*Chủ đề 7:* HỆ THỐNG HỖ TRỢ QUANG HỢP CHO CÂY RONG ĐUÔI CHÓ

(TRƯỜNG THPT GIA ĐỊNH, TP. HCM)

Giáo viên: NGUYỄN HỒNG NGỌC BẢO

1. Tên chủ đề:

HỆ THỐNG HỖ TRỢ QUANG HỢP CHO CÂY RONG ĐUÔI CHÓ
Số tiết: 05 tiết – Lớp 11 (Cơ bản)

2. Mô tả chủ đề:

Chủ đề “Hệ thống hỗ trợ quang hợp cho cây Rong đuôi chó” là một ý tưởng dạy học theo định hướng giáo dục STEM cho đối tượng HS lớp 11. HS sẽ nghiên cứu những kiến thức về sự quang hợp, sự ảnh hưởng của các tác nhân ngoại cảnh đến quang hợp và các kiến thức khoa học khác như phương pháp điều chế CO2, nguồn điện, chất dẫn điện, sử dụng vật liệu tái chế… để thiết kế và chế tạo một hệ thống cung cấp ánh sáng và CO2 nhằm tăng cường độ quang hợp cho cây Rong đuôi chó.

Để thực hiện được dự án này, HS sẽ cần tìm hiểu kiến thức của các môn Sinh học, Vật lí, Hóa học và sử dụng các kiến thức về tính toán (Toán học), lắp ráp kĩ thuật
(Kĩ thuật):

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Môn** | **Bài** | **Phân phối chương trình** | **Nội dung sử dụng trong chủ đề** |
| Sinh học 11 | Bài 10: Ảnh hưởng của các nhân tố ngoại cảnh đến quang hợp | 1 tiết | I. Ánh sáng II. Nồng độ CO2 |
| Vật lí 11 | Bài 7: Dòng điện không đổi. Nguồn điện | 1 tiết | V. Pin và Acquy |
| Bài 9: Định luật Ôm đối với toàn mạch | 1 tiết | Các công thức tính toán |
| Bài 10: Ghép các nguồn điện thành bộ | 1 tiết | Toàn bộ |
| Hóa học 11 | Bài 16: Hợp chất của Cacbon | 2 tiết | Phần B – Cacbon đioxit |

3. Mục tiêu:

Sau khi hoàn thành chủ đề, HS có khả năng:

***a. Về kiến thức, kĩ năng:***

– Trình bày được các khái niệm về: quang hợp ở thực vật, nguồn điện, dòng điện, chất dẫn điện, pin, tính chất vật lí và hóa học của CO2.

– Phân tích được ảnh hưởng của các tác nhân ngoại cảnh đến cường độ quang hợp.

– Vận dụng được các kiến thức về dòng điện, nguồn điện, chất dẫn điện, sơ đồ mạch điện để thiết kế hệ thống cung cấp ánh sáng cho cây quang hợp.

– Vận dụng được các kiến thức về điều chế CO2 để thiết kế hệ thống cung cấp CO2 cho cây quang hợp.

– Tra cứu được thông tin nhờ việc sử dụng công nghệ thông tin.

– Tính toán, thiết kế, vẽ được mạch điện; chế tạo, lắp ráp được sản phẩm hệ thống cung cấp ánh sáng và lắp ráp mô hình điều chế CO2 từ nguồn nguyên liệu rẻ tiền, tái chế.

– Sử dụng được ứng dụng đo cường độ ánh sáng.

***b. Về phát triển phẩm chất:***

– Có tinh thần trách nhiệm, hòa đồng, giúp đỡ nhau trong nhóm, lớp.

– Yêu thích môn học, thích khám phá, tìm tòi và vận dụng các kiến thức học được vào giải quyết các vấn đề thực tiễn cuộc sống.

– Có ý thức tuân thủ các tiêu chuẩn kĩ thuật, các quy tắc an toàn.

***c. Về định hướng phát triển năng lực:***

– Năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo, cụ thể là chế tạo được hệ thống hỗ trợ quang hợp cho cây rong đuôi chó theo các tiêu chí đã được đề ra;

– Năng lực giao tiếp và hợp tác để thống nhất bản thiết kế, phân công thực hiện từng phần nhiệm vụ, trình bày và bảo vệ ý tưởng thiết kế;

– Năng lực tự học để tự tìm hiểu một số kiến thức nền có liên quan đến chủ đề;

4. Thiết bị:

Tổ chức dạy học chủ đề, GV sẽ hướng dẫn HS sử dụng một số thiết bị sau:

– Bóng đèn, một số đoạn dây điện, khay nhựa, đinh sắt, bình tam giác, phễu thuỷ tinh, dây dẫn khí.

– Phấn không bụi, giấm ăn, muối ăn, nước.

– Giấy A0, máy tính, máy chiếu....

5. Tiến trình dạy học:

Hoạt động 1. XÁC ĐỊNH NHIỆM VỤ THIẾT KẾ
HỆ THỐNG HỖ TRỢ QUANG HỢP CHO CÂY RONG ĐUÔI CHÓ
(Tiết 1 – 45 phút)

**A. Mục đích:**

Học sinh hình thành được những kiến thức ban đầu về quang hợp và các nhân tố ảnh hưởng đến cường độ quang hợp.

Học sinh tiếp nhận và tìm hiểu nhiệm vụ “*thiết kế hệ thống hỗ trợ quang hợp cho cây Rong đuôi chó”* và hiểu rõ các tiêu chí đánh giá kết quả thực hiện dự án.

**B. Nội dung:**

– GV giới thiệu đối tượng Rong đuôi chó, nêu vấn đề cần giải quyết và giao
nhiệm vụ.

– HS tìm hiểu nhu cầu quang hợp của Rong đuôi chó, xác định các yếu tố quan trọng có thể tác động để tăng cường độ quang hợp cho cây Rong đuôi chó.

– GV thảo luận, thống nhất với HS về các tiêu chí đánh giá và kế hoạch triển khai dự án.

**C. Dự kiến sản phẩm hoạt động của học sinh****:**

Kết thúc hoạt động, HS cần đạt được các sản phẩm sau:

– Bản ghi chép về đối tượng Rong đuôi chó bao gồm đặc điểm sinh trưởng, nhu cầu quang hợp,…

– Sơ đồ tư duy các nhân tố ảnh hưởng đến cường độ quang hợp của Rong đuôi chó.

– Bảng tiêu chí đánh giá bản thiết kế và bảng tiêu chí đánh giá sản phẩm hệ thống hỗ trợ quang hợp cho cây Rong đuôi chó

– Kế hoạch thực hiện dự án với các mốc thời gian và phân chia nhiệm vụ rõ ràng.

**D. Cách thức tổ chức hoạt động:**

***Bước 1:* Đặt vấn đề**

– GV giới thiệu về thực vật thủy sinh:

Thực vật thủy sinh (hay còn gọi là thực vật sống dưới nước) là thực vật thích ứng với việc sống trong môi trường nước (nước mặn và nước ngọt). Chúng có thể sống hoàn toàn trong nước, một phần trong nước hoặc trong môi trường ẩm ướt như bùn.

Một số loài thủy sinh rất dễ trồng, một số tương đối dễ trồng và một số khác khó trồng. Trong đó các loài cây thủy sinh làm kiểng đẹp, có giá trị thường khó trồng, đòi hỏi người trồng phải đầu tư hệ thống hỗ trợ đắt tiền.

=> Nhu cầu thiết kế hệ thống hỗ trợ quang hợp đơn giản, tiết kiệm hơn.

– GV giới thiệu về đối tượng Rong đuôi chó:

Rong đuôi chó là một loài thực vật thủy sinh dễ trồng, phổ biến và giá thành không cao, có thể được sử dụng để làm đối tượng đại diện trong nghiên cứu. Từ kết quả nghiên cứu có thể mở rộng ứng dụng trên các đối tượng thực vật thủy sinh khác.

***Bước 2:* Học sinh khám phá kiến thức**

– Chuẩn bị: giấy trắng, bút lông.

– Tổ chức lớp: 5 nhóm (7– 8 học sinh/nhóm).

