**BÀI 4 : ĐƠN CHẤT NITROGEN**

**I. MỤC TIÊU**

**1. Kiến thức:**

- Phát biểu được trạng thái tự nhiên của nguyên tố nitrogen.

- Giải thích được tính trơ của đơn chất nitrogen ở nhiệt độ thường thông qua liên kết và giá trị năng lượng liên kết.

- Trình bày được sự hoạt động của đơn chất nitrogen ở nhiệt độ cao đối với hydrogen, oxygen.

- Liên hệ được quá trình tạo và cung cấp nitrate cho đất từ nước mưa.

- Giải thích được các ứng dụng của đơn chất nitrogen khí và lỏng trong sản xuất, trong hoạt động nghiên cứu

**2. Năng lực:**

**\* Năng lực chung:**

*- Năng lực tự chủ và tự học:* Kĩ năng tìm kiếm thông tin trong SGK, quan sát hình ảnh để tìm hiểu về đơn chất nitrogen.

*- Năng lực giao tiếp và hợp tác:* Làm việc nhóm tìm hiểu về đơn chất nitrogen.

*- Năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo*: Giải thích được tính trơ của đơn chất nitrogen ở nhiệt độ thường, ứng dụng của đơn chất nitrogen khí và lỏng.

**\* Năng lực hóa học:**

*a. Nhận thức hoá học: Học sinh đạt được các yêu cầu sau:*

- Phát biểu được trạng thái tự nhiên của nguyên tố nitrogen.

- Giải thích được tính trơ của đơn chất nitrogen ở nhiệt độ thường thông qua liên kết và giá trị năng lượng liên kết.

- Trình bày được sự hoạt động của đơn chất nitrogen ở nhiệt độ cao đối với hydrogen, oxygen.

- Liên hệ được quá trình tạo và cung cấp nitrate cho đất từ nước mưa.

- Giải thích được các ứng dụng của đơn chất nitrogen khí và lỏng trong sản xuất, trong hoạt động nghiên cứu.

*b. Tìm hiểu tự nhiên dưới góc độ hóa học* được thực hiện thông qua các hoạt động: Thảo luận, quan sát hình ảnh, hiện tượng mưa acid, cung cấp đạm nitrate tự nhiên cho đất.

*c. Vận dụng kiến thức, kĩ năng đã học để giải thích được* hiện tượng mưa acid, cung cấp đạm nitrate tự nhiên cho đất.

**3. Phẩm chất:**

- Chăm chỉ, tự tìm tòi thông tin trong SGK về trạng thái tự nhiên của nguyên tố nitrogen, đặc điểm liên kết, tính chất và ứng dụng của đơn chất nitrogen.

- HS có trách nhiệm trong việc hoạt động nhóm, hoàn thành các nội dung được giao.

**II. THIẾT BỊ DẠY HỌC VÀ HỌC LIỆU**

- Hình ảnh, video về các hiện tượng tự nhiên liên quan đến nitrogen

- Phiếu bài tập số 1, số 2, số 3....

**III. TIẾN TRÌNH DẠY HỌC:**

**Kiểm tra bài cũ: Không**

**1. Hoạt động 1: Khởi động**

**a) Mục tiêu:** Thông qua trò chơi giúp HS kích thích hứng thú, tạo tư thế sẵn sàng học tập và tiếp cận nội dung bài học.

**b) Nội dung:**

GV tổ chức trò chơi: **“Mảnh ghép”.** GV phổ biến luật chơi: chia lớp thành 2 đội (đội 1 và đội 2). Có 4 mảnh ghép ứng với 4 câu hỏi. Hai đội lần lượt chọn câu hỏi và trả lời trong thời gian tối đa 30 giây, mỗi câu trả lời đúng 1 mảnh ghép sẽ được mở ra, 1 phần hình ảnh của bức tranh sẽ hiện lên. Nếu trả lời sai, đội bạn được phép trả lời. Mỗi mảnh ghép đúng sẽ được 10 điểm. Trả lời đúng nội dung bức tranh sẽ được 20 điểm.

