

中央警察大學 110 年消佐班第 25 期(第 1、2 類) 招 生 考 試 試 題

科目：普通化學

注	1.本試題共 40 題，第 1 至 20 題為單一選擇題；第 21 至 40 題為多重選擇題(答案卡第 41 至 80 題空著不用)。
意	2.單一選擇題：每題 2 分，所列的四個備選答案，其中只有一個是正確或最適當的，將正確或最適當的答案選出，然後用 2B 鉛筆在答案卡上同一題號答案位置的長方格範圍塗黑。答對者每題給 2 分；答錯者倒扣 1/3 題分；不答者以零分計。
事	3.多重選擇題：每題 3 分，所列的五個備選答案，至少有一個是正確或最適當的，將正確或最適當的答案選出，然後用 2B 鉛筆在答案卡上同一題號答案位置的長方格範圍塗黑。答對者每題給 3 分；答對每一選項者，各獲得 1/5 題分；答錯每一選項者，各倒扣 1/5 題分；完全不答者以零分計。
項	4.本試題共 6 頁。

一、單一選擇題：(每題 2 分，共 40 分)

1. 苯甲酸 (C_6H_5COOH) 的 K_a 值為 6.14×10^{-5} ，試求苯甲酸根 ($C_6H_5COO^-$) 的 K_b 值是多少？
(A) 1.63×10^{-10} (B) 1.63×10^{-11} (C) 6.14×10^{-5} (D) 1.63×10^{-8}
2. 已知 $Co + Zn^{2+} \rightarrow Zn + Co^{2+}$ ， $Fe + Co^{2+} \rightarrow Fe^{2+} + Co$ ，又 Fe 和 Zn^{2+} 不發生反應，下列何者正確？
(A) 氧化力： $Co^{2+} > Fe^{2+} > Zn^{2+}$ (B) 氧化力： $Zn > Co > Fe$
(C) 氧化力： $Zn^{2+} > Fe^{2+} > Co^{2+}$ (D) 還原力： $Fe > Co > Zn$
3. 在下列何者狀況下，最能達到氣體液化？
(A) 高溫高壓 (B) 高壓低溫 (C) 低壓高溫 (D) 低壓低溫
4. 有關核酸的敘述，下列何者錯誤？
(A) 核酸為細胞主要成分
(B) 核酸主要有去氧核糖核酸及核糖核酸
(C) 核苷酸包含 1 磷酸分子、1 五碳糖分子及 1 氮鹼分子
(D) 核酸具有傳遞遺傳訊息的功能
5. 在 350 mL 之 0.20M 的 CH_3COOH 水溶液，加入 150 mL 之 0.10 M 的 $NaOH$ 配製成 500 mL 的溶液，試計算 H_3O^+ 的濃度，下列何者正確？(醋酸之 K_a 值是 1.8×10^{-5})
(A) 8.4×10^{-5} (B) 6.6×10^{-5} (C) 5.0×10^{-3} (D) 2.5×10^{-3}
6. 在 $20^\circ C$ 時，將 5.8g 的丙酮溶入 180g 的水中，則此溶液的蒸氣壓是多少？(已知丙酮的分子量是 58，在 $20^\circ C$ 時蒸氣壓為 100mmHg，而純水在 $20^\circ C$ 時蒸氣壓為 17.54mmHg)
(A) 17.3mmHg (B) 17.54mmHg (C) 18.36mmHg (D) 117.54mmHg
7. 下列化合物中，哪一個黏度最大？
(A) 正己烷 (B) 正庚烷 (C) 正辛烷 (D) 2-甲基庚烷
8. 在同溫同壓時，氫氣與氧氣的擴散速率比值是多少？($H=1, O=16$)
(A) 1/4 (B) 4 (C) 16 (D) 1/16
9. 下列何者不是過渡金屬元素的特性？
(A) 有多種不同的氧化數 (B) 容易形成錯化合物
(C) 化合物常具有顏色 (D) 化性活潑