– Hoạt động:

**1.** HS hoạt động nhóm tìm hiểu về đặc điểm sinh trưởng, điều kiện sống, cách trồng và chăm sóc Rong đuôi chó (sử dụng tài liệu tham khảo và thông tin trên internet) và hoàn thành Bản ghi chép về đối tượng Rong đuôi chó.

**2.** HS nhớ lại kiến thức về quang hợp và nghiên cứu nội dung có trong SGK (Bài 10. Ảnh hưởng của các nhân tố ngoại cảnh đến quang hợp), xác định các yếu tố quan trọng có thể tác động để tăng cường độ quang hợp cho cây Rong đuôi chó (ánh sáng và CO2), vẽ sơ đồ tư duy thể hiện nội dung đó.

Giáo viên đặt câu hỏi cho lớp:

+ Quang hợp là gì? Hãy viết phương trình tổng quát của quá trình quang hợp.

*Quang hợp là quá trình sử dụng năng lượng ánh sáng mặt trời đã được diệp lục hấp thụ để tổng hợp cacbohiđrat và giải phóng oxi từ khí cacbonic và nước.*

*Phương trình tổng quát của quá trình quang hợp:*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | *ASMT* |  |  |  |  |  |
| *6CO2* | *+* | *12H2O* |  | *C6H12O6* | *+* | *6O2* | *+* | *6H2O* |
|  |  |  | *Diệp lục* |  |  |  |  |  |

+ Dựa trên phương trình quang hợp, có những nhân tố nào sẽ ảnh hưởng mạnh đến quá trình quang hợp? (*điều kiện ánh sáng và nguyên liệu: CO2, H2O*).

+ Đối với đối tượng là thực vật thủy sinh như Rong đuôi chó, muốn tăng hiệu suất quang hợp thì cần tác động đến yếu tố nào? (*ánh sáng và CO2*).

+ Các nhân tố ánh sáng và CO2 sẽ ảnh hưởng đến quang hợp như thế nào?

HS nghiên cứu trong Bài 10. Ảnh hưởng của các nhân tố ngoại cảnh đến quang hợp (I. Ánh sáng và II. Nồng độ CO2), vẽ sơ đồ tư duy. Các nhóm HS trình bày sản phẩm, chia sẻ và góp ý cho nhau.

**Nội dung:**

***Cường độ ánh sáng:***

*– Khi nồng độ CO2 tăng, nếu càng tăng cường độ ánh sáng thì cường độ quang hợp càng tăng nhanh.*

*– Điểm bù ánh sáng: cường độ ánh sáng để cường độ quang hợp bằng cường độ
hô hấp.*

*– Điểm bão hòa ánh sáng: cường độ ánh sáng để cường độ quang hợp đạt cực đại.*

***Quang phổ ánh sáng:***

*– Các tia sáng có bước sóng khác nhau ảnh hưởng đến cường độ quang hợp không giống nhau.*

*– Quang hợp đạt cực đại tại các miền tia đỏ và tia xanh tím.*

***Nồng độ CO2:***

*– Quang hợp tăng tỉ lệ thuận với nồng độ CO2 cho đến trị số bão hòa CO2, trên ngưỡng đó cường độ quang hợp giảm.*

**3.** GV cố vấn, đưa ra gợi ý, định hướng để HS tiếp tục suy nghĩ, tìm hiểu kiến thức nền liên quan, hình thành nên ý tưởng ban đầu:

+ Hệ thống hỗ trợ quang hợp có thể tác động đến khía cạnh nào để tăng hiệu suất quang hợp (*nồng độ CO2; cường độ ánh sáng, quang phổ ánh sáng*).

+ Hệ thống hỗ trợ quang hợp nên có những thành phần nào? (*hệ thống đèn và hệ thống bổ sung CO2*).

+ Những nhân tố ngoại cảnh khác cần được kiểm soát như thế nào để có thể chứng minh tính hiệu quả của hệ thống? (*độ pH, nhiệt độ nước cần được giữ ở giới hạn cho phép*)

***Bước 3:* Giao nhiệm vụ cho HS và xác lập tiêu chí đánh giá**

GV nêu nhiệm vụ: căn cứ vào kết quả tìm hiểu về đặc điểm sinh trưởng của Rong đuôi chó, các nhóm sẽ thực hiện dự án “Thiết kế hệ thống hỗ trợ quang hợp cho cây Rong đuôi chó”.

Sản phẩm hệ thống hỗ trợ quang hợp được thiết kế cho bể chứa kích thước 18cm x 10cm x 13cm chứa 1,5 lít nước với mật độ Rong đuôi chó 10 cây/1,5 lít nước. Sản phẩm cần đạt các tiêu chí về hiệu quả hoạt động (đánh giá thông qua sự sinh trưởng của Rong đuôi chó), thời gian chiếu sáng, lượng CO2 cung cấp, hình thức và chi phí.

Trước khi tiến hành chế tạo hệ thống, HS cần xây dựng bản thiết kế sản phẩm. Bài trình bày bản thiết kế sản phẩm sẽ được đánh giá theo các tiêu chí thể hiện trong Phiếu đánh giá số 1.

***Phiếu đánh giá số 1.* Bảng tiêu chí đánh giá bản thiết kế sản phẩm**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tiêu chí** | **Điểm tối đa** |
| Bản vẽ mạch điện của bộ phận đèn và bản vẽ bộ phận cung cấp CO2 rõ ràng, đúng nguyên lí | 2 |
| Bản vẽ thiết kế kiểu dáng rõ ràng, sáng tạo, khả thi | 1 |
| Trình bày ngắn gọn, xúc tích cơ sở thiết kế hệ thống | 1 |
| Giải thích rõ nguyên lí hoạt động của hệ thống | 2 |
| Trình bày rõ ràng, logic, sinh động | 2 |
| Bảo vệ được phương án thiết kế | 2 |
| Tổng điểm | 10 |

Sản phẩm Hệ thống hỗ trợ quang hợp được đánh giá cụ thể theo các tiêu chí thể hiện trong phiếu đánh giá số 2.

***Phiếu đánh giá số 2.*** **Bảng tiêu chí đánh giá sản phẩm**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tiêu chí** | **Điểm tối đa** |
| Thiết kế được hệ thống hỗ trợ quang hợp gồm 2 bộ phận: bộ phận đèn và bộ phận cung cấp CO2 đảm bảo tính an toàn, khoa học | 1 |
| Bộ phận đèn gồm tối thiểu 10 bóng đèn LED 2V, thời gian chiếu sáng tối thiểu liên tục 6h | 1 |
| Bộ phận cung cấp CO2 duy trì lượng CO2 cung cấp tối thiểu 20 mg/l trong thời gian liên tục 6h.  | 1 |
| Hệ thống hỗ trợ quang hợp bố trí hợp lý, có tính thẩm mĩ, gọn nhẹ, dễ lắp ráp | 1 |
| Sử dụng vật liệu tái chế, chi phí chế tạo và chi phí duy trì hệ thống tiết kiệm | 1 |
| Bài báo cáo chứng minh được hiệu quả hoạt động của hệ thống thông qua các số liệu về: sự gia tăng sinh khối (hoặc sự gia tăng về kích thước), sự mọc chồi, sự tạo nhánh mới,… của Rong đuôi chó theo dõi trong tối thiểu 10 ngày và biện luận được kết quả của nhóm | 4 |
| Trình bày ngắn gọn, rõ ràng, logic, sinh động | 1 |
| **Tổng điểm** | **10** |

GV lưu ý cho HS về tiêu chí “Chứng minh được hiệu quả hoạt động của hệ thống”

+ Dựa vào tiêu chí nào để đánh giá hiệu suất quá trình quang hợp của Rong đuôi chó? (*sự gia tăng sinh khối hoặc sự gia tăng về kích thước, sự mọc chồi, sự tạo nhánh mới,…*)

+ Việc ghi nhận số liệu, tính toán, so sánh kết quả cần được thực hiện như thế nào để chứng minh tính hiệu quả của hệ thống? (*ghi nhận số liệu đều đặn mỗi 2 ngày trong tối thiểu 10 ngày, tính toán sự gia tăng sinh khối, kích thước trung bình, so sánh với đối chứng là bể không có hệ thống hỗ trợ quang hợp*)

+ Các yếu tố nào cần được giữ không đổi trong quá trình đánh giá hiệu quả hoạt động của hệ thống? (*kích thước bể, lượng nước, mật độ Rong, độ pH, nhiệt độ nước, dinh dưỡng, nơi đặt bể*)

Sau khi hoàn tất dự án, quá trình tham gia dự án của học sinh được đánh giá theo các tiêu chí được thể hiện trong Phiếu đánh giá số 3.

