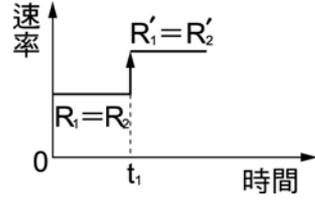


新竹市立建功高中 100 學年度第一次正式教師甄選【化學科試題】 100.05.29

一 單選題：(每題 2 分，不倒扣)

- 有機化合物常有俗名，哪一俗名是正確的？
(A) 苯(焦油腦) (B) 甲醛(福馬林) (C) 碳酸鈉(蘇打) (D) 乙酸(蟻酸) (E) 一氧化氮(笑氣)。
- 下列哪一化學式是分子式？
(A) C_{60} (B) SiO_2 (C) NH_4Cl (D) $CuSO_4$ (E) SiC 。
- 下列哪一組答案均為非極性粒子？
(A) H_2O , H_2O_2 (B) N_2O_4 , C_2H_4 (C) CF_4 , SF_4 (D) NO_2 , CO_2 (E) SO_3 , SO_3^{2-} 。
- 下列各物質的顏色，哪一個是錯誤的？
(A) 鉛丹，鮮紅色 (B) 氧化亞銅，紅色 (C) 鉻酸鉛，黃色 (D) 錳酸鉀，紫色 (E) 五水合硫酸銅，藍色。
- 將電石加入水中，則：
(A) 產生白色沉澱 (B) 水溶液呈鹼性 (C) 冒出的氣體可滅火 (D) 冒出的氣體，1 分子具有 2 個 σ 鍵、3 個 π 鍵 (E) 冒出的氣體，其內碳的鍵結軌域為 sp^2 。
- 有關鉛蓄電池之敘述，下列哪一個是正確的？
(A) 放電時，陽極減重，陰極增重 (B) 放電時，電解液硫酸漸漸增多 (C) 放電時，當用去 20.7 克鉛時，會產生 19300 庫倫的電量 (D) 充電時，電解液的 pH 值逐漸加大 (E) 可用交流電充電(原子量：Pb=207)。
- 下列各物質的 1 單位的氧化或還原當量，何者是錯誤的？
(A) 過錳酸鉀在酸中為 31.6 (B) 二鉻酸鉀在酸中為 98 (C) 過氧化氫為 17 (D) 稀硝酸為 21 (E) 鋅金屬為 32.7(原子量：Mn=55, K=39, Cr=52, N=14, Zn=65.4)。
- 胺基酸為蛋白質的主要成分，下列何者是正確的？
(A) 胺基酸是由 C、H、O、N、S 所化合而成 (B) 最簡單的 α -胺基酸稱為胺基甲酸 (C) 2 個胺基酸藉醯胺鍵形成二肽 (D) 人體可自行製造的胺基酸稱為必需胺基酸 (E) 胺基酸溶液為酸性。
- 下列有關人造纖維達克綸的有關敘述，何者是正確的？
(A) 由己二酸與己二酸製成 (B) 為一種聚酯類 (C) 具分子間氫鍵 (D) 燃燒會產生惡臭味氣體 (E) 僅螺旋狀分子具分子內氫鍵。
- 游離能是原子放出 1 個電子所吸收的能量。下列游離能的大小比較，何者是正確的？
(A) $Li < Be < B$ (B) $Be > Mg > Ca$ (C) $Si < P < S$ (D) $Cu < Zn < Ga$ (E) $F < Cl < Br$ 。
- 有關醣類之敘述，下列哪一個是正確的？
(A) 阿斯巴丹為一種雙醣 (B) 多醣均難溶於水 (C) 纖維素由 β -葡萄糖經加成聚合而成 (D) 澱粉水解過程中會產生乳糖 (E) 澱粉遇碘呈深藍色，但溫度太高，深藍色會消失。
- 下列何者具有幾何異構物？
(A) 2,3-二氯-1-丙烯 (B) 對-二甲苯 (C) 1,2-二甲基環丙烷 (D) 1-丁烯 (E) 鄰苯二甲酸。
- 可溶於過量 NaOH，又可溶於過量 $NH_3(aq)$ 的是？
(A) $Zn(OH)_2$ (B) $Fe(OH)_3$ (C) $Al(OH)_3$ (D) $Cu(OH)_2$ 。
- 一氣壓計長 85cm，水銀面上含微量空氣，故當外界準確氣壓計為 75cmHg 時，此氣壓計只有 70cmHg，則當此氣壓計之水銀柱高度達 75cmHg 時，此時準確氣壓計高度為何 cm？(設溫度不變)
(A) 82.5 (B) 78.8 (C) 68.8 (D) 67.0。
- 來曼系能量最低及能量次低兩條明線，其能量比為？
(A) 20 : 27 (B) 27 : 20 (C) 32 : 27 (D) 27 : 32。
- 常溫下，100 mL 的甲酸 ($HCOOH$)，其解離百分率為 0.1%，溶液 pH=4，若加水調整至解離百分率為 0.2%，需加水若干毫升？
(A) 200 (B) 250 (C) 300 (D) 450。
- 欲溶解等莫耳數的下列鹽類，何者需水量最少？
(A) $NiCO_3$ ($K_{sp}=1 \times 10^{-7}$) (B) MgF_2 ($K_{sp}=7 \times 10^{-9}$) (C) Ag_3AsO_4 ($K_{sp}=1 \times 10^{-22}$) (D) $Pb_3(PO_4)_2$ ($K_{sp}=8 \times 10^{-43}$)

