**ENTROPY VÀ BIẾN THIÊN NĂNG LƯỢNG TỰ DO GIBBS**

**(4 tiết)**

**Ngày soạn:**

**I. MỤC TIÊU**

**➀ Về năng lực chung**

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

- Giao tiếp và hợp tác: Sử dụng ngôn ngữ khoa học để trình bày khái niệm về Entropy S; Làm việc nhóm hiệu quả trong quá trình tham gia cá 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 hoá học: Nêu được khái niệm, về Entropy S.

- Tìm hiểu thế giới tự nhiên dưới góc độ hoá học: Nêu được ý nghĩa của dấu và trị số của biến thiên năng lượng tự do Gibbs của phản ứng (∆G) để dự đoán hoặc giải thích chiều hướng của một phản ứng hoá học.

- Vận dụng kiến thức, kĩ năng đã học: Tính được theo công thức từ bảng cho sẵn các giá trị và của các chất.

**➂Về phẩm chất**

- Tham gia tích cực hoạt động nhóm phù hợp với khả năng 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 hoá học.

**II. THIẾT BỊ DẠY HỌC VÀ HỌC LIỆU**

➀ Giáo viên

- Kế hoạch bài dạy, phiếu học tập.

- Bài giảng powerpoint và các thiết bị hỗ trợ trình chiếu.

➁Học sinh

- Sách giáo khoa, đọc trước bài ở nhà.

**II. TIẾN TRÌNH DẠY HỌC**

**1. Hoạt động Khởi động**

**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**

Nêu vấn đề và dẫn dắt vào nội dung bài học.

**c. Sản phẩm**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Trạng thái  trật tự |  | Trạng thái mất trật tự |
|  |
|  |
| tăng entropy |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |

**d. Tổ chức thực hiện**

|  |  |
| --- | --- |
| **HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN** | **HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH** |
| **GV đặt vấn đề** bằng cách mở lọ nước hoa ở trên bàn GV và sau đó hỏi các bạn phía dưới có ngửi được mùi thơm không? nguyên nhân là do đâu?  **GV dẫn dắt:** Các phản ứng hoá học cũng tương tự như vậy, 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, người ta gọi đó là quá trình tăng entropy. Entropy là gì? Entropy ảnh hưởng như thế nào đến chiều hướng diễn biến của phản ứng hoá học? | Nếu một lọ nước hoa được mở, chúng ta sẽ ngửi được mùi thơm từ xa, do các phân tử của thành phần nước hoa khuếch tán vào không khí, đó là quá trình tự xảy ra.  Ngược lại, để thu hồi các phân tử nước hoa đó vào trong lọ như trạng thái ban đầu thì không thể thực hiện được, đó là quá trình không tự xảy ra. |

**2. Hình thành kiến thức mới**

**Hoạt động 1:**

**2.1 Hoạt động tìm hiểu khái niệm entropy**

**a. Mục tiêu**

**-** Nêu được khái niệm về Entropy (S).

- Giao tiếp và hợp tác: Hoạt động nhóm một cách hiệu quả theo đúng yêu cầu của GV, đảm bảo các thành viên trong nhóm đều được tham gia và trình bày báo cáo;

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

**b. Nội dung**

|  |
| --- |
| **PHIẾU HỌC TẬP SỐ 1**  **Câu 1:** Tại sao khi tăng nhiệt độ lại làm tăng entropy của hệ?  **Câu 2:** Khi chuyển thể của chất từ trạng thái rắn sang lỏng và khí thì entropy của chất tăng hay giảm? Giải thích.  **Ảnh có chứa bộ đồ ăn  Mô tả được tạo tự động** |

**c. Sản phẩm**

|  |
| --- |
| **TRẢ LỜI PHIẾU HỌC TẬP SỐ 1**  **Câu 1:** Khi tăng nhiệt độ thì các phân tử chuyển động hỗn loạn hơn, mức độ mất trật tự của hệ tăng lên làm tăng entropy của hệ.  **Câu 2:** Chuyển thể của chất từ trạng thái rắn sang lỏng và khí thì entropy của chất tăng. Giải thích: Khi chất chuyển từ trạng thái rắn sang lỏng và khí, 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 chất tăng. |

