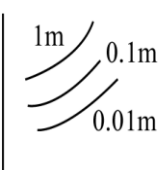
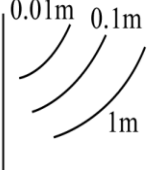
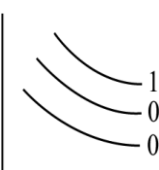
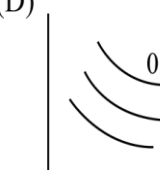


1. 本試卷滿分為 110 分(含加分題)，得分超過 100 分，則以 100 計分。
2. 題目中，若無特別敘述，則沸點與凝固點皆為 1atm 狀態。
3. 常數 $R=0.082(\text{atmL/mol}\cdot\text{K})$ ，水的 $K_b=0.52(^{\circ}\text{C}/\text{m})$ 、 $K_f=1.86(^{\circ}\text{C}/\text{m})$ 。

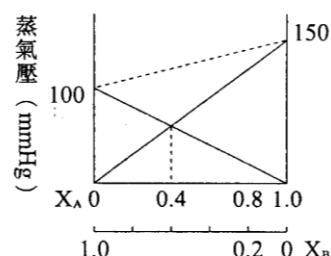
一、單選題(part A)：(每題 2 分，共 24 分，答錯不倒扣)

1. 工業之煙囪常置一靜電極板，以除去大量的煙塵，與下列何種粒子的性質有關？
(A)廷得耳效應 (B)布朗運動 (C)膠質粒子帶有電荷 (D)粒子的導電性。
2. 「混濁的河水流到出海口後會變得比較清澈」此現象與下列原理，何者最相關？
(A)將裝有汽水的瓶蓋打開時，有氣泡冒出
(B)冬季道路積雪，常撒鹽以避免結冰
(C)以集中光源照射濃肥皂水時，可看到光亮的通路
(D)豆漿中加醬油、食鹽及食醋以調製鹹豆漿時，可看到豆花狀物。
3. 食品業製造奶粉時，下列何種技術最適合於加速水分的蒸發，以使奶粉乾燥？
(A)瞬間高溫 (B)高溫加壓 (C)加熱通風 (D)真空低壓蒸發。
4. 有 1m、0.1m、0.01m 的蔗糖水溶液，其溫度當橫軸，蒸氣壓當縱軸，可得下列哪一圖形？
(A)  (B)  (C)  (D) 
5. 上題中，若 0.1m 蔗糖水溶液的凝固點為 $-T^{\circ}\text{C}$ ，則 0.01m 的蔗糖水溶液的凝固點為何值？
(A) $T^{\circ}\text{C}$ (B) $0.1T^{\circ}\text{C}$ (C) $-0.1T^{\circ}\text{C}$ (D) $-10T^{\circ}\text{C}$
6. 續第 4 題，配置 0.1m 的酒精水溶液，在常溫下，與下列溶液蒸氣壓的比較，何者正確？
(A)低於 1m 蔗糖水溶液 (B)高於 0.1m 蔗糖水溶液
(C)高於 0.01m 蔗糖水溶液，但低於 0.1m 蔗糖水溶液
(D)低於 0.01m 蔗糖水溶液，但高於 0.1m 蔗糖水溶液
7. 根據「拉午耳定律」，可知非揮發性、非電解質溶液的蒸氣壓與何項數值成正比？
(A)溶質的莫耳分率 (B)溶劑的莫耳分率 (C)溶質的粒子總數 (D)凡特荷夫因子(i)
8. 在 25°C 時，純液體 A、純液體 B 的蒸氣壓依次為 200 mmHg 及 100 mmHg，將 2 mol A 與 3 mol B 混合形成溶液。若為理想溶液，該溶液在 25°C 的蒸氣壓(總壓)為多少 mmHg？
(A) 100mmHg (B) 140mmHg (C) 200mmHg (D) 240mmHg
9. 上題中，若形成之溶液在 25°C 的實測蒸氣壓為 120 mmHg，則下列敘述何者錯誤？
(A)A 與 B 混合成溶液時為放熱反應 (B)混合後分子間引力變大
(C)混合後，體積會膨脹 (D)對拉午耳定律呈現負偏差。