第二大題=>多選擇 (每題 3 分, 答錯一個選項倒扣題分 1/5, 但不倒扣到別題, 共佔 27 分)

18. A、B 兩杯水溶液的溫度：A 為 25°C ，B 為 80°C ，測出兩溶液的 pH 值均為 5；下列敘述，哪些是正確的？
(A) 氫離子濃度：A=B (B) 氫氧離子濃度：A<B (C) pH+pOH 的和：A<B (D) 氫離子濃度+氫氧離子濃度的和：A<B (E) K_w 值：A>B。
19. 有關 DNA 與 RNA 之敘述，哪些是正確的？
(A) 均屬於核酸類 (B) 分子內均有氫鍵存在 (C) 分子內均有磷酸組成存在 (D) 前者有核糖部分，後者則為果糖部分 (E) DNA 所具有的 4 種含氮鹼基，其代號為 A、G、C、U。
20. 下列哪些藥物的用途是正確的？
(A) 阿斯匹靈，消炎片 (B) 安非他命，興奮劑 (C) 小蘇打，制酸劑 (D) 大蘇打，定影劑 (E) 嗎啡，止痛劑。
21. 下列大小順序的比較，哪些是正確的？
(A) 沸點：HF>HI>HBr>HCl (B) 鍵能：Cl₂>F₂>Br₂>I₂ (C) 沸點：苯酚>甲苯>苯 (D) 熔點：反丁烯二酸>順丁烯二酸>順二氯乙烯>反二氯乙烯 (E) 鍵角：OF₂<H₂O<NH₃<CH₄。
22. 一原子 X，其四周與其微微接觸的其他原子數，稱為 X 之配位數；則下列哪些物質的劃線元素之配位數是正確的？
(A) Na 固體，6 (B) Mg 固體，12 (C) CsI 固體，8 (D) Fe(C₂O₄)₃³⁻，6 (E) 金剛石中的 C，3。
23. 有一中性原子之電子組態 [Ar]3d¹⁰4s¹，則此原子：
(A) 是在基態 (B) 是在激發態 (C) 其質子數有 29 個 (D) 若變為 [Ar]3d⁹4s² 時是放出能量 (E) 若變為 [Ar]3d¹⁰ 是吸收能量。
24. 反應 $\text{H}_{2(g)} + \text{I}_{2(g)} \rightarrow 2 \text{HI}_{(g)}$ 反應速率與時間之關係如圖 (R₁、R'₁ 代表正反應速率，R₂、R'₂ 代表逆反應速率)，則在 t₁ 時間時反應速率可能如圖改變之因素為：
(A) 升高溫度 (B) 加入催化劑 (C) 擴大容器體積 (D) 加入 H₂ (E) 壓縮容器體積。
- 
25. 若有 A：純水，B：乙醇，C：1% 酒精水溶液，D：1% 葡萄糖水溶液，E：1% 食鹽水，則：
(A) 沸點高低：E>D>A>C>B (B) 蒸氣壓高低：E>D>A>C>B (C) 凝固點 A>D>C>E (D) 重量莫耳濃度：C>E>D (E) 莫耳分率：D>E>C。
26. 有關下列化學式異構物總類數目何項正確？
(A) C₆H₁₄ 5 種 (B) C₇H₁₆ 9 種 (C) C₅H₁₀ 10 種 (D) 芳香烴衍生物 C₇H₆Cl₂ 10 種 (E) C₄H₁₀O 的異構物共 6 種。

