

桃園市立平鎮高級中等學校 108 學年度第二學期 第二段考 高二自然組化學試題

適用班級：206,208~213 考試範圍：基礎化學(三) ch2-2 ~ 3-4.1

填答方式：答案卡，姓名座號未詳細劃記扣總分 3 分

答題說明：①1~13 單選題，每題選出一最適當答案，每題 3 分，答錯不倒扣；

②14~20 題多重選擇題，每題 5 分，答錯一選項倒扣 $\frac{1}{5}$ 題分至該題零分為止；

③21~24 非選題

試卷頁數：共計 3 頁，2 張

一、單選題(共15題，每題3分，答錯不倒扣，共45分)

1. 下列反應於室溫下，其反應的速率由快至慢依序為何？

- (甲) $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- \rightarrow \text{AgCl(s)}$ (乙) $5\text{Fe}^{2+} + \text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ \rightarrow 5\text{Fe}^{3+} + \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$
 (丙) $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$ (丁) $5\text{C}_2\text{O}_4^{2-} + 2\text{MnO}_4^- + 16\text{H}^+ \rightarrow 10\text{CO}_2 + 2\text{Mn}^{2+} + 8\text{H}_2\text{O}$
 (戊) $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$
 (A) 戊,甲,乙,丁,丙 (B) 甲,乙,丁,丙,戊 (C) 甲,乙,丙,丁,戊 (D) 戊,甲,丙,乙,丁 (E) 戊,甲,丁,乙,丙

2~4 題組

於 300 K 時，在 2 L 之密閉容器中，依反應 $2\text{NO(g)} + \text{O}_{2(\text{g})} \rightleftharpoons 2\text{NO}_{2(\text{g})}$ 回答下列問題

2. 本反應達成平衡時，測得容器中含有 NO(g) 0.2 mol， $\text{O}_{2(\text{g})}$ 0.5 mol， $\text{NO}_{2(\text{g})}$ 0.4 mol：試求其平衡常數 K_c 值：
 (A) 8 (B) 16 (C) 32 (D) 64 (E) 4

3. 在同溫、同容器中，測得含有 NO(g) 0.1 mol， $\text{O}_{2(\text{g})}$ 1.0 mol， $\text{NO}_{2(\text{g})}$ 0.5 mol，試問反應將往哪一個方向進行？
 (A) 向左 (B) 向右 (C) 不移動 (D) 無法判斷 (E) 平衡不移動

4. 此反應式之 K_c 與 K_p 之關係式為何？

- (A) $K_p = K_c^{-1}$ (B) $K_p = K_c \times RT$ (C) $K_c = K_p \times RT$ (D) $K_c = K_p$ (E) $K_p = K_c \times (RT)^2$

5. 一個單元的合金 M 可以儲存三個氫分子，形成 $\text{MH}_{6(\text{s})}$ 。20°C 時，以 atm 為壓力的單位，此氫化物的吸、釋氫反應方程式及壓力平衡常數如右：
 $\text{MH}_{6(\text{s})} + \text{熱} \rightleftharpoons \text{M}_{(\text{s})} + 3\text{H}_{2(\text{g})}$ ， $K_p = 8$

將 $\text{MH}_{6(\text{s})}$ 置於真空密閉容器中，即可製成氫罐。試問下列有關氫罐的敘述哪一項不正確？

- (A) 20°C 時，方程式 $1/2\text{MH}_{6(\text{s})} + \text{熱} \rightarrow 1/2\text{M}_{(\text{s})} + 3/2\text{H}_{2(\text{g})}$ 的 K_p 大於 2
 (B) 平衡時，罐內氫氣平衡壓力為 2 atm
 (C) 升高氫罐的溫度至 30°C，可使平衡時罐內的氫氣壓力大於 2 atm
 (D) 20°C 時將氫罐體積壓縮減半，可使平衡時罐內氫氣的壓力大於 2 atm
 (E) MH_6 釋氫時，氫罐的溫度會下降，可降低釋氫時罐體燃燒爆炸的危險性

