

## 選修化學(上)

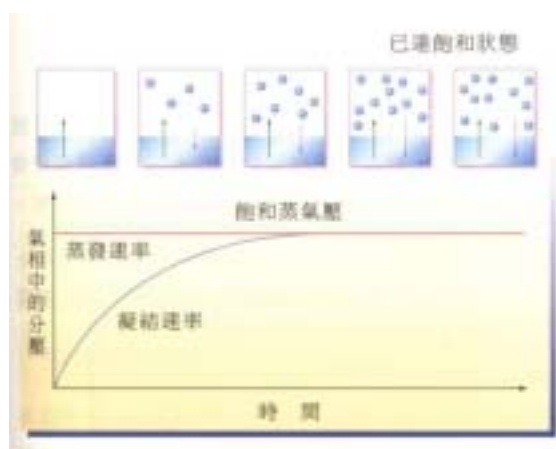
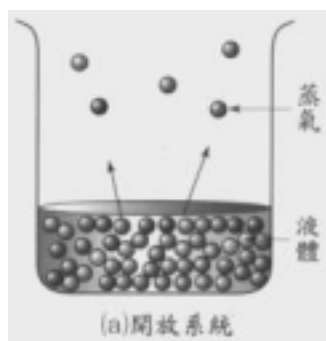
### 第一章 溶液的狀態與性質

#### 1-1 溶液的蒸氣壓

##### 1. 蒸氣壓：

(1) 揮發性液體表面的分子，較容易掙脫束縛逃逸到空氣中，此一過程稱為蒸發，因蒸發的蒸氣產生的壓力稱為蒸氣壓。

(2) 液體在任何溫度下都會發生蒸發現象，而且不同溫度之下都有不同的蒸氣壓。密閉系統中，液體不斷地蒸發為蒸氣，而蒸氣也因不斷地碰撞又凝結成液體，當蒸發速率與凝結速率相等時，蒸氣壓力達到該液體在該溫度下之蒸氣壓，稱為飽和蒸氣壓。任何溫度下，液體之蒸氣壓不會大於飽和蒸氣壓。



(3) 當蒸氣壓等於外界壓力時，蒸發的現象不再侷限於液體表面，而是擴大至全部的液體，蒸發現象變得非常激烈，稱為沸騰。純液體在固定的壓力下沸騰的溫度(沸點)是固定的。通常同溫同壓下，飽和蒸氣壓較小者，其沸點較高。

(4) 影響蒸氣壓的因素：

(a) 分子間的作用力：分子間的作用力愈大，表面分子愈不易脫離液體形成蒸氣，故液體的蒸氣壓愈小。

(b) 溫度愈高，液體分子所獲得的動能愈大，表面分子愈容易脫離液體形成蒸氣，故蒸氣壓愈大。

## 2. 溶液的蒸氣壓：

(1) 拉午耳(F. M. Roult)定律：

(a) 當 A 液體中加入非揮發的 B 溶質形成稀薄溶液時，因溶質不揮發而使溶液的蒸氣壓下降。

(b) 拉午耳研究十幾種溶液蒸氣壓下降與濃度的關係，由實驗中得到

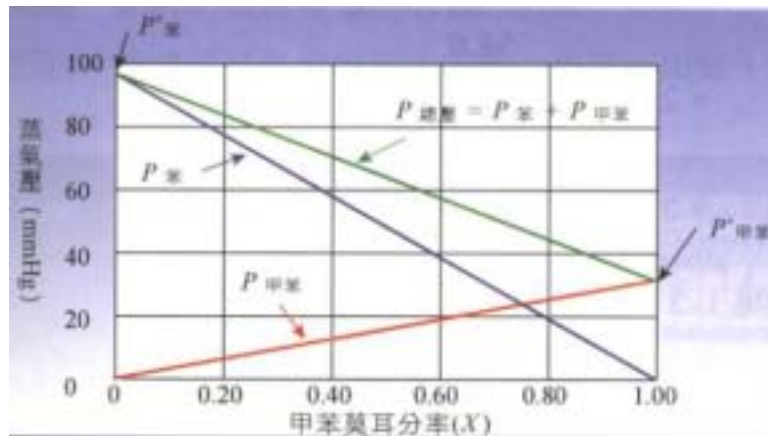
$$\frac{p^{\circ} - p}{p^{\circ} x_2} \text{ 幾乎都等於 } 1, \text{ 亦即 } \Delta p = p^{\circ} - p \cong p^{\circ} x_2。$$

$$(c) \frac{p^{\circ} - p}{p^{\circ} x_2} = 1 \Leftrightarrow \frac{p^{\circ} - p}{p^{\circ}} = x_2 \Leftrightarrow 1 - \frac{p}{p^{\circ}} = x_2 \Leftrightarrow p = (1 - x_2)p^{\circ} \Leftrightarrow p = x_1 p^{\circ}$$

