## 2.1. Thiết kế hoạt động STEM với thử thách tạo ra nam châm điện từ pin điện hóa

**A. MÔ TẢ Ý TƯỞNG DẠY HỌC**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **MÔ TẢ Ý TƯỞNG DẠY HỌC** | | | |
| **Tên hoạt động** | Thiết kế hoạt động STEM với thử thách tạo ra nam châm điện từ pin điện hóa | | |
| **Giáo viên** |  | | |
| **Lứa tuổi HS** | Lớp 11 – 17 tuổi | | |
| **Mức độ tiếp thu** | Khá | | |
| **Vấn đề cần**  **tập trung** | - Pin điện hóa có cấu tạo và nguyên tắc hoạt động như thế nào? Tại sao rác thải pin gây ô nhiễm môi trường? Làm thế nào để thiết kế được một nguồn điện từ nhiên liệu sinh học như rau củ, quả, đất, cây xanh,..?  - Cấu tạo của Nam châm điện? Thiết kế Nam châm điện từ nguồn pin điện hóa tự tạo? Cách làm thay đổi từ trường của nam châm? | | |
| **Bối cảnh thực tế** | - Năng lượng hóa thạch cạn kiệt, ô nhiễm môi trường.  - Những vùng nghèo không có điện sử dụng.  - Pin và ắc qui gây ô nhiễm môi trường.  - Đất và cây xanh là nguồn nhiên liệu có sẵn, có thể tạo ra điện | | |
| **Tổ chức nhóm** |  | | |
| **Vật liệu cần thiết cho mỗi nhóm** | - vài quả chanh (khoai tây, cà chua), dây dẫn, các điện cực sắt, đồng; đồng hồ vạn năng;  - Cuộn dây đồng; đinh sắt 7-10 phân;  - máy hàn | | |
| **Lưu ý an toàn** | Lưu ý HS an toàn khi sử dụng máy hàn | | |
| **Không gian, cơ sở vật chất cần thiết** | | Phòng học STEM | |
| **KẾ HOẠCH BÀI HỌC** | | | |
| **Mục tiêu bài học** | - Nêu được cấu tạo và giải thích nguyên tắc hoạt đông của pin  - Thiết kế một pin điện hóa đơn giản dùng dung dịch chất điện li (muối, axit, bazo..)  - Thiết kế Nam châm điện từ nguồn pin điện hóa tự tạo.  - Xác định vấn đề, thiết kế và tìm giải pháp  - Đánh giá hiệu quả của giải pháp thiết kế  - Nhận diện các hạn chế thiết kế.  - Kỹ năng hợp tác nhóm  - Kỹ năng thuyết trình và giao tiếp hiệu quả. | | |
| **Các nội dung kiến thức liên quan** | Khoa học:  Vật lý: Pin điện hóa, Nam châm điện  Hóa học: Thuyết điện li, phản ứng oxi hóa khử  Sinh học: Quá trình quang hợp  Công nghệ: Vẽ kĩ thuật, quy trình thiết kế, chế tạo một pin điện hóa  Kĩ thuật: Quy trình thiết kế, chế tạo một nguồn điện; lắp ráp tiên hành thí nghiệm | | |
| **HS tiếp cận và giải quyết vấn đề như thế nào?** | HS vận dụng quy trình thiết kế kĩ thuật gồm 8 bước để giải quyết vấn đề đặt ra:  1. Tìm hiểu thực tiễn, xác định vấn đề  2. Nghiên cứu kiến thức nền  3. Động não – tìm giải pháp  4. Lựa chọn giải pháp khả thi  5. Thiết kế - chế tạo mẫu thử nghiệm  6. Thử nghiệm mẫu thiết kế  7. Báo cáo và thảo luận kết quả  8. Đánh giá và thiết kế lại | | |
| **HS sử dụng bằng các kỹ thuật nào?** | - Làm việc theo nhóm  - Đọc tài liệu, nghiên cứu kiến thức liên quan  - Thiết kế mẫu thử và thực nghiệm kiểm tra  - Sử dụng các công cụ đo lường | | |
| **Đánh giá dự án** | - HS tự đánh giá + Giáo viên đánh giá theo các tiêu chí (Rubric đánh giá) | | |
| **Nghiên cứu tình huống** | | | |
| **Chuyển giao nhiệm vụ** | - GV lần lượt đưa ra các câu hỏi để làm mâu thuẫn trong nhận thức của HS:  + Năng lượng cần thiết cho đời sống hàng ngày không?  + Nêu các loại năng lượng mà em biết?  + Tác động của năng lượng hóa thạch đến đời sống con người và môi trường sống trên Trái đất  + Hiện nay nguồn năng lượng hóa thạch đang dần cạn kiệt, vậy để đáp ứng được nhu cầu này chúng ta có thể tự tạo ra năng lượng không? (Nếu dự đoán là có thể thì hãy đề xuất phương án em nghĩ khả thi để thực hiện điều đó?)  Hướng dẫn HS đến làm nguồn pin điện hóa từ các nhiên liệu từ thiên nhiên: chanh, cà chua, khoai tây,.. | | HS nghe tình huống để xác định vấn đề cần giải quyết |