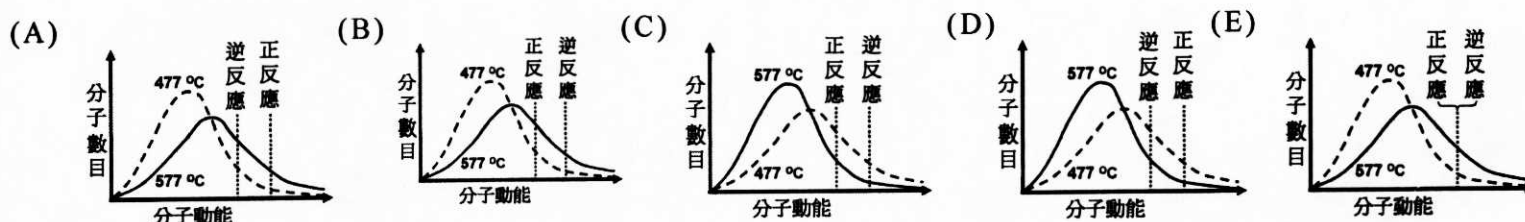
6. 若自固體溶於純水中以達平衡，則下列溶度積之表示法何者錯誤？

- (A) $\text{CH}_3\text{COOAg(s)}$ 之 $K_{sp} = [\text{Ag}^+]^2$ (B) $\text{Hg}_2\text{Cl}_{2(\text{s})}$ 之 $K_{sp} = \frac{1}{2} [\text{Cl}^-]^3$ (C) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_{2(\text{s})}$ 之 $K_{sp} = \frac{27}{8} [\text{PO}_4^{3-}]^5$
 (D) $\text{Mg(OH)}_{2(\text{g})}$ 之 $K_{sp} = 4 [\text{OH}^-]^3$ (E) MgNH_4PO_4 之 $K_{sp} = [\text{Mg}^{2+}]^3$

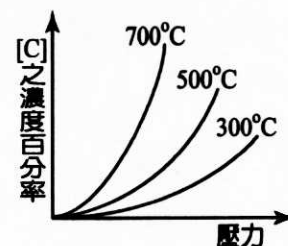
7. 環丙烷在高溫時可轉變成丙烯，反應熱為 -33kJ/mol ，活化能約為 270kJ/mol 。

若同溫時，環丙烷與丙烯之動能分布曲線幾近相同，試問下列哪一圖示可定性描述上述反應中，正向與逆向反應在不同溫度下的動能分布曲線？

(垂直虛線為反應所需之低限能值)



8. 某平衡反應於不同溫度及壓力時，其生成物 [C] 之平衡濃度百分率，如附圖所示，則下列何者反應可符合右圖關係？



- (A) $2\text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$, $\Delta H = -59.0 \text{ kJ}$ (B) $2\text{SO}_3(\text{g}) + 190 \text{ kJ} \rightleftharpoons 2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$
 (C) $\text{C}_2\text{H}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CH}_4(\text{g})$, $\Delta H = -90 \text{ kJ}$ (D) $3\text{H}_2(\text{g}) + \text{N}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g}) + 92 \text{ kJ}$
 (E) $\text{N}_2(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$, $\Delta H = +66 \text{ kJ}$

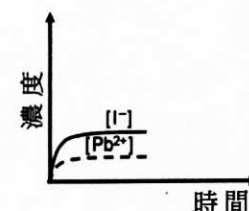
9. 在相同溫度時，下列四組均能使反應 $\text{CO}(\text{g}) + \text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + \text{NO}(\text{g})$ 達平衡。設最初每組中的各物質皆各取 1 mol，置於相同體積的容器中反應：

(甲) $\text{CO} + \text{NO}_2$ ； (乙) $\text{CO} + \text{CO}_2 + \text{NO}$ ； (丙) $\text{CO}_2 + \text{NO}_2 + \text{CO}$ ； (丁) $\text{NO}_2 + \text{CO}_2 + \text{NO}$ 。