10. 在 $2A_{(g)} + B_{(g)} \rightleftharpoons 2C_{(g)}$ 中，加入等莫耳的 $A_{(g)}$ 和 $B_{(g)}$ ，則達平衡下列何項正確？
 (A) $[A] = [B]$ (B) $[C] = [B]$ (C) $[A] > [B]$ (D) $[A] < [B]$
11. 化合物 $A_{2(g)}$ 與 $B_{2(g)}$ 反應生成 $AB_{(g)}$ ，其反應式： $A_{2(g)} + B_{2(g)} \rightleftharpoons 2AB_{(g)}$
 將0.6莫耳的化合物 $A_{2(g)}$ 與0.3莫耳的化合物 $B_{2(g)}$ 混合在一溫度為 60°C ，體積為 V 升的容器內，
 當反應達到平衡時，得0.4莫耳的化合物 $AB_{(g)}$ 。試問 60°C 時，此反應的平衡常數為何？
 (A) 0.20 (B) 1.0 (C) 2.0 (D) 4.0 (E) 8.8
12. 續上題，在 60°C 時，取一體積為2升的容器，放入1 mol A_2 、3 mol B_2 和2 mol AB ，則反應
 進行的情況為何？
 (A) 從右向左反應，使 AB 的莫耳數減少 (B) 已達平衡狀態
 (C) 從左向右反應，使 AB 的莫耳數增加 (D) 不一定，因無法判斷

二、單選題(part B)：(每題 3 分，每答錯一題倒扣 1 分) 共 48 分

[題組] 右圖為 25°C 時，液體 A、液體 B 混合時所成理想溶液蒸氣壓
 與 A、B 莫耳分率 X_A 、 X_B 的關係圖。回答 13~15 題：



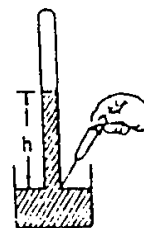
13. 關於物質 A、B 的正常沸點，何者正確？
 (A) $A > B$ (B) $A < B$ (C) $A = B$ (D) 無法比較
14. 在 25°C 時，取 2.0 克 A 及 3.0 克 B 混合的理想溶液，其蒸氣總壓為 120 mmHg，若已知 A
 的分子量為 60，則 B 的分子量為多少？
 (A) 45 (B) 60 (C) 135 (D) 180 (E) 270
15. 在 25°C 時，取 2.0 莫耳 A 及 3.0 莫耳 B 混合的理想溶液，則溶液平衡蒸氣相中含 A 的莫耳分
 率為何？ (A) 0.2 (B) 0.3 (C) 0.4 (D) 0.5 (E) 0.6。

[題組] 下列物質 1 克溶於水配成 1 升水溶液：尿素($\text{CO}(\text{NH}_2)_2$)、食鹽、葡萄糖、蔗糖、血紅素。
 回答 16~18 題：

16. 同溫時，何者滲透壓最大？(C = 12、N = 14、Na = 23、Cl = 35.5)
 (A) 尿素溶液 (B) 食鹽溶液 (C) 葡萄糖溶液 (D) 蔗糖溶液。
17. 於 27°C 時，血紅素溶液之滲透壓為 $3.6 \times 10^{-4} \text{ atm}$ ，則血紅素分子量約為多少？
 (A) 43000 (B) 56000 (C) 68000 (D) 280000 (E) 700000。
18. 各取兩種溶液，分別裝入底部有半透膜隔離之 U 型管的兩邊，最初兩液面等高，則當滲透
 平衡時，U 型管的兩邊液面高度的比較，何者正確？
 (A) 葡萄糖溶液 > 尿素溶液 (B) 蔗糖溶液 > 食鹽溶液
 (C) 尿素溶液 > 食鹽溶液 (D) 食鹽溶液 > 血紅素溶液

19. 於1大氣壓各取下列液體一滴，分別測量其蒸氣壓(裝置如右圖)若電解質完全解離，則測量結果何者水銀柱高度最大？

(A)0.1m 硫酸鉀 (B)0.2m 碘化鉍 (C)0.3m 硫酸鐵 (D)0.5m 尿素。



20. 上題選項中，溶液凝固點最高、最低者依次為何？

(A)硫酸鉀、碘化鉍 (B)硫酸鐵、尿素

(C)尿素、硫酸鉀 (D)硫酸鉀、硫酸鐵 (E)無合適答案

[題組]定義： i = 同濃度時，電解質的 ΔT_f （凝固點下降度數）與非電解的 ΔT_f 之比值，或稱為凡特荷夫因子，回答 21~22 題：

21. 考慮實際的解離度，若0.010m的 K_2SO_4 水溶液， i 值為2.76，則 K_2SO_4 的解離度為何？

(A)0.38 (B)0.76 (C)0.80 (D)0.88 (E)1.38

22. 以下各組 i 值的比較，何者錯誤？

(A)0.1m $NaCl_{(aq)} < 0.01m NaCl_{(aq)}$ (B)0.05m $NaCl_{(aq)} > 0.05m MgSO_{4(aq)}$

