

高雄市正義中學高中部 109 學年度第一學期期末考高二化學試題

組別：02 科別：08

一、單一選擇題：每題 2.5 分，共 50 分

1. 溶液依數性是決定於溶液中的何種性質？

- (A) 溶質粒子濃度大小 (B) 溶質的種類不同 (C) 溶質的質量多寡
(D) 溶劑的種類不同 (E) 溶質與溶液間的作用力大小。

2. 某純物質的分子量為 100，在 40 克苯中溶入此有機物質 2 克時，此溶液之凝固點為何？（已知苯的正常凝固點為 5.48°C ，苯的莫耳凝固點下降常數為 5.12°C/m ）

- (A) -2.56°C (B) 4.04°C (C) 3.56°C (D) 2.92°C (E) 8.04°C 。

3. 氮氣與二氧化碳在水中的溶解度與溫度關係為何？

- (A) 溫度上升，氮氣與二氧化碳的溶解度皆增加 (B) 溫度上升，氮氣與二氧化碳的溶解度皆不變 (C) 溫度上升，氮氣與二氧化碳的溶解度皆減小 (D) 溫度與溶解度的關係不一定 (E) 溫度上升，氮氣的溶解度減小，二氧化碳的溶解度增加。

4. 20 g 非揮發性溶質與 90 g 水所形成之溶液，在 60°C 時之蒸氣壓為 130 mmHg，且 60°C 時純水蒸氣壓為 143 mmHg，則溶質分子量為多少 g mol^{-1} ？ (A) 20 (B) 40 (C) 50 (D) 60 (E) 75。

5. 27°C 時，將 2.22 克 CaCl_2 溶於水中成 100 毫升水溶液，若此溶液之滲透壓為 12.3 atm，則 CaCl_2 之實際解離度為何？（式量： $\text{CaCl}_2=111$ ）
(A) 70% (B) 75% (C) 80% (D) 85% (E) 90%。

6. 若用葡萄糖(甲)、溴化鎂(乙)、氯化鈉(丙)、醋酸(丁)等四種化合物，在 25°C 製備相同滲透壓且等體積的溶液時，所需質量由大至小排序，則下列哪一選項的排序正確？ (A) (甲) > (乙) > (丙) > (丁) (B) (乙) > (甲) > (丁) > (丙) (C) (甲) > (丁) > (丙) > (乙) (D) (乙) > (甲) > (丙) > (丁) (E) (甲) > (乙) > (丁) > (丙)。

7. 附表為生活中常見的三種不同狀態的化合物：丙烷、蒸餾水及氯化鈉（食鹽）；表中數據是以絕對溫度 K 為單位的熔點。試問哪一組的熔點合理？

選 項	丙烷	蒸餾水	氯化鈉
甲	1074	273	86
乙	86	273	1074
丙	273	86	1074
丁	1074	86	273
戊	86	1074	273

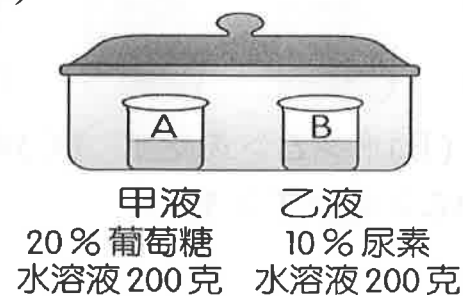
(A) 甲 (B) 乙 (C) 丙 (D) 丁 (E) 戊。

8. 已知某種膽固醇酯是液晶材料，分子式為 $\text{C}_{34}\text{H}_{50}\text{O}_2$ 。則已知生成這種膽固醇酯的酸是 $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ ，請根據有機酸 + 醇 \rightarrow 酯 + 水的原理，試推測形成此液晶材料的膽固醇分子式為下列何者？ (A) $\text{C}_{25}\text{H}_{46}\text{O}$ (B) $\text{C}_{27}\text{H}_{48}\text{O}$ (C) $\text{C}_{27}\text{H}_{46}\text{O}$ (D) $\text{C}_{28}\text{H}_{46}\text{O}$ (E) $\text{C}_{28}\text{H}_{48}\text{O}$ 。

