

桃園市立平鎮高中 106 學年度第一學期 高二 第一次期中考試 基礎化學(三) 試題

範圍：基礎化學三 化學反應速率及 秒錶反應

測驗班級：208~213

本學科選擇題採電腦閱卷。請用 2B 鉛筆在(答案卡)上仔細劃記做答(姓名座號劃記不全扣總分 3 分)

非選題請用藍色或黑色原子筆在題目紙上作答，用其它色筆或鉛筆扣五分。考試完畢請連同答案卡繳回

一、單選題(每題 2.5 分，答錯不倒扣)

1. () 一氧化氮與氧氣反應生成二氧化氮。其反應式為 $2\text{NO}_{(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{NO}_{2(g)}$
實驗測量反應物的起始濃度及反應初速率，所得的數據如右表所列，下列何者是本反應正確的速率方程式？

實驗編號	[NO] (M)	[O ₂] (M)	反應初速率 (M s ⁻¹)
1	0.015	0.015	0.024
2	0.030	0.015	0.048
3	0.015	0.030	0.048
4	0.030	0.030	0.096

(A) $r = k[\text{NO}]^2[\text{O}_2]$ (B) $r = k[\text{NO}][\text{O}_2]$ (C) $r = k[\text{NO}][\text{O}_2]^2$ (D) $r = k[\text{NO}]^2[\text{O}_2]^2$

2. () 下列何項因素改變時，會影響速率常數(k)？

(A)濃度 (B)反應級數 (C)總壓 (D)催化劑

3. () 某反應 $a\text{A}_{(g)} + b\text{B}_{(g)} \rightarrow c\text{C}_{(g)} + d\text{D}_{(g)}$ 之速率定律式為 $r = k[\text{A}]^m[\text{B}]^n$ ，試問下列敘述何者正確？

(A) m 必等於 a ； n 必等於 b (B) m 及 n 必為正值 (C) m 及 n 需由實驗求得 (D)溫度上升則 m 及 n 變大

4. () 若反應 $4\text{HNO}_{3(aq)} \rightarrow 4\text{NO}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(g)}$ 之反應速率定律可表示為：

$r_{\text{NO}_2} = k_1[\text{HNO}_3]$ ； $r_{\text{O}_2} = k_2[\text{HNO}_3]$ ； $r_{\text{H}_2\text{O}} = k_3[\text{HNO}_3]$ 。則 k_1 、 k_2 及 k_3 之關係，選出正確者？

(A) $4k_2 = k_1$ (B) $4k_2 = k_3$ (C) $4k_3 = k_1$ (D) $2k_1 = k_2$

5. () 若 $2\text{A}_2\text{B}_{(g)} \rightarrow 2\text{A}_{2(g)} + \text{B}_{2(g)}$ 為一級反應，其半生期為 1 小時。若將 16 atm 之 $\text{A}_2\text{B}_{(g)}$ 置於一固定體積及溫度的容器內，試問經過 3 小時後，此容器之總壓為若干 atm？

(A) 22 (B) 23 (C) 28 (D) 31

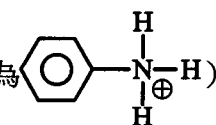
6. () 下列有關活化能的敘述，何者正確？

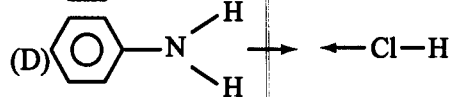
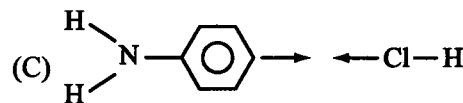
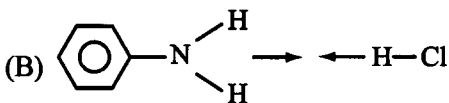
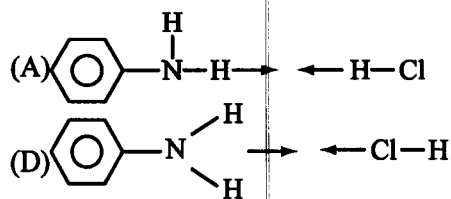
(A)活化能愈小，則低限能愈小 (B)正反應活化能愈大者，其反應熱愈大 (C)活化能大小與反應速率無關 (D)活化能為與反應途徑無關

7. () 下列反應，何者逆反應速率最慢？(設其他條件均相同)

