏ như các sợi bông vải, giấy vụn,... nếu vật đó hút được các vật nhỏ kể trên tức là thước nhựa đó bị nhiễm điện.

Cách 2: Sử dụng bút thử điện, một đầu bút thử điện tiếp xúc với tay, đầu kia tiếp xúc với thước nhựa. Nếu bút thử điện phát sáng thì thước nhựa đó bị nhiễm điện.

Câu 12: Khi quạt hoạt động, các cánh quạt quay, thường xuyên cọ xát với không khí nên cánh quạt bị nhiễm điện. Vì các vật nhiễm điện có khả năng hút các vật nhỏ khác nên các hạt bụi bẩn bay lơ lửng trong không khí dễ dàng bị cánh quạt hút lại nhiều hơn so với các bộ phận khác. Do đó, thường thì cánh quạt sẽ có nhiều bụi bẩn kết dính hơn so với các bộ phận khác.

Câu 13: Quá trình sử dụng khăn để lau lên bề mặt gương là quá trình 2 vật này cọ xát vào nhau. Vì vậy mặt gương có thể bị nhiễm điện trong quá trình cọ xát đó, tức là gương trở thành vật dễ dàng hút các vật nhỏ khác. Kết quả là gương đã hút các sợi bông từ chính khăn lau, nên Minh mặc dù nỗ lực hết sức để lau gương thì cuối cùng Minh vẫn nhìn thấy còn có nhiều sợi bông bám trên gương.

Câu 14: Vào các ngày mưa dông, thường mây dày đặc, các đám mây này di chuyển qua lại cọ xát vào nhau. Do đó, chúng trở thành các đám mây tích điện. Khi chúng đến gần nhau hoặc đến gần mặt đất hơn, chúng sẽ phóng điện tạo ra các tia sét. Quá trình này làm cho không khí bị giãn nở đột ngột nên phát ra tiếng nổ gọi là sấm.

Câu 15: Trong các xưởng dệt hoặc xưởng may mặc có rất nhiều các sợi bông, sợi vải bay lơ lửng. Nếu con người hít chúng vào phổi sẽ rất nguy hiểm cho cơ thể. Vì vậy người ta đặt các tấm kim loại bị nhiễm điện ở trên trần để làm sạch không khí ở trong xưởng bằng cách hút các sợi bông, sợi vải đó. Giải thích: sở dĩ làm như vậy là vì ta biết các vật nhiễm điện thì có khả năng hút các vật khác, mà các sợi bông, sợi vải thì nhẹ nên chúng sẽ bay lơ lửng trong không gian của xưởng. Khi treo các tấm kim loại nhiễm điện ở trên cao các sợi bông, sợi vải sẽ bay đến gần tấm kim loại nhiễm điện và bị tấm kim loại nhiễm điện hút.

BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM TỔNG HỢP

Câu 1: Nhiều vật sau khi cọ xát có khả năng

- A. đẩy các vật khác
- B. hút các vật khác
- C. vừa hút vừa đẩy các vật khác
- D. không hút, không đẩy các vật khác

Hướng dẫn giải:

Nhiều vật sau khi cọ xát có khả năng hút các vật khác ⇒ **Đáp án B**

Câu 2: Có thể làm nhiễm điện cho một vật bằng cách

- A. Cọ xát vật
- B. Nhúng vật vào nước đá
- C. Cho chạm vào nam châm
- D. Nung nóng vật

Hướng dẫn giải:

Có thể làm nhiễm điện cho một vật bằng cách cọ xát vật ⇒ **Đáp án A**

Câu 3: Những ngày hanh khô, khi chải tóc khô bằng lược nhựa thì nhiều sợi tóc bị lược nhựa hút kéo thẳng ra vì:

- A. lược nhựa chuyển động thẳng kéo sợi tóc thẳng ra.
- B. các sợi tóc trơn hơn và bị cuốn thẳng ra.
- C. tóc đang rối, bị chải thì thẳng ra.
- D. khi cọ xát với tóc lược nhựa bị nhiễm điện nên nó hút và kéo làm cho sợi tóc thẳng ra.