9. 人體血液的滲透壓在 37°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）之凝固點是多少 $^{\circ}\text{C}$ ？（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是 1.86°C/m ）

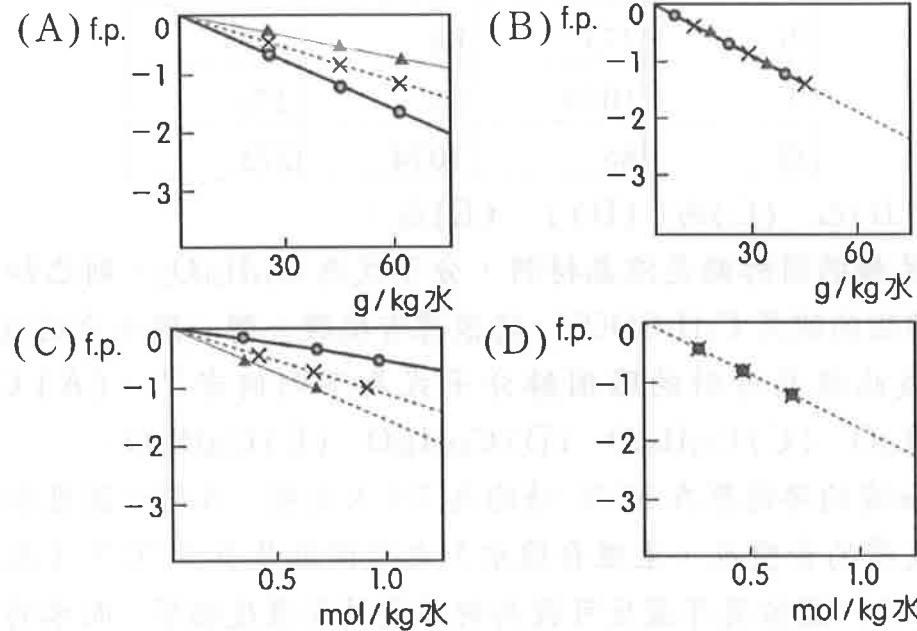
(A) -1.13 (B) -0.55 (C) -0.41 (D) -0.28 。

10. 附圖的封閉容器中有 A、B 兩個燒杯，各裝有甲液與乙液。經長時間達成平衡，則下列何項轉移正確？（分子量：尿素 $(\text{NH}_2)_2\text{CO}=60$ ，葡萄糖 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6=180$ ）

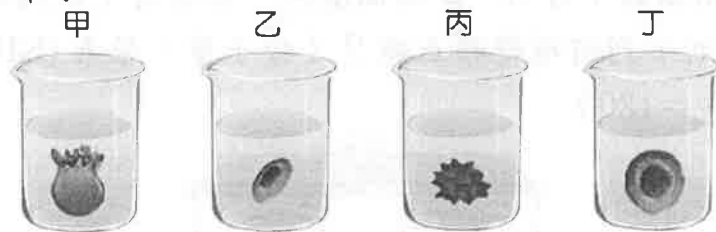


(A) 16 克水由甲液移至乙液 (B) 24 克水由乙液移至甲液 (C) 12 克葡萄糖由甲液移至乙液 (D) 8 克尿素由乙液移至甲液 (E) 達平衡時，兩溶液的蒸氣壓相同。

11. 分別將葡萄糖 ($C_6H_{12}O_6$)、乳酸 ($C_3H_6O_3$) 及尿素 ($(NH_2)_2CO$) 水溶液的凝固點 (f.p.; $^{\circ}C$) 與濃度關係作圖，下列何種圖形最正確？(設不考慮乳酸解離度， \bullet 代表葡萄糖、 \times 代表乳酸、 \blacktriangle 代表尿素)



12. 小明把紅血球浸泡在不同濃度的蔗糖水溶液中，半小時之後的結果如附圖所示。依照紅血球外形的變化判斷，蔗糖水溶液的濃度，由高到低排列何者正確？



(A) 丙 > 乙 > 丁 > 甲 (B) 甲 > 乙 > 丙 > 丁 (C) 丙 > 丁 > 甲 > 乙 (D) 丁 > 甲 > 乙 > 丙 (E) 乙 > 丙 > 丁 > 甲。