(A)正反應之 $\Delta H = +80 \text{ kJ}$ ，活化能為 100 kJ (B)正反應之 $\Delta H = -80 \text{ kJ}$ ，活化能為 50 kJ

(C)正反應之 $\Delta H = -100 \text{ kJ}$ ，活化能為 80 kJ (D)正反應之 $\Delta H = 50 \text{ kJ}$ ，活化能為 150 kJ。

8. () 有關反應 $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3^+ + \text{Cl}^-$ ，下列何者為正確碰撞的位向？($\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3^+$ 之結構式可表示為 )



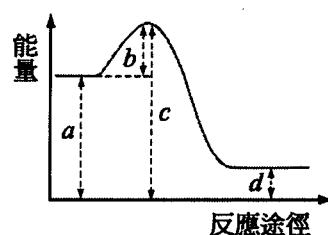
9. () 在 25°C 時，下列各反應之反應速率快慢比較，哪一項為甲小於乙？

	(甲)	(乙)
(A)	$\text{Zn}_{(s)} + \text{Cu}^{2+}_{(aq)} \rightarrow \text{Zn}^{2+}_{(aq)} + \text{Cu}_{(s)}$	$\text{CH}_3\text{OH}_{(l)} + \text{HCOOH}_{(l)} \rightarrow \text{HCOOCH}_3_{(l)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$
(B)	$\text{CH}_4_{(g)} + 2\text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{CO}_{2(g)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(l)}$	$2\text{NO}_{(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{NO}_{2(g)}$
(C)	$\text{H}_2_{(g)} + \text{F}_{2(g)} \rightarrow 2\text{HF}_{(g)}$	$\text{H}_2_{(g)} + \text{I}_{2(g)} \rightarrow 2\text{HI}_{(g)}$
(D)	$\text{HCl}_{(aq)} + \text{KOH}_{(aq)} \rightarrow \text{KCl}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$	$\text{Ag}^+_{(aq)} + \text{Cl}^-_{(aq)} \rightarrow \text{AgCl}_{(s)}$

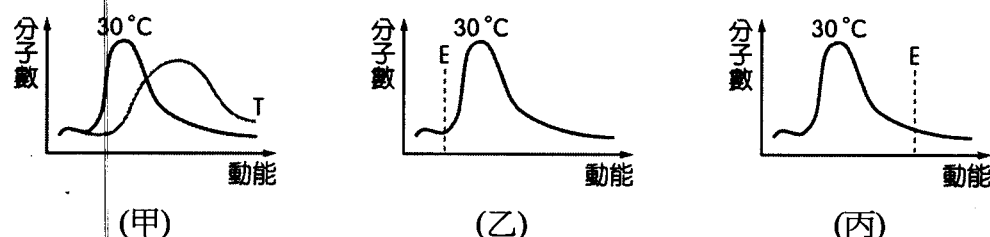
10. () 右圖為某反應的反應途徑與能量變化的關係。根據右圖，試問下列敘述，何者正確？

(甲)此反應為放熱反應 (乙)此反應的能量變化 $\Delta E = a$ (丙)逆反應的活化能 = c

(A)只有甲 (B)只有乙 (C)只有丙 (D)甲與乙



11.() 下列(甲)(乙)(丙) 三圖分別表示動能分布曲線以及活化能 E 之關係圖 (橫軸單位相同), 則下列敘述何者錯誤?



- (A) $T > 30^\circ\text{C}$ (B) 若(乙)、(丙)為不同反應, 則 30°C 時, 以(丙)圖的反應速率較慢 (C) 若(乙)、(丙)為同一反應, 則表示(乙)、(丙)具有相同的反應途徑 (D) 若(甲)、(乙)為同一反應, 則於 $T^\circ\text{C}$ 時, 其 E 值大小不變
- 12.() 某可逆反應 $A_{(g)} + 2B_{(g)} \rightleftharpoons 3D_{(g)}$, $\Delta H > 0$, 當反應達平衡時, 正逆反應速率分別為 r_1 、 r_2 , 若溫度降低瞬間的速率變為 mr_1 、 nr_2 (r_1 表示正反應速率, r_2 表示逆反應速率), 則
- (A) $1 > n > m$ (B) $1 > m > n$ (C) $m > n > 1$ (D) $n > m > 1$
- 13.() 已知碳酸鈣與鹽酸反應時, 反應的速率與鹽酸濃度平方成正比, 且與接觸面積成正比。一碳酸鈣方塊加入 0.1M 鹽酸溶液中反應時, 歷時 a 秒; 另將等質量碳酸鈣方塊切割成原來邊長 $1/10$ 的小顆粒, 加入 0.02M 鹽酸溶液中反應時, 歷時 b 秒; 則 b/a 約為若干? (A) 0.1 (B) 0.4 (C) 1 (D) 2.5
- 14.() (甲)反應途徑 (乙)反應級數 (丙)產率 (丁)反應時間 (戊)位能圖 (己)反應熱 (庚)速率常數 (辛)動能分布曲線圖
- 以上八項有關化學反應的各種量值的影響中, 其中因加入催化劑而可能改變的有幾項? (A) 3 (B) 5 (C) 7 (D) 8