Hướng dẫn giải:

Nguyên nhân nhiều sợi tóc bị lược nhựa hút kéo thẳng ra là vì khi cọ xát với tóc lược nhựa bị nhiễm điện nên nó hút và kéo làm cho sợi tóc thẳng ra ⇒ **Đáp án D**

Câu 4: Vào những ngày như thế nào thì các thí nghiệm về sự nhiễm điện do cọ xát thực hiện dễ thành công?

- A. Trời nắng
- B. Hanh khô, rất ít hơi nước trong không khí.
- C. Gió mạnh.
- D. Không mưa, không nắng.

Hướng dẫn giải:

Vào những ngày hanh khô, rất ít hơi nước trong không khí thì các thí nghiệm về sự nhiễm điện do cọ xát thực hiện dễ thành công ⇒ **Đáp án B**

Câu 5: Trong các thí nghiệm về sự nhiễm điện do cọ xát, vai trò (tác dụng) của các vụn giấy, quả cầu nhựa xốp, bút thử điện là:

- A. xác định xem các vụn giấy, quả cầu nhựa xốp có bị hút hoặc đẩy không.
- B. xác định xem bóng đèn bút thử điện có sáng lên hay không.
- C. những vật "thử", qua biểu hiện của chúng mà ta xác định được một vật có nhiễm điện hay không.
- D. tạo ra hiện tượng hút hoặc đẩy, sáng hay không sáng.

Hướng dẫn giải:

Vai trò (tác dụng) của các vụn giấy, quả cầu nhựa xốp, bút thử điện là những vật "thử", qua biểu hiện của chúng mà ta xác định được một vật có nhiễm điện hay không ⇒ **Đáp án C**

Câu 6: Sau một thời gian hoạt động, cánh quạt dính nhiều bụi vì:

- A. Cánh quạt cọ xát với không khí, bị nhiễm điện nên hút nhiều bụi.
- B. Cánh quạt bị ẩm nên hút nhiều bụi.
- C. Một số chất nhờn trong không khí đọng lại ở cánh quạt và hút nhiều bụi.
- D. Bụi có chất keo nên bám vào cánh quạt.

Hướng dẫn giải:

Sau một thời gian hoạt động, cánh quạt dính nhiều bụi vì nó cọ xát với không khí, bị nhiễm điện nên hút nhiều bụi ⇒ **Đáp án A.**

Câu 7: Xe chạy một thời gian dài. Sau khi xuống xe, sờ vào thành xe, đôi lúc ta thấy như bị điện giật. Nguyên nhân là do:

- A. Bộ phận điện của xe bị hư hỏng.
- B. Thành xe cọ xát vào không khí nên xe bị nhiễm điện.
- C. Do một số vật dụng bằng điện gần đó đang hoạt động.
- D. Do ngoài trời sắp có cơn dông.

Hướng dẫn giải:

Xe chạy một thời gian dài do thành xe cọ xát vào không khí nên xe bị nhiễm điện, sờ vào thành xe, đôi lúc ta thấy như bị điện giật ⇒ **Đáp án B**

Câu 8: Trong một số ngành sản xuất, nhiều khi người ta thấy có các tia lửa phóng ra giữa dây kéo và ròng rọc. Giải thích vì sao?

- A. Ròng rọc và dây kéo bị nhiễm điện do cọ xát.
- B. Ròng rọc và dây kéo bị nóng lên do cọ xát.
- C. Nhiệt độ trong phòng khi ấy tăng lên.
- D. Do cọ xát mạnh.

Hướng dẫn giải:

Trong một số ngành sản xuất, nhiều khi người ta thấy có các tia lửa phóng ra giữa dây kéo và ròng rọc là vì khi làm việc do ma sát thì ròng rọc và dây kéo bị nhiễm điện ⇒ **Đáp án A**

Câu 9: Cho mảnh tôn phẳng đã được gắn vào đầu bút thử điện chạm vào mảnh pôliêtilen đã được cọ xát nhiều lần bằng len thì bóng đèn bút thử điện sáng lên khi chạm ngón tay vào đầu bút vì:

- A. trong bút đã có điện.
- B. ngón tay chạm vào đầu bút.
- C. mảnh pôliêtilen đã bị nhiễm điện do cọ xát.
- D. mảnh tôn nhiễm điện.

