|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Trường THPT ………….**  **Tổ: …………………..** | | | **Họ và tên giáo viên**  **…………………………..** | |
| **BÀI 4 : ENTROPY VÀ BIẾN THIÊN NĂNG LƯỢNG TỰ DO GIBBS**  **Tiết 1,2. ENTROPY** | | | | |
| Tuần: | Tiết: | Ngày soạn: | | Thời gian thực hiện: |

**I. MỤC TIÊU**

**➀ Về năng lực chung**

- Tự chủ và tự học: Chủ động, tích cực tìm hiểu về Entropy S.

- Giao tiếp, hợp tác: Sử dụng ngôn ngữ khoa học để trình bày về khái niệm Entropy S; Làm việc nhóm hiệu quả trong quá trình tham gia các hoạt động học tập.

- 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.

**➁ Năng lực hóa học**

- Nhận thức hóa học: Nêu được khái niệm Entropy S.

- Vận dụng kiến thức và kỹ năng đã học: Xác định được quá trình làm tăng hay giảm entropy của hệ, tính được biến thiên entropy của hệ.

**➂Về phẩm chất**

- Tham gia tích cực hoạt động nhóm phù hợp với năng lực của bản thân

- Hình thành thói quen tư duy, vận dụng các kiến thức đã học với thực tiễn cuộc sống.

- Có niềm say mê, hứng thú với việc khám phá và học tập hóa học.

**II. THIẾT BỊ DẠY HỌC VÀ HỌC LIỆU**

➀ Giáo viên

- Yêu cầu mỗi tổ chuẩn bị: Nước hoa, giấm, sáp thơm, cồn

- Video hoặc hình ảnh về quá trình bay hơi của bromine, thăng hoa của idodine, hòa tan vào nước của NaCl, NaCl nóng chảy.

- Các phiếu học tập

➁Học sinh

- Chuẩn bị mẫu theo hướng dẫn của GV

- Xem trước bài mới

**III. TIẾN TRÌNH DẠY HỌC**

**1. Hoạt động 1: Khởi động (10 phút)**

**a. Mục tiêu**

*-* Tạo hứng thú và kích thích sự tò mò của học sinh vào chủ đề học tập. Học sinh tiếp nhận kiến thức chủ động, tích cực, hiệu quả.

**b. Nội dung**

|  |
| --- |
| **CÂU HỎI KHỞI ĐỘNG**  GV yêu cầu các tổ lần lượt mở nút chai đựng nước hoa, giấm, sáp thơm, cồn đã chuẩn bị. Sau đó, trả lời các câu hỏi sau:  **Câu 1:** Có hiện tượng gì xảy ra sau khi mở nút chai chứa các chất trên? Nguyên nhân của hiện tượng đó?  **Câu 2:** Lấy ví dụ về hiện tượng trên xảy ra trong tự nhiên? |

**c. Sản phẩm**

|  |
| --- |
| **TRẢ LỜI CÂU HỎI KHỞI ĐỘNG**  **Câu 1:** Khi mở nút chai chứa các chất trên sẽ có mùi thơm (nước hoa, sáp thơm), mùi giấm, mùi cồn. Nguyên nhân: do các phân tử của thành phần nước hoa, giấm, sáp thơm, cồn khuếch tán vào không khí.  **Câu 2:** Hiện tượng trong tự nhiên: trái cây chín có mùi thơm, nhiều hoa nở có mùi thơm, nước đá tan chảy, bóng bay, lớp xe bị xì hơi, kem tan chảy,… |

**d. Tổ chức thực hiện**

|  |  |
| --- | --- |
| **HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN** | **HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH** |
| **Chuyển giao nhiệm vụ học tập**  Yêu cầu học sinh hoạt động cá nhân trả lời câu hỏi | Nhận nhiệm vụ |
| **Thực hiện nhiệm vụ**  Theo dõi và hỗ trợ cho HS | Suy nghĩ và trả lời câu hỏi |
| **Báo cáo kết quả và thảo luận**  Yêu cầu đại diện một học sinh báo cáo kết quả | Báo cáo sản phẩm |
| **Kết luận và nhận định**  Sự khuếch tán của các phân tử nước hoa (hay giấm, sáp thơm, cồn) là quá trình tự xảy ra và không thể thu hồi các phân tử nước hoa vào trong lọ như trạng thái ban đầu (quá trình không tự xảy ra). Các phản ứng hóa học cũng tương tự vậy, nghĩa là cũng có phản ứng tự xảy ra và có phản ứng không tự xảy ra. Các quá trình trong tự nhiên có xu hướng xảy ra theo chiều tăng độ mất trật tự (hỗn loạn) của các tiểu phân trong hệ, gọi đó là quá trình tăng entropy. Chúng ta sẽ tìm hiểu về entropy cũng như các ảnh hưởng của nó đến chiều hướng diễn biến của phản ứng hóa học. | |