**Câu hỏi trò chơi “Mảnh ghép”**

****

**Câu 1.** Cho biết số electron hóa trị của nguyên tử nitrogen?

**Câu 2.** Em hãy cho biết loại liên kết trong phân tử N2?

**Câu 3.** Trong phản ứng sau N2 thể hiện tính chất gì?

N2(g) + O2(g)  2NO(g)

**Câu 4.** Trong phản ứng sau N2 thể hiện tính chất gì?

N2(g) + 3H2(g)  2NH3(g)

**c) Sản phẩm:** HS dựa vào câu hỏi, đưa ra dự đoán của bản thân.

**Câu 1. Đáp án:** 5 electron hóa trị.

**Câu 2. Đáp án:** Liên kết cộng hóa trị.

**Câu 3. Đáp án:** Tính khử

**Câu 4. Đáp án:** Tính oxi hóa.

**Hình ảnh bức tranh:** Hiện tượng mưa có sấm sét.



Giáo viên dựa vào nội dung của bức tranh, dẫn dắt học sinh vào bài.

**d) Tổ chức thực hiện:** HS làm việc theo nhóm, GV gợi ý, hỗ trợ HS.

**2. Hoạt động 2: Hình thành kiến thức mới**

|  |
| --- |
| **Hoạt động 1: Tìm hiểu trạng thái tự nhiên của nguyên tố nitrogen****Mục tiêu***:* Phát biểu được trạng thái tự nhiên của nguyên tố nitrogen. |
| **Hoạt động của GV và HS** | **Sản phẩm dự kiến** |
| **Giao nhiệm vụ học tập:** **GV yêu cầu học sinh làm việc theo nhóm đôi hoàn thành phiếu học tập số 1**1. Nêu kí hiệu hóa học, số hiệu nguyên tử và độ âm điện của nguyên tố nitrogen?2. Cho biết trong tự nhiên, nitrogen tồn tại ở những dạng nào?**Thực hiện nhiệm vụ:** HS thảo luận cặp đôi theo sự phân công của GV để hoàn thành nội dung theo yêu cầu của phiếu học tập số 1.**Báo cáo, thảo luận:** GV mời đại diện 1 nhóm lên báo cáo, các nhóm khác theo dõi và nhận xét.**Kết luận, nhận định:** GV nhận xét, chốt kiến thức. | **I. Trạng thái tự nhiên của nguyên tố nitrogen**- Kí hiệu hóa học : N, có Z=7, độ âm điện là 3,04.- Trong tự nhiên, nitrogen tồn tại :+ ở dạng đơn chất (trong khí quyển, chiếm khoảng 78% thể tích không khí). + ở dạng hợp chất: Trong đất và nước, tồn tại dưới dạng ion nitrate và ion nitrite , ion ammonium . Trong cơ thể mọi sinh vật, nguyên tố nitrogen chủ yếu ở dạng hợp chất hữu cơ như amino acid, nucleic acid, chlorophyll (chất diệp lục ...) |