10. 下列敘述何者正確？

- (A) 反應的活化能越大，反應的速率就越大
- (B) 反應的活化能越大，則溫度對反應速率的作用越顯著
- (C) 反應的活化能不會因為催化劑而改變
- (D) 反應物所需要的最低能量越小，則反應速率越小

11. 某河川遭受有機物污染嚴重，發生臭味，後來在污水處理系統完成後，嚴格執行污水排放制度，並向河水輸送某種氣體，使水質得到顯著的改善（包括有利於恢復自然生態）。試問輸入河川的是何種氣體？

- (A) 二氧化碳
- (B) 一氧化碳
- (C) 氯氣
- (D) 氧氣

12. 表 1 是硝酸銀、硝酸鎂、硝酸鋇、硝酸鎳之 4 種溶液與氫氧化鈉、氯化鈉、硫酸鈉、硫化鈉等 4 種溶液作用的結果，表中的「—」表示沒有沉澱。以上所有水溶液的濃度都是 0.01 M。有一水溶液含 Ag^+ 、 Mg^{2+} 、 Ba^{2+} 及 Ni^{2+} 各 0.01M。若以 NaOH 、 NaCl 、 Na_2SO_4 及 Na_2S 溶液作為試劑使之分離，則下列滴加 4 種試劑的先後順序中，哪一項可達到分離的目的？

表 1

	AgNO_3	$\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$	$\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$	$\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$
NaOH	棕色沉澱	白色沉澱	—	綠色沉澱
NaCl	白色沉澱	—	—	—
Na_2SO_4	—	—	白色沉澱	—
Na_2S	黑色沉澱	—	—	黑色沉澱

- (A) NaOH ； NaCl ； Na_2SO_4 ； Na_2S
- (B) NaCl ； Na_2SO_4 ； Na_2S ； NaOH
- (C) Na_2SO_4 ； Na_2S ； NaOH ； NaCl
- (D) NaCl ； Na_2SO_4 ； NaOH ； Na_2S

13~14 為題組

氫氧化鋁在不同 pH 值水溶液中的溶解度分列於表 2。根據表 2 資料，回答 13~14 題。

13. 下列有關氫氧化鋁溶解度的敘述，哪一項正確？

- (A) 水溶液的 pH 值為 6 時，氫氧化鋁溶解度最大
- (B) 酸性的水溶液中，若 H^+ 離子濃度愈大，則氫氧化鋁溶解度愈小
- (C) 鹼性的水溶液中，若 OH^- 離子濃度愈大，則氫氧化鋁溶解度愈小
- (D) 在 1 公升 0.0001M 鹽酸溶液比在 1 公升純水中溶解度大

表 2

pH	溶解度 (mol/L)
4.0	2.0×10^{-2}
5.0	2.0×10^{-5}
6.0	4.2×10^{-7}
7.0	4.0×10^{-6}
8.0	4.0×10^{-5}
9.0	4.0×10^{-4}
10.0	4.0×10^{-3}
11.0	4.0×10^{-2}
12.0	4.0×10^{-1}

14. 若要將表 2 在有限的空間作圖以便看出溶解度隨 pH 的變化，則縱座標應使用下列哪一項（最方便）？

- (A) 溶解度 $\times 1000$
- (B) 溶解度 $\div 1000$
- (C) \log （溶解度）
- (D) 溶解度 -1000

15~16 為題組

圖 1 顯示四氯化碳 (CCl₄) 及水的密度隨溫度變化的情形。在 25°C 將等體積的四氯化碳和水倒入一試管，則見試管內液體分成 2 層。再將它逐漸冷卻至 -25°C，在冷卻過程中，試管內的物質狀態隨溫度而改變。根據以上資料，回答 15~16 題。