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

**2.1. Tìm hiểu về entropy (10 phút)**

**a. Mục tiêu**

- Nêu được khái niệm về Entropy (S)

**b. Nội dung**

|  |
| --- |
| **PHIẾU HỌC TẬP SỐ 1**  **C:\Users\Administrator\Pictures\40 - Copy (2).png C:\Users\Administrator\Pictures\40 - Copy.png** **C:\Users\Administrator\Pictures\40.png**  *Hình A Hình B Hình C*  **Câu 1:** Hình A, B, C mô tả sự sắp xếp của các phân tử nước ở 3 trạng thái khác nhau. Hãy sắp xếp các hình trên theo mức độ tăng dần của độ “mất trật tự” của hệ. Gắn 3 trạng thái tương ứng của nước vào 3 hình trên.  **Câu 2:** Mức độ “mất trật tự” của các phân tử nước phụ thuộc vào các yếu tố gì? Giải thích? |

**c. Sản phẩm**

|  |
| --- |
| **TRẢ LỜI PHIẾU HỌC TẬP SỐ 1**  **Câu 1:** - Độ mất trật tự tăng dần: Hình A < Hình B < Hình C.  - Trạng thái: Hình A – rắn < Hình B – lỏng < Hình C – khí  **Câu 2:** Mức độ “mất trật tự” của các phân tử nước phụ thuộc vào nhiệt độ, thể (trạng thái) của nước.  - Khi tăng nhiệt độ, các phân tử chuyển động hỗn loạn hơn làm mức độ mất trật tự của hệ tăng lên làm entropy của hệ tăng.  - Khi chuyển trạng thái từ rắn sang lỏng và khí làm liên kết giữa các hạt càng yếu, dao động của các hạt càng mạnh dẫn đến độ mất trật tự càng cao làm entropy của hệ tăng lên. |

**d. Tổ chức thực hiện**

|  |  |
| --- | --- |
| **HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN** | **HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH** |
| **Chuyển giao nhiệm vụ học tập**  Chia lớp thành 4 nhóm. Yêu cầu học sinh thảo luận và trả lời câu hỏi trong phiếu học tập số 1 | Nhận nhiệm vụ |
| **Thực hiện nhiệm vụ**  Theo dõi và hỗ trợ cho nhóm HS | Thảo luận và ghi câu trả lời vào PHT |
| **Báo cáo kết quả và thảo luận**  Yêu cầu đại diện một nhóm báo cáo kết quả PHT số 1  *⇒ Để đánh giá mức độ mất trật tự của hệ, người ta sử dụng đại lượng entropy (kí hiệu S).* | Báo cáo sản phẩm thảo luận của nhóm  Nhận xét sản phẩm của nhóm khác |
| **Kết luận**  **I. Entropy (S)**  *- Entropy (S) là đại lượng đặc trưng cho độ mất trật tự của các tiểu phân (phân tử, nguyên tử, ion) trong một hệ ở một trạng thái và điều kiện xác định → Entropy càng lớn hệ càng mất trật tự.*  *- Khi cùng một chất, entropy tăng khi tăng nhiệt độ hoặc khi chuyển từ thể rắn, lỏng sang khí.*  *- Đơn vị của entropy: thường J/mol.K*  *- Entropy chuẩn (298oK, 1 bar = 0,99atm) kí hiệu* | |

**2.2. Tìm hiểu về biến thiên entropy của một phản ứng hoặc một quá trình (20 phút)**

**a. Mục tiêu**

- Biết được cách tính biến thiên entropy trong phản ứng hóa học hoặc một quá trình