式中  $p^{\circ}$  為純液體蒸氣壓， $p$  為溶液蒸氣壓， $x_2$  為溶質莫耳分率， $x_1$  為溶劑莫耳分率。

(2) 當 A、B 兩種液體混合成理想溶液時，若純液體的蒸氣壓分別為  $p_A^{\circ}$  及  $p_B^{\circ}$ ，混合之莫耳分率分別為  $x_A$  及  $x_B$ ，混合後之個別蒸氣壓為  $p_A$  及  $p_B$ ，則依道耳吞分壓定律，混合後之溶液蒸氣壓  $p = p_A + p_B = p_A^{\circ} x_A + p_B^{\circ} x_B$

(3) 所謂理想溶液是指溶質與溶劑分子間作用力和溶劑間分子作用力幾乎相同，或者說是溶質對溶劑分子間作用力沒有明顯影響，溶解過程幾乎沒有熱效應、沒有體積變化。稀薄溶液近乎理想狀態，結構相似的物質



也能形成理想溶液，如甲醇和乙醇，苯和甲苯。

## 1-2 溶液沸點及凝固點：

### 1. 溶液沸點上升：

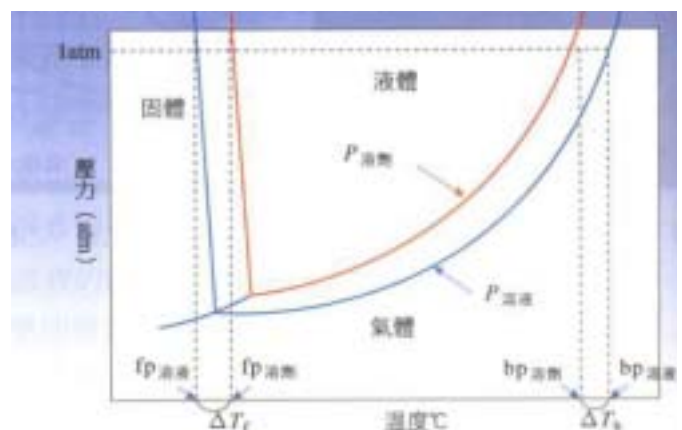
(1) 當蒸氣壓與外界壓力時，液體就會沸騰，根據拉午耳定律，溶液的蒸氣壓低於純溶劑，所以當溫度達到原來沸點時，蒸氣壓並未達外界壓力，只有再增加溫度以增加蒸氣壓達到與外界壓力相等而沸騰。故沸點上升。

(2) 溶液蒸氣壓的下降與質量莫耳濃度成正比(  $\Delta p = km$  )，在拉午耳定律的適用範圍內，溶液沸點的升高  $\Delta T_b$  也與質量莫耳濃度成正比，即

$$\Delta T_b = K_b m, \quad K_b \text{ 為沸點升高常數。}$$

### 2. 溶液凝固點下降：

(1) 當液體蒸氣壓與固體蒸氣壓相等時，液體發生凝固，此時的溫度稱為凝固點(或熔點)。



(2) 如右圖所示，根據拉午耳定

律，溶液的蒸氣壓低於純溶劑的蒸氣壓，在定壓下，溶液因蒸氣壓下降而使得凝固點也跟著下降，

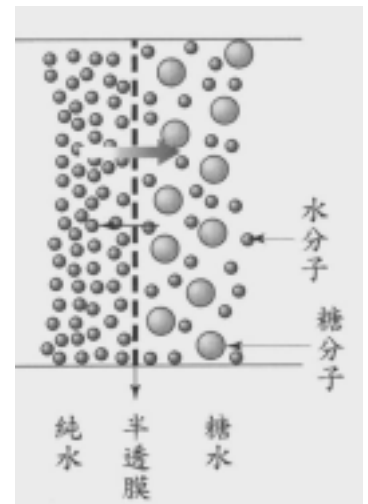
- (3) 同沸點現象，溶液蒸氣壓的下降與質量莫耳濃度成正比(  $\Delta p = km$  )，在拉午耳定律的適用範圍內，溶液凝固點的下降  $\Delta T_f$  也與質量莫耳濃度成正比，即  $\Delta T_f = K_f m$ ， $K_f$  為凝固點下降常數。

