

# 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  $6.14 \times 10^{-5}$ ，試求苯甲酸根 ( $C_6H_5COO^-$ ) 的  $K_b$  值是多少？  
(A)  $1.63 \times 10^{-10}$       (B)  $1.63 \times 10^{-11}$       (C)  $6.14 \times 10^{-5}$       (D)  $1.63 \times 10^{-8}$
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  $1.8 \times 10^{-5}$ )  
(A)  $8.4 \times 10^{-5}$       (B)  $6.6 \times 10^{-5}$       (C)  $5.0 \times 10^{-3}$       (D)  $2.5 \times 10^{-3}$
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  $\text{Ag}^+$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{Ba}^{2+}$  及  $\text{Ni}^{2+}$  各 0.01M。若以  $\text{NaOH}$ 、 $\text{NaCl}$ 、 $\text{Na}_2\text{SO}_4$  及  $\text{Na}_2\text{S}$  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

	$\text{AgNO}_3$	$\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$	$\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$	$\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$
$\text{NaOH}$	棕色沉澱	白色沉澱	—	綠色沉澱
$\text{NaCl}$	白色沉澱	—	—	—
$\text{Na}_2\text{SO}_4$	—	—	白色沉澱	—
$\text{Na}_2\text{S}$	黑色沉澱	—	—	黑色沉澱

- (A)  $\text{NaOH}$ ； $\text{NaCl}$ ； $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ； $\text{Na}_2\text{S}$             (B)  $\text{NaCl}$ ； $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ； $\text{Na}_2\text{S}$ ； $\text{NaOH}$   
 (C)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ； $\text{Na}_2\text{S}$ ； $\text{NaOH}$ ； $\text{NaCl}$             (D)  $\text{NaCl}$ ； $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ； $\text{NaOH}$ ； $\text{Na}_2\text{S}$

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  $\text{H}^+$  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  $\text{OH}^-$  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	$2.0 \times 10^{-2}$
5.0	$2.0 \times 10^{-5}$
6.0	$4.2 \times 10^{-7}$
7.0	$4.0 \times 10^{-6}$
8.0	$4.0 \times 10^{-5}$
9.0	$4.0 \times 10^{-4}$
10.0	$4.0 \times 10^{-3}$
11.0	$4.0 \times 10^{-2}$
12.0	$4.0 \times 10^{-1}$

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 (CCl<sub>4</sub>) 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。

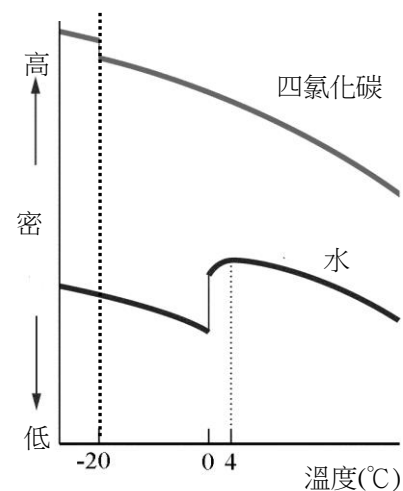


圖 1

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) H<sub>2</sub>O<sub>(s)</sub>、H<sub>2</sub>O<sub>(l)</sub>、CCl<sub>4(l)</sub>
- (B) CCl<sub>4(l)</sub>、H<sub>2</sub>O<sub>(s)</sub>、H<sub>2</sub>O<sub>(l)</sub>
- (C) H<sub>2</sub>O<sub>(s)</sub>、CCl<sub>4(l)</sub>、H<sub>2</sub>O<sub>(l)</sub>
- (D) CCl<sub>4(s)</sub>、H<sub>2</sub>O<sub>(l)</sub>、H<sub>2</sub>O<sub>(s)</sub>

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) H<sub>2</sub>O<sub>(s)</sub>、H<sub>2</sub>O<sub>(l)</sub>、CCl<sub>4(l)</sub>
- (B) H<sub>2</sub>O<sub>(s)</sub>、CCl<sub>4(l)</sub>、H<sub>2</sub>O<sub>(l)</sub>
- (C) CCl<sub>4(l)</sub>、H<sub>2</sub>O<sub>(s)</sub>、CCl<sub>4(s)</sub>
- (D) H<sub>2</sub>O<sub>(s)</sub>、CCl<sub>4(l)</sub>、CCl<sub>4(s)</sub>

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 (C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>；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) CH<sub>4</sub>
- (B) CH<sub>3</sub>CH<sub>3</sub>
- (C) CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub>
- (D) CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub>

### 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 (NH<sub>3</sub>) 與氯化銨 (NH<sub>4</sub>Cl)
- (B) 醋酸 (CH<sub>3</sub>COOH) 與醋酸鈉
- (C) 鹽酸與氯化鈉
- (D) 人體內的蛋白質
- (E) 碳酸 (H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) 與碳酸氫鈉 (NaHCO<sub>3</sub>)

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) XeF<sub>2</sub> 直線型
- (B) ClF<sub>3</sub> T 字型
- (C) BrF<sub>5</sub> 四角錐形
- (D) SF<sub>4</sub> 四面體
- (E) XeF<sub>4</sub> 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  $\text{KOH}$  反應向左進行  
(E) 加入  $\text{NaCl}$ ，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)  $\text{CO}_2$  (B)  $\text{Cl}^{-}$   
(C)  $\text{Fe}^{3+}$  (D)  $\text{BCl}_3$   
(E)  $\text{Al}_2\text{O}_3$

28. 在水中溶解度很低的  $\text{CuS}$ ，下列哪些作法會增加溶解度？

- (A) 使溶液變成酸性 (B) 加入  $\text{NH}_3$   
(C) 加入  $\text{Cl}^{-}$  (D) 加入  $\text{SO}_4^{2-}$   
(E) 使溶液變成鹼性

29. 對一氧化還原反應之電位  $E^{\circ}$ ，下列哪些敘述正確？

- (A) 當  $E^{\circ}$  是正號時，代表反應自然發生 (B)  $E^{\circ}$  值越大，平衡常數越大  
(C)  $E^{\circ}$  值越大，反應速率越快 (D) 方程式係數加倍， $E^{\circ}$  值不變  
(E) 方程式係數加倍， $E^{\circ}$  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) O<sub>2</sub>
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 (CH<sub>4</sub>) 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