***Phiếu đánh giá số 3.* Bảng tiêu chí đánh giá quá trình tham gia dự án**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nội dung đánh giá** | **Học sinh tự đánh giá** | **Nhómđánh giá** |
| Tham giacác buổihọp nhóm | Đầy đủ |   |   |
| Thường xuyên |   |   |
| Một vài buổi |   |   |
| Không buổi nào |   |   |
| Tham gia đóng gópý kiến | Tích cực |   |   |
| Thường xuyên |   |   |
| Thỉnh thoảng |   |   |
| Không bao giờ |   |   |
| Hoàn thành công việc của nhóm giao đúng thời hạn | Luôn luôn |   |   |
| Thường xuyên |   |   |
| Thỉnh thoảng |   |   |
| Không bao giờ |   |   |
| Hoàn thành công việc của nhóm giao có chất lượng | Luôn luôn |   |   |
| Thường xuyên |   |   |
| Thỉnh thoảng |   |   |
| Không bao giờ |   |   |
| Có ý tưởng mới hay sáng tạo đóng góp cho nhóm | Luôn luôn |   |   |
| Thường xuyên |   |   |
| Thỉnh thoảng |   |   |
| Không bao giờ |   |   |
| Vai trò trong nhóm | Nhóm trưởng |   |   |
| Thư ký |   |   |
| Thành viên |   |   |
| NHẬN XÉT, KẾT LUẬN: |

***Bước 4:* GV thống nhất kế hoạch triển khai**

|  |  |
| --- | --- |
| **Hoạt động chính** | **Thời gian** |
| Hoạt động 1: Giao nhiệm vụ dự án | Tiết 1 |
| Hoạt động 2.1: Nghiên cứu kiến thức nền | Tiết 2, 3 |
| Hoạt động 2.2: Đề xuất phương án thiết kế sản phẩm | 1 tuần (HS tự thực hiện tại nhà theo nhóm) |
| Hoạt động 3: Báo cáo phương án thiết kế | Tiết 4 |
| Hoạt động 4: Chế tạo, thử nghiệm sản phẩm | 2 tuần (HS tự thực hiện tại nhà theo nhóm) |
| Hoạt động 5: Triễn lãm, giới thiệu sản phẩm, báo cáo kết quả | Tiết 5 |

Hoạt động 2.1. NGHIÊN CỨU KIẾN THỨC NỀN
(Tiết 2 và 3 – 90 phút)

**A. Mục đích:**

HS tìm hiểu được những kiến thức cần thiết và vận dụng vào giải quyết vấn đề:

– Những kiến thức và cơ sở lý thuyết cần có để điều chế CO2.

– Những kiến thức và cơ sở lý thuyết cần có để thực hiện chế tạo pin điện hóa.

**B. Nội dung:**

A – CACBON ĐIOXIT (CO2)
(Tiết 2 – 45 phút)

# Xác định vấn đề

## Mục đích của hoạt động

Học sinh xác định được vấn đề hóa học cần giải quyết để phục vụ cho mục đích chính của chủ đề STEM: điều chế khí CO2 bằng phương pháp đơn giản

Xác định được các mục tiêu cần thực hiện (hệ thống điều chế khí CO2) và định hướng sản phẩm (lắp đặt được bộ dụng cụ điều chế khí CO2).

## Nội dung hoạt động

Thảo luận về những vấn đề cần giải quyết và đề xuất giải pháp cho các vấn đề đó.

– Vấn đề cần giải quyết: điều chế được khí CO2

– Đề xuất giải pháp: tìm ra hóa chất và dụng cụ

## Dự kiến sản phẩm hoạt động của học sinh

Sơ đồ tư duy mô tả bộ dụng cụ điều chế CO2

## Cách thức tổ chức hoạt động

Chuẩn bị: giấy trắng, bút lông

GV tổ chức lớp thành 5 nhóm (7– 8 học sinh).

GV đặt câu hỏi cho lớp:

1. Khí gì cần cho quá trình quang hợp? (*CO2*)
2. Yêu cầu HS tham khảo SGK và phát biểu khái quát về tính chất vật lí của CO2 (*chất khí không màu, nặng hơn không khí, tan không nhiều trong nước*)
3. Có thể điều chế khí CO2 bằng những phản ứng hóa học nào đã được học? (*HS có thể trình bày nhiều phương trình phản ứng khác nhau như: C + O2; CO + O2; nhiệt phân CaCO3; muối carbonate + acid mạnh; …*).
4. Có thể dùng những nguyên liệu nào dễ tìm kiếm trong đời sống hằng ngày để điều chế khí CO2 một cách đơn giản? (*CaCO3: đá vôi, phấn, vỏ sò, vỏ trứng …; acid: giấm, chanh …*) Sau khi HS đưa ra các phương án, GV chọn phương án thích hợp nhất là phấn viết bảng và dung dịch giấm ăn (acid axetic: CH3COOH).
5. Cần những dụng cụ gì để thực hiện phản ứng điều chế khí CO2 từ phấn viết bảng và giấm ăn? (*bình thủy tinh, ống dẫn khí, giá đỡ, đèn cồn, đũa thủy tinh,…*).
6. Có thể áp dụng những phương pháp nào để tăng tốc độ phản ứng? (*đun nóng, dùng dung dịch giấm đậm đặc hơn,…*)

HS thảo luận theo nhóm, thực hiện mô tả bộ dụng cụ điều chế CO2 theo sơ đồ tư duy gồm 3 nhánh:

1. Chọn phương pháp, nguyên liệu, dụng cụ thích hợp, thiết kế sơ đồ điều chế khí CO2 (có thể viết phương trình hóa học minh họa, yêu cầu phản ứng có khả năng thực hiện được trong điều kiện đơn giản, nguyên liệu gần gũi với đời sống hằng ngày).
2. Các yêu cầu thiết kế: về kích thước, hiệu suất, lượng khí CO2 sinh ra
3. Các trở ngại/khó khăn cần quan tâm.

Sau đó, GV cho học sinh trình bày ngắn gọn và góp ý.

# Nghiên cứu lí thuyết nền

## Mục đích của hoạt động

Xác định được những kiến thức và cơ sở lý thuyết cần có để điều chế CO2

Xác định vị trí và nội dung bài học đã học ở các tiết trước.

## Nội dung hoạt động

Từ yêu cầu điều chế CO2, học sinh đưa ra những kiến thức, cơ sở lý thuyết và phương trình phản ứng hóa học cần có để phục vụ cho quá trình thực hiện.

## Cách thức tổ chức hoạt động

Chuẩn bị: sách giáo khoa, bảng ghi các câu hỏi gợi ý.

GV đặt ra câu hỏi:

1. Để điều chế CO2 trong phòng thí nghiệm cần những kiến thức gì? (*phương trình phản ứng, hóa chất cần thiết*, *…*)
2. Để tăng tốc độ phản ứng, cần những kiến thức gì?

GV chốt lại các kiến thức cần có.

Mỗi nhóm sẽ tìm hiểu, xác định lại từng nội dung và trình bày trước lớp. Mỗi nội dung đều có câu hỏi gợi ý từ giáo viên.

# Thực hiện một số thí nghiệm minh họa tính chất hóa học của CO2

## Mục đích của hoạt động

Giúp HS hiểu rõ hơn về tính chất hóa học của CO2 và điều chế khí CO2 trong phòng thí nghiệm.