### 1- 3 滲透壓：

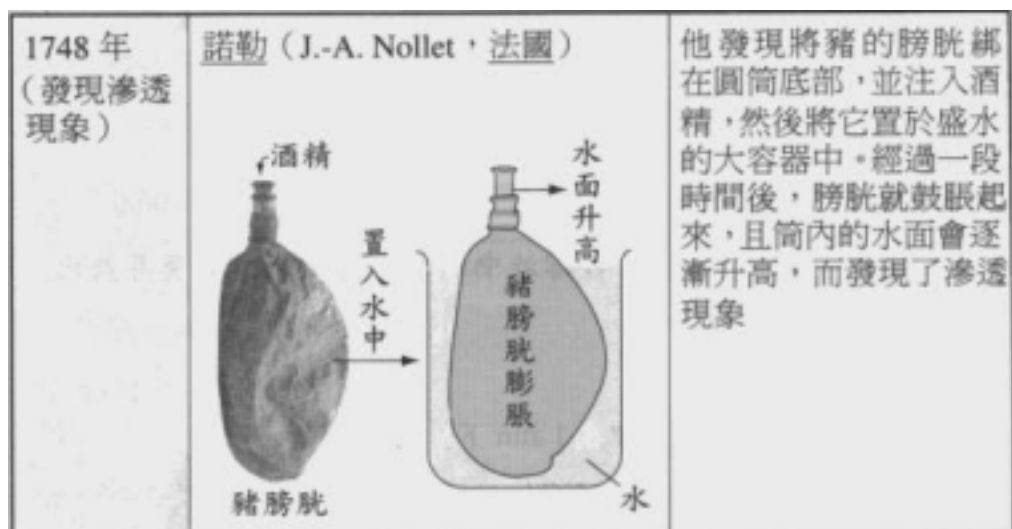
1. 半透膜：能容許較小粒子通過而不容許較大粒子通過的膜，稱為半透膜。

如羊皮紙、玻璃紙、聚氯乙烯膜、動物的細胞膜、腸膜、膀胱壁等。

2. 滲透現象：溶劑分子由純溶劑或較稀薄的溶液通過半透膜，進入較濃溶液的現象。其成因如右圖所示：在半透膜兩邊，稀薄溶液中水分子相對多於濃溶液中水分子，同一時間內通過半透膜的水分子數量稀溶液當然多於濃溶液，造成水的淨流動由稀溶液流向濃溶液。


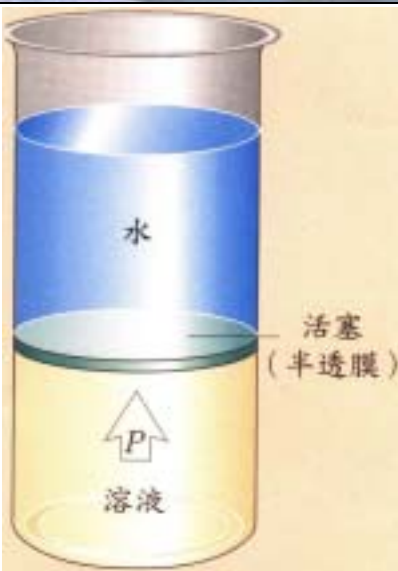


3. 逆滲透現象：由外界加壓使得純溶劑由濃溶液中流向稀溶液現象，恰與滲



透現象相反。

4.

<p>1877 年德國 普非佛提出滲 透壓概念及測 量方法</p>		<p>他利用一種亞鐵氰化銅 (<math>Cu_2Fe(CN)_6</math>)膠質沉澱物 所製成的半透膜，進行蔗糖 溶液的滲透壓測定，實驗裝 置中長頸漏斗內，糖水液面 逐漸升高，直到某一高度才 停止，達平衡時，溶液柱的 壓力即為滲透壓(P)。<math>P = hd</math></p>
<p>1880 年代荷蘭 凡荷夫提出滲 透壓公式</p>		<p>他發現水分子通過半透膜進 入溶液中，好像氣體壓力將 活塞向上推，此滲透壓(<math>\pi</math>) 與溶液的莫耳濃度(<math>M</math>)及絕 對溫度(<math>T</math>)成正比，即 <math>\pi = MRT</math></p>

## 5. 滲透壓的應用：

(1) 將紅血球放入純水中，紅血球逐漸腫脹；將紅血球放入濃糖水中，紅血球逐漸乾癟。所以醫院給病人作靜脈注射點滴用的各種注射液必須與血液的滲透壓相同(約 7.7 atm)

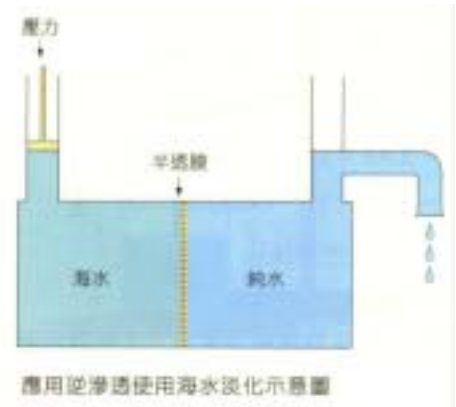
(2) 人體的腎也是一個特殊的滲透器，它讓代謝過程的產生的廢物經滲透隨尿排出，而將有用的蛋白質留在腎小球內。

