Tiết: 30,31

Ngày soạn:19/11/2024…

# BÀI 13. LIÊN KẾT HYDROGEN VÀ TƯƠNG TÁC VANDERWAALS

Thời gian thực hiện: 2 tiết (90 phút)

**I.** **MỤC TIÊU**:

**1. Năng lực**

***1.1. Năng lực hóa học***

***1.1.1. Năng lực nhận thức hóa học***

(1) Trình bày được khái niệm liên kết hydrogen. Vận dụng để giải thích được sự xuất hiện liên kết hydrogen (với nguyên tố có độ aamm điện lớn: N, O, F).

(2) Nêu được vai trò, ảnh hưởng của liên kết hydrogen tới tính chất vật lí của nước.

(3) Nêu được khái niệm về tương tác van der waals và ảnh hưởng của tương tác này tới nhiệt độ nóng chảy, nhiệt độ sôi của các chất khác.

*1.1.2. Tìm hiểu thế giới tự nhiên dưới góc độ hóa học:*

(4) Hóa học giúp con người khám phá, hiểu biết và tiến đến chinh phục tự nhiên.

*1.1.3. Vận dụng kiến thức kĩ năng đã học:*

*(5)* Vận dụng kiến thức, kĩ năng đã học để giải thích được tính chất vật lí của các chất và so sánh được tính chất vật lí giữa các chất với nhau.

**2. *Năng lực chung:***

(6) Năng lực tự chủ và tự học: Chủ động, tích cực tìm hiểu về các loại lực liên kết phân tử, qua đó hiểu và giải thích được tính chất vật lí của các chất.

(7) Năng lực giao tiếp và hợp tác: Sử dụng ngôn ngữ khoa học để diễn đạt về sự hình thành liên kết hydrogen; tương tác van der Waals; Hoạt động nhóm một cách hiệu quả đúng theo yêu cầu của GV, đảm bảo các thành viên trong nhóm đều được tham gia và trình bày báo cáo.

(8) Năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo: Thảo luận với các thành viên trong nhóm nhằm giải quyết các vấn đề trong bài học để hoàn thành nhiệm vụ học tập.

**3. Phẩm chất**

(9) Tham gia tích cực hoạt động nhóm phù hợp với khả năng của bản thân

(10) Chăm chỉ tích cực xây dựng bài, có trách nhiệm, chủ động chiếm lĩnh kiến thức theo sự hướng dẫn của GV.

(11) Hình thành tư duy logic, lập luận chặt chẽ, và linh hoạt trong quá trình suy nghĩ.

**II. THIẾT BỊ DẠY HỌC VÀ HỌC LIỆU**

**1. Đối với GV:** SGK, Tài liệu giảng dạy, giáo án PPT.

**2. Đối với HS**: SGK, vở ghi, giấy nháp, đồ dùng học tập (bút, thước...), bảng nhóm, bút viết bảng nhóm.

**III. TIẾN TRÌNH DẠY HỌC**

**A. HOẠT ĐỘNG KHỞI ĐỘNG (MỞ ĐẦU)**

**I. Mở đầu.**

**a) Mục tiêu:** Hoạt động này giúp HS vừa liên hệ kiến thức vừa kết nối vào nội dung chính của bài mới.

**b) Nội dung:** HS hoạt động cá nhân trả lời câu hỏi mở đầu liên quan đến bài học.

**c) Sản phẩm:** Câu trả lời của HS cho câu hỏi mở đầu.

**d) Tổ chức thực hiện:**

**Bước 1: Chuyển giao nhiệm vụ**

- GV yêu cầu HS trả lời câu hỏi mở đầu:

A picture containing different, plastic, several

Description automatically generated

Tính chất vật lí của các chất có liên kết cộng hóa trị được quyết định bởi lực tương tác giữa các phân tử, hình dạng của phân tử và mức phân cực của liên kết cộng hóa trị trong phân tử. Keo dán là một ví dụ về việc sử dụng lực tương tác giữa các phân tử để gắn các vật với nhau. Em hãy lấy thêm một vài ví dụ khác về ứng dụng lực tương tác giữa các phân tử trong đời sống mà em biết.