13. 已知 C_2H_5OH 與 H_2O 之正常沸點分別為 $78^{\circ}C$ 與 $100^{\circ}C$ ，且 $20^{\circ}C$ 時水之飽和蒸氣壓為 17.5 mmHg 。下列敘述，何者錯誤？

(A) 同壓下沸騰時，兩者之飽和蒸氣壓相等 (B) 乙醇分子間的引力等於水分子間的引力 (C) 欲使乙醇在 $100^{\circ}C$ 沸騰，液面所施壓力需大於 1 atm (D) 欲使水在 $20^{\circ}C$ 沸騰，水面上之壓力須降至 17.5 mmHg (E) 在 $20^{\circ}C$ 時，乙醇的蒸氣壓大於水的蒸氣壓。

14. 下列有關溶液的敘述，何者錯誤？

(A) 溶液是由純物質所構成的均勻化合物 (B) 溶液的組成可以改變 (C) 溶液有固態、液態、氣態等三態 (D) 溶液不一定都可導電 (E) 溶液沒有固定的熔點、沸點。

15. 「非揮發性非電解質的稀薄溶液之沸點升高度數與該溶質的重量莫耳濃度成正比」，此實驗結果和下列何者的關係最為密切？

(A) 勒沙特列原理 (B) 亨利定律 (C) 拉午耳定律 (D) 滲透作用。

16. 在 $4^{\circ}C$ 、1 升水中加入 98 克 H_2SO_4 ，求硫酸水溶液之濃度為多少？(分子量： $H_2SO_4=98$)

(A) 10% (B) 0.1 M (C) 0.4 M (D) 0.2 m (E) 1 m。

17. 2 m 甲(aq) 300 克和 4 m 甲(aq) 100 克混合後，溶液的濃度為多少 m？(分子量：甲=250)

(A) 2.4 (B) 2.6 (C) 3.0 (D) 3.2 (E) 4.2。

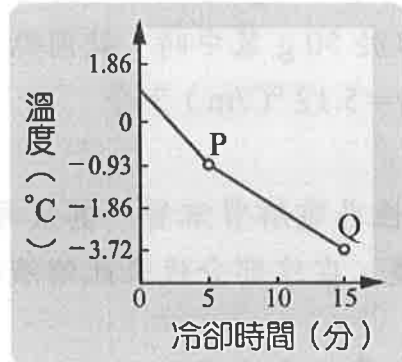
18. 已知丙酮與水的混合溶液蒸氣壓相對於拉午耳定律呈負偏差，則下列何項敘述正確？

(A) 10 毫升的丙酮與 20 毫升的水混合，體積大於 30 毫升 (B) 混合時，溶液的溫度會上升 (C) 丙酮與水分子間作用力小於丙酮分子間與水分子間的作用力 (D) 該溶液屬於理想溶液 (E) 該溶液的蒸氣壓符合拉午耳定律。

19. 某聚乙烯的分子量大約在十萬左右，以下列方法測其分子量，最精確者為何？

- (A) 測其蒸氣的密度 (B) 取已知重量百分率濃度之聚乙烯溶液，測其凝固點下降 (C) 取已知重量百分率濃度之聚乙烯溶液，測其蒸氣壓 (D) 取已知重量百分率濃度之聚乙烯溶液，測其滲透壓。

20. 附圖為 1000 克水溶解 30 克尿素 (分子量=60) 所得溶液的冷卻曲線，請問冷卻經過 15 分鐘後，約可析出幾克冰？(水的 $K_f=1.86^\circ\text{C}/m$)



- (A) 180 (B) 333 (C) 667 (D) 800 (E) 1000。

二、多重選擇題：每題 3.5 分，共 35 分

21. 下列有關理想溶液的敘述，哪些正確？ (A) 遵守理想氣體方程式 (B) 溶液形成時，不放熱也不吸熱 (C) 溶質與溶劑混合後，體積具加成性 (D) 溶質與溶劑分子間無引力存在 (E) 溶質和溶劑之化學結構相似。(應選 2 項)