**d. Tổ chức thực hiện**

|  |  |
| --- | --- |
| **HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN** | **HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH** |
| **Bước 1: 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  GV cho HS quan sát hình so sánh mức độ mất trật tự của hệ trong các thí nghiệm. Qua đó hiểu được khái niệm về entropy.  Ảnh có chứa bộ đồ ăn  Mô tả được tạo tự động | Nhận nhiệm vụ |
| **Bước 2: Thực hiện nhiệm vụ**  Theo dõi và hỗ trợ cho nhóm HS | Thảo luận và ghi câu trả lời vào PHT |
| **Bước 3: Báo cáo kết quả và thảo luận**  Đại diện nhóm báo cáo kết quả PHT số 1 | Báo cáo sản phẩm thảo luận của nhóm |
| **Bước 4: Kết luận và nhận định**  Nhận xét và chốt kiến thức | Nhận xét sản phẩm của nhóm khác |
| ***Kiến thức trọng tâm***  + **Entropy (S)** là đại lượng đặc trưng cho độ mất trật tự của một hệ ở một trạng thái và điều kiện xác định. Entropy càng lớn hệ càng mất trật tự.  + Đối với cùng một chất, khi chuyển từ thể rắn, lỏng sang khí hoặc tăng nhiệt độ thì entropy của chất sẽ tăng.  + Đơn vị của entropy thường là J/mol·K. Giá trị entropy S của một chất xác định ở điều kiện chuẩn (298K, 1 bar) gọi là entropy chuẩn và kí hiệu là  (J/mol·K). | |

**Hoạt động 2:**

**2.2 Hoạt động tìm hiểu về tính biến thiên entropy của phản ứng hoá học**

**a. Mục tiêu**

**-** Nêu được ý nghĩa của dấu và trị số của biến thiên nãng lượng tự do Gibbs của phản ứng (G)

- Giao tiếp và hợp tác: Hoạt động nhóm một cách hiệu quả theo đúng yêu cầu của GV, đảm bảo các thành viên trong nhóm đều được tham gia và trình bày báo cáo;

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

**b. Nội dung**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **PHIẾU HỌC TẬP SỐ 2**  Cho bảng:   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **Chất** | **C (graphite, *s*)** | **CO2 *(g)*** | **SO2 *(g)*** | **O2 *(g)*** | **SO3 *(g)*** | | (J/mol·K) | 5,69 | 213,70 | 248,10 | 205,03 | 256,66 |   Dựa vào số liệu bảng trên, hãy tính biến thiên entropy chuẩn của các phản ứng sau:  a) SO3 *(g)* → SO2 *(g)* + ½ O2 *(g)* và so sánh giá trị của phản ứng này với phản ứng SO2 *(g)* + ½ O2 *(g)* → SO3 *(g)*. Giải thích.  b)C (graphite, *s*) + O2 *(g)* → CO2 *(g)*.  Giải thích tại sao giá trị này lại lớn hơn 0 không đáng kể. |

**c. Sản phẩm**

|  |
| --- |
| **TRẢ LỜI PHIẾU HỌC TẬP SỐ 2**  a) Áp dụng công thức tính biến thiên entropy, ta có:  Nhận xét; Biến thiên entropy chuẩn của phản ứng này bằng biến thiên entropy chuẩn của câu a nhưng ngược dấu. Giải thích: phản ứng này xảy ra làm số phân tử khí tăng lên, chuyển động các phân tử hỗn loạn hơn nên entropy của hệ tăng.  b)  Nhận xét; Giá trị này lớn hơn 0 không đáng kể vì khi 1 mol C (graphite, *s)* phản ứng với 1 mol O2 *(g)* sinh ra 1 mol CO2 thì mức độ hỗn loạn các phân tử không tăng lên đáng kể, số mol khí trước và sau phản ứng bằng nhau. |