**b. Nội dung**

|  |
| --- |
| **PHIẾU HỌC TẬP SỐ2**  **Câu 1.** Cho phản ứng tổng quát: aA + bB → cC + dD.  ( Với A, B, C, D: các chất; a, b,c, d: chỉ số cân bằng của các chất trên phương trình)  Nghiên cứu mục 2 trang 28 sách chuyên đề (SCĐ), xây dựng công thức tính biến thiên entropy cho phản ứng tổng quát trên ở điều kiện bất kì ()và điều kiện chuẩn  ?  **Câu 2.** Lấy giá trị entropy chuẩn của các chất tương ứng từ bảng 4.1 trang 29 SCĐ, hãy tính cho các quá trình sau   1. H2O (l) → H2O (gas) (1) 2. 2H2 (g) + O2(g) → 2H2O (g) (2) 3. C (graphite,s) + O2 (g) → CO2 (g) (3)   **Câu 3.** Hãy giải thích tại sao  của (1) lại dương, của (2) lại âm, của (3) lại lớn hơn 0 không đáng kể? Có kết luận gì rút ra từ hiện tượng trên? |

**c. Sản phẩm** Các câu trả lời của phiếu học tập 2 (trong phần kết luận)

**d. Tổ chức thực hiện**

|  |  |
| --- | --- |
| **HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN** | **HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH** |
| **Chuyển giao nhiệm vụ học tập**  Chia lớp thành 4 nhóm. Yêu cầu học sinh thảo luận và trả lời câu hỏi trong phiếu học tập số 2 | Nhận nhiệm vụ |
| **Thực hiện nhiệm vụ**  Theo dõi và hỗ trợ cho nhóm HS | Thảo luận và ghi câu trả lời vào PHT |
| **Báo cáo kết quả và thảo luận**  Yêu cầu đại diện một nhóm báo cáo kết quả PHT số 2 | Báo cáo sản phẩm thảo luận của nhóm. Nhận xét sản phẩm của nhóm khác |
| **Kết luận và nhận định**  **II. Biến thiên entropy trong phản ứng hóa học hoặc một quá trình**  **1. Công thức tính biến thiên entropy**  Cho phản ứng tổng quát: aA + bB → cC + dD.  - Biến thiên entropy ở điều kiện bất kì: = [c.S(C) + d.S(D)] – [a.S(A) + b.S(B)]  - Biến thiên entropy ở điều kiện chuẩn:  **2. Ví dụ: Tính của các trường hợp sau**   1. H2O (l) → H2O (gas) (1)   (J/K) > 0 do tăng số phân tử khí → làm tăng sự hỗn loạn trong hệ → tăng entropy   1. 2H2 (g) + O2(g) → 2H2O (g) (2)   (J/K) < 0 do giảm số phân tử khí → làm giảm sự hỗn loạn trong hệ → giảm entropy   1. C (graphite,s) + O2 (g) → CO2 (g) (3)   (J/K) > 0 không nhiều (không đáng kể) do số phân tử khí trước và sau phản ứng bằng nhau → mức độ hỗn loạn của các phân tử tăng không đáng kể → entropy tăng không đáng kể.  **3. Chú ý.**  - Các phản ứng hóa học mà  + Làm tăng số mol (số phân tử) khí thường có ΔS>0  + Làm giảm số mol (số phân tử) khí thường có ΔS<0  + Không làm thay đổi số mol (số phân tử) khí hoặc phản ứng không có chất khí sẽ có ΔS nhỏ  - Quá trình hòa tan, bay hơi có ΔS>0  - Quá trình ngưng tụ, hóa rắn, kết tinh từ dung dịch có ΔS<0 | |

**3. Hoạt động: Luyện tập (40 phút)**

**a. Mục tiêu**

- Rèn kỹ năng xác định quá trình tăng hay giảm entropy

**b. Nội dung**

|  |
| --- |
| **PHIẾU HỌC TẬP SỐ 3**  **Câu 1.** Cho HS xem video hoặc hình ảnh về các quá trình:  **C:\Users\Administrator\Pictures\1.png**C:\Users\Administrator\Pictures\2.png  *Bromine lỏng bay hơi Idodine rắn thăng hoa*    Quá trình bay hơi của bromine, thăng hoa của idodine làm tăng hay giảm entropy? Giải thích?  **Câu 2. (Bài 1/32-SCĐ)**  **Câu 3.** Dãy nào sau đây được sắp xếp theo chiều tăng giá trị entropy chuẩn?  A. CO2 (s) < CO2 (l) < CO2 (g) B. CO2 (g) < CO2 (l) < CO2 (s)  C. CO2 (s) < CO2 (g) < CO2 (l) D. CO2 (g) < CO2 (s) < CO2 (l)  **Câu 4.** Phản ứng nào dưới đây xảy ra kèm theo sự giảm entropy?  A. Ag+ (aq) + Cl- (aq) → AgBr (s) B. N2O4 (g) → 2NO2 (g)  C. C (s) + CO2 (g) → 2CO (g) D. 2HCl (aq) + Fe (s) → FeCl2 (aq) + H2 (g)  **Câu 5. Bài 2/32 - SCĐ**  **Câu 6.** Tính cho các phản ứng sau   1. SO2 (g) + ½ O2 (g) → SO3 (g) (1) 2. SO3 (g) → SO2 (g) + ½ O2 (g) (2)   So sánh giá trị của (2) với (1). Giải thích? |