(3) 海魚和淡水魚靠魚鰓滲透功能之不

同，維持體液和水質之間的滲透平衡。

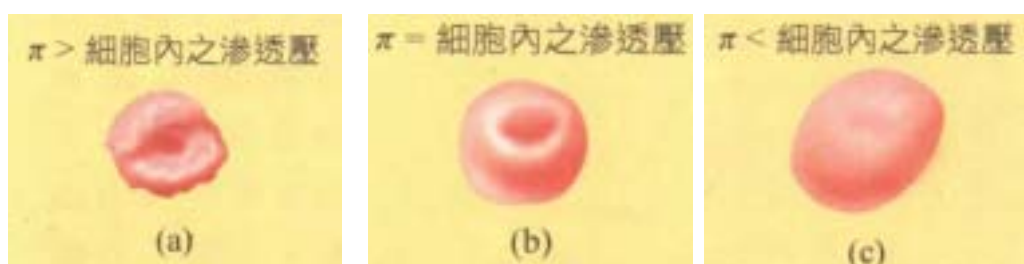
(4) 樹根靠滲透作用把水分一直輸運到樹葉末端。

(5) 海水的淡化則是利用逆滲透的原理，將海水中的淡水取出。



## 1-4 溶液的依數性質：

1. 依數性質：溶液的某些性質只依溶質的粒子數目而定，稱為依數性質，如之前所提過之溶液性質： $\Delta p = p^{\circ} x_2$ ， $\Delta T_{b,f} = K_{b,f} m$ ， $\pi = C_M RT$ 。
2. 各種依數性質所對應的濃度不同，但皆可以從中求得溶質分子量。
3. 上述所言皆屬溶質為非揮發性、非電解質溶液，若溶質為電解質，則溶液的依數定理將有所不同，必須作適當修正。



(1) 凡荷夫(Van't Hoff)研究溶液的滲透壓，發現甘油、尿素、葡萄糖溶液則完全符合  $\pi = C_M RT$ ，而酸、鹼、鹽的溶液並不遵守，必須修正為

$$\pi = iC_M RT, \quad i \text{ 稱為凡荷夫因子 (Van't Hoff's factor)}$$

(2) 凡荷夫因子是根據阿瑞尼士的電離說所得到的，電解質因為解離作用，使得酸、鹼、鹽溶液中粒子數增加， $i$ 即表示解離後粒子數改變的倍數。

(3) 例如：氯化鈉溶於水成溶液， $i = 2$  ( $NaCl_{(aq)} \rightarrow Na^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$ )。

(4) 電解質溶液除了滲透壓隨  $i$  值改變外，其他的依數性質也同樣必須修正為  $\Delta p = ip^0 x_2$ ， $\Delta T_{b,f} = iK_{b,f} m$ 。

#### 4. 依數性的應用例子：

(1) 蒸氣壓下降( $\Delta p$ )：氯化鈣( $CaCl_2$ )溶液具有較低的蒸氣壓，因此氯化鈣可作為除濕劑。

(2) 沸點上升( $\Delta T_b$ )：食品加工時，水中加入氯化鈣可使沸點上升至  $116^\circ\text{C}$ ，如此可以較高溫度的水來縮短加熱防腐處理的時間，使原需 4~5 小時減為 25~40 分鐘。

(3) 凝固點下降( $\Delta T_f$ )：積雪的路面可以撒食鹽或氯化鈣來除雪；將乙二醇加水(1:1)，可作為汽車水箱的抗凍劑。

(4) 滲透壓( $\pi$ )：加糖或加鹽可以醃製食物。

#### 1-5 膠體溶液：

1. 溶液依其所含粒子的直徑大小可區分為：

- (1) 真溶液( $< 10^{-10}\text{m}$ )，如糖水、鹽水、硫酸銅溶液等，為透明溶液，靜置時不沉澱，可通過濾紙。
- (2) 膠體溶液( $10^{-9}\sim 10^{-7}\text{m}$ )，如咖啡、牛奶、豆漿、澱粉液等，靜置時不沉澱，可通過濾紙，透光性不如真溶液，有廷得耳效應。
- (3) 懸浮液( $> 10^{-7}\text{m}$ )，如泥漿等，內含固態物靜置時會產生沉澱，且最不透光。

## 2. 膠體溶液的特性：

- (1) 廷得耳效應：光線通過膠體溶液時 因膠體粒子較大，足以散射光線，而顯現一條光亮的通路的現象。
- (2) 布朗運動：當光線通過膠體溶液，以顯微鏡在垂直於光線的方向觀察，可見膠體粒子成無數光點，並且不停地作急速運動，此稱為布朗運動，這種現象是因為膠體粒子受許多溶劑粒子來自各方向的碰撞所致。
- (3) 膠體粒子的帶電：膠體粒子表面由於吸附溶液中的離子而帶有電荷，如硫化鎘( $\text{CdS}$ )吸附溶液中的氫硫離子( $\text{HS}^-$ )而帶負電，彼此互斥而懸浮分散於溶液中。