## Nội dung hoạt động

Học sinh hoạt động theo nhóm, tiến hành làm thí nghiệm, quan sát hiện tượng, giải thích và viết các phương trình phản ứng minh họa.

## Cách thức tổ chức hoạt động

Giáo viên chuẩn bị các hóa chất: phấn viết bảng (CaCO3), dung dịch HCl, dung dịch CH3COOH, dung dịch Ca(OH)2, ống nghiệm, ống dẫn khí, kẹp ống nghiệm, …

– *Thí nghiệm 1:* điều chế CO2 từ CaCO3 và dung dịch acid HCl/CH3COOH

Lấy cùng lượng đá vôi vào hai ống nghiệm, ống thứ nhất cho tác dụng với dung dịch HCl, ống thứ hai cho tác dụng với dung dịch CH3COOH. Quan sát hiện tượng xảy ra, viết phương trình minh họa và giải thích

– *Thí nghiệm 2:* CO2 tác dụng với dung dịch Ca(OH)2

Dẫn khí CO2 đã điều chế được từ từ vào dung dịch Ca(OH)2. Quan sát hiện tượng xảy ra, viết phương trình minh họa và giải thích

Học sinh tiến hành làm thí nghiệm theo nhóm, giáo viên quan sát, đặt câu hỏi trong quá trình học sinh làm, có thể cho học sinh biểu diễn thí nghiệm trước lớp nếu còn thời gian

B – PIN ĐIỆN HÓA
(Tiết 3 – 45 phút)

# Xác định vấn đề

## Mục đích của hoạt động

Học sinh xác định được vấn đề vật lý cần giải quyết để phục vụ cho mục đích chính của chủ đề STEM.

Xác định được các mục tiêu cần thực hiện và định hướng sản phẩm.

## Nội dung hoạt động

Thảo luận về những vấn đề cần giải quyết và đề xuất giải pháp cho các vấn đề đó.

## Dự kiến sản phẩm hoạt động của học sinh

Sơ đồ tư duy mô tả chức năng và cấu tạo Pin điện hóa.

## Cách thức tổ chức hoạt động

Chuẩn bị: giấy trắng, bút lông

Giáo viên tổ chức lớp thành 5 nhóm (7– 8 học sinh).

Giáo viên đặt câu hỏi cho lớp:

1. Để đáp ứng nhu cầu ánh sáng để quang hợp trong điều kiện không có ánh sáng tự nhiên ta cần nguồn sáng nào thay thế? (*bóng đèn*)
2. Loại đèn nào nên sử dụng để quang hợp? (*đèn sợi đốt hoặc đèn có ánh sáng đỏ*)
3. Để thắp sáng và duy trì  nguồn sáng đó cần những yêu cầu gì? (*nguồn điện*)
4. Có những loại nguồn điện nào? (*pin, cắm trực tiếp vào nguồn điện,…*)
5. Nguồn điện nào có thể chế tạo từ những vật liệu tái chế? (*pin trái cây, pin điện hóa,…*)
6. Nguồn điện nào đáp ứng được nhu cầu chiếu sáng ban đêm, trong thời gian dài, có thể tái sử dụng khi cần? (*pin điện hóa*)

Học sinh thảo luận theo nhóm, thực hiện mô tả thiết bị pin điện hóa theo sơ đồ tư duy gồm 3 nhánh:

1. Chức năng/Tính năng của pin điện hóa.
2. Các yêu cầu thiết kế: về kích thước, hiệu suất sử dụng, dung lượng.
3. Các trở ngại/khó khăn cần quan tâm.

Sau đó, GV cho học sinh trình bày ngắn gọn và góp ý.

#  Nghiên cứu lí thuyết nền

## Mục đích của hoạt động

Xác định được những kiến thức và cơ sở lý thuyết cần có để thực hiện chế tạo pin.

Xác định vị trí và nội dung bài học đã học ở các tiết trước.

## Nội dung hoạt động

Từ yêu cầu chế tạo pin, học sinh đưa ra những kiến thức, cơ sở lý thuyết và công thức tính toán cần có để phục vụ cho quá trình thực hiện.

## Dự kiến sản phẩm hoạt động của học sinh

Bảng tóm tắt:

– Các kiến thức cần nhớ: về dòng điện không đổi, các đặc trưng của nguồn điện, các cách ghép nguồn điện, nguyên lý hoạt động của pin điện hóa và dòng điện trong chất điện phân, thế điện phân.

– Các công thức tính toán: hiệu điện thế,dòng điện trong mạch, về công suất nguồn, thời gian hoạt động.

## Cách thức tổ chức hoạt động

Chuẩn bị: sách giáo khoa, điện thoại, bảng ghi các câu hỏi gợi ý.

GV đặt ra câu hỏi:

1. Để chế tạo pin điện hóa cần những kiến thức gì? (*nguồn điện, định luật Ohm cho toàn mạch, dòng điện trong bình điện phân*)
2. Để tăng hiệu suất, hiệu điện thế của pin cần dung kiến thức gì? (*ghép nguồn, thế điện phân*)

GV chốt lại các kiến thức cần có.

Mỗi nhóm sẽ tìm hiểu, xác định lại từng nội dung và trình bày trước lớp. Mỗi nội dung đều có câu hỏi gợi ý từ giáo viên.

Hoạt động 2.2. ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP THIẾT KẾ
HỆ THỐNG HỖ TRỢ QUANG HỢP CHO CÂY RONG ĐUÔI CHÓ
(HS tự học, tự nghiên cứu và xây dựng bản thiết kế ở nhà trong 1 tuần)

**A. Mục đích:**

HS vận dụng được kiến thức nền đã học vào việc xây dựng bản thiết kế (bao gồm bản vẽ mạch điện và bản vẽ kĩ thuật) cho hệ thống hỗ trợ quang hợp của cây Rong
đuôi chó.

Học sinh lựa chọn được nguyên vật liệu phù hợp với giá thành hợp lí.

**B. Nội dung:**

HS hoạt động theo nhóm, đề xuất vào thảo luận các giải pháp của các thành viên để tìm được phương án phù hợp.

GV đôn đốc, giải đáp thắc mắc cho các nhóm, kết nối HS với các GV bộ môn khác khi cần thiết.

**C. Dự kiến sản phẩm hoạt động của học sinh:**

Kết thúc hoạt động, HS cần đạt được các sản phẩm sau:

– Bản thiết kế hệ thống (bao gồm bản vẽ mạch điện và bản vẽ kĩ thuật sản phẩm trình bày trên giấy A0)

– Bài cáo phương án thiết kế hệ thống (trình bày trên powerpoint).

**D. Cách thức tổ chức hoạt động:**

***Bước 1.*** HS nghiên cứu kiến thức nền và phác thảo các phương án thiết kế.

***Bước 2.*** HS thảo luận các phương án được đề ra.

***Bước 3.*** HS thống nhất ý kiến, xây dựng phương án thiết của nhóm; dự kiến nguyên vật liệu và tính toán giá thành chế tạo sản phẩm.

***Bước 4.*** HS xây dựng bản thiết kế và bài báo cáo; tập trình bày, biện luận, bảo vệ phương án thiết kế.

Hoạt động 3. TRÌNH BÀY VÀ BẢO VỆ GIẢI PHÁP THIẾT KẾ
HỆ THỐNG HỖ TRỢ QUANG HỢP CHO CÂY RONG ĐUÔI CHÓ
(Tiết 4 – 45 phút)

**A. Mục đích:**

HS trình bày được kiến thức về quang hợp, chế tạo pin điện hóa và điều chế CO2 thông qua việc báo cáo bản thiết kế hệ thống hỗ trợ quang hợp và giải thích nguyên lý hoạt động của hệ thống

HS thực hành được kỹ năng thiết kế và thuyết trình, phản biện; hình thành ý thức về cải tiến, phát triển bản thiết kế sản phẩm.

**B. Nội dung:**

– GV yêu cầu các nhóm lần lượt trình bày phương án thiết kế (đã chuẩn bị ở nhà) và giải thích nguyên lí hoạt động của mạch điện đã được thiết kế; nguyên liệu điều chế CO2

– GV tổ chức cho HS thảo luận, bình luận, nêu câu hỏi và bảo vệ ý kiến về bản thiết kế; tiếp thu và điều chỉnh bản thiết kế (nếu cần);

– GV nhận xét phần trình bày và bản thiết kế của các nhóm.