**Bước 2: Thực hiện nhiệm vụ**

**-** HS quan sát và chú ý lắng yêu cầu và đưa ra đáp án.

**Bước 3: Báo cáo, thảo luận:**

- Các HS xung phong phát biểu trả lời.

**Bước 4: Kết luận, nhận xét:**

**Đáp án:**

* Bong bóng xà phòng tạo thành màng mỏng, giữ được không khí bên trong để bay lên.
* Con nhện nước có thể di chuyển trên mặt nước mà không bị chìm nhờ liên kết giữa các phân tử nước tạo sức căng bề mặt…

A picture containing bubble, object

Description automatically generatedA spider on a leaf

Description automatically generated with low confidence

- GV nhận xét, đánh giá và dẫn dắt vào bài mới: Những tương tác giữa các phân tử thường có mặt liên kết hydrogen và một số liên kết khác. Để tìm hiểu về các loại liên kết này chúng ta cùng nhau đi tìm hiểu bài mới: **Bài 11. Liên kết hydrogen và tương tác van der Waals.**

**B.** **HÌNH THÀNH KIẾN THỨC MỚI**

**Hoạt động 1: Tìm hiểu liên kết hydrogen**

**a) Mục tiêu:** HS trình bày bản chất của liên kết hydrogen, nêu được vai trò và ảnh hưởng của liên kết hydrogen tới tính chất vật lí của nước.