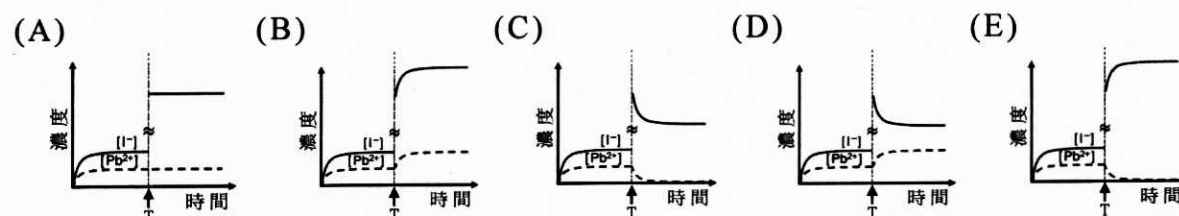
則達平衡時，各組 [CO] 濃度大小順序為下列何者？

- (A) 甲>乙>丙>丁 (B) 乙>丙>甲>丁 (C) 乙>丙>丁>甲 (D) 丙>甲>乙>丁 (E) 乙>甲>丙>丁

10. 將 $\text{PbI}_2(\text{s})$ ($K_{\text{sp}} = 7.1 \times 10^{-9}$) 溶於 0.1 公升水中，直至溶液飽和時，其 $\text{Pb}^{2+}(\text{aq})$ 與 $\text{I}^{-}(\text{aq})$ 離子濃度隨時間變化的關係如圖。若在 T 時間時，將上述飽和溶液加入一 0.1 公升，1.0M 的 $\text{NaI}(\text{aq})$ 溶液中。



試問：下列哪一個最適合表示 T 時間後， $[\text{Pb}^{2+}]$ 與 $[\text{I}^{-}]$ 隨時間改變的關係圖？



11. 於 $\text{BaCrO}_4(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Ba}^{2+}(\text{aq}) + \text{CrO}_4^{2-}(\text{aq})$ 平衡系中，施予下列條件，何項可使沉澱量減少？

- (A) 加入 $\text{K}_2\text{CrO}_4(\text{s})$ (B) 加入 $\text{BaCl}_2(\text{s})$ (C) 加入 $\text{BaCrO}_4(\text{s})$ (D) 通入 $\text{HCl}(\text{g})$ (E) 加入少許 $\text{NaOH}(\text{s})$

12. 25°C 下，將 $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ 置入真空的密閉容器內使反應 $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$ 達平衡時， N_2O_4 的分解率為 α 。容器內總壓為 $p \text{ atm}$ 、平衡常數為 K_p ，下列關係何者正確？

- (A) $\alpha = \sqrt{\frac{K_p}{4P + K_p}}$ (B) $\alpha = \sqrt{\frac{4K_p}{4P + K_p}}$ (C) $\alpha = \sqrt{\frac{4P + K_p}{4K_p}}$ (D) $\alpha = \sqrt{\frac{4P + K_p}{K_p}}$ (E) $\alpha = \sqrt{\frac{P + K_p}{K_p}}$

二、多選題

13. 下列敘述，何者與非勻相催化作用有關？

- (A) 在臭氧層中，冷媒 (CCl_2F_2) 分解臭氧 (B) 在汽車排廢氣系統使用觸媒轉化器 (C) 哈柏法製氨 (D) 加少量 $\text{Fe}^{2+}(\text{aq})$ 促進雙氧水的分解 (E) 氯酸鉀加熱分解時以二氧化錳當催化劑

14. 反應進行過程中，當溫度上升時，下列哪些物理量亦隨之增加？

- (A) 反應粒子的平均動能 (B) 反應低能能 (C) 碰撞頻率 (D) 有效碰撞分率 (E) 反應速率常數

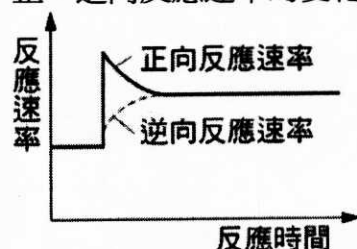
15. 在定溫、定容下，何者可判斷下列二反應皆已達平衡狀態？ (甲) $\text{N}_2\text{O}_4 \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$ ； (乙) $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$