**d. Tổ chức thực hiện**

|  |  |
| --- | --- |
| **HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN** | **HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH** |
| **Bước 1: Chuyển giao nhiệm vụ học tập**  Từ việc quan sát Bảng 4.1, GV hướng dẫn HS tính biên thiên entropy chuẩn của các phản ứng và hướng dẫn tính biến thiên entropy trong phản ứng: SO2 *(g)* + ½ O2 *(g)* → SO3 *(g)*.  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 |
| **Bước 2: Thực hiện nhiệm vụ**  Theo dõi và hỗ trợ cho nhóm HS | Thảo luận và ghi câu trả lời vào PHT |
| **Bước 3: 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 |
| **Bước 4: Kết luận và nhận định**  Nhận xét và chốt kiến thức | Nhận xét sản phẩm của nhóm khác |
| ***Kiến thức trọng tâm***  + **Tính biến thiên entropy của phản ứng hóa học:** .  Ở điều kiện chuẩn và nhiệt độ 298K, ta có: .  Xét phản ứng: aA + bB → cC + dD | |

**Hoạt động 3:**

**2.3 Hoạt động dự đoán hoặc giải thích chiều hướng của một phản ứng hoá học dựa vào biến thiên năng lượng tự do Gibbs**

**a. Mục tiêu**

**-** Từ trị số biến thiên năng lượng tự do Gibbs của phản ứng (G) để dự đoán hoặc giải thích chiều hướng của một phản ứng hoá học.

**b. Nội dung**

Hoà tan vôi sống (CaO) vào nước, phản ứng toả nhiệt hay thu nhiệt? Dự đoán dấu ΔH của phản ứng.

**c. Sản phẩm**

Hoà tan vôi sống (CaO) vào nước thì phản ứng toả nhiệt (ΔH < 0).

**d. Tổ chức thực hiện**

|  |  |
| --- | --- |
| **HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN** | **HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH** |
| **Bước 1: Chuyển giao nhiệm vụ học tập**  Từ các dữ liệu thực nghiệm, GV hướng dẫn HS xác định được hai yếu tố quyết định một quá trình hoá học có tự xảy ra hay không.  Hoạt động theo cặp. | Nhận nhiệm vụ |
| **Bước 2: Thực hiện nhiệm vụ**  Theo dõi và hỗ trợ cho HS | Thảo luận và ghi lại câu trả lời |
| **Bước 3: Báo cáo kết quả và thảo luận**  Mời các học sinh trả lời câu hỏi | Báo cáo sản phẩm |
| **Bước 4: Kết luận và nhận định**  Nhận xét và chốt kiến thức | Nhận xét sản phẩm của bạn khác |
| ***Kiến thức trọng tâm***  Dựa vào dấu của có thể dự đoán được hoặc giải thích được chiều hướng của một phản ứng hóa học ở nhiệt độ T như sau:  < 0: phản ứng tự xảy ra ở điều kiện chuẩn, nhiệt độ T.  > 0: phản ứng không tự xảy ra ở điều kiện chuẩn, nhiệt độ T.  = 0: phản ứng đạt trạng thái cân bằng.  + Ở nhiệt độ T, một phản ứng có càng âm thì phản ứng tự xảy ra ở điều kiện chuẩn càng thuận lợi và ngược lại. | |

**Hoạt động 4:**

**2.4 Hoạt động tìm hiểu về tính biến thiên năng lượng tự do Gibbs ở điều kiện chuẩn (30 phút)**

**a. Mục tiêu**

**-** Tính được theo công thức từ bảng cho sẵn các giá trị và của các chất.

**b. Nội dung**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **PHIẾU HỌC TẬP SỐ 3**  Xét phản ứng nung vôi: CaCO3 *(s)* CaO *(s)* + CO2 *(g)*.  Biết các số liệu sau:   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **Chất** | **CaCO3 *(s)*** | **CaO *(s)*** | **CO2 *(g)*** | | (J/mol·K) | 92,9 | 38,2 | 213,70 | | (kJ/mol) | -1206,9 | -635,1 | -393,5 |   a) Hãy cho biết ở điều kiện chuẩn và 25, phản ứng nung vôi có tự xảy ra không? Tại sao?  b) Ở nhiệt độ nào thì phản ứng trên có thể tự xảy ra trong điều kiện chuẩn? Giả sử và không thay đổi theo nhiệt độ.  Rút ra kết luận một quá trình hoá học có tự xảy ra hay không? |