**b) Nội dung:** HS làm việc nhóm, trả lời các câu hỏi trong sgk và hình thành nên kiến thức.

**c) Sản phẩm:** Khái niệm liên kết hydrogen và đáp án phiếu học tập số 1

**d) Tổ chức thực hiện:**

|  |  |
| --- | --- |
| **HĐ CỦA GV VÀ HS** | **SẢN PHẨM DỰ KIẾN** |
| **Bước 1: Chuyển giao nhiệm vụ:**  - GV chia lớp thành 4 nhóm, đọc thông tin trong sgk và hoàn thành phiếu học tập số 1:   |  | | --- | | **Phiếu học tập số 1:**  \*Xét các phân tử HF, H2O và NH3 cho câu 1, câu 2.  **Câu 1:** Em hãy so sánh độ âm điện của F, O, N với H. Trong phân, cặp electron chung sẽ lệch về bên nguyên tử nào? Tại sao?  **Câu 2:** Hãy mô tả quá trình hình thành liên kết hydrogen trong các phân tử trên.  **Câu 3:** Trả lời **câu hỏi 1, 2 sgk trang 66**  **Câu 4:** Nêu điều kiện cần và đủ để tạo thành liên kết hydrogen.  **Câu 5:** Liên kết hydro ảnh hưởng đến nhiệt độ nóng chảy và nhiệt độ sôi của nước như thế nào?  **Câu 6:** Đọc phân em có biết, giải thích ngắn gọn nguyên nhân tại sao nước đóng băng, thể tích lại tăng lên so với nước lỏng và băng có thể nổi trên mặt nước. |   **Bước 2: Thực hiện nhiệm vụ:**  - HS theo dõi SGK, chú ý nghe, tiếp nhận kiến thức.  - HS thảo luận nhóm suy nghĩ trả lời câu hỏi và trình bày vào bảng nhóm.  **Bước 3: Báo cáo, thảo luận:**  - Đại diện nhóm HS giơ tay phát biểu hoặc lên bảng trình bày.  - Một số HS khác nhận xét, bổ sung cho bạn.  **Bước 4: Kết luận, nhận định:**  - GV đưa ra đáp án chính xác.  - GV nhận xét kết quả thảo luận nhóm, thái độ làm việc.  - GV tổng quát, kết luận lại kiến thức trọng tâm và yêu cầu HS ghi chép đầy đủ vào vở. | **II. Liên kết hydrogen**  **1. Bản chất của liên kết hydrogen**  **Câu 1:** Độ âm điện của F (3,98), O (3,44), N ( 3,04) lớn hơn độ âm điện của H (2,2). Sự chệnh lệch độ âm điện lớn làm cặp electron dùng chung bị lệch về phía F, O, N.  **Câu 2:** Quá trình hình thành liên kết hydro:  Trong phân tử liên kết cộng hóa trị, các cặp electron lệch về phía các nguyên tử F, O, N tạo thành khu vực có điện tích âm (δ-). Nguyên tử hydrogen trong các phân tử này thường khá linh động, có điện tích dương (δ+) lớn , có thể hút cặp electron hóa trị chưa liên kết trên nguyên tử F, O hoặc N (của phân tử khác) tạo nên liên kết hydrogen.  **Câu 3:**  - Trả lời **câu** **hỏi 1 sgk trang 66**:  a, Hai phân tử HF: Chart, scatter chart  Description automatically generated  b, Hai phân tử HF và NH3:    Hoặc  Diagram  Description automatically generated  - Trả lời **câu hỏi 2 sgk trang 66:**  Câu tạo phân tử enthanol:  A picture containing clock  Description automatically generated  Những nguyên tử H liên kết với nguyên tử C không tham gia liên kết hydrogen, vì độ âm điện của nguyên tử C nhỏ nên sức hút cặp electron chung về phía mình yếu, dẫ đến những nguyên tử H đó mang một phần điện tích dương (δ+) nhỏ và kém linh động.  **Câu 4:** Điều kiện cần và đủ để tạo thành liên kết hydrogen:   * Nguyên tử hydrogen liên kết với các nguyên tử có độ âm điện lớn như F, O, N… * Nguyên tử F, O, N,… phải liên két hydrogen phải có ít nhất một cặp electron hóa trị chưa liên kết.   ***Kết luận:*** *Liên kết hydrogen được hình thành giữa nguyên tử H (đã liên kết với một nguyên tử có độ âm điện lớn) với một nguyên tử khác (có độ âm điện lớn) còn cặp electron hóa trị chưa tham gia liên kết.*  **2. Vai trò và ảnh hưởng của liên kết hydrogen tới tính chất vật lí của nước.**  **Câu 6:** Liên kết hydrogen làm tăng nhiệt độ nóng chảy và nhiệt độ sôi của nước.  **Câu 7:** Nhờ liên kết hydrogen, nước đá sẽ tạo thành các cấu trúc tứ diện. Cấu trúc này khá rỗng nên nước đá có thể tích lớn hơn nước lỏng với cùng khối lượng. Khối lượng riêng (D= m/V) của nước đá nhỏ hơn nước lỏng nên băng có thể nổi trên mặt nước.  ***=> Kết luận:*** *Liên kết hydrogen làm tăng nhiệt độ sôi, nhiệt độ nóng chảy của nước.* |

**Hoạt động 2: Tìm hiểu tương tác van der Waals**

**a) Mục tiêu:** HS nêu được khái niệm về tương tác van der Waals và ảnh hưởng của tương tác này tới nhiệt độ nóng chảy, nhiệt độ sôi của các chất.

**b) Nội dung:** HS làm việc nhóm trả lời các câu hỏi theo yêu cầu của GV để hình thành kiến thức.

**c) Sản phẩm:** Khái niệm, sự hình thành tương tác van der Waals và ảnh hưởng của tương tác van der Waals tới tính chất vật lí của các chất.