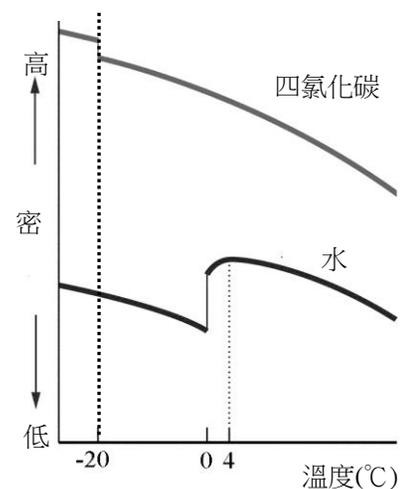


圖 1

15. 在 0°C 時試管內分成 3 層，由上而下順序正確的是哪一項？

- (A) H₂O_(s)、H₂O_(l)、CCl_{4(l)}
- (B) CCl_{4(l)}、H₂O_(s)、H₂O_(l)
- (C) H₂O_(s)、CCl_{4(l)}、H₂O_(l)
- (D) CCl_{4(s)}、H₂O_(l)、H₂O_(s)

16. 在 -20°C 時試管內分成 3 層，由上而下順序正確的是哪一項？

- (A) H₂O_(s)、H₂O_(l)、CCl_{4(l)}
- (B) H₂O_(s)、CCl_{4(l)}、H₂O_(l)
- (C) CCl_{4(l)}、H₂O_(s)、CCl_{4(s)}
- (D) H₂O_(s)、CCl_{4(l)}、CCl_{4(s)}

17. 酸雨的危害包括腐蝕大理石的建築物及雕像，也會酸化河水、湖泊，影響水中的生態。位於下列哪一種地質環境的湖泊，其湖水的 pH 值受酸雨的影響最小？

- (A) 花崗岩
- (B) 安山岩
- (C) 石灰岩
- (D) 玄武岩

18. 下列有關「臭氧」的敘述何者正確？

- (A) 臭氧濃度在地面最高
- (B) 臭氧可以吸收紫外線
- (C) 臭氧屬於大氣中的固定成分
- (D) 近年來，臭氧層的臭氧濃度因人類的活動而日漸增大

19. 人體內每 1 莫耳葡萄糖 (C₆H₁₂O₆；分子量=180) 經代謝後，可以產生熱量 670 千卡。某人手術後僅能依靠注射 5% (重量百分濃度) 葡萄糖水溶液補充能量。假使維持身體的能量每小時是 100 千卡，則至少需要每小時注射葡萄糖水溶液多少公克？

- (A) 33.8
- (B) 67.5
- (C) 135
- (D) 537.3

20. 下列有機化合物中，何者的沸點最高？

- (A) CH₄
- (B) CH₃CH₃
- (C) CH₃CH₂CH₃
- (D) CH₃CH₂CH₂CH₃

二、多重選擇題：(每題 3 分，共 60 分)

21. 下列各組合中，哪些可組成緩衝溶液？

- (A) 氨 (NH₃) 與氯化銨 (NH₄Cl)
- (B) 醋酸 (CH₃COOH) 與醋酸鈉
- (C) 鹽酸與氯化鈉
- (D) 人體內的蛋白質
- (E) 碳酸 (H₂CO₃) 與碳酸氫鈉 (NaHCO₃)

22. 一個反應是否是自發性，可由下列哪些因素來判斷？

- (A) 反應的焓變化 $\Delta H < 0$
- (B) 反應的吉布斯自由能 $\Delta G < 0$
- (C) 反應系統的熵增加
- (D) 反應系統與外界熵變化的和大於零
- (E) 氧化還原反應的電位 $E^\circ > 0$

