

中央警察大學 109 年消佐班第 24 期(第 1、2 類) 招 生 考 試 試 題

科目：普通化學

注 意 事 項	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)。 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。 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。 4.本試題共 5 頁。
------------------	--

一、單一選擇題：(每題 2 分，共 40 分)

- C_{60} (巴克球) 球面上共有幾個五角形平面？
(A) 12 (B) 18 (C) 20 (D) 30
- 疊氮化鈉使用於汽車安全氣囊中，當其在撞擊下爆炸性分解後產生氮氣。請問 2 莫耳的疊氮化鈉可以產生多少莫耳的氮氣？
(A) 1 莫耳 (B) 2 莫耳 (C) 3 莫耳 (D) 4 莫耳
- 有關順式與反式丁烯二酸的敘述，下列何者正確？
(A) 順丁烯二酸不會形成分子間氫鍵
(B) 反丁烯二酸的熔點高於順丁烯二酸
(C) 反丁烯二酸比順丁烯二酸更易形成分子內氫鍵
(D) 在適當的條件下，順丁烯二酸與反丁烯二酸，分別與 1 莫耳的氫氣反應，會得到不同的產物
- 用濃度 3M 溶液一瓶倒去半瓶，再加水加滿，倒去半瓶，再用水加滿，此溶液之最後濃度為？
(A) 0.5M (B) 0.25M (C) 0.75M (D) 0.1M
- 某反應機制如下：
 $A + B \rightarrow C$ (慢)， $C + 2A \rightarrow D + E$ (快)， $E \rightarrow F$ (快)，則該反應速率表示式為？
(A) $r = k[A][B]$ (B) $r = k[C][A]^2$ (C) $r = k[E]$ (D) $r = k[D][E]$
- 在 1 升溶液中含有 2 莫耳醋酸及 1 莫耳醋酸鈉，則其 pH = ? (醋酸的 K_a 值為 1×10^{-5})
(A) 4 (B) 4.7 (C) 5 (D) 5.3
- 新型冠狀病毒「COVID-19」產生疫情，為了消毒所用次氯酸正確的化學式為？
(A) $HClO_4$ (B) $HClO_3$ (C) $HClO_2$ (D) $HClO$
- 水管暢通劑大都以氫氧化鈉及鋁粉作為主要原料，反應方程式為：
 $Al + OH^- + H_2O \rightarrow Al(OH)_4^- + H_2$ ，平衡後各項係數之總和為？
(A) 7 (B) 9 (C) 14 (D) 15
- 某混合氣體試樣中僅有甲烷 (CH_4) 和乙烯 (C_2H_4)，此天然氣試樣 6 g 和過量的氧完全燃燒得 17.6 g 的二氧化碳及一些水，則此氣體試樣中含乙烯的莫耳分率為？
(A) 1/6 (B) 1/5 (C) 1/2 (D) 1/3

10. 有關固體溶質在水中的溶解度之敘述，何者正確？
 (A) 將硝酸鉀放入試管中的水溶解時，試管底部的溫度會升高
 (B) 所有固體溶質在水中的溶解度均會隨溫度的升高而變大
 (C) 固體溶質的溶解度與外界壓力無關
 (D) 欲從溶液中析出固體物質均可用冷卻法
11. 某氣體 4L，在 4atm、0°C 時，測得重 14.4 克，求該分子量為多少 g/mole？
 (A) 10 (B) 20 (C) 30 (D) 40
12. 下列哪一項不是道耳頓原子說內容？
 (A) 一切物質都是由原子組成，原子是基本粒子
 (B) 不同元素之原子其質量與性質不相同
 (C) 原子能以簡單整數比結合成化合物
 (D) 當原子與原子結合成化合物時，電子有得失的現象
13. 液體化合物 B 的密度為 d 克／立方公分，分子量為 M 克／莫耳，N 為亞佛加厥常數，則 1 升 B 化合物中所含有的分子數為多少？
 (A) $\frac{1000 \times d}{M \times N}$ (B) $\frac{1000 \times d \times N}{M}$ (C) $\frac{N \times d}{M \times 1000}$ (D) $\frac{N \times d \times M}{1000}$
14. X^{2+} 與 Y 都具有 18 個電子及 20 個中子，下列有關 X、Y 兩元素的敘述，何者有誤？
 (A) X 之質量數為 40 (B) X 和 Y 為同一列元素
 (C) X^{2+} 和 Y 的價電子數相等 (D) X^{2+} 和 Y 兩者與氫氣的總電子數相等
15. 比較下列 4 個例子質量的大小：
 甲、2 個乙烷分子；乙、54amu 水分子；丙、10 克水；丁、 10^{-21} 莫耳的乙烷
 (A) 丙 > 丁 > 甲 > 乙 (B) 丙 > 甲 > 丁 > 乙 (C) 甲 > 乙 > 丙 > 丁 (D) 乙 > 甲 > 丙 > 丁
16. 某碳酸飲料測得氫離子濃度為 $4 \times 10^{-3} M$ 。該 pH 值最接近下列何值？
 (A) 1.4 (B) 2.5 (C) 3.8 (D) 6.3
17. 已知 $NH_4^+ \rightleftharpoons NH_3 + H^+$ 之平衡常數為 K_1 ， $NH_3 + H_2O \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$ 之平衡常數為 K_2 ，則下列有關 K_1 與 K_2 的敘述何者正確？
 (A) $K_1 \times K_2 = 1$ (B) $K_1 / K_2 = K_w$ (C) $K_1 + K_2 = 1$ (D) $K_1 \times K_2 = K_w$
18. 下列何者之原子半徑最小？
 (A) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ (B) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$ (C) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ (D) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$
19. 家庭用液化瓦斯桶內裝的主要成分是丙烷，室溫時丙烷飽和蒸汽壓約為 10atm，當瓦斯用盡時，桶內壓力最接近幾大氣壓？
 (A) 0 (B) 1 (C) 9 (D) 10
20. 下列何者是水煤氣？
 (A) 從水中收集的氫氣 (B) 從水中收集的二氧化碳
 (C) 氫氣與一氧化碳的混合氣 (D) 一氧化碳與水蒸氣的混合氣

