

I – MỤC TIÊU

– Định nghĩa được độ ẩm tuyệt đối và độ ẩm cực đại. Nêu được đơn vị đo của các đại lượng này.

- Định nghĩa được độ ẩm tỉ đối (hay độ ẩm tương đối).
- Phân biệt được sự khác nhau giữa các độ ẩm nói trên và nêu được ý nghĩa của chúng.

II – CHUẨN BỊ

Giáo viên

Các loại ẩm kế : ẩm kế tóc, ẩm kế khô - ướt, ẩm kế điểm sương (nếu có).

Học sinh

Ôn lại phân II bài 38 SGK về "Sự bay hơi" để nhớ lại và phân biệt được trạng thái hơi khô với trạng thái hơi bão hoà.

III – THÔNG TIN BỔ SUNG

1. Hai phần ba bề mặt của Trái Đất bị nước bao phủ. Lượng nước này không ngừng bay hơi tạo thành một lớp hơi nước trong khí quyển dày từ 10 đến 17 km. Hơi nước tạo thành mây, mưa, tuyết, sương mù và ảnh hưởng rất nhiều đến khí hậu của Trái Đất, đến đời sống của con người, của động vật và thực vật. Hơi nước trong không khí làm gỉ sét kim loại, làm mốc các dụng cụ quang học, làm hỏng các linh kiện điện và điện tử,..., do đó làm giảm đáng kể tuổi thọ của các dụng cụ và máy móc cơ khí, quang học, điện và điện tử. Vì vậy, việc khảo sát độ ẩm của không khí có ý nghĩa rất quan trọng đối với đời sống, khoa học và kĩ thuật.

2. Cần làm cho HS hiểu rõ yêu cầu thực tế của việc hình thành các khái niệm về độ ẩm tuyệt đối, độ ẩm cực đại và độ ẩm tỉ đối.

Độ ẩm tuyệt đối của không khí cho biết khối lượng hơi nước (tính ra gam) có trong 1 m^3 không khí. *Độ ẩm cực đại* cho biết khối lượng hơi nước bão hoà (tính ra gam) có trong 1 m^3 không khí. Rõ ràng độ ẩm tuyệt đối không cho biết trạng thái của hơi nước trong không khí có gần trạng thái bão hoà hay không, tức là không cho biết khối lượng hơi nước trong không khí còn có thể tăng thêm được nữa hay không ? Muốn trả lời điều này ta cần phải so sánh độ ẩm tuyệt đối với độ ẩm cực đại của hơi nước trong không khí ở cùng một nhiệt độ bằng cách lập tỉ số giữa chúng và hình thành khái niệm *độ ẩm tỉ đối* của không khí để mô tả mức độ ẩm của không khí ở nhiệt độ tương ứng. Độ ẩm tỉ đối càng lớn, hơi nước trong không khí càng gần trạng thái bão hoà của nó và nước càng khó tiếp tục bay hơi thêm vào trong không khí. Do đó việc dự báo thời tiết đòi hỏi phải xác định đồng thời cả độ ẩm tuyệt đối và độ ẩm tỉ đối của không khí.

Có thể định nghĩa độ ẩm tỉ đối theo công thức (39.1) hoặc (39.2) SGK, vì khối lượng hơi nước có trong 1 m^3 không khí ở mỗi nhiệt độ tỉ lệ với áp suất riêng phần của hơi nước trong không khí. Khi nhiệt độ của không khí tăng lên thì độ ẩm tuyệt đối và độ ẩm cực đại đều tăng theo, nhưng độ ẩm cực đại tăng nhanh hơn nên độ ẩm tỉ đối sẽ giảm. Vì vậy, độ ẩm tuyệt đối vào buổi trưa thường lớn hơn so với buổi sáng sớm và chiều tối, hoặc độ ẩm tuyệt đối ở miền nhiệt đới thường lớn hơn so với ở miền ôn đới? Ngược lại, độ ẩm tỉ đối vào buổi trưa thường nhỏ hơn so với buổi sáng sớm và chiều tối, hoặc độ ẩm tỉ đối về mùa đông thường lớn hơn về mùa hè. Ở nước ta về mùa mưa độ ẩm tỉ đối thường rất lớn, tính trung bình vào khoảng từ 85% đến trên 95% tùy theo vùng địa lí.