## 3. 膠體溶液之應用：

- (1) 製造豆花、鹹豆漿：膠體溶液中若加入少許電解質，或插入正、負電極通電，則膠體粒子所帶的電荷立即被電性相反的離子或電荷中和而凝聚析出。例如豆漿中加入石膏，則其中的蛋白質即凝成豆花；若加入食醋，則凝聚析出如蛋花狀；若加入非電解質的蔗糖或方糖，則沒有凝聚析出



現象。

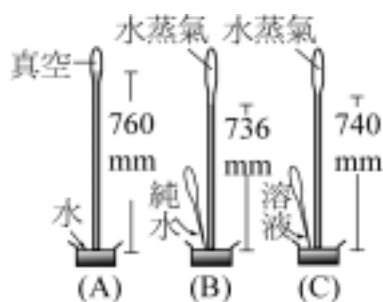
(2) 洗腎：膠體溶液的分散質顆粒大，無法通過半透膜，當血液通過洗腎液中的半透膜時，血中蛋白質、核苷酸及細胞等大分子留在血液中，電解質及有毒的小分子通過半透膜與血液分離，再將必需的電解質加入血液中，2~3 小時後，病人便再度擁有去毒的「乾淨」血液了。

(3) 水的淨化：在淨化飲用水時的凝聚法就是加鋁鹽(如明礬  $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ ) 以  $\text{Al}^{3+}$  將水中其他膠體懸浮物上的負電荷中和後凝聚析出。

課後練習：

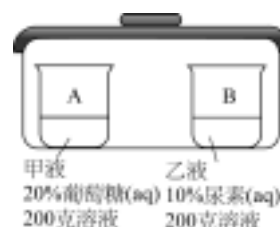
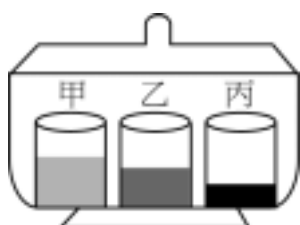
### 1-1 溶液的蒸氣壓

- ( ) 1. 二揮發性液體甲和乙混合可形成理想溶液，且溶液上的蒸氣為理想氣體，若  $50^\circ\text{C}$  測得該溶液的蒸氣壓為  $400\text{mmHg}$ ，而在蒸氣中甲的莫耳分率為  $0.25$ ，在溶液中甲的莫耳分率為  $0.40$ ，則  $50^\circ\text{C}$  時下列敘述，何者正確？ (A)純甲的蒸氣壓為  $100\text{mmHg}$  (B)純甲的蒸氣壓為  $250\text{mmHg}$  (C)純乙的蒸氣壓為  $300\text{mmHg}$  (D)純乙的蒸氣壓為  $400\text{mmHg}$ 。
- ( ) 2.  $25^\circ\text{C}$  時，將某非揮發性非電解質重量百分率濃度為  $40\%$  的水溶液注入如右圖，則溶質分子量應為多少？ (A)320 (B)160 (C)90 (D)60。



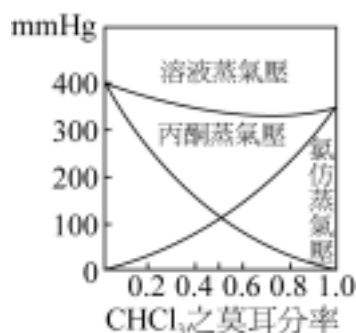
- ( ) 3. 在  $25^\circ\text{C}$  時，純水的蒸氣壓為  $23.67\text{mmHg}$ ，在相同溫度下，有一葡萄糖水溶液的蒸氣壓為  $21.52\text{mmHg}$ ，試求此溶液中葡萄糖的莫耳分率為多少？ (A)0.9 (B)0.75 (C)0.25 (D)0.09。

- ( ) 4. 在某定溫下，甲、乙兩種純溶劑之蒸氣壓分別為 250 及 150mmHg，甲與乙混合為理想溶液，取 0.3 莫耳之甲與未知量之乙混合，結果與該溶液達平衡的蒸氣中，甲與乙之分壓相等，則該溶液所取用之乙的莫耳數為：(A)0.18 (B)0.36 (C)0.42 (D)0.50。
- ( ) 5. 在苯與甲苯的混合液中，苯的莫耳分率是 0.6，已知在 20°C 時，純苯及純甲苯的蒸氣壓，分別為 76mmHg 及 20mmHg，若在 20°C 時，收集液面上之蒸氣，再於另一容器中完全凝結之，則所得的溶液中，苯的莫耳分率為？(A)0.85 (B)0.79 (C)0.76 (D)0.6。
- ( ) 6. 右圖的封閉容器中有 A、B 二個燒杯，各裝有甲液及乙液。經長時間達成平衡，則下列何項轉移正確？(A)24 克水由甲液移至乙液 (B)16 克水由乙液移至甲液 (C)12 克葡萄糖由甲液移至乙液 (D)8 克尿素由乙液移至甲液（註：葡萄糖  $C_6H_{12}O_6 = 180g/mol$ ，尿素  $(NH_2)_2CO = 60g/mol$ ）