**C. Dự kiến sản phẩm hoạt động của học sinh:**

Kết thúc hoạt động, HS cần đạt được các sản phẩm sau:

– Hồ sơ thiết kế hệ thống hỗ trợ quang hợp đã hoàn thiện theo góp ý;

– Bài ghi kiến thức liên quan được chuẩn hoá trong vở của HS.

**D. Cách thức tổ chức hoạt động:**

***Bước 1.*** GV tổ chức cho từng nhóm báo cáo phương án thiết kế.

***Bước 2.*** Các nhóm khác nhận xét, nêu câu hỏi.

***Bước 3.*** GV nhận xét, đánh giá và chấm điểm theo Phiếu đánh giá số 1.

***Bước 4.*** GV giao nhiệm vụ cho các nhóm về nhà triển khai thiết kế sản phẩm theo bản thiết kế; ghi lại các điều chỉnh (nếu có) của bản thiết kế sau khi đã hoàn thành sản phẩm và ghi giải thích; gợi ý các nhóm tham khảo thêm các tài liệu phục vụ cho việc chế tạo thử nghiệm sản phẩm (SGK, internet...) và tham khảo thêm ý kiến tư vấn của GV bộ môn (nếu thấy cần thiết).

Hoạt động 4. CHẾ TẠO VÀ THỬ NGHIỆM
HỆ THỐNG HỖ TRỢ QUANG HỢP CHO CÂY RONG ĐUÔI CHÓ
(HS làm việc ở nhà hoặc tại phòng thí nghiệm trong 2 tuần)

**A. Mục đích:**

Các nhóm HS chế tạo được hệ thống hỗ trợ quang hợp cho cây Rong đuôi chó dựa trên bản thiết kế đã được thông qua.

Học sinh học được nguyên tắc an toàn trong chế tạo, lắp đặt sản phẩm.

HS đánh giá được hiệu quả hoạt động của hệ thống thông qua việc đánh giá các tiêu chí như sự gia tăng sinh khối (hoặc sự gia tăng về kích thước), sự mọc chồi, sự tạo nhánh mới,… của Rong đuôi chó.

**B. Nội dung:**

HS làm việc theo nhóm ở nhà hoặc trên phòng thí nghiệm để cùng chế tạo sản phẩm, đánh giá kết quả vận hành; ghi chép lại công việc của từng thành viên, các điều chỉnh của bản thiết kế (nếu có) và giải thích lý do điều chỉnh (khuyến khích sử dụng công nghệ để ghi hình quá trình chế tạo sản phẩm).

GV đôn đốc, hỗ trợ HS (nếu cần) trong quá trình chế tạo và vận hành hệ thống.

**C. Dự kiến sản phẩm hoạt động của học sinh:**

Kết thúc hoạt động, HS cần đạt được sản phẩm sau:

– Hệ thống hỗ trợ quang hợp cho cây Rong đuôi chó đáp ứng các tiêu chí đánh giá trong Phiếu đánh giá số 2.

– Bảng theo dõi sinh trưởng của Rong đuôi chó.

**D. Cách thức tổ chức hoạt động**:

***Bước 1.*** HS tìm kiếm, chuẩn bị các vật liệu dự kiến.

***Bước 2.*** HS lắp đặt hệ thống theo bản thiết kế bằng vật liệu đã có.

***Bước 3.*** HS thử nghiệm hệ thống, đánh giá kết quả vận hành sản phẩm.

***Bước 4.*** HS điều chỉnh lại vật liệu và thiết kế, ghi lại nội dung điều chỉnh và giải thích lí do (nếu cần phải điều chỉnh).

***Bước 5.*** HS hoàn thiện bảng danh mục vật liệu và tính giá thành chế tạo sản phẩm.

***Bước 6.*** HS theo dõi hệ thống và hoàn thành Bảng theo dõi sinh trưởng của Rong đuôi chó.

***Bước 7.*** HS xây dựng bài báo cáo và tập trình bày, biện luận kết quả thu được.

Hoạt động 5. TRÌNH BÀY SẢN PHẨM “HỆ THỐNG HỖ TRỢ QUANG HỢP CHO CÂY RONG ĐUÔI CHÓ” VÀ THẢO LUẬN
(Tiết 5 – 45 phút)

**A. Mục đích:**

HS vận hành được sản phẩm hệ thống hỗ trợ quang hợp cho cây Rong đuôi chó.

HS báo cáo và biện luận được kết quả đánh giá hiệu quả hoạt động của sản phẩm hệ thống hỗ trợ quang hợp cho cây Rong đuôi chó.

HS thực hành được kỹ năng thuyết trình và phản biện kiến thức liên quan; hình thành ý thức về cải tiến, phát triển sản phẩm.

**B. Nội dung:**

– Các nhóm trưng bày sản phẩm trước lớp.

– Các nhóm lần lượt báo cáo sản phẩm và trả lời các câu hỏi của GV và các nhóm bạn.

– Các nhóm đề xuất phương án cải tiến sản phẩm.

**C. Dự kiến sản phẩm hoạt động của học sinh:**

Kết thúc hoạt động, HS cần đạt được sản phẩm sau:

– Hệ thống hỗ trợ quang hợp cho cây Rong đuôi chó vận hành được và đáp ứng các tiêu chí đánh giá trong Phiếu đánh giá số 2.

– Bài báo cáo kết quả dự án.

**D. Cách thức tổ chức hoạt động:**

***Bước 1.*** Các nhóm HS lắp đặt sản phẩm (thực hiện trước khi vào tiết học);

***Bước 2.*** Các nhóm lần lượt báo cáo kết quả thực hiện dự án:

– Nhóm trình bày sản phẩm hệ thống: cách thức hoạt động của sản phẩm; những điều chỉnh trong quá trình chế tạo sản phẩm và giải thích lí do (nếu có); giải thích cách tính giá thành sản phẩm;

– Nhóm trình bày và biện luận kết quả đánh giá hiệu quả hoạt động của hệ thống.

***Bước 3.*** Các nhóm khác nhận xét, nêu câu hỏi.

***Bước 4.*** GV đặt câu hỏi, nhận xét và công bố kết quả chấm sản phẩm theo tiêu chí của phiếu đánh giá số 2.

***Bước 5.*** GV gợi mở về việc tìm hiểu kiến thức và mở rộng, nâng cấp sản phẩm cho HS.

**TRƯỜNG THPT GIA ĐỊNH**

**HỒ SƠ HỌC TẬP DỰ ÁN**

**THIẾT KẾ HỆ THỐNG HỖ TRỢ QUANG HỢP
CHO CÂY RONG ĐUÔI CHÓ**

***Tên nhóm:* …………………………**

***Lớp:* ………………………………..**

***Giáo viên hướng dẫn:* …………………………………..**

***Chuyên môn:*…………………………………………….**

**THÔNG TIN DỰ ÁN**

Nhiệm vụ: “Thiết kế hệ thống hỗ trợ quang hợp cho cây Rong đuôi chó”.

– Bể chứa kích thước 18cm x 10cm x 13cm, chứa 1,5 lít nước với mật độ Rong đuôi chó 10 cây/1,5 lít nước.

– Sản phẩm cần đạt các tiêu chí về hiệu quả hoạt động (đánh giá thông qua sự sinh trưởng của Rong đuôi chó), thời gian chiếu sáng, lượng CO2 cung cấp, hình thức và chi phí.