二、多重選擇題：(每題 3 分，共 60 分)

21. 27°C 時，體積為 10 公升的鋼瓶內充滿了 2 atm 的氫氣，現將氫氣的粒子數抽出一半，則鋼瓶的體積與壓力的變化情形，以下何者正確？
 (A) 體積變為 5 公升 (B) 壓力變為 4 atm
 (C) 體積仍為 10 公升 (D) 壓力變為 1 atm
 (E) 壓力變為 2 atm

22. 下列何者為可逆平衡的條件？
- (A) 定溫 (B) 密閉容器
(C) 正逆反應濃度相等 (D) 正向速率等於逆向速率
(E) 正逆反應兩邊濃度不變
23. 下列有關氯化鈉晶體的敘述，以下何者不正確？
- (A) NaCl 分子是氯化鈉晶體的最小單位
(B) 晶體中 Na^+ 與 Cl^- 的電子數一樣多
(C) 晶體中的 Na^+ 與 Cl^- 均擁有鈍氣原子的電子數目
(D) 氯化鈉晶體中異電荷離子的靜電引力恰等於同電荷離子的靜電斥力，故十分穩定
(E) NaCl 離子是氯化鈉晶體的最小單位
24. 有關混成軌域敘述，以下何者正確？
- (A) 參與混成之軌域其能量需相近
(B) 如有 n 個軌域參與混成，可產生 n 個混成軌域
(C) 混成軌域如 sp 、 sp^2 、 sp^3 都是原子軌域而非分子軌域
(D) s 軌域參與混成後可影響混成軌域之方向
(E) CrO_3 原子間以 sp^2 混成軌域相鍵結
25. 4 種沉澱物 AB 、 A_2B 、 AB_2 、 A_2B_2 之 K_{sp} 相等，各沉澱之溶解度 S_1 、 S_2 、 S_3 、 S_4 間之正確關係為何？(S 單位為 mol/L)
- (A) $S_1 = S_2 = S_3 = S_4$ (B) $S_1 > S_2 > S_3 > S_4$
(C) $S_2 = S_3$ (D) $S_4 = 2S_1$
(E) $S_4 > S_3$ ， $S_2 > S_1$
26. 奈米顆粒與傳統塊材的物質特性有極大的差異，試問下列對於奈米材料特性的敘述，何者正確？
- (A) 奈米顆粒的表面積較傳統塊材小
(B) 奈米顆粒活性較塊材高
(C) 即使經過不同的奈米製程所得到的金屬外殼的顏色皆相同
(D) 奈米材料需長寬高皆符合奈米等級
(E) 奈米碳管具低導通電場，高發射電流密度及高穩定性，很適合作為高電壓發電管及奈米碳管場發射顯示器
27. 用試管取 0.1 M 碘化鉀溶液 3 mL 後，滴入 0.1 M 硝酸鉛溶液 2 mL，立即產生沉澱。下列有關該實驗的敘述，何者正確？
- (A) 產生的沉澱物是黃色
(B) 碘化鉀是限量試劑
(C) 加完 2 mL 的硝酸鉛溶液後，再加入碘化鉀溶液，沉澱的量會隨之減少
(D) 含鉛離子的廢液要歸類為重金屬的廢液回收
(E) 清洗裝過碘化鉀容器的廢液歸類為重金屬的廢液回收
28. 下列各項與催化劑有關的敘述，何者正確？
- (A) 雙氧水消毒傷口時，會冒出很多氣泡
(B) 濃硫酸會使蔗糖變成焦炭
(C) 異相催化反應的速率和催化劑的體積有關
(D) $5\text{Fe}^{2+} + \text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ \rightarrow 5\text{Fe}^{3+} + \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$ ，反應產生 Mn^{2+} 後反應速率會變快
(E) 硝化反應中常加入硫酸