**…………………………………………………**

|  |
| --- |
| **Hoạt động 2: Tìm hiểu về đặc điểm liên kết, tính chất của đơn chất nitrogen****Mục tiêu***:* - Trình bày được đặc điểm liên kết trong phân tử N2.- Giải thích được tính trơ của đơn chất nitrogen ở nhiệt độ thường thông qua liên kết và giá trị năng lượng liên kết.- Trình bày được sự hoạt động của đơn chất nitrogen ở nhiệt độ cao đối với hydrogen, oxygen.- Liên hệ được quá trình tạo và cung cấp nitrate cho đất từ nước mưa. |
| **Hoạt động của GV và HS** | **Sản phẩm dự kiến** |
| **Bước 1: Chuyển giao nhiệm vụ:**GV chia lớp thành 4 nhóm lớn, yêu cầu các nhóm thảo luận để hoàn thành phiếu học tập số 2:1. Dựa vào quy tắc octet hãy viết công thức Lewis của phân tử N2.2. Nêu đặc điểm liên kết trong phân tử N2?3. Từ đặc điểm liên kết trong phân tử N2, em hãy dự đoán tính chất hóa học của N2 ở điều kiện nhiệt độ thường?4. Hãy cho biết ở nhiệt độ cao, nitrogen có tính chất hóa học gì? Viết phương trình phản ứng minh họa?**Thực hiện nhiệm vụ:** HS hoàn thành phiếu bài tập theo 4 nhóm.**Báo cáo, thảo luận:** Đại diện nhóm HS đưa ra nội dung kết quả thảo luận của nhóm.**Kết luận, nhận định:** GV nhận xét, chốt kiến thức: - Trong phân tử N2 có liên kết ba giữa hai nguyên tử nitrogen có năng lượng liên kết rất lớn (946kJmol-1) nên rất khó bị phá vỡ.- Ở nhiệt độ cao, nitrogen trở nên hoạt động. Nitrogen có thể đóng vai trò là chất oxi hóa (tác dụng với hydrogen), có thể đóng vai trò chất khử (tác dụng với oxygen).Như vậy, nitrogen phản ứng với oxygen khi sấm sét tạo thành nitrogen monoxide. Sau đó nitrogen monoxide bị oxi hóa bởi oxygen tạo ra nitrogen dioxide. Tiếp theo là nitrogen dioxide chuyển thành acid trong nước mưa. Nước mưa với nồng độ acid phù hợp sẽ giúp cung cấp đạm cho đất dưới dạng ion nitrate cần thiết cho cây trồng. Đây cũng là kiến thức để giải thích câu ca dao:Lúa chiêm lấp ló đầu bờHãy nghe tiếng sấm phất cờ mà lên(Nội dung của bức tranh trong phần khởi động) | **II. Đơn chất nitrogen****1. Đặc điểm liên kết**- Công thức Lewis của phân tử N2.**-** Trong phân tử N2 có liên kết ba giữa hai nguyên tử nitrogen có năng lượng liên kết rất lớn (946kJmol-1) nên rất khó bị phá vỡ.**2. Tính chất đơn chất****a. Tính kém hoạt động hóa học (tính trơ) ở nhiệt độ thấp.**- Do có liên kết ba bền, nên ở nhiệt độ và áp suất thường, nitrogen rất khó tham gia phản ứng.**b. Tính hoạt động hóa học ở nhiệt độ cao**- Phản ứng của nitrogen và hydrogen diễn ra thuận nghịch, ở điều kiện nhiệt độ và áp suất khá cao, xúc tác là bột Fe:N2(g) + 3H2(g)  2NH3(g) = -91,8 kJ - Nitrogen phản ứng với oxygen ở nhiệt độ cao, khoảng 3000oC tạo thành nitrogen monoxide theo phản ứng sau:N2(g) + O2(g)  2NO(g) = 182,6 kJ (2) Trong khí quyển , phản ứng này là sự khởi đầu cho quá trình tạo thành ion nitrate , được coi là một nguồn cung cấp đạm cho đất:+ Đầu tiên phản ứng (2) xảy ra khi có sấm sét.+ Sau đó nitrogen monoxide bị oxi hóa bởi oxygen tạo ra nitrogen dioxide (NO2).2NO(g) + O2(g)  2NO2(g) = -116,2 kJ + Tiếp theo là nitrogen dioxide chuyển thành acid trong nước mưa:4NO2(g) + O2(g) + 2H2O(l)  4HNO3 (aq) Nước mưa với nồng độ acid phù hợp sẽ giúp cung cấp đạm cho đất dưới dạng ion nitrate cần thiết cho cây trồng. Đây cũng là kiến thức để giải thích câu ca dao:Lúa chiêm lấp ló đầu bờHãy nghe tiếng sấm phất cờ mà lên |