Để thực hiện được dự án này, HS sẽ cần tìm hiểu kiến thức của các môn học Sinh, Lý, Hóa và sử dụng các kiến thức về tính toán (Toán học), lắp ráp kĩ thuật (Kĩ thuật):

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Môn** | **Bài** | **Phân phối chương trình** | **Nội dung sử dụng trong chủ đề** |
| Sinh học 11 | Bài 10: Ảnh hưởng của các nhân tố ngoại cảnh đến quang hợp | 1 tiết | I: Ánh sáng II: Nồng độ CO2 |
| Vật lý 11 | Bài 7: Dòng điện không đổi. Nguồn điện | 1 tiết | Chương V: Pin và Acquy |
| Bài 9: Định luật Ôm đối với toàn mạch | 1 tiết | Các công thức tính toán |
| Bài 10: Ghép các nguồn điện thành bộ | 1 tiết | Toàn bộ |
| Hóa học 11 | Bài 16: Hợp chất của Carbon | 2 tiết | Phần B – Carbon đioxit |

**KẾ HOẠCH TRIỂN KHAI**

|  |  |
| --- | --- |
| **Hoạt động chính** | **Thời gian** |
| Hoạt động 1: Giao nhiệm vụ dự án | 7/8 |
| Hoạt động 2: Nghiên cứu kiến thức nền | 7/8 |
| Hoạt động 3: Đề xuất phương án thiết kế sản phẩm | 7–12/8 |
| Hoạt động 4: Báo cáo phương án thiết kế | 13/8 |
| Hoạt động 5: Chế tạo, thử nghiệm sản phẩm | 13–27/8 (dự kiến, có thể thay đổi) |
| Hoạt động 6: Triễn lãm, giới thiệu sản phẩm, báo cáo kết quả | 30/8 (dự kiến, có thể thay đổi) |

Học sinh có thể tự do tiến hành các thí nghiệm để ghi nhận những thông tin cần thiết.

Kết quả thí nghiệm có thể được dùng làm cơ sở xây dựng và bảo vệ phương án.

**Nhóm thực hiện đánh giá:**

**Nhóm được đánh giá:**

***Phiếu đánh giá số 1.* Bảng tiêu chí đánh giá bản thiết kế sản phẩm***(điểm lẻ đến 0,5đ)*

|  |  |
| --- | --- |
| **Tiêu chí** | **Điểm tối đa** |
| Bản vẽ mạch điện của bộ phận đèn và bản vẽ bộ phận cung cấp CO2 rõ ràng, đúng nguyên lí | 2 |
| Bản vẽ thiết kế kiểu dáng rõ ràng, sáng tạo, khả thi | 1 |
| Trình bày ngắn gọn, xúc tích cơ sở thiết kế hệ thống | 1 |
| Giải thích rõ nguyên lí hoạt động của hệ thống | 2 |
| Trình bày rõ ràng, logic, sinh động | 2 |
| Bảo vệ được phương án thiết kế | 2 |
| **Tổng điểm** | **10** |

**Nhận xét, góp ý cho nhóm bạn:**

.………………………………………………………………………………

.………………………………………………………………………………

.………………………………………………………………………………

.………………………………………………………………………………

.………………………………………………………………………………

.………………………………………………………………………………

**Câu hỏi dành cho nhóm bạn:**

.………………………………………………………………………………

.………………………………………………………………………………

.………………………………………………………………………………

.………………………………………………………………………………

**Nhóm thực hiện đánh giá:**

**Nhóm được đánh giá:**

***Phiếu đánh giá số 2.* Bảng tiêu chí đánh giá sản phẩm***(điểm lẻ đến 0,5đ)*

|  |  |
| --- | --- |
| **Tiêu chí** | **Điểm tối đa** |
| Thiết kế được hệ thống hỗ trợ quang hợp gồm 2 bộ phận: bộ phận đèn và bộ phận cung cấp CO2 đảm bảo tính an toàn, khoa học | 1 |
| Bộ phận đèn gồm tối thiểu 10 bóng đèn LED 2V, thời gian chiếu sáng tối thiểu liên tục 6h | 1 |
| Bộ phận cung cấp CO2 duy trì lượng CO2 cung cấp tối thiểu 20 mg/l trong thời gian liên tục 6h.  | 1 |
| Hệ thống hỗ trợ quang hợp bố trí hợp lý, có tính thẩm mĩ, gọn nhẹ, dễ lắp ráp | 1 |
| Sử dụng vật liệu tái chế, chi phí chế tạo và chi phí duy trì hệ thống tiết kiệm | 1 |
| Bài báo cáo chứng minh được hiệu quả hoạt động của hệ thống thông qua các số liệu về: sự gia tăng sinh khối (hoặc sự gia tăng về kích thước), sự mọc chồi, sự tạo nhánh mới,… của Rong đuôi chó theo dõi trong tối thiểu 10 ngày và biện luận được kết quả của nhóm | 4 |
| Trình bày ngắn gọn, rõ ràng, logic, sinh động | 1 |
| **Tổng điểm** | **10** |

**Nhận xét, góp ý cho nhóm bạn:**

.………………………………………………………………………………

.………………………………………………………………………………

.………………………………………………………………………………

.………………………………………………………………………………

.………………………………………………………………………………

.………………………………………………………………………………

.………………………………………………………………………………

**Câu hỏi dành cho nhóm bạn:**

.………………………………………………………………………………

.………………………………………………………………………………

.………………………………………………………………………………

**Họ tên học sinh được đánh giá:**

**Nhóm:**

***Phiếu đánh giá số 3.* Bảng tiêu chí đánh giá quá trình tham gia dự án**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nội dung đánh giá** | **Học sinh tự đánh giá** | **Nhómđánh giá** |
| Tham giacác buổihọp nhóm | Đầy đủ |   |   |
| Thường xuyên |   |   |
| Một vài buổi |   |   |
| Không buổi nào |   |   |
| Tham gia đóng gópý kiến | Tích cực |   |   |
| Thường xuyên |   |   |
| Thỉnh thoảng |   |   |
| Không bao giờ |   |   |
| Hoàn thành công việc của nhóm giao đúng thời hạn | Luôn luôn |   |   |
| Thường xuyên |   |   |
| Thỉnh thoảng |   |   |
| Không bao giờ |   |   |
| Hoàn thành công việc của nhóm giao có chất lượng | Luôn luôn |   |   |
| Thường xuyên |   |   |
| Thỉnh thoảng |   |   |
| Không bao giờ |   |   |
| Có ý tưởng mới hay sáng tạo đóng góp cho nhóm | Luôn luôn |   |   |
| Thường xuyên |   |   |
| Thỉnh thoảng |   |   |
| Không bao giờ |   |   |
| Vai trò trong nhóm | Nhóm trưởng |   |   |
| Thư ký |   |   |
| Thành viên |   |   |
| NHẬN XÉT, KẾT LUẬN: |

***Phiếu học tập số 1.* Bảng phân công nhiệm vụ**

**Tên nhóm:…………………………………………..**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Vị trí** | **Mô tả nhiệm vụ** | **Tên thành viên** |
| Nhóm trưởng | Quản lí các thành viên trong nhóm, triển khai hoạt động, điều khiển thảo luận, đôn đốc các thành viên trong nhóm | ……………………………… |
| Thư kí | Ghi chép, lưu trữ hồ sơ học tập dự án của nhóm | ……………………………… |
| Thành viên |  | ……………………………… |
| Thành viên |  | ……………………………… |
| Thành viên |  | ……………………………… |
| Thành viên |  | ……………………………… |
| Thành viên |  | ……………………………… |
| Thành viên |  | ……………………………… |

***Phiếu học tập số 2.* Bản ghi chép về đối tượng Rong đuôi chó**

**1. Thông tin về đối tượng Rong đuôi chó**

**Đặc điểm sinh trưởng:**

…………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

**Điều kiện sống:**

………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

**Trồng và chăm sóc:**

………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

**2. Nguồn tài liệu tham khảo**

[https://tropica.com/en/plants/plantdetails/Egeriadensa(058BDT)/4506](https://tropica.com/en/plants/plantdetails/Egeriadensa%28058BDT%29/4506)

<https://media.vwr.com/emdocs/docs/scied/Elodea.pdf>

***Phiếu học tập số 3.* Bộ câu hỏi định hướng**

1. **Hệ thống hỗ trợ quang hợp có thể tác động đến khía cạnh nào để tăng hiệu suất quang hợp?**