**c. Sản phẩm**  Các câu trả lời của phiếu học tập 3 (trong phần kết luận)

**d. Tổ chức thực hiện**

|  |  |
| --- | --- |
| **HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN** | **HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH** |
| **Chuyển giao nhiệm vụ học tập**  Yêu cầu học sinh thảo luận và trả lời câu hỏi trong phiếu học tập số 3 | Nhận nhiệm vụ |
| **Thực hiện nhiệm vụ**  Theo dõi và hỗ trợ cho nhóm HS | Thảo luận và ghi câu trả lời vào PHT |
| **Báo cáo kết quả và thảo luận**  Yêu cầu đại diện một nhóm báo cáo kết quả PHT số 3 | Báo cáo sản phẩm thảo luận của nhóm |
| **Kết luận**  **Câu 1.**  - Quá trình bay hơi của bromine: Chuyển trạng thái từ lỏng sang hơi làm tăng sự mất trật tự của các phân tử nên làm tăng entropy.  - Quá trình thăng hoa của idodine: Chuyển trạng thái từ rắn sang hơi làm tăng sự mất trật tự của các phân tử nên làm tăng entropy.  **Câu 2.** Quá trình trộn nước và propanol làm tăng sự hỗn loạn của các phân tử trong dung dịch nên làm tăng entropy của hệ.  **Câu 3.** Chiều tăng giá trị entropy chuẩn A. CO2 (s) < CO2 (l) < CO2 (g)  **Câu 4.** Chiều giảm entropy A. Ag+ (aq) + Cl- (aq) → AgBr (s)  **Câu 5.**   1. ΔS tăng do tăng số phân tử khí 2. ΔS giảm do giảm số phân tử khí 3. ΔS ≈ 0 do số phân tử khí không đổi 4. ΔS ≈ 0 do số phân tử khí không đổi 5. ΔS tăng do tăng số phân tử khí   **Câu 6.**   1. SO2 (g) + ½ O2 (g) → SO3 (g) (1)   (J/K)   1. SO3 (g) → SO2 (g) + ½ O2 (g) (2)   (J/K)  Giá trị tuyệt đối của phản ứng (2) bằng của phản ứng (1) nhưng ngược dấu. Nguyên nhân: Phản ứng (2) xảy ra làm số phân tử khí tăng, làm tăng sự hỗn loạn trong hệ nên làm entropy tăng lên. | |

**4. Hoạt động: vận dụng (5 phút)**

**a. Mục tiêu:** Vận dụng được kiến thức đã học về entropy để giải thích vấn đề liên quan trong thực tiễn.

**b. Nội dung**

|  |
| --- |
| **PHIẾU HỌC TẬP SỐ 4**  **C:\Users\Administrator\Pictures\3.pngC:\Users\Administrator\Pictures\4.png**  *NaCl tan trong nước NaCl nóng chảy*  Quá trình NaCl tan trong nước, NaCl nóng chảy làm tăng hay giảm entropy? Giải thích? |

**c. Sản phẩm:** Bài trình bày của HS được ghi vào vở.

**d. Tổ chức thực hiện:**

- GV giao nhiệm vụ cho HS như mục nội dung và yêu cầu thực hiện nhiệm vụ. HS nộp bài làm vào buổi học tiếp theo.

- GV chấm bài, nhận xét và có thể cho điểm.

|  |
| --- |
| ***Gợi ý***  - Hai quá trình trên đều làm tăng entropy. Nguyên nhân: Độ mất trật tự của ion Na+, Cl- trong hệ tăng lên khi chuyển từ NaCl dạng tinh thể sang dạng hòa tan hoặc sang dạng nóng chảy. |