- ( ) 7. 於甲、乙、丙三個 100 毫升的燒杯中，分別加入三種不同溶液。甲：30.0 毫升 1.00M 氯化鈉溶液；乙：20.0 毫升 1.50M 氯化鈉溶液；丙：10.0 毫升 3.00M 氯化鈉溶液。並將三燒杯置於如右圖的密閉容器中，經充分的時間，整個系統達平衡後，試問三個燒杯中的溶液體積是：(A)一樣多 (B)甲燒杯中最多 (C)乙燒杯中最多 (D)丙燒杯中最多。
- ( ) 8. 常溫下有(甲)0.1m  $C_2H_5OH_{(aq)}$  (乙)0.2m  $C_2H_5OH_{(aq)}$  (丙)0.1m  $NaCl_{(aq)}$  (丁)0.1m  $C_6H_{12}O_{6(aq)}$  四種溶液之蒸氣壓大小順序，何者正確？(A)甲 > 乙 > 丙 > 丁 (B)乙 > 甲 > 丁 > 丙 (C)甲 > 丙 > 丁 > 乙 (D)甲 > 乙 > 丁 > 丙。

- ( ) 9. 已知水在  $50^{\circ}\text{C}$  時之蒸氣壓為  $92.5\text{mmHg}$ ，則  $1.00\text{m}$  非揮發性溶質之水溶液，在  $50^{\circ}\text{C}$  時之蒸氣壓為若干  $\text{mmHg}$ ？(A)90.9(B)1.67 (C)92.5 (D)87.5。
- ( ) 10. 有關理想溶液的敘述，何者錯誤？(A)理想溶液形成時無能量變化 (B)理想溶液的體積有加成性 (C)理想溶液中，溶質與溶劑分子間的引力等於其單獨存在時的引力 (D)溶液的濃度越大，越接近理想溶液。
- ( ) 11. 下列關於非揮發性溶質所構成的溶液之性質，何者錯誤？(A)溶液的蒸氣壓都比純溶劑的蒸氣壓低 (B)溶液的蒸氣壓與溫度有關 (C)溶液濃度愈大，蒸氣壓愈低 (D)溶液的蒸氣壓和該溶液中溶質的莫耳分率成正比。
- ( ) 12. 198 克葡萄糖晶體( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \cdot \text{H}_2\text{O}$ )溶於 90.0 克水中，所成溶液在  $100^{\circ}\text{C}$  時之蒸氣壓為(A)651mmHg B)745.4mmHg(C)739.8mmHg(D)750.0mmHg。
- ( ) 13. 丙酮、氯仿與其溶液蒸氣壓如右圖，由圖可知：(A)異類分子間引力小於同類分間引力 (B) $\text{CHCl}_3$  與  $\text{CH}_3\text{COCH}_3$  混合為吸熱反應 (C) $\text{CHCl}_3$  與  $\text{CH}_3\text{COCH}_3$  混合後體積增大(D) $P < P_{\text{CHCl}_3}^0 X_{\text{CHCl}_3} + P_{\text{CH}_3\text{COCH}_3}^0 X_{\text{CH}_3\text{COCH}_3}$  (P 表溶液蒸氣壓)。



## 1-2 溶液沸點及凝固點

- ( ) 1. 某甘油 $[\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3]$ 水溶液，其莫耳分率為 0.05，該溶液凝固點應在下列那一個溫度範圍？(A)  $-0.1^{\circ}\text{C} \sim -0.5^{\circ}\text{C}$  (B)  $-0.5^{\circ}\text{C} \sim -1^{\circ}\text{C}$  (C)  $-1^{\circ}\text{C} \sim -5^{\circ}\text{C}$  (D)  $-5^{\circ}\text{C}$  以下。
- ( ) 2. 同重量的下列物質作為抗凍劑，那一種最有效？(A)甘油(B)乙二醇 (C)葡萄糖 (D)蔗糖。