- (A) 顏色不變 (B) 分壓不變 (C) 總壓不變 (D) 總質量不變 (E) 總分子數不變

16. 設 $\text{A}_2\text{B}_4(\text{g}) \rightarrow 2\text{AB}_2(\text{g})$ 之反應熱為 ΔH_1 ，平衡常數 K_c ，正向速率常數為 k_1 ，又知 $\frac{1}{2}\text{A}_2\text{B}_4(\text{g}) \rightleftharpoons \text{AB}_2(\text{g})$ 之反應熱 ΔH_2 ，平衡常數 K'_c ，正向速率常數為 k_2 則下列哪些是正確的？

- (A) $\sqrt{K_c} = K'_c$ (B) $k_1 = k_2$ (C) $K_c = K'_c$ (D) $\Delta H_1 = \frac{1}{2}\Delta H_2$ (E) $K_c = \frac{1}{2}K'_c$

17. 已知 $\text{NO}_2(\text{g})$ 的莫耳生成熱為 33.86 kJ/mol ，在此時平衡系 $\text{N}_2(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$ 若只改變下列一項變因時，有關正、逆向反應速率的變化，哪些可以附圖加以說明？



- (A) 升高反應溫度 (B) 壓縮反應系容器容積 (C) 加入催化劑 (D) 加入純氧 (E) 加入 $\text{NO}_2(\text{g})$

18. 下列各平衡系，於恆溫狀態下壓縮反應系統容積使其減半，再達新平衡時，劃線部分的物質之新平衡濃度 $M_2(\text{mol/L})$ 與原初平衡濃度 $M_1(\text{mol/L})$ 之關係，哪些正確？

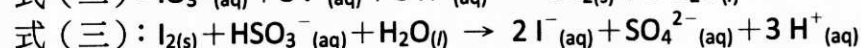
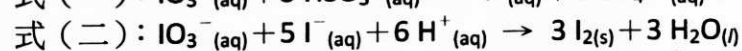
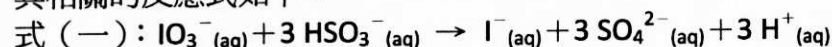
- (A) $\text{N}_2\text{O}_{4(g)} \rightleftharpoons 2 \underline{\text{NO}_{2(g)}}$, $1 < \frac{M_2}{M_1} < 2$ (B) $\text{H}_{2(g)} + \text{I}_{2(g)} \rightleftharpoons 2 \underline{\text{HI}_{(g)}}$, $\frac{M_2}{M_1} = 1$ (C) $\text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightleftharpoons \underline{\text{H}_2\text{O}_{(g)}}$, $\frac{M_2}{M_1} = 1$
 (D) $\text{CaCO}_{3(s)} \rightleftharpoons \text{CaO}_{(s)} + \underline{\text{CO}_{2(g)}}$, $\frac{M_2}{M_1} = 2$ (E) $\underline{\text{N}_{2(g)}} + 3\text{H}_{2(g)} \rightleftharpoons 2 \text{NH}_{3(g)}$, $\frac{M_2}{M_1} > 2$

19. 反應 $\text{IO}_3^-_{(aq)} + 3\text{HSO}_3^-_{(aq)} \rightarrow \text{I}^-_{(aq)} + 3\text{SO}_4^{2-}_{(aq)} + 3\text{H}^+_{(aq)}$ 的反應速率測定實驗如下：(式量 $\text{KIO}_3 = 214$; $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5 = 190$)

步驟 1：取 1.07 克 KIO_3 加水配成 100 mL 之溶液 A。另取 0.38 克 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ 、0.5 mL 之 0.1 M H_2SO_4 及 0.4 克澱粉加水配成 100 mL 之溶液 B。