**B. TIẾN TRÌNH DẠY HỌC**

| **Hoạt động** | **Nội dung** | **Mục tiêu** | **Thời gian** |
| --- | --- | --- | --- |
| **Pin điện hóa hoạt động như thế nào?** | Tìm hiểu cấu tạo và hoạt động của pin điện hóa. | - HS trình bày được cấu tạo của một pin điện hóa.  - HS trình bày được nguyên tắc hoat động của pin điện hóa. | 10 phút |
| **Thử làm pin điện hóa** | Thiết kế một pin điện hóa từ rau, củ, quả. | - HS lựa chọn vật liệu phù hợp và thiết kế được một pin điện hóa.  - Lắp ráp và làm thí nghiệm pin điện hóa.  - Đo được suất điện động của pin. | 15 phút |
| **Thử thách tạo Nam châm điện từ nguồn pin điện hóa** | Thiết kế Nam châm điện từ nguồn pin điện hóa. | - HS lựa chọn vật liệu phù hợp để thiết kế Nam châm điện từ pin điện hóa vừa tạo  - Nêu được cách làm thay đổi từ trường Nam châm điện. | 20 phút |

***Hoạt động 1. Pin điện hóa hoạt động như thế nào?***

**a. Mục tiêu:**

- HS trình bày được cấu tạo của một pin điện hóa.

- HS trình bày được nguyên tắc hoat động của pin điện hóa.

**b. Tiến trình**: GV yêu cầu HS đọc tài liệu và thực hiện phiếu học tập 01

**c. Kết quả:**

- HS hoàn thành và báo cáo phiếu học tập 01

|  |
| --- |
| *Phiếu học tập 01*  Nhóm:…….. **TÌM HIỂU PIN ĐIỆN HÓA** |
| 1. Pin điện hóa là gì?  ……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………  2. Cấu tạo của pin điện hóa:  ……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………  3. Nguy cơ gây ô nhiễm môi trường từ pin phế thải. Đề xuất biện pháp khắc phục?  …………………………………………………………………………………  …………………………………………………………………........................ |

***Hoạt động 2: Thử làm pin điện hóa***

**a. Mục tiêu**

- HS lựa chọn vật liệu phù hợp và thiết kế được một pin điện hóa.

- Lắp ráp và làm thí nghiệm pin điện hóa.

- Đo được suất điện động của pin.

**b. Vật liệu:**

Để thành các giỏ hàng để HS có thể đến lựa chọn: Rau, củ quả: chanh, khoai tây, cà chua,..; khay nhựa; dây dẫn; điện kế; đèn led; các điện cực sắt, đồng.