**Hệ thống hỗ trợ quang hợp nên có những thành phần nào?**

**Những nhân tố ngoại cảnh khác cần được kiểm soát như thế nào để có thể chứng minh tính hiệu quả của hệ thống?**

1. **Dựa vào tiêu chí nào để đánh giá hiệu suất quá trình quang hợp của Rong đuôi chó?**

1. **Việc ghi nhận số liệu, tính toán, so sánh kết quả cần được thực hiện như thế nào để chứng minh tính hiệu quả của hệ thống?**

1. **Các yếu tố nào cần được giữ không đổi** **trong quá trình đánh giá hiệu quả hoạt động của hệ thống?**

***Phiếu học tập số 4.* Bảng theo dõi sinh trưởng cây Rong đuôi chó**

|  |
| --- |
| Kích thước bể:…………………………………………………………………………………..Lượng nước: ……………………………………………………………………………………Mật độ Rong: …………………………………………………………………………………..Nhiệt độ nước: ………………………………………………………………………………….pH nước: ………………………………………………………………………………………..Nơi đặt bể: ……………………………………………………………………………………… |
| **Thời gian** | **Bể đối chứng** | **Bể có hệ thống hỗ trợ quang hợp** |
| Kích thước | Số chồi | Số nhánh | Kích thước | Số chồi | Số nhánh |
| Ngày 0 |  |  |  |  |  |  |
| Ngày 2 |  |  |  |  |  |  |
| Ngày 4 |  |  |  |  |  |  |
| Ngày 6 |  |  |  |  |  |  |
| Ngày 8 |  |  |  |  |  |  |
| Ngày 10 |  |  |  |  |  |  |
| Ngày 12 |  |  |  |  |  |  |
| Ngày 14 |  |  |  |  |  |  |
| Sự tăng trưởng trung bình |  |  |  |  |  |  |

TÀI LIỆU HỖ TRỢ HỌC SINH

1. Quá trình quang hợp

– Quang hợp là quá trình sử dụng năng lượng ánh sáng mặt trời đã được diệp lục hấp thụ để tổng hợp cacbohiđrat và giải phóng oxi từ khí Carbonic và nước.

+ Phương trình quang hợp tổng quát:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | *ASMT* |  |  |  |  |  |
| *6CO2* | *+* | *12H2O* |  | *C6H12O6* | *+* | *6O2* | *+* | *6H2O* |
|  |  |  | *Diệp lục* |  |  |  |  |  |

– Dựa trên phương trình quang hợp, các nhân tố ánh sáng (điều kiện) và CO2, H2O (nguyên liệu) sẽ ảnh hưởng mạnh đến quá trình quang hợp.

– Đối với đối tượng là thực vật thủy sinh như rong đuôi chó, muốn tăng hiệu suất quang hợp thì cần tác động đến ánh sáng và CO2.

– Các nhân tố ánh sáng và CO2 sẽ ảnh hưởng đến quang hợp:

+ Nồng độ CO2:

* Quang hợp tăng tỉ lệ thuận với nồng độ CO2 cho đến trị số bão hòa CO2, trên ngưỡng đó cường độ quang hợp giảm.



+ Cường độ ánh sáng:

* Khi nồng độ CO2 tăng, nếu càng tăng cường độ ánh sáng thì cường độ quang hợp càng tăng nhanh.
* Điểm bù ánh sáng: cường độ ánh sáng để cường độ quang hợp bằng cường độ hô hấp.
* Điểm bão hòa ánh sáng: cường độ ánh sáng để cường độ quang hợp đạt cực đại.



+ Quang phổ ánh sáng:

* Các tia sáng có bước sóng khác nhau ảnh hưởng đến cường độ quang hợp không giống nhau.
* Quang hợp đạt cực đại tại các miền tia đỏ và tia xanh tím.



2. Carbon dioxide (CO2)

**Tên thường gọi: Khí carbonic**

Công thức phân tử: CO2, phân tử khối: 44.

**1. Cấu tạo phân tử**

– Công thức cấu tạo: O = C = O

– Các liên kết C=O trong phân tử CO2 là liên kết cộng hóa trị có cực nhưng do có cấu tạo thẳng nên CO2 là phân tử không phân cực.

**2. Tính chất vật lí**

– CO2là khí không màu, không mùi, nặng hơn không khí (dCO2/kk = 44/29).

Người ta có thể rót khí CO2 từ cốc này sang cốc khác. CO2 không duy trì sự sống và sự cháy.

– Ở nhiệt độ thường, áp suất 60 atm CO2 hóa lỏng. Làm lạnh đột ngột ở –76oC, CO2 hóa rắn được gọi là “nước đá khô” không nóng chảy mà thăng hoa, được dùng tạo môi trường lạnh và khô để bảo quản thực phẩm.

– Là chất gây nên hiệu ứng nhà kính, làm trái đất bị nóng lên. Vì vậy việc hạn chế khí thải CO2 trở thành vấn đề được quan tâm toàn cầu.

Cơ quan Khí tượng Anh vừa cảnh báo mức độ CO2 trong khí quyển năm 2019 dự báo sẽ tăng lên gần đạt mức kỷ lục. Sự gia tăng này hiện đang được thúc đẩy bởi tình trạng tiếp diễn đốt nhiên liệu hóa thạch và nạn phá rừng, đặc biệt, lượng CO2 năm nay tăng cao do các hiện tượng thời tiết như El Nino dự kiến trở lại – sự biến đổi khí hậu tự nhiên này gây ra tình trạng ấm và khô ở vùng nhiệt đới, đồng nghĩa với việc hạn chế sự tăng trưởng của các loài thực vật loại bỏ CO2 khỏi không khí.

Theo báo cáo trước đó của Ủy ban Liên chính phủ về biến đổi khí hậu của Liên hợp quốc (IPCC), nếu các nước thực hiện nghiêm túc lộ trình giảm 50% lượng khí CO2 vào năm 2030, và xuống mức 0% đến năm 2050 cùng cam kết không có thêm khí phát thải mới thì mới có thể kiềm chế được mức tăng nhiệt độ Trái Đất ở ngưỡng an toàn 1,5 °C.

**3. Tính chất hóa học**

***a) Tác dụng với nước***

– Khi tan trong nước, CO2 tạo thành dung dịch carbonic acid

CO2(k) + H2O (dd) H2CO3 (dd)

***b) Tác dụng với dung dịch base***

CO2 + 2NaOH → Na2CO3 + H2O

CO2 + NaOH → NaHCO3

Tùy thuộc vào tỉ lệ giữa số mol CO2 và NaOH mà có thể tạo ra muối trung hòa, muối acid hay cả 2 muối.

***c) Tác dụng với oxide base***

CO2 + CaO → CaCO3

Như vậy, CO2 có tính chất của một oxide acid.

**3. Ứng dụng**

Khí CO2 không cháy và không duy trì sự cháy của nhiều chất, nên người ta dùng nó để dập tắt các đám cháy. CO2 còn được dùng trong bảo quản thực phẩm, sản xuất nước giải khát có gas, phân đạm,...

**4. Điều chế**

***a) Trong phòng thí nghiệm***

– Khí CO2 thường được điều chế bằng cách cho dung dịch HCl tác dụng với đá vôi.

CaCO3 + 2HCl → CaCl2 + CO2 + H2O

***b) Trong công nghiệp***

CaCO3 → CaO + CO2

C + O2 → CO2

2CO + O2 → 2CO2

***c)*** Trong đời sống và các hoạt động trải nghiệm khoa học, để điều chế CO2 người ta thường dùng giấm ăn (acetic acid – CH3COOH) và các muối như: NaHCO3 (hidrocarbonate) trong baking soda, CaCO3 trong đá vôi, phấn viết bảng, vỏ trứng…

3. Pin điện hóa

1. Nguồn điện là thiết bị dùng để tạo ra và duy trì dòng điện.
2. Các đại lượng đặc trưng cho một nguồn điện: suất điện động $ξ$, điện trở trong $r$.
3. Hiệu điện thế điện hoá: Nếu một thanh kim loại tiếp xúc với một dung dịch điện phân thì trên mặt thanh kim loại và dung dịch điện phân xuất hiện hai loại điện tích trái dấu, tạo ra một hiệu điện thế gọi là hiệu điện thế điện hoá. Hiệu điện thế điện hoá có độ lớn và dấu phụ thuộc vào bản chất kim loại, bản chất và nồng độ của chất điện phân.
4. Pin điện hóa: khi ta nhúng hai thanh kim loại khác loại nhau và dung dịch chất điện phân, giữa hai thanh có một hiệu điện thế nhất định, đây là cơ sở chế tạo pin điện hoá.
5. Cấu tạo và nguyên tắc hoạt động pin điện hoá

– Dung dịch điện phân: axit, bazơ, muối,…

– Cặp kim loại khác nhau, bản chất của kim loại và của dung dịch điện phân sẽ ảnh hưởng đến giá trị hiệu điện thế điện hoá, và từ đó tác động đến suất điện động của pin điện hoá. Chọn cặp kim loại và dung dịch sao cho có được hiệu điện thế lớn nhất có thể.