**c. Sản phẩm**

|  |
| --- |
| **TRẢ LỜI PHIẾU HỌC TẬP SỐ 3**  a) Ta có:  => Phản ứng nung vôi ở điều kiện chuẩn, 25℃ không thể xảy ra được.  b) Muốn phản ứng trên xảy ra, ta phải có:  Như vậy, muốn phản ứng nung vôi tự xảy ra ở điều kiện chuẩn phải duy trì ở nhiệt độ lớn hơn 1123K (hay 850℃). |

**d. Tổ chức thực hiện**

|  |  |
| --- | --- |
| **HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN** | **HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH** |
| **Bước 1: 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 3  Từ các dữ liệu thực nghiệm ở ví dụ 2, GV hướng dẫn HS xác định được một quá trình hoá học có tự xảy ra hay không. | Nhận nhiệm vụ |
| **Bước 2: Thực hiện nhiệm vụ**  Theo dõi và hỗ trợ cho nhóm HS | Thảo luận và ghi câu trả lời vào PHT |
| **Bước 3: 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 |
| **Bước 4: Kết luận và nhận định**  Nhận xét và chốt kiến thức | Nhận xét sản phẩm của nhóm khác |
| ***Kiến thức trọng tâm***  + **Biến thiên năng lượng tự do Gibbs:** .  Trong đó:  T là nhiệt độ (theo thang Kelvin) tại đó phản ứng xảy ra;  là biến thiên năng lượng tự do Gibbs chuẩn của phản ứng ở nhiệt độ T;  là biến thiên enthalpy chuẩn của phản ứng ở nhiệt độ T;  là biến thiên entropy chuẩn của phản ứng ở nhiệt độ T.  *Lưu ý: Đơn vị ΔG là kJ/mol thì ΔH là kJ/mol và ΔS kJ/mol·K.* | |

**3. Hoạt động vận dụng**

**Hoạt động 1**

**a. Mục tiêu**

- Vận dụng kiến thức đã học để giải quyết các thí nghiệm thực tiễn.

**b. Nội dung**

|  |
| --- |
| **PHIẾU HỌC TẬP SỐ 5**  **Câu 1:** Quan sát bình đựng Br2(*l)* đang bay hơi (a) và bình đựng I2*(s)* đang thăng hoa (b) trong hình bên và cho biết các quá trình trên làm tăng hay giảm entropy? Giải thích.  **Câu 2:** Khi cho mẩu nhỏ sodium (Na) vào chậu thuỷ tinh chứa nước, mẩu sodium tan, có bọt khí xuất hiện, làm tăng nhiệt độ của nước trong chậu. Giải thích tại sao phản ứng này lại tự xảy ra một cách dễ dàng. |

**c. Sản phẩm**

|  |
| --- |
| **TRẢ LỜI PHIẾU HỌC TẬP SỐ 5**  **Câu 1:** Các quá trình trong hình làm tăng entropy vì quá trình bay hơi của bromine hay quá trình thăng hoa của Iodine làm các phân tử chất chuyển động hỗn loạn hơn, mức độ mất trật tự của hệ tăng nên entropỵ tăng.  **Câu 2:** - Phản ứng làm tăng nhiệt độ của nước trong chậu, do đó ΔH < 0 (toả nhiệt) (1)  - Sodium tan, bọt khí xuất hiện, do đó ΔS > 0 (mức độ hỗn loạn của hệ tăng) (2)  -Từ (1) và (2) nhận thấy giá trị ΔG = ΔH -T X ΔS < 0 nên phản ứng tự xảy ra một cách dễ dàng. |