**c. Tiến trình:**

**1. Giao nhiệm vụ:**

| **HOẠT ĐỘNG CỦA GV** | **HOẠT ĐỘNG CỦA HS** |
| --- | --- |
| Giao nhiệm vụ: Yêu cầu các nhóm đọc tài liệu hướng dẫn, thực hiện các nhiệm vụ sau:  + Lên phương án thiết kế làm pin điện hóa từ nguồn nguyên vật liệu có sẵn.  + Đo suất điện động của pin điện hóa. |  |

**2. Thực hiện nhiệm vụ**

| **HOẠT ĐỘNG CỦA GV** | **HOẠT ĐỘNG CỦA HS** |
| --- | --- |
| Yêu cầu HS đọc nội quy an toàn thực hành | Đại diện HS đọc nội quy an toàn thực hành. |
| Giới thiệu các nguyên vật liệu để làm pin điện hóa. | Theo dõi, quan sát |
| Bàn giao nguyên vật liệu cho các nhóm. | Đại diện HS kiểm tra, kí mượn và nhận nguyên vật liệu |
| Tổ chức HS làm viêc nhóm, thực hiện các nhiệm vụ và hoàn thành phiếu học tập. | Làm việc nhóm: Đọc tài liệu hướng dẫn → tìm hiểu kiến thức để làm pin điện hóa từ các nhiên liệu có sẵn trong tự nhiên → thực hiện làm pin điện hóa → đo suất điện động của pin → hoàn thành phiếu học tập  → chuẩn bị báo cáo |

**3. Thực hiện báo cáo nhiệm vụ**

|  |  |
| --- | --- |
| **HOẠT ĐỘNG CỦA GV** | **HOẠT ĐỘNG CỦA HS** |
| Tổ chức các nhóm báo cáo nhiệm vụ, HS thuyết trình bằng sơ đồ tư duy. Yêu cầu HS làm rõ: quy trình làm pin điện hóa.  Tổ chức HS thảo luận, phản biện, góp ý. | Đại diện các nhóm lên báo cáo.  Góp ý bổ sung. |

**4. Kết luận**

|  |  |
| --- | --- |
| **HOẠT ĐỘNG CỦA GV** | **HOẠT ĐỘNG CỦA HS** |
| Nhận xét quá trình làm việc của các nhóm  Kết luận:  + Cấu tạo, nguyên tắc hoạt động của pin điện hóa.  + Nguy cơ gây ô nhiễm môi trường từ pin phế thải.  + Quy trình làm một pin điện hóa . | Lắng nghe.  Ghi nhận. |

|  |
| --- |
| ***Phiếu học tập 02***  *Nhóm:……..*  **CÙNG LÀM PIN ĐIỆN HÓA** |
| Em hãy lựa chọn nguyên vật liệu phù hợp để thiết kế một pin điện hóa có thể thắp sáng đèn led. Hãy đo suất điện động của pin?  ……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………… |

***Hoạt dộng 3: Thử thách tạo Nam châm điện từ nguồn pin điện hóa***

**a. Mục tiêu**

- HS lựa chọn vật liệu phù hợp để thiết kế Nam châm điện từ pin điện hóa vừa tạo.

- Nêu được cách làm thay đổi từ trường Nam châm điện.

**b. Vật liệu:**

Cuộn dây đồng, đinh sắt 7-10 phân, máy hàn, pin điện hóa tự tạo,..

**c. Tiến trình:**

**1. Giao nhiệm vụ và thực hiện nhiệm vụ**

|  |  |
| --- | --- |
| **HOẠT ĐỘNG CỦA GV** | **HOẠT ĐỘNG CỦA HS** |
| **Nhiệm vụ:** GV tạo ra một cuộc thi giữa các nhóm HS với thử thách làm Nam châm điện từ nguồn pin điện hóa tự tạo.  - GV bàn giao vật liệu cho các nhóm.  - GV tổ chức cho HS làm việc nhóm, thực hiện nhiệm vụ. | **-** HS nhận nhiệm vụ.  - HS nhận vật liệu  - HS làm việc nhóm: Đọc tài liệu hướng dẫn → Tìm hiểu cấu tạo của Nam châm điện  → Thực hiện làm Nam châm điện từ nguồn pin điện hóa tự tạo vừa làm ở hoạt động 2  → chuẩn bị báo cáo. |