23. 試由價殼層電子對互斥模型預測，下列何者的分子形狀正確？

- (A) XeF₂ 直線型
- (B) ClF₃ T 字型
- (C) BrF₅ 四角錐形
- (D) SF₄ 四面體
- (E) XeF₄ 平行四邊形

24. 下列哪些方法能減少鐵器的腐蝕？

- (A) 鐵器與鎂片接觸
(B) 鐵器保持乾燥
(C) 鐵器與銅片接觸
(D) 鐵器放在無氧水中
(E) 鐵器與錫片接觸

25. 一個反應 $\text{Fe}^{3+}_{(\text{aq})} + \text{SCN}^{-}_{(\text{aq})} \rightarrow \text{FeSCN}^{2+}_{(\text{aq})}$ 達平衡後，加入下列的物質，反應進行的方向哪些是正確的？

- (A) 用水稀釋反應向左進行
(B) 加入 $\text{AgNO}_{3(\text{aq})}$ 不影響平衡
(C) 加入 $\text{FeCl}_{3(\text{aq})}$ 反應向右進行
(D) 加入 KOH 反應向左進行
(E) 加入 NaCl ，不影響平衡

26. 有關酸鹼性大小的比較，下列哪些正確？

- (A) 鹼性大小 $\text{NH}_3 > \text{CH}_3\text{NH}_2$
(B) 鹼性大小 $(\text{CH}_3)_2\text{NH} > \text{CH}_3\text{NH}_2$
(C) 酸性大小 $\text{HOCl} > \text{HOBr} > \text{HOI}$
(D) 鹼性大小 $\text{C}_6\text{H}_5\text{COO}^{-} > \text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6^{3+}$
(E) 酸性大小 $\text{HCl} > \text{HI}$

27. 下列哪些物質具有路易士酸的性質？

- (A) CO_2
(B) Cl^{-}
(C) Fe^{3+}
(D) BCl_3
(E) Al_2O_3

28. 在水中溶解度很低的 CuS ，下列哪些作法會增加溶解度？

- (A) 使溶液變成酸性
(B) 加入 NH_3
(C) 加入 Cl^{-}
(D) 加入 SO_4^{2-}
(E) 使溶液變成鹼性

29. 對一氧化還原反應之電位 E° ，下列哪些敘述正確？

- (A) 當 E° 是正號時，代表反應自然發生
(B) E° 值越大，平衡常數越大
(C) E° 值越大，反應速率越快
(D) 方程式係數加倍， E° 值不變
(E) 方程式係數加倍， E° 值要加倍

30. 有關沸點大小比較，下列哪些敘述正確？

- (A) $\text{HI} > \text{HBr} > \text{HCl} > \text{HF}$
(B) $\text{HF} > \text{HI} > \text{HBr} > \text{HCl}$
(C) $\text{N}_2 > \text{O}_2$
(D) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} > \text{CH}_3\text{OCH}_3$
(E) $\text{GeH}_4 > \text{SiH}_4$

31. 下列哪些氣體分別與空氣混合（室溫，體積比 1:1），在密閉的容器內點燃時，有可能發生爆炸？

- (A) 甲烷
(B) 氫氣
(C) 一氧化碳
(D) 二氧化碳
(E) 二氧化氮

32. 下列的反應中，哪幾項是氧化還原反應？

- (A) $\text{CaO}_{(\text{s})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_{2(\text{s})}$
(B) $2\text{PbS}_{(\text{s})} + \text{O}_{2(\text{g})} \rightarrow 2\text{PbO}_{(\text{s})} + 2\text{S}_{(\text{s})}$
(C) $\text{CaCO}_{3(\text{s})} + 2\text{HCl}_{(\text{aq})} \rightarrow \text{CaCl}_{2(\text{aq})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})} + \text{CO}_{2(\text{g})}$
(D) $\text{Cl}_{2(\text{g})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})} \rightarrow \text{HOCl}_{(\text{aq})} + \text{HCl}_{(\text{aq})}$
(E) $\text{SiO}_{2(\text{s})} + 4\text{HF}_{(\text{aq})} \rightarrow \text{SiF}_{4(\text{g})} + 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$