步驟 2：在常溫下，將 10 mL 溶液 A 和 10 mL 溶液 B 同時倒入一燒杯，並迅速搖動溶液使之瞬間混合均勻，再經過 10 秒後，溶液恰好變成藍色。

其相關的反應式如下：



下列有關此實驗的敘述，哪些正確？

- (A) 碘與亞硫酸氫根離子反應可生成碘離子 (B) 碘酸根離子與碘離子在鹼性溶液中可生成碘 (C) 碘酸根與亞硫酸氫根的初濃度，其關係應為 $3[\text{IO}_3^-] > [\text{HSO}_3^-]$ ，才會出現藍色 (D) 步驟 2 之溶液 B 中 HSO_3^- 的濃度為 0.01M (E) 根據上列的實驗數據，計算 $\text{HSO}_3^-_{(aq)}$ 在步驟 2 混合後的消失速率為 0.001 M/s

20. 某生以不同濃度的物質在定溫下進行反應 $2 \text{NH}_{3(g)} \rightleftharpoons \text{N}_{2(g)} + 3 \text{H}_{2(g)}$ ，下表為五組實驗的初濃度記錄，則哪些組實驗的平衡狀態相同？

組別	物質的初濃度 (M)		
	$[\text{NH}_3]$	$[\text{N}_2]$	$[\text{H}_2]$
(A)	0.40	0.06	0.18
(B)	0.30	0.10	0.30
(C)	0	0.25	0.75
(D)	0.20	0.20	0.60
(E)	0.50	0	0

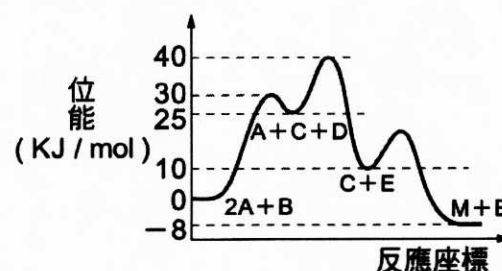
頁面背後有非選擇題
請翻面繼續作答

桃園市立平鎮高級中學 108 學年度第二學期高二段考化學/作答者班級： /座號： /姓名：
請將本卷與答案卡一同繳回

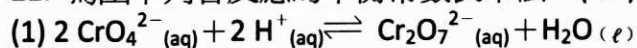
三、非選題

21. 一反應之反應位能圖表示如附圖，試回答下列問題：(6%)

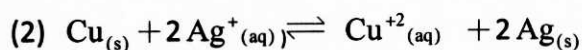
- (1) 請寫出總反應方程式 _____。
- (2) 本反應的催化劑為何 _____。
- (3) 本反應中間產物有哪些 _____。(全對才給分)



22. 寫出下列各反應的平衡常數表示法：(4%)



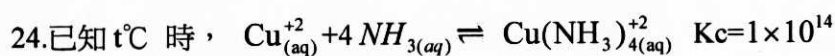
Kc=



Kc=

23. $\text{CaCO}_{3(s)}$ 分解為 $\text{CaO}_{(s)}$ 與 $\text{CO}_{2(g)}$ 的平衡反應式： $\text{CaCO}_{3(s)} \rightleftharpoons \text{CaO}_{(s)} + \text{CO}_{2(g)}$ 。已知 1000 K 時，此反應的平衡常數 $K_p=1.23$ (以 atm 表示)。請問：(12%)

- (1) 取 0.1 莫耳的 $\text{CaCO}_{3(s)}$ 置入一體積為 10.0 公升的容器後，將容器抽至真空，並將容器加熱到 1000 K。在此溫度下，當反應至不再有巨觀的變化時，容器內氣體的壓力應為幾大氣壓？
- (2) 承上題，定溫下 (1000 K)，將容器體積減為 5.0 公升，並加入 1.17 atm 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？
- (3) 在題(2)中，碳酸鈣分解率為若干？