22. 糖水加水稀釋後，下列哪些數值上升？ (A) 糖的莫耳分率 (B) 溶液的蒸氣壓 (C) 溶液的沸點 (D) 溶液的凝固點 (E) 莫耳凝固點上升常數。(應選 2 項)

23. 下列哪些是溶液的依數性？ (A) 滲透壓 (B) 沸點上升度數 (C) 導電度 (D) 密度 (E) 凝固點下降度數。(應選 3 項)

24. 酒精的正常沸點為 78°C 。在容積 10 升之真空容器中，分 5 次每次盛入酒精 4 克，溫度控制在 78°C 。下列敘述哪些正確？ (A) 78°C 時，酒精的飽和蒸氣壓為 760 mmHg (B) 盛入第 1 次酒精時的蒸氣壓為 0.25 mmHg (C) 盛入 18 克酒精時恰達平衡 (D) 盛入第 4 次後，酒精蒸氣已達飽和 (E) 盛入第 5 次後，未剩下液態酒精。(應選 2 項)

25. 鍋爐中的純水，加熱至 100°C 時沸騰。若欲提高鍋中水的沸點，下列哪些方法有效？ (A) 在水中加入乙醇 (B) 在水中加入食鹽 (C) 將鍋爐加蓋令其密封 (D) 在水中加入銅粉 (E) 在水中加入蔗糖。(應選 3 項)

26. 下列有關氣體溶於水的敘述，哪些正確？ (A) 氣體溶於水的過程必為放熱反應 (B) 25°C 、1 atm 時，每 L 水可溶解氧氣 a g；則 25°C 、5 atm 時，每 L 水可溶解氧氣 5a g (C) $\text{NH}_3(\text{g})$ 在水中的溶解度極大，故可適用亨利定律 (D) 亨利定律 $C_M=k_H \times P$ ，其中的亨利常數 k_H 會隨溫度上升而減小 (E) 27°C 、1 atm 時，每 L 水可溶解氧氣 a mL；則在 25°C 、5 atm 時，每 L 水可溶解氧氣 5a mL。(應選 3 項)

27. 加熱 0.1 m 食鹽水至沸騰，下列敘述哪些正確？ (A) 當蒸氣壓上升至與大氣壓相同時，溶液才開始沸騰 (B) 繼續加熱，沸騰溫度將保持一定 (C) 將沸騰出來的氣體冷凝，其濃度將等於 0.1 m (D) 若再加入少許食鹽，其沸點將比原溶液低 (E) 溶液的蒸氣壓在沸騰後即不隨加熱時間的增長而增加。(應選 2 項)

28. 鍋爐中的純水，加熱至 100°C 時沸騰。若欲提高鍋中水的沸點，下列哪些方法有效？ (A) 在水中加入乙醇 (B) 在水中加入食鹽 (C) 將鍋爐加蓋令其密封 (D) 在水中加入銅粉 (E) 在水中加入蔗糖。(應選 3 項)

29. 下列哪些氣體在水中的溶解度，適合用亨利定律來說明？ (A) 氮 (B) 氫 (C) 氫 (D) 氧 (E) 氯化氫。(應選 3 項)

30. 溶液是由兩種或兩種以上純物質，混合成均相的混合物。下列有關溶液的敘述，哪些正確？(A)溶液的組成並不固定，但因為由純物質組成，所以有固定的熔點與沸點 (B)空氣、霧、工廠廢氣均是氣態溶液 (C)汽油、沙拉油、氣泡水、鹽酸、草酸均是液態溶液 (D)紅寶石、青銅、汞齊、18K 金均是固態溶液 (E)利用濾紙可以將葡萄糖溶液的葡萄糖分離出來 (F)取食鹽置入一杯水中，一段時間後仍有食鹽沉澱，則該食鹽溶液為過飽和溶液。(應選 2 項)