**2. Thực hiện báo cáo nhiệm vụ**

|  |  |
| --- | --- |
| **HOẠT ĐỘNG CỦA GV** | **HOẠT ĐỘNG CỦA HS** |
| **-** GV tổ chức cho các nhóm báo cáo nhiệm vụ:  + Thuyết trình về sản phẩm Nam châm điện làm từ pin điện hóa tự tạo.  + Lực hút của Nam châm điện.  - Tổ chức cho HS thảo luận, phản biện, góp ý. | **-** Đại diện các nhóm lên trình bày về sản phẩm của nhóm mình  - Góp ý bổ sung. |

**3. Kết luận**

|  |  |
| --- | --- |
| **HOẠT ĐỘNG CỦA GV** | **HOẠT ĐỘNG CỦA HS** |
| - Nhận xét quá trình làm việc của các nhóm:  + Nhận xét về thuyết trình sản phẩm.  + Nhóm có Nam châm điện có lực hút mạnh hơn? So sánh giữa các nhóm để nêu ra cách làm thay đổi từ trường của Nam châm điện. | - Ghi nhận. |

***Xây dựng tài liệu hướng dẫn HS***

***Pin điện hóa***

Pin là một thiết bị dùng để lưu trữ, cung cấp điiện năng. Pin điện hóa chuyển hóa năng (năng lượng phản ứng hóa học thành điện năng.

Để tạo ra một pin điện hóa vô cùng đơn giản, với một quả chanh và hai miếng kim loại (một cực bằng đồng, cực còn lại bằng kẽm).

Bên trong quả chanh có môt dung dịch axit sunfuric loãng H2SO4 có thể tác dụng lên các cực kim loại hình thành nên các hạt tải điện tự do. Thử với một đồng hồ vạn năng sẽ có một suất điện động giữa hai cực im loại, nếu đấu ngược cực đồng hồ sẽ chỉ số âm. Khi đó bạn có một viên pin điện hóa. Do tác dụng hóa học các ion kẽm Zn2+ từ thanh kẽm sẽ đi vào dung dịch axit sunfuric loãng. Thanh kẽm thừa electron nên tích điện âm (cực âm). Mặt khác, các ion H+ có trong dung dịch tới bám vào cực đồng thu lấy các electron có trong thanh đồng, thanh đồng mất electron nên tích điên dương (cực dương).

Khi nối hai cực của pin với mạch ngoài (máy đo) do chênh lệch điện thế giữa âm Zn và cực dương Cu sẽ có một dòng các electron tự do dịch chuyển từ cực âm Zn qua cực dương Cu tạo ra dòng điên giữa hai cực của pin chanh.

Dưới tác dụng của phản ừng hóa học dung dịch axit loãng trong quả chanh sẽ bứt các ion Zn2+ ra khỏi thanh kẽm đồng thời cacsion dương H+ từ trong dung dịch thu lấy electron từ thanh đồng nhờ đó mà dòng điện trong mạch kín được duy trì cho đến khi các phản ứng hóa học ngừng xảy ra.

Xuất điên động của một viên pin điện hóa tùy thuộc vào chất hóa học ở bên trong viên pin điện hóa thông thường là 1,5V, 6V, 9V … có thể ghép nối tiếp nhiều viên pin để thu được nguồn điện có suất điện động phù hợp.

Hiện nay, nhiều người cho rằng những cục pin sử dụng trong các thiết bị điện tử chỉ là vật dụng nhỏ bé vô hại. Tuy nhiên, sau khi sử dụng các viên pin này trở thành phế thải nếu không thu gom, xử lí đúng cách sẽ gây ô nhiễm môi trường và nguy hại đáng kể đến sức khỏe cộng đồng.

Sau khi sử dụng, các viên pin được liệt kê vào danh mục rác thải độc hại. Theo thống kê của Chi cục môi trường Hà Nội, hiện nay trong một gia đình có khoảng 10 -15 thiết bị điện tử có sử dụng pin. Vì vậy, số lượng pin đã qua sử dụng hàng ngày thải ra môi trường khá lớn. Thông thường, khi pin không còn gía trị sử dụng, người dân có thói quen vứt bừa bãi hoặc bỏ chung vào thùng rác gia đình như các loai rác thải khác, và kết thúc số phận của chúng bằng hai phương pháp: chôn lấp hoặc đốt.