- ( ) 3. 汽車的水箱中為了防止冬天的水結冰，故常加入乙二醇( $C_2H_4(OH)_2$ )為抗凍劑，設欲阻止水在  $-10^\circ C$  凝固，問需於 1.0 升水中加入多少克乙二醇？ (A)334.0 克 (B)333.0 克 (C)278.0 克 (D)321.0 克。
- ( ) 4. 下列有機化合物的水溶液 ( 重量百分濃度 0.1% ) 中那一種凝固點最低？ (A)乙酸甲酯( $CH_3COOH_3$ ) (B)甘油( $C_3H_5(OH)_3$ ) (C)酚( $C_6H_5OH$ ) (D)葡萄糖( $C_6H_{12}O_6$ )。
- ( ) 5. 1atm 下  $CO(NH_2)_2$  水溶液的凝固點為  $-0.744^\circ C$ ，則其重量百分濃度為( $K_f=1.86$ ) (A)2.16% (B)1.88% (C)2.40% (D)2.34%。
- ( ) 6. 若有 A：純水、B：乙醇、C：1%酒精水溶液、D：1%葡萄糖水溶液、E：1%食鹽溶液。則 A、B、C、D、E 沸點高低順序為(A) $E > D > A > C > B$  (B) $C = D = E > A > B$  (C) $A > B > C = D = E$  (D) $C > E > D > A > B$ 。
- ( ) 7. 在 $\Delta T_b = K_b m$  公式中， $K_b$  為莫耳沸點上升常數，由實驗得知其值大小與下列何項因素有關？ (A)溶質種類 (B)溶質的分子量 (C)溶劑種類 (D)溶液的濃度。
- ( ) 8. 在 100 克水中溶解 1.80 克的葡萄糖( $C_6H_{12}O_6$ )和 1.84 克的甘油( $C_3H_5(OH)_3$ )，則在 1 大氣壓下，溶液的沸點約為 (A) $100.16^\circ C$  (B) $100.28^\circ C$  (C) $100.52^\circ C$  (D) $101.20^\circ C$ 。
- ( ) 9. 取 0.10 克之 HF 溶於 50 克水中，所成溶液之凝固點為  $-0.198^\circ C$ ，則 HF 之解離百分率為( $F = 19$ ) (A)2.3% (B)3.4% (C)5.1% (D)6.5%。

### 1-3 滲透壓

- ( ) 1. 關於溶液滲透壓，下列何項敘述正確？ (A)10%  $C_6H_{12}O_6$  水溶液小於 5%  $C_6H_{12}O_6$  水溶液 (B)生物體細胞膜對於溶質的滲透有選擇性 (C)生物體細胞膜，小的離子必容易滲透 (D)0.1M NaCl 水溶液等於 0.1M 尿素水溶液。
- ( ) 2. 人的血液的滲透壓在  $37^\circ C$  時約為 7.5 大氣壓。在同一溫度和血液呈相同滲透壓的食鹽水 ( 生理食鹽水 ) 的凝固點多少 $^\circ C$ ？此食鹽水的濃度不大，體積莫耳濃度可視為與重量莫耳濃度相等，而水的莫耳凝固點下降常數為  $1.86^\circ C / m$  (A) - 1.13 (B) - 0.57 (C) - 0.41 (D) - 0.28。

- ( ) 3. 25°C 時一杯食鹽水的密度為 1.0485g/mL。若滲透壓為 48.87atm，且 25°C 水的飽和蒸氣壓為 24.00mmHg，則此食鹽水的蒸氣壓為若干 mmHg？ (A)22.42 (B)23.16 (C)21.32 (D)20.88。
- ( ) 4. 將 3.6 克的葡萄糖溶成 100mL 的溶液，在 37°C 將人的紅血球浸在葡萄糖水溶液中。若人的血液滲透壓為 7.5atm，則下列敘述何者正確？ (A)紅血球萎縮 (B)紅血球保持正常現象 (C)紅血球膨脹可能破裂 (D)葡萄糖水溶液滲透壓 4.48 atm。
- ( ) 5. 有關滲透壓的實驗：試料全部共 15 克，今甲乙二人共用這全部 15 克來作實驗。實驗結果：  
甲：使用 100 克水，0°C 的滲透壓 12.44 atm。  
乙：作用 100 克水，27°C 的滲透壓 6.84 atm。  
則所用物質的分子量最近於 (A)114 (B)150 (C)180 (D)200 (E)228。
- ( ) 6. 將 5.76 克非電解質甲溶於水，所成 2 升溶液之滲透壓為 1.18atm (27°C)。此甲的化學式為(A)CH<sub>4</sub>ON<sub>2</sub>(B)C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O(C)C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O<sub>6</sub> (D)C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>O (E)C<sub>5</sub>H<sub>10</sub>O<sub>2</sub>。
- ( ) 7. 下列有關滲透作用之敘述，何項錯誤？ (A)滲透作用是由半透膜兩側溶液的濃度不同所引起 (B)半透膜僅能通過水分子 (C)半透膜對滲透的物質具有選擇性 (D)不可用高濃度的注射液做靜脈注射。
- ( ) 8. 將 3.6 克葡萄糖溶於水配成 500mL 的水溶液，則此溶液在 25°C 時的滲透壓約為若干 atm？ (A)3.6atm (B)1.8atm (C)0.98atm (D)0.18 atm。