29. 已知有一 C_3H_8 與 O_2 的混合氣體 600g，點火燃燒完全，其產物先後經 $Mg(ClO_4)_2$ 及 $NaOH$ 吸收，結果 $NaOH$ 增重 363g，則下列有關上述燃燒反應的敘述，何者正確？
 ($C_3H_8 + 5 O_2 \rightarrow 3 CO_2 + 4 H_2O$)
 (A) 若 C_3H_8 為限量試劑，則原混合氣體中含有 440g O_2
 (B) 若 O_2 為限量試劑，則原混合氣體中含有 160g C_3H_8
 (C) $Mg(ClO_4)_2$ 增重 198g
 (D) 若 C_3H_8 與 O_2 恰完全反應，則原混合氣體中含有 129.4g C_3H_8
 (E) 反應後剩餘未反應的氣體有 39g
30. 下列物質中何者可導電？
 (A) 氯化氫 (熔融態) (B) 硝酸鉀 (固態)
 (C) 硫酸銅 (水溶液) (D) 石墨 (固體)
 (E) 酒精 (水溶液)
31. 下列敘述，何者可以說明定比定律？
 (A) 澱粉和纖維素都是由葡萄糖分子聚合而成
 (B) 木炭燃燒時可以產生一氧化碳跟二氧化碳
 (C) 大理石和鹽酸反應產生的二氧化碳及加熱碳酸氫鈉產生的二氧化碳，其組成相同
 (D) 以鹽酸和醋酸分別與氫氧化鈉中和，所產生的水之組成相同
 (E) 鹽酸和醋酸均能解離出氫離子
32. 下列各組半徑大小之比較，何者正確？
 (A) $Li^+ > Na^+ > K^+$ (B) $Na^+ > Mg^{2+} > Al^{3+}$
 (C) $He < Ne < Ar$ (D) $O^{2-} < S^{2-} < Se^{2-}$
 (E) $Tl^+ > Tl^{2+} > Tl^{3+}$
33. 下列化合物中的鍵結，哪些不符合八隅體規則？
 (A) CO_2 (B) NO
 (C) NF_3 (D) SO_2
 (E) BF_3
34. 下列何組具有相同的簡式？
 (A) 乙醛和乙醚 (B) 甲醛和乙酸
 (C) 乙酸和葡萄糖 (D) 乙醇和乙醚
 (E) 苯和苯乙烯
35. 下列鍵能大小的比較，何者正確？
 (A) $C-C$ ：鑽石 $>$ 石墨 $>$ 苯 (B) $O-O$ ： $O_2 > O_3 > H_2O_2$
 (C) $F_2 > Cl_2 > Br_2 > I_2$ (D) $S-O$ ： $SO_2 > SO_3$
 (E) $C-C$ ： $C_2H_6 < C_2H_4 < C_2H_2$
36. 下列何種分子不能作為加成聚合物的單體？
 (A) 四氟乙烯 (B) 四氯乙烷
 (C) 甲酸 (D) 苯乙烯
 (E) 丙酮
37. 關於理想氣體的性質，下列哪些正確？
 (A) 其分子間無作用力，氣體分子質量為零
 (B) 其行為遵守 $PV=nRT$
 (C) 液化溫度高、分子量大的真實氣體，其性質與理想氣體偏差較大
 (D) 液化溫度低的氣體，其性質較接近理想氣體
 (E) 氫氣的性質比水蒸氣較接近理想氣體

38. 鍋爐中的純水，加熱至 100°C 沸騰。若欲提高鍋爐中水的沸點，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
39. 依混成軌域的觀念，下列化合物的碳原子或中心原子，何者以 sp 軌域鍵結？
- (A) 乙炔 (B) 苯
(C) 二氧化碳 (D) 一氧化碳
(E) 氯化鈹
40. 下列有關離子及分子的敘述，何者正確？
- (A) 水合的質子 H_3O^+ ，最安定的形狀為三角錐形
(B) 因為 CO_2 為直線型，所以 CO_3^{2-} 為不對稱的 T 字形
(C) NH_4^+ 與 BF_4^- 皆為四面體形狀
(D) 臭氧的形狀為直線型
(E) 因為 SF_6 為安定的分子，所以與硫同族的氧，也可形成 OF_6 分子