

### 11.3

1. Ý 1 đúng.
2. Ý 2 đúng.
3. Ý 3 đúng. **Đáp án b**

Hằng số điện môi ( $\epsilon$ ) đặc trưng cho khả năng của dung môi làm giảm lực hút giữa các điện tích điểm trái dấu. Các dung môi không phân cực hay phân cực ít như: benzene,  $\text{CCl}_4$ ,  $\text{N}_2\text{O}_4$ ... có hằng số điện môi thấp ( $\epsilon < 5$ ). Các dung môi có momen lưỡng cực lớn như: HF,  $\text{H}_2\text{O}$ ... thường có hằng số điện môi cao ( $\epsilon > 40$ ). Các dung môi phân cực trung bình như:  $\text{NH}_3$ , etanol... thường có hằng số điện môi trung bình ( $\epsilon = 12 - 40$ )

→ **Những dung môi lỏng phân cực mạnh và có hằng số điện môi lớn, hòa tan mạnh các phân tử phân cực và các hợp chất ion.**

### 11.4

1. Ý 1 sai, vì dung dịch loãng có thể là dung dịch bão hòa khi chất tan là chất khó tan.
2. Ý 2 đúng.
3. Ý 3 đúng.
4. Ý 4 sai, vì dung dịch bão hòa có thể là dung dịch loãng (nếu chất tan là chất khó tan) hay là dung dịch đậm đặc (nếu chất tan là chất dễ tan).

**Ví dụ :**  $\text{BaSO}_4$  tan tối đa 0,002g trong 1 lit nước ở  $18^\circ\text{C}$ , còn  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  tan tối đa 500g trong 1 lit nước ở  $25^\circ\text{C}$ .

**Đáp án d**

### 11.5

1. Ý 1 đúng. (+) (-)  
Hiệu ứng nhiệt quá trình hòa tan hợp chất ion:  $\Delta H_{\text{hoàtan}} = \Delta H_{\text{cp}} + \Delta H_{\text{sol}} < 0$  hay  $> 0$   
Do lk ion là liên kết mạnh nên mạng ion có độ bền cao nên  $\Delta H_{\text{cp}}$  thường có độ lớn lớn hơn nhiệt solvat hóa. **Khoảng 95% các hợp chất ion hòa tan vào nước có  $\Delta H_{\text{hoàtan}} > 0$  tức quá trình thu nhiệt.** Ví dụ: NaCl, KCl,  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ...
2. Ý 2 đúng.

3. Ý 3 sai, vì benzene và toluene có cấu tạo tương tự nhau nên hệ benzene – toluene là dung dịch lý tưởng, chúng hòa tan vô hạn vào nhau.

4. Ý 4 đúng.  $\Delta H_{sol} < 0$  luôn mang dấu âm vì tương tác hút giữa chất tan và dung môi làm quá trình luôn tỏa nhiệt.  $\Delta S_{sol} < 0$  luôn mang dấu âm vì làm giảm độ hỗn loạn các tiểu phân chất tan.

5. Ý 5 sai, vì quá trình hòa tan chất rắn vào dung môi lỏng có  $\Delta H_{cp} > 0$ .

**Đáp án c**

### 11.7

1. Ý 1 đúng.

2. Ý 2 sai, vì tương tác giữa chất tan và dung môi ngoài tương tác vật lý còn có thể là tương tác hóa học như: tương tác cho nhận (ion  $\text{Cu}^{2+}$  tạo phức với nước bằng lk cộng hóa trị theo cơ chế cho nhận, làm dd có màu xanh), liên kết hydro ( hòa tan  $\text{NH}_3$  vào nước)....

3. Ý 3 đúng.

4. Ý 4 đúng. Nhờ tương tác hút giữa chất tan và dung môi giúp các tiểu phân chất tan phân tán vào dung môi để tạo thành dung dịch. Cho nên, tương tác giữa dung môi và các tiểu phân chất tan là yếu tố quan trọng hàng đầu tạo thành dung dịch.