三、非選擇題

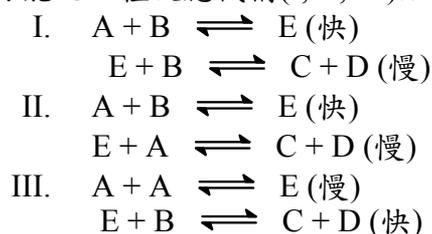
1. 已知 $K_{(s)}$ 昇華熱為 76 KJ/mole, $Br_{2(l)}$ 之汽化熱為 34 KJ/mole, $Br_{2(g)}$ 之鍵能 192 KJ/mole, $K_{(g)}$ 之游離能為 403 KJ/mole, $Br_{(g)}$ 之電子親和力為 324 KJ/mole, $K_{(s)} + 1/2 Br_{2(l)} \rightarrow KBr_{(s)}$, $\Delta H = -405$ KJ/mole, 則 $KBr_{(s)}$ 之晶格能為若干 KJ/mole? (3 分)

2. 純物質 A 會和 B 反應生成 C 與 D, 此反應之速率數據如下:

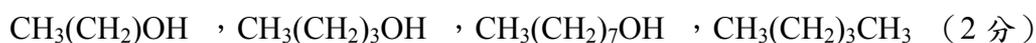
實驗次數	反應物初濃度 (M)		C 之生成速率 (M/sec)
	[A]	[B]	
1	1.0×10^{-3}	2.0×10^{-3}	6.0×10^{-5}
2	2.0×10^{-3}	2.0×10^{-3}	2.4×10^{-4}
3	1.0×10^{-3}	4.0×10^{-3}	1.2×10^{-4}

(1) 請求出此反應之反應速率定律式及反應速率常數值(含單位) (2分)

(2) 此反應可能之三種反應機構(I, II, III)如下, 請選擇最適合的答案並說明原因! (2分)



3. 請比較下列物質在水中溶解度的大小並說明其原因:



4. 王老師給李四同學 8 支塑膠製的吸管, 編號 A, B, C, D, E, F, G, H, 以及一支酚酞指示劑, 一瓶蒸餾水, 與一個點滴盤。王老師告訴李四, 每一支點滴吸管均含有濃度約為 0.1M 的一種未知溶液。已知可能的未知溶液如下所列:



王老師希望李四能在聽取了王老師的指示後, 課後鑑別各支吸管內的未知溶液。李四仔細地在點滴盤上, 有系統地作了一些實驗, 整理後寫下了記錄如下:

(1) 用酚酞指示劑檢驗, 8 種未知溶液中只有 B 與 H 呈現粉紅色。

(2) G 分別與 A 及 C 作用, 均產生白色沉澱。G 與 B 作用, 產生褐色沉澱, 而 G 與 F 作用, 則產生淡黃色沉澱。

(3) C 與 D 及 H 分別反應, 均產生白色沉澱, 但 C 與 A 則無反應。

(4) E 與 F 反應, 產生黃色沉澱。

(5) D 與 H 作用, 則會有氣泡產生, 但 D 與 B 混合不會產生氣泡。

(6) 在滴盤上每相隔 3 公分, 各滴下了 1 滴 B 後, 在其上再滴一滴酚酞指示劑, 即得粉紅色溶液。然後在其上分別滴下 A 與 D, 則粉紅溶液均褪色。

請以化學式寫下未知溶液 A、B、D、F、H 分別為何物。(各 1 分)

5. 試分別寫出下列金屬錯離子中心金屬所用的混成軌域及錯離子的分子形狀, 請說明原因。

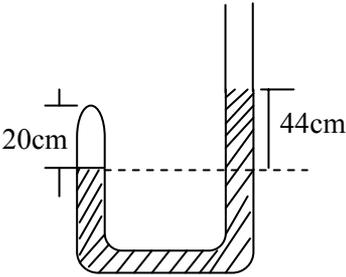


6. 以苯為起始物, 寫出阿斯匹靈之合成過程。

(須包含反應條件及主要試劑及主要中間產物) (4 分)

7. 下列是在特定溫度下利用目視比色法，求平衡常數的實驗。實驗步驟如下：
- 步驟 1. 取 5 支規格相同的比色用試管，分別加入 5 毫升的 0.001M KSCN 溶液，並標記為 1 至 5 號試管。
 - 步驟 2. 取 20 毫升的 0.25M 硝酸鐵水溶液，置於錐形瓶中，標為甲溶液。
 - 步驟 3. 以吸量管吸取 10 毫升甲溶液，置於另一錐形瓶中並加水稀釋成 25 毫升，標為乙溶液。
 - 步驟 4. 重複步驟 3 的稀釋程序，以乙溶液配製丙溶液，以丙溶液配製丁溶液，以丁溶液配製戊溶液。
 - 步驟 5. 以吸量管取甲溶液 5 毫升加至 1 號試管，並在試管中加入一滴硝酸，混合均勻。
 - 步驟 6. 重複步驟 5 的方法，將 5 毫升乙、丙、丁、戊溶液分別加至 2 至 5 號試管。
 - 步驟 7. 將 2 至 5 號試管分別與 1 號試管比色，由試管的正上方俯視，用滴管從 1 號試管吸出適量溶液，當各試管與 1 號試管顏色深淺相同時，記錄各試管與 1 號試管的液面高度比。

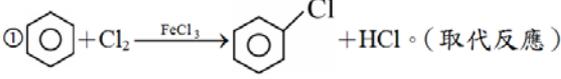
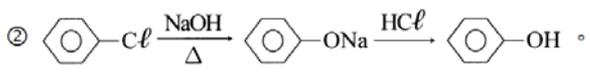
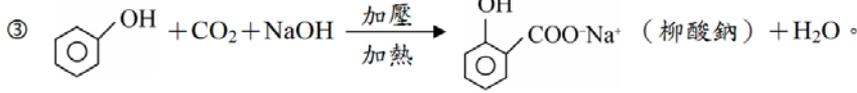
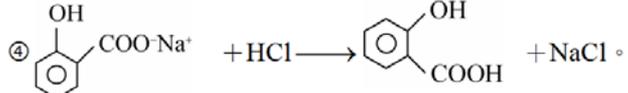
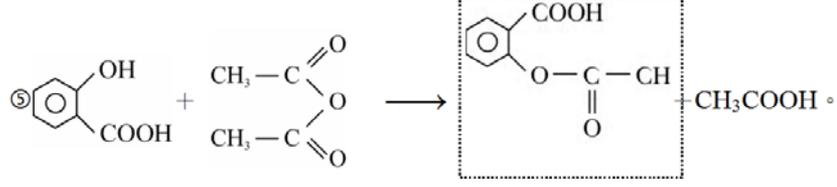
試回答下列問題：（每小題 2 分）