Ví dụ:

Dung dịch $H\_{2}SO\_{4}$, cặp kim loại kẽm và đồng.

$$H\_{2}SO\_{4}\rightarrow 2H^{+}+\left(SO\_{4}\right)^{2-}$$

Ion kẽm bị kéo vào dung dịch, thanh kẽm mất ion dương nên mang điện âm.

$$Zn\rightarrow Zn^{2+}+2e$$

Ion $H^{+}$ đến cực đồng nhận electron tạo thành khí $H\_{2}$ thoát ra.

$$2H^{+}+2e\rightarrow H\_{2}\uparrow $$

Cực đồng mất electron nên mang điện dương.

1. Điện trở của pin điện hóa sẽ tăng theo thời gian do đó cường độ dòng điện tạo ra sẽ giảm dần đến khi mất hoàn toàn.
2. Việc ghép các nguồn điện thành bộ theo các song song hay nối tiếp tuỳ thuộc vào mục đích sử dụng.

– Bộ nguồn ghép nối tiếp: suất điện động và điện trở trong của bộ nguồn ghép nối tiếp đều tăng, bằng tổng các suất điện động và điện trở trong của các nguồn trong bộ.

– Bộ nguồn ghép song song: suất điện động của bộ nguồn vẫn bằng suất điện động của mỗi nguồn, tuy nhiên giá trị điện trở trong giảm đi.

MỘT SỐ LƯU Ý KHI THIẾT KẾ VÀ CHẾ TẠO HỆ THỐNG

Hệ thống đèn:

***1. Chọn bóng đèn phù hợp***:

* 1. Màu sắc: có thể sử dụng nhiều đèn với nhiều màu khác nhau tùy vào yếu tố quang hợp mong muốn.
	2. Loại đèn: nên chọn đèn có kích thước nhỏ gọn, dễ lắp, khó vỡ.
	3. Công suất: nên chọn đèn có công suất vừa phải do pin có dòng điện khá thấp và không ổn định, nên có thể lắp nhiều đèn công suất nhỏ.
1. ***Chọn kim loại***:
	1. Phải sử dụng kim loại tái chế (kẽm thừa, dây điện vụn, đinh sắt bỏ,…)
	2. Bảng thế điện cực chuẩn:

<https://vi.wikipedia.org/wiki/B%E1%BA%A3ng_gi%C3%A1_tr%E1%BB%8B_th%E1%BA%BF_%C4%91i%E1%BB%87n_c%E1%BB%B1c_chu%E1%BA%A9n>

* 1. Chọn 1 kim loại thế điện dương và 1 kim loại thế điện âm, hiệu điện thế càng lớn càng tốt.
1. ***Chọn dung dịch:***
	1. Dung dịch dễ tìm, giá thành rẻ, không cần liều lượng và số lượng lớn.
	2. An toàn cho con người và cây rong.
	3. Gợi ý: muối, chanh, giấm,… hoặc cả thể trộn hết lại.
2. ***Hộp đựng:*** cách nhiệt, cách điện tốt, dễ tìm, bảo quản được lâu, không bị ẩm mốc (tiếp xúc với nước), khó cháy (lỡ chập điện)

Hệ thống sục khí CO2

1. Điều chế được khí CO2 đảm bảo cho quá trình quang hợp có thể xảy ra; biết cách thu và dẫn khí CO2.

***Lưu ý:*** cần tính toán lượng tác chất cần sử dụng để tạo ra lượng CO2 cần dùng. Đặc biệt lưu ý vấn đề hiệu suất phản ứng để giảm thiểu sai số trong tính toán.

1. Hệ thống điều chế và dẫn khí cần đơn giản (có thể trang trí thêm theo ý mỗi nhóm), dễ vận chuyển
2. Sử dụng nguyên liệu gần gũi và dễ tìm kiếm trong đời sống, thân thiện với môi trường (lưu ý về nồng độ của dung dịch giấm khi sử dụng)
3. Lưu ý đến tốc độ của phản ứng (không quá nhanh cũng không quá chậm): có thể điều khiển bằng việc thay đổi nồng độ CH3COOH trong giấm và kích thước vật liệu chứa muối carbonate, hidrocarbonate.
4. Thời gian lượng khí CO2 sinh ra có đủ cho phản ứng quang hợp hay không? (có thể đo thời gian từ lúc bắt đầu có khí CO2 sinh ra đến khi bọt khí không thoát ra nữa, từ đó điều chỉnh lượng phấn và giấm cho phù hợp với lượng CO2 cần điều chế ra).
5. Đảm bảo an toàn trong quá trình điều chế khí CO2.
6. Tính toán áp suất gây ra do khí CO2 tạo thành.

MỘT SỐ LƯU Ý KHI BÁO CÁO PHƯƠNG ÁN THIẾT KẾ

* **Yêu cầu bài báo cáo phương án thiết kế kế sản phẩm về hệ thống đèn cần nêu rõ ràng và đầy đủ các ý sau:**

***1. Đối với bóng đèn***:

* 1. Nêu rõ loại bóng đèn (màu, loại), thông số của bóng (U, I, P), số bóng đèn, cách mắc.
	2. Nêu rõ hiệu điện thế, cường độ dòng điện cần để thắp sáng, điện trở của bô bóng đèn.
	3. Bóng sẽ được lắp như thế nào, ở đâu?

***2. Đối với thiết kế pin***:

* 1. Sử dụng kim loại gì? Tính tái chế và vì sao lại dùng cặp kim loại đó?
	2. Sử dụng dung dịch gì? Nồng độ dung dịch ra sao (bao nhiêu chất này bao nhiêu chất kia).
	3. Pin được mắc thế nào? Tại sao?
	4. Hộp đựng thiết kế thế nào, vật liệu gì, đặt ở đâu?

***3. Đối với chức năng pin***:

* 1. Nêu rõ hiệu điện thế, cường độ dòng điện, điện trở của bô pin.
	2. Thời lượng pin tối thiểu là bao nhiêu? Tối đa bao nhiêu?
	3. Khi pin hết thì phải làm gì?

***4. Bản vẽ thiết kế mô hình pin, ghi chú đầy đủ. (hộp pin, dung dịch, kim loại xếp thế nào)***

***5. Bản vẽ thiết kế lắp đặt pin (hộp pin, bóng đèn, hồ rong xếp thế nào)***

* **Yêu cầu bài báo cáo phương án thiết kế kế sản phẩm về hệ thống cấp khí CO2 cần nêu rõ ràng và đầy đủ các ý sau:**

Bản thiết kế cần có đầy đủ bộ dụng cụ, hóa chất, nắm rõ quy tắc hoạt động

MỘT SỐ LƯU Ý KHI BÁO CÁO SẢN PHẨM

* **Yêu cầu bài báo cáo sản phẩm cần nêu rõ ràng và đầy đủ các ý sau:**

1. Bản thiết kế sản phẩm ban đầu

2. Các nội dung điều chỉnh, lý do điều chỉnh

3. Danh mục vật liệu và giá thành chế tạo sản phẩm

4. Đánh giá hiệu quả hoạt động của hệ thống

5. Phương hướng cải thiện hệ thống (nếu có)