(C)0.1m $K_2SO_{4(aq)} > 0.1m NaCl_{(aq)}$ (D)0.1m CH_3COOH (苯溶液) $> 0.1m CH_3COOH$ (水溶液)。

[題組]假設X、Y、Z為三種理想氣體。在25°C時，在一固定體積的密閉容器內，下表為X、Y和Z的濃度與反應時間的關係，回答23~25題：

濃度(M) 時間(秒)	X	Y	Z
0	0.8	0.7	0
20	0.7	0.5	0.1
40	0.62	0.38	0.18
60	0.61	0.35	0.19
80	0.60	0.30	0.20
100	0.60	0.30	0.20
120	0.60	0.30	0.20

23. 此反應的化學式若寫成 $aX + bY \rightleftharpoons Z$ ，則係數 $a+b$ 應為何值？

(A)2.5 (B)3 (C)3.5 (D)4.0 (E)無合適答案

24. 在25°C時，上題之化學式的濃度平衡常數(K_c)最接近何值？

(A)2.5 (B)3.0 (C)3.5 (D)4.5 (E)6.5

25. 下列相關敘述，何者正確？

(A)當反應達平衡時，此時的壓力是開始時的 0.6 倍

(B)此一反應平衡時，Y氣體之分壓為X之3倍

(C)此一反應平衡時，氣體Z之莫耳分率為1/3

(D)此一反應平衡時，系統之總壓力為27大氣壓

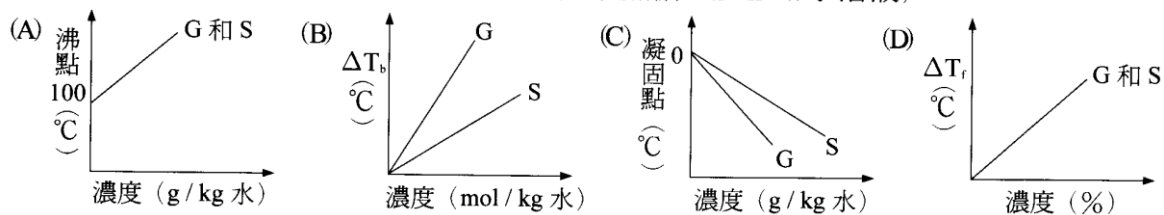
26. 同溫下，若 $A + B \rightleftharpoons C$ ， $K_c = 5$ ； $2A + D \rightleftharpoons C$ ， $K_c = 100$ 則 $C + D \rightleftharpoons 2B$ 之 K_c 最接近何值？
 (A) 0.5 (B) 2.0 (C) 4 (D) 10 (E) 20
27. 反應 $AB_{(g)} \rightleftharpoons A_{(g)} + B_{(g)}$ 在 727°C 的分壓平衡常數為 K_p 時，其濃度平衡常數(K_c)應為何？
 (R：表氣體常數)
 (A) $K_c = K_p$ (B) $K_c = K_p / (1000R)$ (C) $K_c = (1000R)K_p$ (D) $K_c = (727R)K_p$ (E) $K_c = (1000R)^2 K_p$
28. 上題中，將定量的 AB 置入容器中，達成平衡時， $AB_{(g)}$ 之解離百分率為 50%，反應系統的總壓為 2atm，則反應 $AB_{(g)} \rightleftharpoons A_{(g)} + B_{(g)}$ 的分壓平衡常數 K_p 為何值？
 (A) 0.3atm (B) 0.5atm (C) 0.67atm (D) 1.2atm (E) 2.0atm