**…………………………………………………**

|  |
| --- |
| **Hoạt động 3 : Tìm hiểu ứng dụng của đơn chất nitrogen****Mục tiêu***:* - Giải thích được các ứng dụng của đơn chất nitrogen khí và lỏng trong sản xuất, trong hoạt động nghiên cứu |
| **Hoạt động của GV và HS** | **Sản phẩm dự kiến** |
| **Giao nhiệm vụ học tập:** + Nêu ứng dụng của nitrogen?**Thực hiện nhiệm vụ:** HS trả lời câu hỏi**Báo cáo, thảo luận:** HS trả lời câu hỏi**Kết luận, nhận định:** GV nhận xét, đưa ra kết luận: | **3. Ứng dụng****a. Nitrogen dạng khí** Vì có tính trơ, nitrogen không oxi hóa các chất khác ở nhiệt độ thường. Dựa vào tính chất này, người ta thường dùng khí nitrogen để thay thế một phần hay toàn bộ không khí nhằm tạo môi trường trơ, giúp hạn chế cháy nổ, hạn chế sự oxi hóa thực phẩm, …**b. Nitrogen dạng lỏng** Vì nitrogen hóa lỏng ở nhiệt độ thấp, -196oC. Vì vậy, nitrogen lỏng được dùng làm môi trường lạnh để bảo quản mẫu vật trong lĩnh vực y tế và nghiên cứu khoa học, đông lạnh thực phẩm, … |

**…………………………………………………**

**3. Hoạt động 3: Luyện tập**

**a. Mục tiêu:**

**-** Củng cố, khắc sâu kiến thức đã học trong bài trạng thái tự nhiên của nitrpgen, đặc điểm liên kết, tính chất và ứng dụng của đơn chất nitrogen.

**-** Tiếp tục phát triển năng lực: tính toán, sáng tạo, giải quyết các vấn đề thực tiễn thông qua kiến thức môn học, vận dụng kiến thức hóa học vào cuộc sống.

**b. Nội dung:** hoàn thành các câu hỏi/bài tập trong phiếu học tập số 3.

**c. Sản phẩm:** Kết quả trả lời các câu hỏi/bài tập trong phiếu học tập số 3.

**d. Tổ chức thực hiện:**

GV chia lớp thành 2 nhóm lớn (giống trò chơi “Mảnh ghép”) để tham gia thi đua với nhau trả lời nhanh và chính xác các câu hỏi trong phiếu học tập số 3.

**Phiếu học tập số 3**

**Câu 1.** Câu nào sau đây là phát biểu đúng về nitrogen

**A.** Trong tự nhiên, nitrogen chỉ tồn tại ở dạng đơn chất.

**B.** Trong tự nhiên, nitrogen chỉ tồn tại ở dạng hợp chất.

**C.** Trong khí quyển nitrogen tồn tại ở dạng đơn chất N.

**D.** Trong tự nhiên, nitrogen tồn tại ở cả hai dạng đơn chất và hợp chất.

**Câu 2.** Khí nitrogen chiếm tỉ lệ bao nhiêu so với thể tích không khí?

**A.** 22%

**B.** 56%

**C.** 78%

**D.** không đáng kể

**Câu 3.** Nitrogen phản ứng được với tất cả các chất trong nhóm nào sau đây để tạo ra hợp chất khí?

**A.** Li, Mg, Al. **B.** H2, O2. **C.** Li, H2, Al.  **D.** O2, Ca, Mg.

**Câu 4.** Nitrogenthể hiện tính khử trong phản ứng với

**A.** H2.  **B.** O2.  **C.** Li.  **D.** Mg.

**Câu 5.** Nitrogen thể hiện tính oxi hóa khi tác dụng với chất nào sau đây?

**A.** Mg, H2.  **B.** Mg, O2.  **C.** H2, O2. **D.** Ca, O2.

**Câu 6.** Khi có tia lửa điện hoặc ở nhiệt độ cao, nitrogen tác dụng trực tiếp với oxygen tạo ra hợp chất X. Công  thức của X là