Nghiên cứu của Viện Khoa học môi trường và Phát triển (Bộ TN&MT) cho thấy, cả hai phương pháp trên đề tác đọng xấu đến môi trường. Khi chôn lấp pin, các kim loại nặng như: chì, kẽm, niken và thủy ngân có trong pin sẽ thấm vào đất, nguồn nước ngầm gây ô nhiễm nguồn nước. Khi đốt, các thành phần nguy hại trong pin sẽ bốc lên thành khói độc, hay chất độc của pin đọng lại trong tro gây ô nhiễm không khí. Lượng thủy ngân có trong pin có trong một cục pin cũng có thể làm ô nhiễm 500 lít nước hoặc 1m3 đất trong vòng 50 năm… Khi con người hấp thụ qua đường ăn uống hoặc hít thở, các độc tố phát tán từ pin có thể gây hại não, thận, hệ thống sinh sản và tim mạch.

Theo Sở Tài nguyên và Môi trường Hà Nội, hiện nay bình quân mỗi ngày, người dân Hà Nội thải ra hơn 5400 tấn rác sinh hoạt và hơn 100 tấn rác thải nguy hại, trong đó có rác thải từ pin, ắc quy, cao su, nhựa.. Nhưng các doanh nghiệp chỉ thu gom, phân loại và xử lý được khoảng 60-65 tấn/ngày, còn lại lẫn trong rác thải sinh hoạt ra môi trường.

(Theo bài viết tại: <https://vatlypt.com/pin-dien-hoa-la-gi-cac-loai-pin-thong-dung.t302.html>)

***Nam châm điện***

Nam châm điện là một dụng cụ tạo từ trường hay một nguồn sản sinh từ trường hoạt động nhờ từ trường sinh ra bởi cuộn dây có dòng điện lớn chạy qua. Nam châm điện gồm hai phần là cuộn dây tạo từ trường và lõi dẫn (khuếch đại) từ. Cảm ứng từ của nam châm điện được dẫn và tạo thành lớn nhờ việc sử dụng một lõi dẫn từ làm bằng vật liệu từ mềm có độ từ thẩm lớn và cảm ứng từ bão hòa cao. Khác với nam châm vĩnh cửu có cảm ứng từ cố định, nam châm điện có cảm ứng từ có thể thay đổi được nhờ việc điều khiển dòng điện chạy qua cuộn dây.

## 2.2. Phiếu tự đánh giá bản thân và phiếu đánh giá các thành viên trong hoạt động nhóm.

### 2.2.1. Phiếu tự đánh giá bản thân

| **STT** | **Tiêu chí đánh giá** | **Thường xuyên (4)** | **Tương đối thường xuyên (3)** | **Thỉnh thoảng (2)** | **Hiếm khi**  **(1)** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1** | **Tôi hoàn thành các công việc cá nhân trong nhóm** |  |  |  |  |
| **2** | **Tôi theo sự điều hành của trưởng nhóm** |  |  |  |  |
| **3** | **Tôi chủ động tham gia thảo luận** |  |  |  |  |
| **4** | **Tôi bày tỏ sự tôn trọng các bạn** |  |  |  |  |
| **5** | **Tôi luôn đưa ra những lí do chính đáng cho ý kiến của mình** |  |  |  |  |
| **6** | **Tôi hiểu nhiệm vụ của mình trong nhóm** |  |  |  |  |
| **7** | **Xếp loại chung** |  |  |  |  |

**Chú ý: 4- Rất tốt; 3 – Tốt; 2 – Bình thường; 1- Chưa đạt**

### 2.2.2. Phiếu đánh giá các thành viên trong hoạt động nhóm

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tiêu chí**  **Thành viên** | **Họ và tên người đánh giá:**  **Nhóm:** | | | | | | |
|  | **Tổ chức và quản lí nhóm** | **Đóng góp ý tưởng** | **Hỗ trợ đồng đội** | **Nhiệt tình, nghiêm túc** | **Làm việc hợp tác** | **Tính hiệu quả** | **Chung** |
| **1.** |  |  |  |  |  |  |  |
| **2.** |  |  |  |  |  |  |  |
| **3.** |  |  |  |  |  |  |  |
| **4.** |  |  |  |  |  |  |  |
| **5.** |  |  |  |  |  |  |  |