Độ ẩm tỉ đối ảnh hưởng rất nhiều đến sức khoẻ con người. Thực vậy, tốc độ bay hơi qua lớp da phụ thuộc độ ẩm tỉ đối của không khí và sự bay hơi này lại có vai trò quyết định đến việc điều hoà thân nhiệt. Về mùa hè ở 30°C , ta vẫn cảm thấy dễ chịu nếu độ ẩm tỉ đối chỉ đạt khoảng 25%, nhưng sẽ cảm thấy oi bức khó chịu nếu độ ẩm tỉ đối vượt quá 80%. Còn về mùa đông ở 18°C , ta cảm thấy lạnh nếu độ ẩm tỉ đối chỉ đạt khoảng 25%, nhưng sẽ cảm thấy mát mẻ nếu độ ẩm tỉ đối vượt quá 60%.

3. Có thể đo độ ẩm của không khí bằng ẩm kế tóc, nhưng độ tin cậy không cao. Muốn đo độ ẩm của không khí chính xác hơn ta phải dùng ẩm kế điểm sương, để đo độ ẩm của không khí thông qua việc xác định điểm sương. Biết nhiệt độ điểm sương t_a , ta dựa vào Bảng 39.1 SGK ghi áp suất hơi nước bão hoà và khối lượng riêng của nó ở những nhiệt độ khác nhau để suy ra độ ẩm tuyệt đối và độ ẩm tỉ đối của không khí ở nhiệt độ cho trước.

Ví dụ : nhiệt độ của không khí chỉ trên nhiệt kế là 25°C chẳng hạn. Dùng ẩm kế điểm sương (Hình 39.4 SGK) giả sử xác định được nhiệt độ điểm sương là 15°C . Tra Bảng 39.1 SGK, ta nhận thấy áp suất và khối lượng riêng của hơi nước bão hoà ở 25°C lần lượt là 23,76 mmHg và $23,00 \text{ g/m}^3$; còn ở 15°C là 12,79 mmHg và $12,80 \text{ g/m}^3$. Trong trường hợp này, áp suất và khối lượng riêng của hơi nước bão hoà trong khí quyển ở 15°C (điểm sương) đúng bằng áp suất và khối lượng riêng của hơi nước trong khí quyển ở 25°C , nên ta suy ra :

– Độ ẩm tuyệt đối của không khí ở 25°C có độ lớn bằng khối lượng riêng của hơi nước trong không khí ở 15°C , nghĩa là $a = 12,80 \text{ g/m}^3$; hoặc có độ lớn bằng áp suất của hơi nước trong khí quyển ở 15°C , nghĩa là bằng 12,79 mmHg.

– Độ ẩm cực đại của không khí ở 25°C có độ lớn đo bằng khối lượng riêng của hơi nước bão hoà ở 25°C , nghĩa là bằng $A = 23,00 \text{ g/m}^3$; hoặc có độ lớn đo bằng áp suất của hơi nước bão hoà ở 25°C , nghĩa là bằng 23,76 mmHg.

Như vậy độ ẩm tỉ đối của không khí ở 25°C bằng :

$$f = \frac{a}{A} = \frac{12,8}{23,0} = 0,556 = 55,6\%$$

hoặc tính gần đúng bằng :

$$f \approx \frac{p}{p_{bh}} = \frac{12,79}{23,76} = 0,538 = 53,8\%.$$

IV – GỢI Ý VỀ PHƯƠNG PHÁP VÀ TỔ CHỨC HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC

1. Khi giảng bài này, trước tiên nên cho HS nhắc lại các trạng thái hơi khô và hơi bão hoà để HS có thể dễ dàng phân biệt sự khác nhau giữa độ ẩm tuyệt đối và độ ẩm cực đại của không khí.

2. Cần gợi ý để HS thấy rõ các đặc điểm sau đây :

– Độ ẩm tuyệt đối và độ ẩm cực đại của không khí có cùng thứ nguyên với khối lượng riêng của hơi nước ở trạng thái hơi khô và hơi bão hoà trong không khí, nhưng đo bằng đơn vị g/m^3 (không phải là kg/m^3).

– Độ ẩm tuyệt đối và độ ẩm cực đại của không khí đều tăng theo nhiệt độ của không khí, nhưng độ ẩm cực đại tăng nhanh hơn. Vì thế độ ẩm tỉ đối của không khí sẽ giảm khi nhiệt độ không khí tăng lên.