Hướng dẫn giải:

Bóng đèn bút thử điện sáng lên khi chạm ngón tay vào đầu bút vì khi đó mảnh pôliêtilen đã bị nhiễm điện do cọ xát, điện tích truyền qua mảnh nhôm vào bút thử điện⇒ **Đáp án C.**

Câu 10: Trong các kết luận sau đây, kết luận nào sai?

- A. Các vật đều có khả năng nhiễm điện.
- B. Trái Đất hút được các vật nên nó luôn luôn bị nhiễm điện.
- C. Nhiều vật sau khi bị cọ xát trở thành các vật nhiễm điện.
- D. Có thể làm nhiễm điện nhiều vật bằng cách cọ xát.

Hướng dẫn giải:

Kết luận sai: Trái Đất hút được các vật nên nó luôn luôn bị nhiễm điện ⇒ **Đáp án B**

**FULL TÀI LIỆU DẠY HỌC VẬT LÝ CÓ TRÊN WEBSITE:
THAYTRUONG.VN**

**QUÝ THẦY (CÔ) CẦN FILE WORD CÁC TÀI LIỆU DẠY HỌC VẬT LÝ
THCS & THPT HÃY LIÊN HỆ SĐT: 0978.013.019 (ZALO) HOẶC
FACEBOOK: VẬT LÝ THẦY TRƯỜNG ĐỂ ĐƯỢC CHIA SẺ NHÉ!**

FILE WORD DỄ DÀNG CHỈNH SỬA, RÕ NÉT & HÌNH ẢNH KHÔNG BỊ MỜ

THAYTRUONG.VN CHIA SẺ FULL FILE WORD VẬT LÝ

SHARE FULL FILE WORD VẬT LÝ 6

SHARE FULL FILE WORD VẬT LÝ 7

(Có giải chi tiết)

0978.013.019 (ZALO)

(Có giải chi tiết)

- 1.CHƯƠNG 1. CƠ HỌC
- 2.CHƯƠNG 2. NHIỆT HỌC
- 3.THƯ VIỆN ĐỀ THI-KIỂM TRA
- 4.BỘ QUÀ TẶNG VL6

- 1.CHƯƠNG 1. QUANG HỌC
- 2.CHƯƠNG 2. ÂM HỌC
- 3.CHƯƠNG 3. ĐIỆN HỌC
- 4.THƯ VIỆN ĐỀ THI-KIỂM TRA
- 5.BỘ QUÀ TẶNG

SHARE FULL FILE WORD VẬT LÝ 8

SHARE FULL FILE WORD VẬT LÝ 9

(Có giải chi tiết)

(Có giải chi tiết)

- 1.CHƯƠNG 1. CƠ HỌC
- 2.CHƯƠNG 2. NHIỆT HỌC
- 3.THƯ VIỆN ĐỀ THI-KIỂM TRA
- 4.TÓM TẮT LÝ THUYẾT VÀ CÔNG THỨC GIẢI NHANH
- 5.BỘ QUÀ TẶNG

0978.013.019 (ZALO)

- 1.CHƯƠNG 1. ĐIỆN HỌC
- 2.CHƯƠNG 2. ĐIỆN TỬ HỌC
- 3.CHƯƠNG 3. QUANG HỌC
- 4.CHƯƠNG 4. SỰ BẢO TOÀN VÀ CHUYỂN HÓA NĂNG LƯỢNG
- 5.THƯ VIỆN ĐỀ THI-KIỂM TRA
- 6.TÓM TẮT LÝ THUYẾT- CÔNG THỨC GIẢI NHANH
- 7.BỘ QUÀ TẶNG