**Đáp án d**

### 11.8

a. Ý a sai, vì cân bằng hòa tan sẽ dịch chuyển khi các yếu tố bên ngoài thay đổi.

b. Ý b đúng.

c. Ý c sai, vì ở điều kiện bên ngoài xác định, cân bằng hòa tan thiết lập theo tỉ lệ xác định giữa lượng chất tan và lượng dung môi.

**Ví dụ:** Ở  $20^\circ\text{C}$ , khi quá trình hòa tan đạt cân bằng có 36g NaCl tan tối đa trong 100g  $\text{H}_2\text{O}$ .

d. Ý d sai. Ở trạng thái cân bằng hòa tan, chất tan không thể tan thêm vào trong dung dịch.

**Đáp án b**

### 11.9

Số mol chất tan trước và sau khi pha loãng luôn bằng nhau.

$$V_d \cdot C_d = V_c \cdot C_c$$

$V_d, V_c$  [lit]: Thể tích dung dịch lúc đầu, thể tích dung dịch sau khi pha loãng.

$C_d, C_c$  [mol/lit]: Nồng độ dung dịch lúc đầu, nồng độ dung dịch sau khi pha loãng.

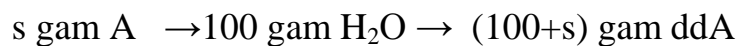
Ta có:  $V_d \cdot 4[\text{mol/lit}] = 1[\text{lit}] \cdot 0,5[\text{mol/lit}] \rightarrow V_d = 0,125[\text{lit}]$

**Đáp án b**

### 11.10

a. Ý a sai. Giải thích:

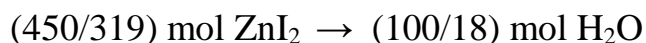
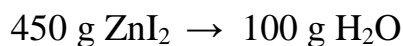
Nồng độ % của A trong dung dịch:



$$a \% = (100.s)/(100+s)$$

**Đáp án a**

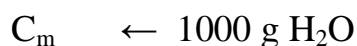
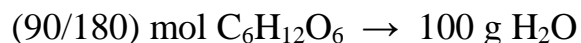
**11.11** Trong dd  $\text{ZnI}_2$  bão hòa ở  $20^\circ\text{C}$ :



Nồng độ phần mol của  $\text{ZnI}_2$ :  $N_{\text{ZnI}_2} = (450/319) / [(450/319) + (100/18)] = 0,2$

Nồng độ phần mol của  $\text{H}_2\text{O}$ :  $N_{\text{H}_2\text{O}} = 1 - 0,2 = 0,8$  **Đáp án a**

**11.12** Trong dd glucose bão hòa ở  $20^\circ\text{C}$ :



$$C_m = 5,0 [\text{m}] \quad \textbf{Đáp án b}$$

**11.13** Trong dd KOH bão hòa ở  $20^\circ\text{C}$ :

Nồng độ phần mol của KOH:  $N_{\text{KOH}} = 0,265$

→ Nồng độ phần mol của nước:  $N_{\text{H}_2\text{O}} = 1 - 0,265 = 0,735$

Ta có tỉ lệ số mol:  $0,265 \text{ mol KOH} \rightarrow 0,735 \text{ mol H}_2\text{O}$

Hay tỉ lệ lượng chất:  $(0,265.56) \text{ g KOH} \rightarrow (0,735.18) \text{ g H}_2\text{O}$



$$\rightarrow s = 112\text{g}$$

Độ tan KOH ở  $20^\circ\text{C}$ :  $112 \text{ g}/100 \text{ g H}_2\text{O}$ ; **Đáp án b**