**d. Tổ chức thực hiện**

|  |  |
| --- | --- |
| **HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN** | **HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH** |
| **Bước 1: Chuyển giao nhiệm vụ học tập**  Chia lớp thành 6 nhóm  Yêu cầu học sinh thảo luận và trả lời câu hỏi trong phiếu học tập số 5 | Nhận nhiệm vụ |
| **Bước 2: Thực hiện nhiệm vụ**  Theo dõi và hỗ trợ cho nhóm HS | Thảo luận và ghi câu trả lời vào PHT |
| **Bước 3: Báo cáo kết quả và thảo luận**  Yêu cầu đại diện một nhóm báo cáo kết quả PHT số 5 | Báo cáo sản phẩm thảo luận của nhóm |
| **Bước 4: Kết luận và nhận định**  Nhận xét và chốt kiến thức | Nhận xét sản phẩm của nhóm khác |

**Hoạt động 2**

**a. Mục tiêu**

**-** Củng cố kiến thức phần kiến thức, giải quyết các bài tập liên quan

- Tính được biến thiên enthalpy, entropy chuẩn của các chất trong phản ứng từ dữ liệu cho sẵn.

**b. Nội dung**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **PHIẾU HỌC TẬP SỐ 4**  **Câu 1:** So sánh entropy của nước đá, nước lỏng và hơi nước.  **Câu 2:** Hãy dự đoán trong các phản ứng sau, phản ứng nào có ΔS > 0, ΔS < 0 và ΔS ≈ 0. Giải thích.  a) C *(s)* + CO2 *(g)* → 2CO *(g)*  b) CO *(g)* + ½ O2 *(g)* → CO2 *(g)*  c) H2 *(g)* + Cl2 *(g)* → 2 HCl *(g)*  d) *S* *(s)* + O2 *(g)* → SO2 *(g)*  e) Zn *(s)* + 2HCl (*aq*) → ZnCl2 (*aq*) + H2 *(g)*  **Câu 3:** Cho phản ứng hóa học: CO2 *(g)* → CO *(g)* + ½ O2 và các dữ kiện:   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **Chất** | **O2 *(g)*** | **CO2 *(g)*** | **CO *(g)*** | | (J/mol·K) | 205,03 | 213,69 | -197,50 | | (kJ/mol) | 0 | -393,51 | -110,05 |   a) Ở điều kiện chuẩn và 25℃ phản ứng trên có tự xảy ra được không?  b) Nếu coi  và  không phụ thuộc vào nhiệt độ, hãy cho biết ở nhiệt độ nào phản ứng trên có thể tự xảy ra ở điều kiện chuẩn? |

**c. Sản phẩm**

|  |
| --- |
| **TRẢ LỜI PHIẾU HỌC TẬP SỐ 4**  **Câu 1:** Entropy: nước đá < nước lỏng < hơi nước.  **Câu 2:** a) ΔS > 0, do số mol chất khí tăng.  b) ΔS < 0, do số mol chất khí giảm.  c) và d) ΔS ≈ 0, do số mol chất khí trước và sau phản ứng không đổi.  e) ΔS > 0, do ban đầu không có chất khí, sau phản ứng tạo thành chất khí.  **Câu 3:** a) Ta có:  => Phản ứng trên ở điều kiện chuẩn, 25℃ không tự xảy ra được.  b) Muốn phản ứng trên xảy ra, ta phải có: |

**d. Tổ chức thực hiện**

|  |  |
| --- | --- |
| **HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN** | **HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH** |
| **Bước 1: 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 4 | Nhận nhiệm vụ |
| **Bước 2: Thực hiện nhiệm vụ**  Theo dõi và hỗ trợ cho nhóm HS | Thảo luận và ghi câu trả lời vào PHT |
| **Bước 3: Báo cáo kết quả và thảo luận**  Yêu cầu đại diện một nhóm báo cáo kết quả PHT số 4 | Báo cáo sản phẩm thảo luận của nhóm |
| **Bước 4: Kết luận và nhận định**  Nhận xét và chốt kiến thức | Nhận xét sản phẩm của nhóm khác |