三、單選題(part C)：(每題 4 分，每答錯一題倒扣 1 分) 共 28 分

說明：本項題目(單選題)為歷屆聯考題或模考題，文句及數據已經修飾更改，請「安心」作答。

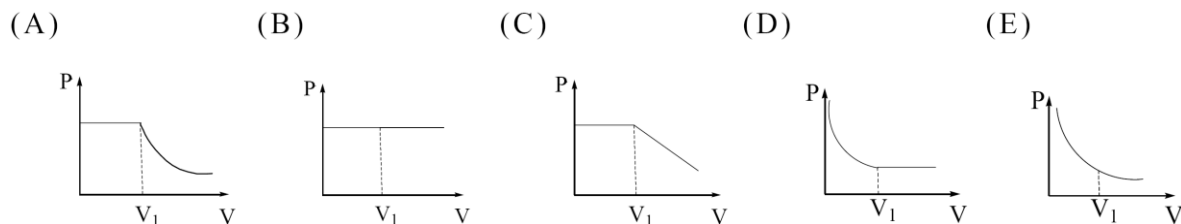
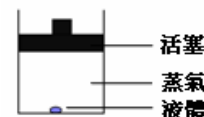
29. 下列關於葡萄糖與蔗糖水溶液之性質的圖示何者正確？

(其中 G 表示葡萄糖 $C_6H_{12}O_6$ 水溶液，S 表示蔗糖 $C_{12}H_{22}O_{11}$ 水溶液)



30. 水 1000 克中溶解尿素 15 克所成之溶液(A 液)，與水 500 克中溶解葡萄糖 30 克所成的溶液(B 液)。將此二液同置於密閉容器中，使其達成平衡。共有幾克的水由那一溶液移至那一溶液？(尿素分子量=60，葡萄糖分子量=180)
 (A) $B \rightarrow A$ ，50 (B) $A \rightarrow B$ ，50 (C) $B \rightarrow A$ ，100 (D) $A \rightarrow B$ ，100。

31. 右圖為一個容器內的液體與其蒸氣所形成平衡系統的示意圖。在定溫下，將活塞緩慢往上拉，整個過程中，一直使系統處於平衡狀態，當系統的體積達到 V_1 時，液體全部消失。試問下列哪一個最能表示此系統的壓力隨體積變化的關係圖？



32. 光合作用使植物持續生長，實驗證實植物利用根部細胞的滲透膜，將土壤中的水分吸入根部再傳送至樹梢，以便樹梢的葉子得以順利進行光合作用。假設熱帶雨林區內的氣壓與溫度經年保持在 1 atm 與 27 °C，植物細胞內的電解質總濃度，相當於 0.2M 的 KCl 水溶液，密度約為 1.033 g cm⁻³。若土壤中的電解質濃度極低，則熱帶雨林區內的植物高度最高可達幾公尺？ (A)20 (B)50 (C)100 (D)150 (E)200。

33. 有一反應： $2X_{(aq)} + Y_{(aq)} \rightleftharpoons Z_{(aq)}$ ，當溶液中 2M 的 X 與 1M 的 Y 反應，達平衡後，可得 0.5M 的 Z；若欲由 2M 的 X 製備 0.8M 的 Z，則溶液中所需 Y 的最低初始濃度，與下列何者最接近？ (A)5M (B)6M (C)7M (D)9M (E)11M。

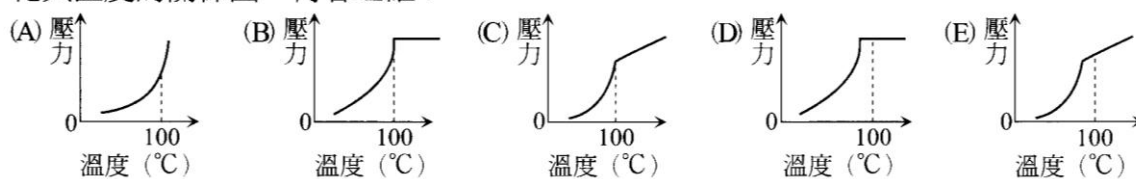
34. $CaCO_{3(s)}$ 分解為 $CaO_{(s)}$ 與 $CO_{2(g)}$ 的平衡反應式如右： $CaCO_{3(s)} \rightleftharpoons CaO_{(s)} + CO_{2(g)}$
 已知 727°C 時，此反應的平衡常數 $K_p=1.2$ (以 atm 表示)。取 0.1 莫耳的 $CaCO_{3(s)}$ 置入一體積為 8.2 公升的容器後，將容器抽至真空，並將容器加熱到 737°C。在此溫度下，經充分反應後，容器內氣體的壓力應為幾大氣壓(atm)？
 (A)0.3atm (B)0.5atm (C)0.67atm (D)1.0atm (E)1.2atm。