### 11.14

Từ nồng độ molan ta có:  $5,98 \text{ mol NaCl} \rightarrow 1000 \text{ g H}_2\text{O}$

$$5,98.58,5 \text{ g NaCl} \rightarrow 1000 \text{ g H}_2\text{O}$$

$$\text{Độ tan s} \quad \leftarrow \quad 100 \text{ g H}_2\text{O}$$

$$\rightarrow s = 35 \text{ g}$$

Độ tan NaCl ở  $20^\circ\text{C}$  :  $35 \text{ g}/100 \text{ g H}_2\text{O}$

### Đáp án c

**11.15** Áp suất hơi bão hòa của dd lỏng với chất tan không điện li, không bay hơi chính là áp suất hơi bão hòa của dung môi trong dung dịch. Theo định luật Raoult:

$$P(\text{dung dịch}) = P_0(\text{dung môi nguyên chất}). N_{\text{dung môi}} = P_0 \cdot (1 - N_{\text{chất tan}}) < P_0$$

Áp suất hơi bão hòa của dd phụ thuộc:

\* **Nhiệt độ:**  $\text{H}_2\text{O}(\text{lỏng}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}(\text{hơi}); \Delta H_{\text{bay hơi}} > 0$

$$T, \Delta G_T = 0 \quad P_{\text{dd}} = \text{const}, T = \text{const}$$

$$T \uparrow \quad \rightarrow \quad P_{\text{dd}} \uparrow$$

\* **Bản chất của dung môi:** Lực tương tác giữa các tiểu phân dung môi càng lớn (lực hút) thì khả năng bay hơi của dung môi giảm nên áp suất hơi bão hòa giảm.

\* **Nồng độ phần mol của dung môi  $N_{\text{dm}}$ :**  $N_{\text{dung môi}} \uparrow = 1 - N_{\text{chất tan}} \downarrow$  thì  $P_{\text{dd}} \uparrow$ .

a. Ý a sai.

b. Ý b sai.

c. Ý c sai, vì áp suất hơi bão hòa của dung dịch là hằng số ở nhiệt độ không đổi.

d. Ý d đúng. **Đáp án d**

### 11.16

a. Ý a sai, vì các dung dịch bão hòa có nồng độ bão hòa khác nhau nên nồng độ phần mol của dung môi trong dung dịch bão hòa cũng khác nhau  $\rightarrow P_{\text{dd}}$  khác nhau.

b. Ý b đúng.

- c. Ý c sai, vì áp suất hơi bão hòa thay đổi theo nhiệt độ.
- d. Ý c sai, vì độ giảm tương đối áp suất hơi bão hòa của dung môi trong dung dịch  $\Delta P/P_0 = N_{\text{chất tan}}$ .

**Đáp án b**

**11.17**

- a. Ý a đúng, vì áp suất hơi bão hòa của B trong dung dịch luôn nhỏ hơn áp suất hơi bão hòa của B nguyên chất ở cùng nhiệt độ.

$$P_{\text{dd}}(\text{B trong dd}) = P_0(\text{B nguyên chất}) \cdot N_B < P_0(\text{B nguyên chất}); \text{ vì } N_B < 1$$

- b. Ý b sai, vì một chất lỏng luôn sôi ở nhiệt độ mà áp suất hơi bão hòa của nó bằng với áp suất bên ngoài.
- c. Ý c sai, vì nước sôi ở  $100^\circ\text{C}$  khi áp suất ngoài bằng 1 atm.
- d. Ý d sai, vì nước muối sôi ở nhiệt độ cao hơn nước nguyên chất.

**Đáp án a**

**11.18**

- a. Ý a đúng.
- b. Ý b sai, vì nhiệt độ đông đặc của dung môi nguyên chất luôn cao hơn nhiệt độ đông đặc của dung môi trong dung dịch.
- c. Ý c đúng.
- d. Ý d đúng. **Đáp án b**