**d) Tổ chức thực hiện:**

|  |  |
| --- | --- |
| **HĐ CỦA GV VÀ HS** | **SẢN PHẨM DỰ KIẾN** |
| **Bước 1: Chuyển giao nhiệm vụ:**  **-** GV yêu cầu HS thảo luận nhóm đôi, đọc thông tin sgk, nêu khái niệm và sự hình thành tương tác van der Waals.  - GV yêu cầu HS quan sát bảng 13.2 và cho biết nhiệt độ nóng chảy và nhiệt độ sôi tỉ lệ thuận hay nghịch với tương tác van der Waals (biết tương tác này tăng theo sự tăng của số electron, proton trong phân tử).  - GV yêu cầu HS đọc ví dụ 2 và phần em có biết trả lời câu hỏi:  + Vì sao nhiệt độ sôi của đồng phân mạnh không nhánh thường hơn đồng phân không nhánh.  + Tại sao trong cùng một dãy đồng đẳng, ở điều kiện thường các phân tử càng lớn thường chuyển dần trạng thái khí sang lỏng, rắn.  **Bước 2: Thực hiện nhiệm vụ:**  - HS theo dõi SGK, chú ý nghe, tiếp nhận kiến thức.  - HS thảo luận nhóm suy nghĩ trả lời câu hỏi.  **Bước 3: Báo cáo, thảo luận:**  - Đại diện nhóm HS giơ tay phát biểu hoặc lên bảng trình bày.  - Một số HS khác nhận xét, bổ sung cho bạn.  **Bước 4: Kết luận, nhận định:**  - GV nhận xét kết quả thảo luận nhóm, thái độ làm việc.  - GV tổng quát lưu ý lại kiến thức trọng tâm và yêu cầu HS ghi chép đầy đủ vào vở. | **III. Tương tác Van der Waals**  **1. Khái niệm tương tác Van der Waals**  ***Khái niệm:*** *Tương tác van der Waals là tương tác tĩnh điện lưỡng cực – lưỡng cực được hình thành giữa các phân tử hay nguyên tử.*  *Sự hình thành tương tác van der Waals:*  Ở các chất cộng hóa trị phân cực có cấu tạo lưỡng cực, một đầu mang điện tích âm, một đầu mang điện tích dương, Đối với các nguyên tử khí hiếm hoặc chất cộng hóa trị không phân cực, do đám mây electron luôn chuyển động nên có thể tạo ra một lưỡng cực tạm thời. Lực hút giữa một đầu mang điện tích âm của lưỡng cực này và một đầu mang điện tích dương của lưỡng cực trong phân tử khác tạo thành tương tác van der Waals.  Diagram  Description automatically generated  **2. Ảnh hưởng của tương tác van der Waals đến nhiệt độ nóng chảy, nhiệt độ sôi của các chất.**  - Nhiệt độ sôi tỉ lệ thuận với lực tương tác van der Waals.  + Đồng phân mạnh nhánh có diện tích tiếp xúc giữa các phân tử lớn hơn, tạo nhiều tương tác van der Waals hơn nên cần nhiều năng lượng để phá vỡ liên phân tử, nhiệt độ sôi sẽ cao hơn. Vì vậy nhiệt độ sôi của đồng phân mạnh không nhánh thường hơn đồng phân không nhánh.  + Các phân tử càng lớn sẽ tạo càng nhiều tương tác van der Waal nên nhiệt độ sôi cũng sẽ năng dần. Vì vậy ở điều kiện thường các chất có phân tử càng lớn sẽ có nhiệt độ nóng chảy, nhiệt độ sôi càng cao.  ***=> Kết luận:*** *Tương tác van der Waals làm tăng nhiệt độ nóng chảy và nhiệt độ sôi của các chất.* |

**C. HOẠT ĐỘNG LUYỆN TẬP**

**a) Mục tiêu:** HS củng cố, khắc sâu kiến thức, kĩ năng về liên kết hydrogen và liên kết van der Waals.

**b) Nội dung:** HS làm việc nhóm đôi

**c) Sản phẩm học tập:** Câu trả lời của HS cho các bài tập

**d) Tổ chức thực hiện:**

**Bước 1: Chuyển giao nhiệm vụ:**

- GV tổng hợp các kiến thức cần ghi nhớ cho HS.

- GV yêu cầu HS hoạt động nhóm trả lời **câu 3 sgk trang 67** và trả lời câu hỏi luyện tập sau:

**Câu 1:** Cho các chất sau: F2, Cl2, Br2, I2.

Chất có nhiệt độ sôi cao nhất là:

A. F2 B. Cl2 C. Br2 D. I2

**Câu 2:** Dãy chất nào sau đây xếp theo thứ tự tăng dần nhiệt độ sôi?

**A.** CH4, H2S, H2O **B.** H2S, CH4, H2O **C.** CH4, H2O, H2S **D.** H2O, H2S, CH4

**Câu 3:** Cho các chất sau: C2H6; H2O; NH3; PF3; C2H5OH. Số chất tạo được liên kết hydrogen là:

**A.** 2 **B.** 3 **C.** 4 **D.** 5

**Câu 4:** Giữa H2O và HF có thể tạo ra ít nhất bao nhiêu kiểu liên kết hydrogen?

**A.** 2 **B.** 3 **C.** 4 **D.** 5

**Câu 5:** Nhiệt độ sôi của từng chất methane, ethane, propane và buthane là một trong bốn nhiệt độ sau: 0oC , -164oC, -42oC và -88oC. Nhiệt độ sôi – 88oC là của chất nào sau đây?