35. 承上題，定溫下(727°C)，將容器體積減為 4.1 公升，並加入 1.5atm 的氮氣，當反應再度平衡時，容器內氣體的壓力應為幾大氣壓(atm)？
 (A)1.8atm (B)2.2atm (C)2.7atm (D)4.0atm (E)4.2atm。

四、自我實力挑戰(加分題)：(答對一題得 2 分，答錯一題倒扣 1 分) 共 10 分

說明：本校學生意志旺盛、實力堅強。本項考題較具深度，供「追求卓越者」加分用。

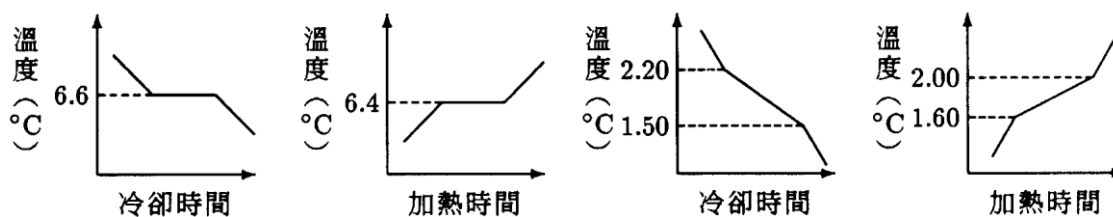
36. 體積為 5.0 升的密閉真空容器中注入 1.8 克的水，溫度由室溫緩緩上升，器內壓力的變化與溫度的關係圖，何者正確？



37. 定溫下，在密閉容器中，反應 $\text{SO}_{2(g)} + \text{NO}_{2(g)} \rightleftharpoons \text{SO}_{3(g)} + \text{NO}_{(g)}$ ，達成平衡，測得 2.0 升的容器中含有 $\text{SO}_{2(g)}$ 0.20mol， $\text{NO}_{2(g)}$ 1.20mol， $\text{SO}_{3(g)}$ 0.80mol， $\text{NO}_{(g)}$ 0.60mol，欲使 $\text{NO}_{(g)}$ 的量增加成 0.80mol，須再充入 $\text{SO}_{2(g)}$ 多少 mol?

(A)2.05 (B) 0.80 (C)0.40 (D)0.20 (E)0.1。

38. 將環己烷冷卻，每隔 30 秒測其溫度，記錄結果如下圖(a)，再將其加熱每隔 30 秒記錄其溫度，如圖(b)。將 0.27 克的萘加入環己烷 15 毫升(密度 0.8 克/毫升)中，重複上述的實驗，紀錄資料如圖(c)、(d)。(已知環己烷之 $K_f=20.0^\circ\text{C}/\text{m}$)



(a)冷卻記錄圖形

(b)加熱記錄圖形

(c)冷卻記錄圖形

(d)加熱記錄圖形

根據實驗數據，可求得萘的分子量約為何值？

(A)90 (B)100 (C)118 (D)128 (E)132。

39. 已知 $\text{HCl}_{(g)}$ 分解產生 $\text{H}_{2(g)}$ 和 $\text{Cl}_{2(g)}$ 為一吸熱反應，其反應式如下： $2\text{HCl}_{(g)} \rightleftharpoons \text{H}_{2(g)} + \text{Cl}_{2(g)}$ 於 500°C 的平衡常數(K_c)為 0.01。若將 1.0 莫耳 $\text{HCl}_{(g)}$ 放入體積為 1.0 升，溫度為 500°C 的容器中，當反應達到平衡時， $\text{HCl}_{(g)}$ 的分解百分率 (%) 最接近下列哪一選項？

(A)5 (B)17 (C)25 (D)33 (E)40。

40. 定溫定容下，取壓力 P atm 的 $\text{COCl}_{2(g)}$ 進行反應： $2\text{COCl}_{2(g)} \rightleftharpoons \text{C}_{(s)} + \text{CO}_{2(g)} + 2\text{Cl}_{2(g)}$ 達平衡時 $\text{CO}_{2(g)}$ 的分壓為 x atm，則此反應的分壓平衡常數為何值？

(A) $K_p = \frac{4x^3}{(P-2x)^2}$ (B) $K_p = \frac{2x^4}{(P-2x)^2}$ (C) $K_p = \frac{2x^3}{(P-x)^2}$ (D) $K_p = \frac{4x^3}{(P-x)^2}$

--End--