**11.19 Đáp án a**

**11.20**

$$A \text{ g glucose} \rightarrow 200 \text{ g dung môi}$$

$$A/M \text{ mol glucose} \rightarrow 200 \text{ g dung môi}$$

$$C_m \leftarrow 1000 \text{ g dung môi}$$

$$\rightarrow C_m = (A/M) \cdot (1000/200) = 5A/M$$

$$\rightarrow \Delta T_d = k_d \cdot C_m = 5 \cdot k_d \cdot (A/M)$$

### Đáp án a

#### 11.21

$$\Delta T_s = (T_s)_{dd\uparrow} - (T_s)_{dm} = k_s \cdot C_m \uparrow$$

Trong quá trình sôi của dung dịch loãng chứa chất tan không điện li, không bay hơi, do dung môi bay hơi liên tục, lượng chất tan trong dung dịch không đổi nên nồng độ molan  $C_m$  tăng nên nhiệt độ sôi của dung dịch tăng dần. Khi nồng độ chất tan đạt đến nồng độ bão hòa thì nhiệt độ sôi không thay đổi nữa.

### Đáp án c

#### 11.22

1. Ý 1 đúng.
2. Ý 2 đúng.
3. Ý 3 đúng.
4. Ý 4 sai, vì đl Van't Hoff đúng cho dung dịch lỏng, loãng.
5. Ý 5 sai, vì áp suất thẩm thấu tính theo nồng độ phân tử gam [mol/lit].

### Đáp án b

#### 11.23

Trong dd glucose bão hòa : 90,0 g Glucose  $\rightarrow$  100 g  $H_2O$

$$90,0/180 = 0,5 \text{ mol Glucose} \rightarrow 100/18 = 50/9 \text{ mol } H_2O$$

Nồng độ phần mol của glucose:  $N_{\text{glucose}} = (0,5) / [0,5 + (50/9)]$

Độ giảm áp suất hơi bão hòa của dd glucose bão hòa ở  $20^\circ\text{C}$ :  $\Delta P = P_0 \cdot N_{\text{glucose}}$

Ở  $20^\circ\text{C}$ ,  $P_0 = 23,76 \text{ mmHg} \rightarrow \Delta P = 1,96 [\text{mmHg}]$

### Đáp án d

#### 11.24

Các dung dịch [có chất tan bay hơi](#) nên đáp án là d.

#### 11.25

Độ giảm áp suất hơi bão hòa của dd glycerin ở  $25^\circ\text{C}$ :

$$\Delta P = P_0 \cdot N_{\text{glyxerin}} = 23,76 \cdot [2,7/(100+2,7)] = 0,62 \text{ [mmHg]} \quad \textbf{Đáp án c}$$

### 11.26

Áp suất hơi bão hòa của dd lỏng phân tử ở 25°C:  $P_{\text{dd}} = P_0 \cdot N_{\text{H}_2\text{O}}$

Ở 25°C,  $P_0 = 23,76 \text{ mmHg}$ ,  $n_{\text{nước}} = 100/18 \text{ mol}$ ;  $n_{\text{chất tan}} = 5/62,5 \text{ mol}$

$$\rightarrow N_{\text{H}_2\text{O}} = (100/18) / [(5/62,5) + (100/18)] = 0,985$$

$$\rightarrow P_{\text{dd}} = 23,42 \text{ mmHg} \quad \textbf{Đáp án a}$$

### 11.27 ( trong sách không đánh dấu)

Vì chất tan bay hơi nên **đáp án là d.**

### 11.28 ( trong sách là 11.27)

Xét quá trình bay hơi nước:  $\text{H}_2\text{O} (\text{lỏng}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O} (\text{hơi})$ ;  $\Delta H_{\text{bay hơi}} > 0$

$$T, \Delta G_T = 0 : \quad K_T = P_{\text{dd}}(T) \quad P_{\text{dd}}(T) = \text{const}$$

Nếu  $P_{\text{dd}}(T) = P_{\text{ngoài}}$  thì T là nhiệt độ sôi của dung dịch.

$$\text{Ở } T_1 = 100 + 273 = 373 \text{ K} \quad P_{\text{dd}}(T_1) = P_{\text{ngoài}} = 1 \text{ atm} \rightarrow K_{T1} = 1 : \text{nước sôi ở } T_1$$

$$\text{Ở } T_2 ? \quad P_{\text{dd}}(T_2) = P_{\text{ngoài}} = 2 \text{ atm} \rightarrow K_{T2} = 2 : \text{nước sôi ở } T_2$$