**Chú ý: 4- Rất tốt; 3 – Tốt; 2 – Bình thường; 1- Chưa đạt**

## 

## 2.3. Xây dựng rubric đánh giá năng lực của HS

| **Mức độ**  **Tiêu**  **chí** | **4**  **(4 điểm)** | **3**  **(3 điểm)** | **2**  **(2 điểm)** | **1**  **(1 điểm)** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Kỹ thuật** | Phác thảo được bản vẽ Nam châm điện làm từ nguồn pin điện hóa tự tạo; Lựa chọn và sử dụng các vật, thiết bị hợp lí; Đọc bản vẽ thiết kế và lắp ráp theo phương án thiết kế | Phác thảo được bản vẽ Nam châm điện làm từ nguồn pin điện hóa tự tạo; Lựa chọn và sử dụng các vật dụng, thiết bị hợp lí để lắp ráp theo phương án thiết kế | Phác thảo được bản vẽ Nam châm điện làm từ nguồn pin điện hóa tự tạo nhưng lựa chọn, sử dụng các vật dụng, thiết bị chưa được hợp lí | Phác thảo được bản vẽ Pin điện hóa tự tạo |
| **Thực hành** | Nêu được nguy cơ ô nhiễm môi trường từ pin phế thải và đề xuất biện pháp khắc phục; Đo được suất điện động của pin; Nam châm điện làm từ pin điện hóa hoạt động tốt | Đo được suất điện động của pin; Nam châm điện làm từ pin điện hóa hoạt động tốt; Nêu được nguy cơ ô nhiễm môi trường từ pin phế thải nhưng chưa đề xuất được biện pháp khắc phục; | Nêu được nguy cơ ô nhiễm môi trường từ pin phế thải và đề xuất biện pháp khắc phục; Đo được suất điện động của pin nhưng nam châm điện làm từ pin điện hóa chưa hoạt động tốt | Nam châm điện làm từ pin điện hóa chưa hoạt động tốt; Nêu được nguy cơ ô nhiễm môi trường từ pin phế thải nhưng chưa đề xuất được biện pháp khắc phục; |
| **Thuyết trình** | Tham gia thuyết trình về bản vẽ và thuyết trình về sản phẩm: thuyết trình tự tin, phân tích bản vẽ thiết kế và sản phẩm; chỉ ra được ưu, nhược điểm sản phẩm của nhóm. Tìm ra được sự bất hợp lí trong các phản biện từ các nhóm HS khác và đưa ra phản biện, câu trả lời hợp lí | Tham gia thuyết trình về bản vẽ và thuyết trình về sản phẩm: thuyết trình tự tin, phân tích bản vẽ thiết kế và sản phẩm; chỉ ra được ưu, nhược điểm sản phẩm của nhóm. | Tham gia thuyết trình về bản vẽ và thuyết trình về sản phẩm: thuyết trình tự tin, phân tích bản vẽ thiết kế và sản phẩm; | Tham gia thuyết trình về bản vẽ và thuyết trình về sản phẩm nhưng thuyết trình chưa tự tin hoặc chưa phân tích bản vẽ thiết kế và sản phẩm |
| **Làm việc nhóm** | Có phân công công việc: thư kí đảm nhận viết báo cáo, các HS gia công chi tiết; quản lý dụng cụ, vật liệu; Có sự phối hợp giữa các HS trong nhóm khi thuyết trình về bản vẽ thiết kế, sản phẩm | Có phân công công việc: thư kí đảm nhận viết báo cáo, các HS gia công chi tiết; quản lý dụng cụ, vật liệu nhưng giữa các HS trong nhóm chưa có sự phối hợp khi thuyết trình về bản vẽ thiết kế, sản phẩm | Có sự phối hợp giữa các HS trong nhóm khi thuyết trình về bản vẽ thiết kế, sản phẩm  Có phân công công việc nhưng chưa được hợp lí | Chưa có sự phân công công việc hợp lí hoặc các HS trong nhóm chưa có sự phối hợp khi thuyết trình về bản vẽ thiết kế, sản phẩm |