

BÀI 39

39.1. C. Khi nhiệt độ của không khí ẩm tăng lên thì độ ẩm tuyệt đối và độ ẩm cực đại đều tăng do tốc độ bay hơi của nước trên mặt đất hoặc mặt nước (ao, hồ, sông, biển) tăng. Nhưng độ ẩm tuyệt đối của không khí tăng theo nhiệt độ chậm hơn so với độ ẩm cực đại của không khí nên độ ẩm tỉ đối của không khí giảm khi nhiệt độ tăng.

39.2. A. Vì độ ẩm cực đại A của không khí ở 28°C có giá trị bằng khối lượng riêng của hơi nước bão hoà trong không khí ở cùng nhiệt độ : $A = 27,20 \text{ g/m}^3$, nên suy ra độ ẩm tỉ đối của không khí ở 28°C tính bằng :

$$f = \frac{a}{A} = \frac{20,40}{27,20} = 0,75 = 75\%$$

39.3. B. Độ ẩm tỉ đối của không khí tính bằng : $f = \frac{a}{A}$.

Vì độ ẩm cực đại A của không khí ở 25°C có giá trị bằng khối lượng riêng của hơi nước bão hoà trong không khí ở cùng nhiệt độ : $A = 23,00 \text{ g/m}^3$, nên :

$$a = fA = 0,70.23,00 = 16,10 \text{ g/m}^3$$

Từ đó suy ra khối lượng m của hơi nước trong căn phòng thể tích 100 m^3 :

$$m = aV = 16,10.100 = 1610 \text{ g} = 1,61 \text{ kg}$$

39.4. C. Độ ẩm tỉ đối của không khí tính bằng : $f \approx \frac{p}{p_{bh}}$.

Từ đó suy ra áp suất riêng phần p (theo đơn vị mmHg) của hơi nước trong không khí ẩm ở 28°C :

$$p \approx fp_{bh} = 0,80.28,35 = 22,68 \text{ mmHg}$$

39.5. Khối lượng riêng của không khí là $1,29 \text{ kg/m}^3$, còn khối lượng riêng của nước là 1000 kg/m^3 . Như vậy nước nặng hơn không khí. Nhưng chú ý rằng : nước là thể lỏng, còn không khí là thể khí.

Không khí khô và không khí ẩm đều là thể khí. Không khí khô là hỗn hợp của khí ôxi và khí nitơ ; còn không khí ẩm là hỗn hợp của khí ôxi, khí nitơ và hơi nước. Trong cùng điều kiện về nhiệt độ và áp suất, số lượng các phân tử khí (hoặc hơi) có trong đơn vị thể tích của không khí khô và của không khí ẩm đều như nhau. Nhưng phân tử lượng trung bình của không khí là 29 g/mol, còn phân tử lượng trung bình của hơi nước là 18g/mol. Vì vậy không khí khô nặng hơn không khí ẩm.

- 39.6.** Khi nhiệt độ của không khí ẩm tăng lên thì độ ẩm tuyệt đối và độ ẩm cực đại đều tăng do tốc độ bay hơi của nước trên mặt đất hoặc mặt nước (ao, hồ, sông, biển) tăng. Nhưng độ ẩm tuyệt đối của không khí tăng theo nhiệt độ chậm hơn so với độ ẩm cực đại của không khí nên độ ẩm tỉ đối của không khí giảm khi nhiệt độ tăng.
- 39.7.** Đám mây là lớp không khí chứa hơi nước ở trạng thái bão hoà. Các tinh thể ôxit cacbon rắn có nhiệt độ khá thấp nên chúng được phun vào những đám mây để tạo ra các tinh thể băng. Những tinh thể băng này trở thành các "tâm hội tụ" hơi nước bão hoà trong không khí và nhanh chóng tạo ra các hạt nước đủ lớn rơi xuống thành "mưa nhân tạo".
- 39.8.** Vì độ ẩm cực đại của không khí bằng khối lượng riêng của hơi nước bão hoà trong không khí ở cùng nhiệt độ, nên độ ẩm cực đại của không khí buổi sáng ở 20°C là $A_1 = 17,30 \text{ g/m}^3$ và buổi trưa ở 30°C là $A_2 = 30,29 \text{ g/m}^3$. Như vậy độ ẩm tuyệt đối của không khí :

– buổi sáng : $a_1 = f_1 A_1 = 85\% \cdot 17,30 \approx 14,7 \text{ g/m}^3$.

– buổi trưa : $a_2 = f_2 A_2 = 65\% \cdot 30,29 \approx 19,7 \text{ g/m}^3$.

Giá trị độ ẩm tuyệt đối của không khí buổi sáng và buổi trưa vừa tính được chứng tỏ : không khí buổi trưa chứa nhiều hơi nước hơn không khí buổi sáng. Nguyên nhân là do : nhiệt độ không khí buổi trưa cao hơn nên tốc độ bay hơi của nước từ mặt đất và mặt nước (hồ, ao, sông, biển) lớn hơn so với buổi sáng và lượng hơi nước trong không khí càng nhiều. Hơn nữa khi nhiệt độ càng cao thì áp suất hơi nước bão hoà trong không khí càng lớn, nghĩa là hơi nước trong không khí càng xa trạng thái bão hoà và do đó giới hạn của sự tăng áp suất hơi nước trong không khí càng mở rộng.

39.9. Độ ẩm tuyệt đối a_{20} của không khí ở 20°C trong căn phòng có giá trị bằng độ ẩm cực đại A_{12} của hơi nước bão hoà trong không khí ở 12°C . Nhưng độ ẩm cực đại A_{12} của hơi nước bão hoà trong không khí ở 12°C bằng khối lượng riêng của hơi nước bão hoà ở cùng nhiệt độ này, nên ta có :

$$a_{20} = A_{12} = 10,76 \text{ g/m}^3$$

Như vậy độ ẩm tỉ đối của không khí trong căn phòng ở 20°C bằng :

$$f_{20} = \frac{a_{20}}{A_{20}} = \frac{10,76}{17,30} \approx 62\%$$

Lượng hơi nước trong không khí của căn phòng ở 20°C bằng :

$$m = a_{20}V = 10,76 \cdot 10^{-3} \cdot 6.4.5 = 1,29 \text{ kg.}$$

39.10*. Vì độ ẩm cực đại A_{20} của không khí ở 20°C có giá trị bằng khối lượng riêng của hơi nước bão hoà ở cùng nhiệt độ, nên ta có :

$$A_{20} = 17,30 \text{ g/m}^3$$

Từ đó suy ra lượng hơi nước cực đại có thể có trong thể tích $V = 1,4 \cdot 10^{10} \text{ m}^3$ của đám mây bằng :

$$M_{20} = A_{20}V = 17,30 \cdot 10^{-3} \cdot 1,4 \cdot 10^{10} = 2,40 \cdot 10^8 \text{ kg}$$

Khi nhiệt độ không khí của đám mây giảm xuống tới 10°C thì lượng hơi nước cực đại có thể có trong thể tích $V = 1,4 \cdot 10^{10} \text{ m}^3$ của đám mây chỉ còn bằng :

$$M_{10} = A_{10}V = 9,40 \cdot 10^{-3} \cdot 1,4 \cdot 10^{10} = 1,3 \cdot 10^8 \text{ kg}$$

Như vậy lượng nước mưa rơi xuống có khối lượng bằng :

$$M = M_{20} - M_{10} = 2,40 \cdot 10^8 - 1,3 \cdot 10^8 = 1,1 \cdot 10^8 \text{ kg} = 110 \text{ 000 tấn.}$$