– Độ ẩm tỉ đối của không khí có thể tính theo công thức (39.1) hoặc (39.2) SGK, nhưng công thức (39.2) chỉ cho kết quả gần đúng : càng gần trạng thái bão hoà thì áp suất hơi nước càng sai lệch với phương trình Cla-pê-rôn – Men-đê-lê-ép

$pV = \frac{m}{\mu} RT$, tức là áp suất p của hơi nước bão hoà không còn tỉ lệ với khối lượng m nữa.

– Điểm sương t_a là nhiệt độ tại đó hơi nước trong không khí trở nên bão hoà. Nếu bị lạnh xuống dưới nhiệt độ t_a , hơi nước trong không khí sẽ đọng thành sương. Đó chính là nguyên tắc hoạt động của ẩm kế điểm sương.

3. Biết được nguyên tắc dùng các loại ẩm kế kết hợp với bảng ghi áp suất và khối lượng riêng của hơi nước bão hoà ở các nhiệt độ khác nhau để xác định độ ẩm tuyệt đối và độ ẩm tỉ đối của không khí ở nhiệt độ cho trước. Trên cơ sở đó có thể biết được các biện pháp chống ẩm thích hợp (dùng quạt thông gió, máy hút ẩm hoặc các chất hút ẩm) để bảo quản các máy móc dụng cụ thường dùng trong gia đình.

V – TRẢ LỜI CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP

C1 Theo Bảng 39.1 SGK : độ ẩm cực đại của không khí ở 30°C là $A = 30,29 \text{ g/m}^3$.

C2 Nếu nhiệt độ không khí tăng lên thì độ ẩm tỉ đối của không khí sẽ giảm. Vì độ ẩm tuyệt đối và độ ẩm cực đại của không khí đều tăng theo nhiệt độ của không khí, nhưng độ ẩm cực đại tăng nhanh hơn.

1, 2, 3 : Xem bài học.

4. C ; 5. A ; 6. C.

7. Lớp không khí tiếp xúc với mặt ngoài của thành cốc thuỷ tinh đang đựng nước đá bị làm lạnh xuống đến nhiệt độ dưới nhiệt độ điểm sương của nó nên hơi nước trong không khí đọng lại thành sương và tạo thành giọt làm ướt mặt ngoài của thành cốc.

8. Theo đầu bài, không khí ở 30°C có độ ẩm tuyệt đối là $a = 21,53 \text{ g/m}^3$.

Theo Bảng 39.1 SGK, không khí ở 30°C có độ ẩm cực đại (đo bằng khối lượng riêng của hơi nước bão hoà trong không khí ở cùng nhiệt độ này) là : $A = 30,29 \text{ g/m}^3$. Như vậy độ ẩm tỉ đối của không khí ở 30°C bằng :

$$f = \frac{a}{A} = \frac{21,53}{30,29} = 71\%.$$

9. Buổi sáng, nhiệt độ không khí là $t_1 = 23^{\circ}\text{C}$ và độ ẩm tỉ đối là $f_1 = 80\%$. Dựa vào Bảng 39.1 SGK, ta suy ra độ ẩm cực đại (đo bằng khối lượng riêng của hơi nước bão hoà trong không khí) ở nhiệt độ này là $A_1 = 20,60 \text{ g/m}^3$. Do đó độ ẩm tuyệt đối của không khí ở 23°C là :

$$a_1 = f_1 A_1 = 80\% \cdot 20,60 = 16,48 \text{ g/m}^3.$$

Buổi trưa, nhiệt độ không khí là $t_2 = 30^{\circ}\text{C}$ và độ ẩm tỉ đối là $f_2 = 60\%$. Dựa vào Bảng 39.1 SGK ta suy ra độ ẩm cực đại (đo bằng khối lượng riêng của hơi nước bão hoà trong không khí) ở nhiệt độ này là $A_2 = 30,29 \text{ g/m}^3$. Do đó độ ẩm tuyệt đối của không khí ở 30°C là :

$$a_2 = f_2 A_2 = 60\% \cdot 30,29 = 18,174 \text{ g/m}^3$$

Theo điều kiện đã cho : 1 m^3 không khí buổi sáng chỉ chứa 16,48 g hơi nước, còn buổi trưa chứa tới 18,174 g hơi nước. Như vậy không khí buổi trưa chứa nhiều hơi nước hơn so với buổi sáng.