**IV. Hồ sơ dạy học.**

|  |
| --- |
| **PHIẾU HỌC TẬP SỐ 1**  **Câu 1:** Tại sao khi tăng nhiệt độ lại làm tăng entropy của hệ?  **Câu 2:** Khi chuyển thể của chất từ trạng thái rắn sang lỏng và khí thì entropy của chất tăng hay giảm? Giải thích. |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **PHIẾU HỌC TẬP SỐ 2**  Cho bảng:   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **Chất** | **SO2 *(g)*** | **O2 *(g)*** | **SO3 *(g)*** | | (J/mol·K) | 248,10 | 205,03 | 256,66 |   Dựa vào số liệu bảng trên, hãy tính biến thiên entropy chuẩn của các phản ứng sau:  a) SO3 *(g)* → SO2 *(g)* + ½ O2 *(g)* và so sánh giá trị của phản ứng này với phản ứng SO2 *(g)* + ½ O2 *(g)* → SO3 *(g)*. Giải thích.  b)C (graphite, *s)* + O2 *(g)* → CO2 *(g)*. Giải thích tại sao giá trị này lại lớn hơn 0 không đáng kể. |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **PHIẾU HỌC TẬP SỐ 3**  Xét phản ứng nung vôi: CaCO3 *(s)* CaO *(s)* + CO2 *(g)*.  Biết các số liệu sau:   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **Chất** | **CaCO3 *(s)*** | **CaO *(s)*** | **CO2 *(g)*** | | (J/mol·K) | 92,9 | 38,2 | 213,70 | | (kJ/mol) | -1206,9 | -635,1 | -393,5 |   a) Hãy cho biết ở điều kiện chuẩn và 25, phản ứng nung vôi có tự xảy ra không? Tại sao?  b) Ở nhiệt độ nào thì phản ứng trên có thể tự xảy ra trong điều kiện chuẩn? Giả sử  và  không thay đổi theo nhiệt độ.  Rút ra kết luận một quá trình hoá học có tự xảy ra hay không? |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **PHIẾU HỌC TẬP SỐ 4**  **Câu 1:** So sánh entropy của nước đá, nước lỏng và hơi nước.  **Câu 2:** Hãy dự đoán trong các phản ứng sau, phản ứng nào có ΔS > 0, ΔS < 0 và ΔS ≈ 0. Giải thích.  a) C *(s)* + CO2 *(g)* → 2CO *(g)*  b) CO *(g)* + ½ O2 *(g)* → CO2 *(g)*  c) H2 *(g)* + Cl2 *(g)* → 2 HCl *(g)*  d) *S* *(s)* + O2 *(g)* → SO2 *(g)*  e) Zn *(s)* + 2HCl (*aq*) → ZnCl2 (*aq*) + H2 *(g)*  **Câu 3:** Cho phản ứng hóa học: CO2 *(g)* → CO *(g)* + ½ O2 và các dữ kiện:   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **Chất** | **O2 *(g)*** | **CO2 *(g)*** | **CO *(g)*** | | (J/mol·K) | 205,03 | 213,69 | -197,50 | | (kJ/mol) | 0 | -393,51 | -110,05 |   a) Ở điều kiện chuẩn và 25℃ phản ứng trên có tự xảy ra được không?  b) Nếu coi  và  không phụ thuộc vào nhiệt độ, hãy cho biết ở nhiệt độ nào phản ứng trên có thể tự xảy ra ở điều kiện chuẩn? |

|  |
| --- |
| **PHIẾU HỌC TẬP SỐ 5**  **Câu 1:** Quan sát bình đựng Br2(*l)* đang bay hơi (a) và bình đựng I2*(s)* đang thăng hoa (b) trong hình bên và cho biết các quá trình trên làm tăng hay giảm entropy? Giải thích.  **Câu 2:** Khi cho mẩu nhỏ sodium (Na) vào chậu thuỷ tinh chứa nước, mẩu sodium tan, có bọt khí xuất hiện, làm tăng nhiệt độ của nước trong chậu. Giải thích tại sao phản ứng này lại tự xảy ra một cách dễ dàng. |