**A.** N2O.

**B.** NO2.

**C.** N2O5.

**D.** NO.

**Câu 7.** Trong không khí chứa chủ yếu hai khí nào sau đây?

**A.** N2,O2

**B.** N2,CO2

**C.** CO2,O2

**D.**  O2,NH3

**Câu 8.** Tác nhân chủ yếu gây mưa axit là

**A.** CO và CH4. **B.** CH4 và NH3. **C.** SO2 và NO2. **D.** CO và CO2.

**Câu 9.** Người ta hóa lỏng nitrogen bằng cách nào?

**A.** Hạ nhiệt độ xuống dưới 0oC

**B.** Hạ nhiệt độ xuống dưới -196oC

**C.** Hạ nhiệt độ xuống dưới -136oC

**D.** Hạ nhiệt độ xuống dưới -240oC

**Câu 10.** Trong những nhận xét dưới đây, nhận xét nào là đúng?

**A.** Nitrogen không duy trì sự cháy, sự hô hấp và là một khí độc.

**B.** Vì có liên kết 3 nên phân tử nitrogen rất bền và ở nhiệt độ thường nitơ khá trơ về mặt hóa học.

**C.** Khi tác dụng với kim loại hoạt động, nitrogen thể hiện tính khử.

**D.** Số oxi hóa của nitrogen trong các hợp chất và ion AlN, N2O4, NH4+, NO3-, NO2-, lần lượt là -3, +4, -3,+5,+4.

**Câu 11.** Ứng dụng nào sau đây không phải của nitơ ?

**A.** Làm môi trường trơ trong một số ngành công nghiệp.

**B.** Bảo quản máu và các mẫu vật sinh học.

**C.** Sản xuất nitric acid.

**D**. Sản xuất phân lân.

**Câu 12.** Tìm các tính chất **không** thuộc về khí nitrogen?

(a) Hóa lỏng ở nhiệt độ rất thấp (-196oC);

(b) Cấu tạo phân tử nitrogen là 

(c) Tan nhiều trong nước;

(d) Nặng hơn oxi;

(e) Kém bền, dễ bị phân hủy thành nitrogen nguyên tử.

**A.** (a), (c), (d). **B.** (a), (b). **C.** (c), (d), (e). **D.** (b), (c), (e).

**-** GV sử dụng các bài tập phù hợp với đối tượng HS, có mang tính thực tế, có mở rộng và yêu cầu HS vận dụng kiến thức để tìm hiểu và giải quyết vấn đề.

**4. Hoạt động 4: Vận dụng**

**a.** **Mục tiêu:**

**-** Giúp HS vận dụng các kĩ năng, vận dụng kiến thức đã học để giải quyết các tình huống trong thực tế

**-** Giáo dục cho HS ý thức bảo vệ môi trường

**b. Nội dung:** GV thiết kế hoạt động và giao việc cho HS về nhà hoàn thành. Yêu cầu nộp báo cáo (bài thu hoạch).

**c. Sản phẩm:** Bài báo cáo của HS (nộp bài thu hoạch).

**d. Tổ chức thực hiện:**

GV yêu cầu HS về nhà tìm hiểu qua tài liệu, mạng internet, ... để giải quyết các câu hỏi/tình huống sau:

**1.** Vì sao người ta phải bơm khí nitrogen vào các khoang chứa của tàu chở dầu sau khi chuyển dầu ra khỏi khoang?

**2.** [Trong công nghiệp, đơn chất nitrogen kết hợp với hydrogen tạo thành ammonia là một hợp chất quan trọng trong sản xuất phân bón, hoá chất.](https://hoctot.xyz/trong-cong-nghiep-don-chat-nitrogen-ket-hop-voi-hydrogen-tao-thanh-amm-128923.html)

[Tại sao phản ứng trên cần được thực hiện ở nhiệt độ cao? Đơn chất nitrogen đóng vai trò gì trong phản ứng đó?](https://hoctot.xyz/trong-cong-nghiep-don-chat-nitrogen-ket-hop-voi-hydrogen-tao-thanh-amm-128923.html)

**3.** Nêu nguyên nhân và tác hại của hiện tượng mưa acid.