若在 $t^\circ\text{C}$ 時將 1M $\text{CuSO}_{4(\text{aq})}$ 100mL 與 1M 氨水 900 mL 混合(假設體積可加成)，達平衡時 $[\text{Cu}^{2+}]$ 約為多少 M?(4%)

桃園市立平鎮高級中學 108學年第2學期 月考二二年級不限組別基礎化學 II [20200527200020101338] 全體考生 試題分析表

題號	題型	題分	標準答案	全體					262					高分組					71					低分組					71					全體答對率	難易指數	鑑別指數
				A	B	C	D	E	未	A	B	C	D	E	未	A	B	C	D	E	未	A	B	C	D	E	未									
1	單選題	3	A	121	39	26	42	34	0	50	7	2	5	7	0	15	17	13	14	12	0	46.18%	0.458	0.493												
2	單選題	3	B	106	122	11	7	15	1	19	49	1	1	1	0	32	22	5	4	7	1	46.56%	0.500	0.380												
3	單選題	3	A	172	79	5	3	2	1	56	13	0	2	0	0	33	31	4	1	1	1	65.65%	0.627	0.324												
4	單選題	3	C	11	49	175	12	15	0	0	6	64	0	1	0	6	19	32	6	8	0	66.79%	0.676	0.451												
5	單選題	3	D	33	73	36	82	39	0	8	20	5	32	6	0	11	16	19	13	12	0	31.30%	0.317	0.268												
6	單選題	3	D	12	43	48	131	28	0	1	6	9	53	2	0	2	12	17	27	13	0	50.00%	0.563	0.366												
7	單選題	3	B	39	150	42	15	16	0	9	58	2	2	0	0	15	26	17	8	5	0	57.25%	0.592	0.451												
8	單選題	3	E	14	65	24	30	129	0	0	9	2	4	56	0	8	24	14	12	13	0	49.24%	0.486	0.606												
9	單選題	3	B	13	149	52	27	21	0	1	57	8	3	2	0	9	29	14	12	7	0	56.87%	0.606	0.394												
10	單選題	3	C	27	25	113	63	33	1	5	3	47	13	3	0	5	5	20	25	15	1	43.13%	0.472	0.380												
11	單選題	3	D	22	17	16	107	100	0	3	1	3	42	22	0	9	11	7	19	25	0	40.84%	0.430	0.324												
12	單選題	3	A	79	38	71	55	13	6	35	9	15	11	1	0	10	11	22	20	5	3	30.15%	0.317	0.352												
13	多重選五	5	BCE	64	242	197	63	191	0	10	70	67	6	62	0	28	62	38	30	39	0	41.22%	0.423	0.535												
14	多重選五	5	ACDE	252	26	238	205	202	0	69	4	66	65	62	0	66	15	65	50	47	0	48.85%	0.493	0.394												
15	多重選五	5	AB	238	220	58	30	77	0	67	71	4	1	7	0	59	50	24	19	28	0	51.53%	0.592	0.479												
16	多重選五	5	AB	193	200	50	119	34	0	66	64	2	11	1	0	35	51	28	49	19	0	41.98%	0.451	0.648												
17	多重選五	5	AB	187	200	114	139	52	0	58	64	18	38	5	0	45	48	37	35	24	0	12.60%	0.141	0.169												
18	多重選五	5	AC	189	142	168	101	93	8	63	21	51	17	19	1	43	48	40	37	33	5	13.36%	0.155	0.310												
19	多重選五	5	AC	197	74	195	155	135	7	62	5	62	36	34	1	46	35	42	47	42	4	14.50%	0.155	0.254												
20	多重選五	5	BCE	50	199	203	82	179	8	5	63	63	4	65	1	23	44	42	44	31	3	48.09%	0.458	0.606												
選擇題或五選項以上各題以 1(或A) 表示作答正確, 2(或B) 表示作答錯誤																																				

選填題或五選項以上各題以 1(或A) 表示作答正確, 2(或B) 表示作答錯誤