GV có thể sử dụng công cụ sau để đánh giá năng lực hợp tác của HS khi làm việc nhóm

**PHIẾU ĐÁNH GIÁ CÁ NHÂN KHI LÀM VIỆC NHÓM**

*( Do các thành viên trong nhóm tự đánh giá)*

Họ và tên: ………………………………………. Thuộc nhóm: ……………………

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Tiêu chí** | **Yêu cầu cần đạt** | **Có/Không** | |
| **Có** | **Không** |
| **1** | Có sự phân công nhiệm vụ cụ thể cho các thành viên trong nhóm hay không? |  |  |
| **2** | Cá nhân học sinh có tích cực khi tiếp nhận nhiệm vụ học tập hay không? |  |  |
| **3** | Có hoàn thành nhiệm vụ bản thân theo sự phân công của nhóm hay không? |  |  |
| **4** | Có chủ động hỗ trợ các bạn khác trong nhóm hay không |  |  |
| **5** | Sự hợp tác giữa các học sinh trong nhóm có tích cực hay không? |  |  |
| **6** | Thời gian hoàn thành nhiệm vụ của từng cá nhân trong nhóm có đảm bảo theo yêu cầu của nhóm hay không? |  |  |
| **7** | Có sản phẩm theo yêu cầu đề ra hay không? |  |  |
| **8** | Thời gian hoàn thành sản phẩm của nhóm có đảm bảo đúng thời gian hay không? |  |  |

**PHIẾU ĐÁNH GIÁ BÀI BÁO CÁO CỦA CÁC NHÓM**

Tên nhóm: ........................................Số lượng thành viên: ...............

Quy điểmMức độ1 = 1 điểm; Mức độ 2 = 2 điểm; Mức độ3 = 3 điểm

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tiêu chí** | **Yêu cầu cần đạt** | |  | **Mức độ** | | |
| 1 |  | 2 | 3 |
| **Bố cục** | 1 | Tiêu đề rõ ràng, hấp dẫn người xem |  |  |  |  |
| 2 | Cấu trúc mạch lạc, logic |  |  |  |  |
| 3 | Nội dung trình bày hợp lý |  |  |  |  |
| **Nội dung** | 4 | Nội dung chính xác, rõ ràng, khoa học, sáng tạo |  |  |  |  |
| 5 | Có sự liên kết giữa các nội dung với nhau |  |  |  |  |
| 6 | Có liên hệ với thực tiễn |  |  |  |  |
| 7 | Có sự kết nối với kiến thức đã học |  |  |  |  |
| 8 | Mức độ hoàn thành sản phẩm |  |  |  |  |
| **Lời nói, cử chỉ** | 9 | Phong cách thuyết trình (giọng nói rõ ràng, trôi chảy,… ) |  |  |  |  |
| 10 | Tốc độ trình bày vừa phải, hợp lí |  |  |  |  |
| 11 | Ngôn ngữ diễn đạt dễ hiểu, phù hợp |  |  |  |  |
| 12 | Thể hiện được cảm hứng, sự tự tin, nhiệt tình khi trình bày |  |  |  |  |
| 13 | Có sự tương tác với người tham dự trong quá trình thuyết trình |  |  |  |  |
| **Khả năng sáng tạo** | 14 | Thiết kế sáng tạo, màu sắc hài hòa, thẩm mĩ cao |  |  |  |  |
| 15 | Màu chữ, cỡ chữ hợp lý |  |  |  |  |
|  | 16 | Hình ảnh dễ nhìn, dễ đọc |  | |  |  |
| **Tổ chức, tương tác** | 17 | Cách dẫn dắt vấn đề thu hút sự chú ý của người dự |  | |  |  |
| 18 | Có phối hợp giữa nhiều thành viên |  | |  |  |
| 19 | Trả lời các câu hỏi thắc mắc của các nhóm khác |  | |  |  |
| 20 | Phân bố thời gian hợp lí |  | |  |  |