**A.** Methane **B.** propane **C.** ethane **D.** butane

**Bước 2: Thực hiện nhiệm vụ:**

- HS suy nghĩ trả lời.

- GV điều hành, quan sát, hỗ trợ.

**Bước 3: Báo cáo, thảo luận:**

- HS đại diện nhóm giơ tay phát biểu trả lời hoặc lên bảng trình bày.

**Bước 4: Kết luận, nhận định:**

- GV chữa bài, chốt đáp án.

- GV nhận xét thái độ làm việc, phương án trả lời của các học sinh, ghi nhận và tuyên dương.

**Đáp án:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Câu | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Đáp án | A | D | B | C | C |

**Câu hỏi 3 sgk trang 67:**

Butane có nhiệt độ sôi cao hơn isobutene. Mặc dù 2 phần tử này có số electron bằng nhau nhưng phân tử butane có thể xếp cạnh nhau, số lượng điểm tiếp xúc lớn hơn, tương tác van der Waals lớn hơn, vì vậy nhiệt độ sôi cao hơn.

Diagram

Description automatically generated

**D. HOẠT ĐỘNG VẬN DỤNG**

**a) Mục tiêu:** Học sinh vận dụng kiến thức để hoàn thành bài vận dụng giải thích các hiện tượng trong đời sống.

**b) Nội dung:** HS làm việc nhóm đôi, HS tìm hiểu và thực hiện bài tập vận dụng.

**c) Sản phẩm:** Đáp án của HS cho câu hỏi vận dụng.

**d) Tổ chức thực hiện:**

**Bước 1: Chuyển giao nhiệm vụ**

- GV yêu cầu HS làm việc cá nhân trả lời câu hỏi vận dụng:

**Câu vận dụng 1:** Vì sao nên tránh ướp lạnh các lon bia, nước giải khát… trong ngăn đá tủ lạnh.

**Câu vận dụng 2:** Tại sao nhện nước có thể di chuyển trên mặt nước.

A spider on a leaf

Description automatically generated with low confidence

**Bước 2: Thực hiện nhiệm vụ**

- HS làm việc nhóm đôi thực hiện nhiệm vụ.

- GV điều hành, quan sát, hỗ trợ.

**Bước 3: Báo cáo, thảo luận**

- HS xung phong phát biểu. Các HS khác nhận xét.

**Đáp án:**

**Câu vận dụng 1:**

Do nước đá có cấu trúc tinh thể phân tử với bốn phân tử nước phân bố ở 4 đỉnh của một tứ diện đều, bên trong là cấu trúc rỗng nên nước ở trạng thái rắn có thể tích lớn hơn khi ở trạng thái lỏng. Điều này khiến các lon bia, nước giải khát … khi làm lạnh trong ngăn đá của tủ lạnh có thể phát nổ do sự tăng thể tích của nước.

**Câu vận dụng 2:**

- Mỗi phân tử nước đều tạo liên kết hydrogen với các phân tử xung quanh theo mọi hướng, trừ các phân tử nằm ở bề mặt. Điều này tạo ra sức căng bề mặt biến mọi bề mặt của nước thành một màng căng vô hình.

- Một số côn trùng như nhện nước có khối lượng rất nhỏ. Vì vậy, chân của chúng không chọc thủng được màng căng này mà chỉ tạo ra “vết lún” trên bề mặt, cho phép côn trùng di chuyển được trên mặt nước.

**Bước 4: Kết luận, nhận định**.

- GV nhận xét thái độ làm việc, phương án trả lời của các học sinh, ghi nhận và tuyên dương.

**\* HƯỚNG DẪN VỀ NHÀ**

- Ghi nhớ kiến thức trong bài.

- Hoàn thành bài tập trong sbt.

- Chuẩn bị bài “Ôn tập chương 3.”