- (1). 寫出此一平衡反應的淨離子反應式？
 - (2). 若將 1 號試管血紅色的濃度視為完全反應的結果，當 4 號試管與 1 號試管的顏色深淺相同時，其液面高度比為 5 : 1。試問 4 號試管中血紅色物質的濃度為何？
 - (3). 試求出此反應在該溫度時之平衡常數？
8. 在 25°C，1atm 下，一測氣管如圖，管之截面積為 1cm²，左管中氣體體積為 20cm³，右管中水銀面較左管水銀面高出 44cm，外界大氣壓力為 76cmHg，則：
- (1)若欲使左管中氣體體積縮至 15cm³，則須加入多少體積的水銀（2 分）
 - (2)若欲使左管中氣體體積脹至 25cm³，則須取走多少體積的水銀（2 分）
- 
9. 有 A~F 六種 0.10 M 之水溶液，假設其比重皆為 1：
- (A) HCl
 - (B) NaOH
 - (C) CH₃COOH (K_a=1.8×10⁻⁵)
 - (D) Na₂HPO₄ (H₃PO₄ 之 K_{a1}=7.1×10⁻³、K_{a2}=6.3×10⁻⁸、K_{a3}=4.4×10⁻¹³)
 - (E) NaHSO₄ (H₂SO₄ 之 K_{a2}=1.7×10⁻²)
 - (F) Na₂CO₃ (H₂CO₃ 之 K_{a1}=4.4×10⁻⁷、K_{a2}=4.7×10⁻¹¹)
- 請從 A~F 中，挑選適當溶液，描述配製 1.0 升 pH=2.0 之緩衝溶液的方法。（2 分）
10. Zn + HNO₃ → Zn(NO₃)₂ + NH₄NO₃ + H₂O(未平衡)，請平衡方程式（2 分）；
反應中 HNO₃ 用為氧化劑者佔若干%？（1 分）
11. 下列三種純物質 HF、H₂O、NH₃ 的沸點請問其高低為何，並請說明其原因？（2 分）

選擇題

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
送分	A	B	D	B	C	B	C	B	B
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
E	C	A	A	D	C	B	ABD	ABC	BCDE
21	22	23	24	25	26				
ACE	BCD	ACE	BE	ACD	ABD				

非選擇題

1	-673 kJ
2	(1) $r=k[A]^2[B]$, $k=3\times 10^4 \text{ M}^{-2}\text{s}^{-1}$ (2) $E + A \rightleftharpoons C + D$ (慢) $r=k[E][A]$ 由 $A + B \rightleftharpoons E$ (快) $K=\frac{[E]}{[A][B]} \Rightarrow [E]=K[A][B]$, 代入 $r=K[E][A]=K(k[A][B])[A]=k[A]^2[B]$ 符合
3	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)\text{OH} > \text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{OH} > \text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{OH} > \text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{CH}_3$
4	A (鹽酸)、B (氫氧化鈉)、D (硫酸)、F (碘化鉀)、H (碳酸鈉)
5	(1) sp^3 四面體 (2) dsp^2 平面四邊形
6	<p>① </p> <p>② </p> <p>③ </p> <p>④ </p> <p>⑤ </p>
7	(1) $\text{Fe}^{3+} + \text{SCN}^- \rightarrow \text{FeSCN}^{2+}$ (2) 10^{-4} M (3)31.6
8	(1) 50mL (2) 34mL
9	取 386.4mL (B) + 613.6mL (E)
10	(1) $4\text{Zn} + 10\text{HNO}_3 \rightarrow 4\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{NH}_4\text{NO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ (2)10%
11	$\text{H}_2\text{O} > \text{HF} > \text{NH}_3$, 因極性共價鍵強度： $\text{H}-\text{F} > \text{H}-\text{O} > \text{H}-\text{N}$, 而分子間平均氫鍵數 $\text{H}_2\text{O}(2) > \text{HF}(1)=\text{NH}_3(1)$