33. 諾貝爾 2007 年化學獎頒給德國化學家俄托，俄托成功描述物質表面發生化學反應的催化過程，奠定現代表面化學的基礎，下列哪些化學反應與固體物質表面催化有關？
- (A) 汽油的燃燒
 (B) 氫在氧中燃燒成水蒸氣
 (C) 過氧化氫在黑色二氧化錳中分解出氧氣
 (D) 銅幣在硝酸汞溶液中變成銀色的硬幣
 (E) 汽車觸媒轉化器中一氧化碳變成二氧化碳
34. 聚合物是由很多小分子經化學反應後連結而成的巨大分子，具有很高的分子量，是我們生活中經常使用或接觸的物質，下列哪些物質是聚合物？
- (A) 澱粉 (B) 肥皂
 (C) 塑膠 (D) 纖維素
 (E) 蛋白質
35. 下列哪些物質溶於水的溶解度會隨著溫度的增加而減少？
- (A) 硝酸鉀 (B) CO
 (C) 氯化鉀 (D) 硫酸鈉
 (E) O₂
36. 水是人類及其他生物賴以生存的重要資源，影響民生工業甚鉅。下列有關水質淨化的敘述，何者正確？
- (A) 通氯氣是最常用的消毒方法，可用以消除水中細菌
 (B) 活性碳可以有效吸附水中的有機雜質及金屬離子
 (C) 曝氣作用是為了增加水中溶氧量，加速微生物分解水中的有機物質
 (D) 凝聚法是在水中加入明礬等凝聚劑，吸附水中顆粒較小的懸浮物質
 (E) 含鈣或鎂離子的硬水，通過含鈉離子樹脂的管柱時，能進行離子交換使水質軟化
37. 甲烷 (CH₄) 是家用天然瓦斯的主要成分，下列有關甲烷的敘述，何者正確？
- (A) 在甲烷分子中，氫所占的質量百分比為 25%
 (B) 甲烷具有臭味，因此瓦斯外洩時容易被察覺
 (C) 每 1 莫耳的甲烷完全燃燒須消耗 3 莫耳的氧
 (D) 甲烷燃燒時，反應物的能量比產物的能量高
 (E) 在甲烷分子中，氫所占的質量百分比為 50%
38. 測量的準確度與精密度可以用槍靶來示意，假設下列各圖中最中心的圓圈代表標準值，越外圈的數值與標準值相差愈大，每個黑點代表 1 次的測量值，下列關於準確度與精密度的敘述，何者有誤？
- (A) 甲實驗的精密度比乙的高
 (B) 乙實驗的精密度比丙的高
 (C) 丙實驗的精密度比甲的高
 (D) 丙實驗的準確度比乙的高
 (E) 甲實驗的準確度比丙的高



39. 人類活動導致大氣溫室氣體濃度增加，增強大氣溫室效應，造成全球暖化。下列相關敘述哪些正確？
- (A) 全球暖化造成聖嬰現象，使東太平洋的海洋表面溫度偏高
 - (B) 使用煤炭會排放二氧化碳，也會產生懸浮微粒，兩者皆一定會使地球的大氣增溫
 - (C) 減少食用牛肉也可以減緩暖化，主要是可以減少牛隻排放的二氧化碳和甲烷
 - (D) 大氣中的溫室氣體除了二氧化碳與甲烷外，還有水氣及氟氯碳化物等
 - (E) 全球暖化造成大氣臭氧層破洞，國際締約通過蒙特婁議定書禁用氟
40. 鑽石與石墨是碳的共價網狀固體，其中，鑽石質地堅硬，而石墨是易脆的物質。下列有關兩者的敘述，哪些正確？
- (A) 石墨具有導電性，鑽石則否
 - (B) 鑽石與石墨都是高熔點的固體
 - (C) 鑽石是三維網狀排列，而石墨是二維層狀排列
 - (D) 鑽石的每個碳原子連接 3 個碳原子，而石墨的每個碳原子連接 4 個碳原子
 - (E) 鑽石中碳原子間連接形成的幾何結構為三角形，而石墨中碳原子間連接形成的幾何結構為四面體形