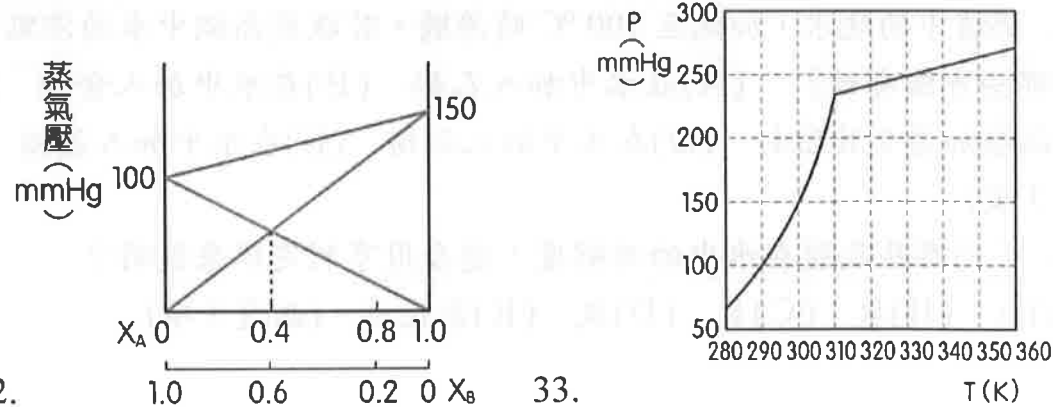
三、計算題：共 25 分

31. 取 0.1 莫耳硫酸鉀溶於 1 公斤水，測得溶液的凝固點為 -0.484°C 。回答下列問題：

- (1) 硫酸鉀的解離度為多少？3 分
- (2) 凡特何夫因數 i 為多少？2 分
- (3) 若取 0.01 莫耳硫酸鉀溶於 1 公斤水，則解離度會如何改變？1 分

32. (1) 附下左圖為 25°C 時，A 與 B 兩液體混合所形成溶液之蒸氣壓， X_A 、 X_B 為混合液中 A、B 的莫耳分率。 $X_A=0.4$ 時，將蒸氣移至另一真空容器內凝結成液體後，再次蒸發，溫度維持在 25°C ，平衡時，蒸氣壓為多少 mmHg？3 分

(2) 承(1)，氣相中，A 的莫耳分率為何？3 分

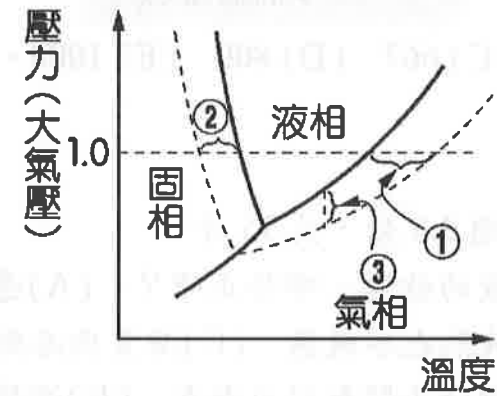


33. 將 8.4 g 的某液態化合物置於 8.2 L 體積固定的密閉容器中，自 280 K 開始加熱，溫度逐漸升至 360 K。小華記錄容器內氣體壓力隨溫度的變化如附前右圖所示。回答下列問題：

- (1) 此化合物之分子量約為多少？3 分
- (2) 在 290 K 時，該容器內有多少克化合物為液態？3 分

34. 某含碳、氫、氧的化合物 1.5 g 完全燃燒後得 2.2 g 二氧化碳與 0.9 g 水。當 0.24 g 此化合物溶於 50 g 苯中時，凝固點下降 0.205°C ，求此化合物的分子式。(苯的 $K_f=5.12^{\circ}\text{C}/\text{m}$) 3 分

35. 某溶液中含有非揮發性非電解質溶質，其莫耳分率為 X ，附圖實線部分代表純溶劑的蒸氣壓，虛線部分代表此溶液的蒸氣壓。試問：



- (1) ① 表示什麼意義？1 分
- (2) ② 表示什麼意義？1 分
- (3) 以溶質的莫耳分率 (X) 和純溶劑的蒸氣壓 (P°) 表示 ③ 之量。2 分

高雄市正義中學 109 學年度第一學期期末考高二化學試題
 答案卷(背面可作答)