#### 1-4 溶液的依數性質

- ( ) 1. 若 0.1M NaCl 水溶液，NaCl 的解離度為 70%，則該溶液中所含粒子的總濃度為若干 M？ (A)0.17M (B)1.7M (C)0.14M (D)1.4M。
- ( ) 2. 將 2.44 克苯甲酸(C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>COOH)溶於 100 克水中所成溶液，其凝固點為 - 0.41°C，則苯甲酸的解離度為若干%？ (A)15%(B)20%(C)10%(D)5%。
- ( ) 3. 0.1m CaCl<sub>2</sub> 水溶液的電離度約為 85%，則和此溶液有相同凝固點的葡萄糖水溶液之重量莫耳濃度約為若干 m？ (A)0.085m (B)0.10m (C)0.185m (D)0.27m。

- ( ) 4. 下列各種溶液濃度均為 0.1m, 何者蒸氣壓最高? (A)NaCl<sub>(aq)</sub> (B) K<sub>2</sub>SO<sub>4(aq)</sub> (C)C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6(aq)</sub> (D)AlCl<sub>3(aq)</sub>。
- ( ) . 下列化合物成液態時, 何者導電度最高? (A)BaF<sub>2</sub> (B)SiO<sub>2</sub> (C)H<sub>2</sub>O (D)PCl<sub>3</sub>。
- ( ) 5. 氫氟酸在水中會部分解離:  $\text{HF} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{F}^-$ 。已知 0.1M HF 解離後, 溶液中粒子總濃度為 0.102M, 則 HF 之解離度是多少%? (A)1% (B) 2% (C)3% (D)4%。
- ( ) 6. 有下列(1)~(7)水溶液及水: (1)1.0mNaCl (2)1.0m Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (3) 1.0m C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub> (4)1.0m C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH (5)純水 (6)0.10m KCl (7)0.10M C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub>。則其蒸氣壓大小順序何者正確? (A)(4) > (5) > (7) > (6) > (3) > (1) > (2) (B)(1) > (2) > (3) > (4) > (5) > (6) > (7) (C)(2) > (1) > (3) = (4) > (5) > (6) > (7) (D)(1) = (2) = (3) > (6) = (7) > (5) (E)(5) > (7) > (6) > (4) = (3) > (1) > (2)。
- ( ) 7. 下列水溶液重量百分率濃度均為 10%, 則何者之凝固點最高? (A) 蔗糖(C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub>) (B)葡萄糖(C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>) (C)尿素[(NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>CO] (D)氯化鈉。

### 1-5 膠體溶液

- ( ) 1. 下列那一項不是膠體溶液的性質? (A)廷得耳效應 (B)布朗運動 (C) 膠體溶液都具有流動性 (D)膠體粒子帶有電荷。
- ( ) 2. 下列各項操作, 何者不會使豆漿中的膠質粒子凝聚析出? (A)加石膏於豆漿中(B)加食醋於豆漿中(C)加食鹽於豆漿中(D)加糖於豆漿中。
- ( ) 3. 使含黏土的濁水澄清, 下列何項物質最佳? (A)NaCl (B)CuSO<sub>4</sub> (C) Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> (D)K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>。
- ( ) 4. 有關膠體溶液的敘述, 何者不正確? (A)構成溶質的粒子為高分子, 或粒子結合或離子吸附溶劑分子所形成的原子團 (B)相當於溶劑的是分散媒 (C)廷得耳效應是膠體粒子使光線散射之故 (D)膠體溶液中的溶質粒子不會沉澱析出, 係因廷得耳效應之故。
- ( ) 5. 決定一物質是否為膠體狀態的最重要因素是 (A)顏色 (B)有吸收分子的傾向 (C)波長 (D)原子量 (E)粒子的大小與形狀。
- ( ) 6. 固體分散於氣體中的分散系為: (A)雲 (B)奶油 (C)煙 (D)肥皂泡 (E)浮石。

- ( )7. 下列何項敘述正確？ (A)膠體溶液的粒子較小 (B)洗潔劑濃度高時為真溶液 (C)膠體溶液的粒子不停地作急速運動 (D)金屬硫化物常帶正電。
- ( )8. 下列各項操作，何者不會使豆漿中的膠質粒子凝聚析出？ (A)加石膏於豆漿中 (B)加食醋於豆漿中 (C)加橘子汁於豆漿中 (D)加糖於豆漿中。

答案：

#### 1-1 溶液的蒸氣壓

1. B 2. D 3. D 4. D 5. A 6. A 7. A 8. B 9. A 10. D  
11. D 12. A 13. D

#### 1-2 溶液沸點及凝固點

1. D 2. B 3. B 4. A 5. D 6. A 7. C 8. A 9. D

#### 1-3 滲透壓

1. B 2. B 3. B 4. C 5. C 6. A 7. B 8. C

#### 1-4 溶液的依數性質

1. A 2. C 3. D 4. C 5. A 6. B 7. A 8. A

#### 1-5 膠體溶液

1. C 2. D 3. C 4. D 5. E 6. C 7. C 8. D