Tính  $T_2$  từ công thức :

$$\ln(K_{T2}/K_{T1}) = (\Delta H^0/R) \cdot [(1/T_1) - (1/T_2)] = (40650/8,314) \cdot [1/373 - 1/T_2]$$

$$\rightarrow T_2 = 393,8 \text{ K} = 120,8^\circ \text{C} \quad \textbf{Đáp án c}$$

### 11.29 ( trong sách là 11.28)

Nồng độ molan của dd glucose bão hòa:

$$90 \text{ g glucose} \rightarrow 100 \text{ g H}_2\text{O}$$

$$90/180 = 0,5 \text{ mol glucose} \rightarrow 100 \text{ g H}_2\text{O}$$

$$C_m \leftarrow 1000 \text{ g H}_2\text{O}$$

$$\rightarrow C_m = 5 \text{ m}$$

Độ tăng nhiệt độ sôi của dd glucose bão hòa:  $\Delta T_{\text{sôi}} = (T_{\text{sôi}})_{\text{dd}} - (T_{\text{sôi}})_{\text{dm}} = k_s \cdot C_m$

$$\Delta T_{\text{sôi}} = 0,51 \cdot 5 = 2,55 [^\circ \text{C}] \quad \textbf{Đáp án c}$$

**11.30** ( trong sách là 11.29) Lấy kết quả câu 11.29 :  $C_m = 5m$

Độ giảm nhiệt độ đông đặc của dd glucose bão hòa:

$$\Delta T_{\text{đđ}} = (T_{\text{đđ}})_{\text{dm}} - (T_{\text{đđ}})_{\text{dd}} = k_{\text{đ}} \cdot C_m = 1,86.5 = 9,30[\text{độ}] \quad \text{Đáp án d}$$

**11.31** ( trong sách là 11.30)

Ta có: 2 g glucose  $\rightarrow$  100 ml dd

2/180 mol glucose  $\rightarrow$  100 ml dd

$C_M = 1/9$  [mol/lit]  $\leftarrow$  1000ml

$\rightarrow$  Áp suất thẩm thấu của dung dịch ở  $20^\circ\text{C}$  :

$$\pi = C_M \cdot R \cdot T = (1/9)[\text{mol/lit}] \cdot 0,082[\text{atm.lit./mol.K}] \cdot (273+20)[\text{K}] = 2,67[\text{atm}]$$

**Đáp án a**

**11.32** ( trong sách là 11.31)

Gọi M là khối lượng phân tử của A.

Ta có: 1 g chất A  $\rightarrow$  100 g  $\text{H}_2\text{O}$

1/M mol chất A  $\rightarrow$  100 g  $\text{H}_2\text{O}$

$C_m = 10/M$  (m)  $\leftarrow$  1000 g  $\text{H}_2$

$$\Delta T_{\text{sôi}} = k_s \cdot C_m \rightarrow 0,1275 = 0,51 \cdot (10/M) \rightarrow M = 40 \text{ g/mol} \quad \text{Đáp án c}$$

**11.33** ( trong sách là 11.32)

Gọi M là khối lượng phân tử của A.

1 g chất A  $\rightarrow$  1000 ml dd

1/M mol chất A  $\rightarrow$  1000 ml dd ; ta có :  $C_M = 1/M$  [mol/lit]

Áp suất thẩm thấu của dung dịch:

$$\pi = C_M \cdot R \cdot T = (1/M) \cdot 0,082 \cdot (25+273) = 0,436 \rightarrow M = 56 \text{ g/mol}; \quad \text{Đáp án d}$$

**11.34**

Gọi M là khối lượng phân tử của nicotine.  $C_M = 5,976/M$  [mol/lit]

$$\pi = C_M \cdot R \cdot T = (5,976/M) \cdot 0,082 \cdot (25+273) = 0,9 \rightarrow M = 162 \text{ g/mol}; \quad \text{Đáp án c}$$