高二 3 班 姓名：_____ 座號：_____

三、計算題：

1. 某金屬與稀硫酸反應，生成氫氣。若取該金屬 1.20 g，完全反應後，生成氫氣 0.10 g。求該金屬的原子量。

解：設該金屬的原子量為 x 。

$$\frac{1.20}{x} = \frac{0.10}{2}$$

$$x = \frac{1.20 \times 2}{0.10} = 24$$

答：該金屬的原子量為 24。

2. 某金屬與稀硫酸反應，生成氫氣。若取該金屬 1.20 g，完全反應後，生成氫氣 0.10 g。求該金屬的原子量。

解：設該金屬的原子量為 x 。

$$\frac{1.20}{x} = \frac{0.10}{2}$$

$$x = \frac{1.20 \times 2}{0.10} = 24$$

答：該金屬的原子量為 24。

單一選擇題：每題 2.5 分，共 50 分

ADCBB EBCBE DABAC EABDC

多重選擇題：每題 3.5 分，共 35 分

BC

BD

ABE

AD

BCE

ABD

AE

BCE

ACD

BD

計算題：共 25 分

31. 答案：(1) 80%；(2) 2.6；(3) 變大

解析：(1) 設解離度為 α

	$K_2SO_4(aq)$	\rightarrow	$2K^+(aq)$	$+$	$SO_4^{2-}(aq)$
初始	0.1		0		0
反應	-0.1α		$+0.2\alpha$		$+0.1\alpha$
剩餘	$0.1-0.1\alpha$		0.2α		0.1α

粒子總莫耳數為

$$(0.1-0.1\alpha) + 0.2\alpha + 0.1\alpha = 0.1 + 0.2\alpha$$

$$\Delta T_f = K_f \cdot C_m \cdot i$$

$$0.484 = 1.86 \times \frac{0.1+0.2\alpha}{1}, \alpha = 0.8 \Rightarrow 80\%$$

$$(2) i = \frac{0.1+0.2\alpha}{0.1} = \frac{0.1+0.2 \times 0.8}{0.1} = 2.6$$

(3) 溶液愈稀薄，電解質愈易解離，所以解離度會變大。

32. 答案：(1) 125；(2) 0.6

解析：(1) $P = P_A^\circ \cdot X_A(l) + P_B^\circ \cdot X_B(l) = 150 \times 0.5 + 100 \times 0.5 = 125$ (mmHg)

$$(2) X_A(g) = \frac{P_A}{P} = \frac{150 \times 0.5}{125} = 0.6$$

33. 答案：(1) 84；(2) 4.6

解析：(1) 在液體完全汽化前，溫度愈高，飽和蒸氣壓愈大，但不成正比。當液體完全汽化後（約在 310 K），遵守理想氣體定律，氣壓與絕對溫度成正比。今取 330 K、250 mmHg 計算：PV

$$= nRT, \frac{250}{760} \times 8.2 = \frac{8.4}{M} \times 0.082 \times 330 \Rightarrow \text{分子量 } M \approx 84$$

(2) 290 K 時，蒸氣壓為 100 mmHg。由 PV = nRT， $\frac{100}{760} \times 8.2 =$

$$\frac{w}{84} \times 0.082 \times 290$$

\Rightarrow 蒸氣質量為 $w \approx 3.8$ (g)，所以液態質量為 $8.4 - 3.8 = 4.6$ (g)

34. 答案：C₄H₈O₄

解析： $n_C : n_H : n_O = \frac{2.2 \times \frac{12}{44}}{12} : \frac{0.9 \times \frac{2}{18}}{1} : \frac{1.5 - 1.6 - 0.1}{16} = 1 : 2 : 1 \therefore$ 實

驗式為 CH₂O，式量為 30

$$\text{又 } \Delta T_f = K_f \times C_m \times i \Rightarrow 0.205 = 5.12 \times \frac{0.04}{0.05} \times \frac{M}{30}$$

$\therefore M = 120$ ，故分子式為 C₄H₈O₄

35. 答案：(1) 沸點升高度數；(2) 凝固點降低度數；(3) $\Delta P = P^\circ \cdot X$