二、複選題(每題 5 分, 答錯每項倒扣 $1/5$ 題分)

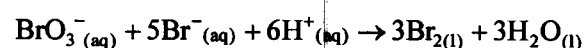
- 15.() 下列哪些不能用()內的變化來測定反應速率?
- (A) $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{HI}(\text{g})$ (顏色變化)
 (B) $\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}(\text{g})$ (總壓變化)
 (C) $\text{PCl}_5(\text{g}) \rightarrow \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$ (總質量變化)
 (D) $\text{H}_2\text{O}_2(\text{aq}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 1/2 \text{O}_2(\text{g})$ (定溫、定壓之體積變化)
 (E) $\text{Ba}(\text{OH})_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{BaSO}_4(\text{s}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ (導電度變化)
- 16.() 體積可變的密閉容器內進行 $\text{A}_2(\text{g}) + 3\text{B}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{AB}_3(\text{g})$ $\Delta H < 0$ 。若在反應初加入 A_2 有 a mol, B_2 有 b 莫耳。當只改變表中列出之條件, 其他條件保持不變, 選出反應速率的變化為減小者。
- (A) 加入催化劑 (B) 降低溫度 (C) 定容下加入 c mol A_2 (D) 使體積增為原來 2 倍 (E) 定容下加入 d mol He
- 17.() 下列哪些反應屬於均相催化反應?
- (A) 汽車使用觸媒轉化器 (B) 鉛室法製硫酸 (C) 氯原子催化臭氧分解
 (D) CO 與 H_2 製 CH_3OH 以 Cr_2O_3 和 ZnO 為催化劑 (E) 加熱 $\text{KClO}_3(\text{s})$ 製 O_2 以 MnO_2 為催化劑。
- 18.() 某一化學反應經過下列三步驟才完成:
- 步驟 1: $\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}) + \text{HOOH}(\text{aq}) \rightarrow \text{HOOH}_2^+(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{aq})$
 步驟 2: $\text{HOOH}_2^+(\text{aq}) + \text{Br}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{HOBr}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{aq})$
 步驟 3: $\text{HOBr}(\text{aq}) + \text{HOOH}(\text{aq}) \rightarrow \text{Br}^-(\text{aq}) + \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}) + \text{O}_2(\text{g})$
- 在此化學反應中, 下列對各步驟中的物質所扮演的角色, 哪些敘述正確?
- (A) $\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$ 是中間物 (B) $\text{HOBr}(\text{aq})$ 是中間產物 (C) $\text{Br}^-(\text{aq})$ 是催化劑 (D) $\text{HOOH}_2^+(\text{aq})$ 是活化複合物
 (E) $\text{H}_2\text{O}(\text{aq})$ 是中間物。
- 19.() 於 25°C 時, 反應 $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{C} + \text{D}$ 之速率常數 k 的單位為 $\text{M}^{-2}\text{s}^{-1}$, 下列何者可能為此反應的反應速率方程式?
- (A) $r = k[\text{A}][\text{B}]$ (B) $r = k$ (C) $r = k[\text{A}]^2[\text{B}]$ (D) $r = k[\text{A}]^3$ (E) $r = k[\text{B}]^2$ 。
- 20.() 對一般反應而言, 下列三項操作: (1) 加大反應物濃度; (2) 升高溫度; (3) 加入催化劑, 皆可增大反應速率。請參照下表, 何者為正確的敘述?

	碰撞頻率	有效碰撞頻率	有效碰撞分率
加大反應物濃度	甲	乙	丙
升高溫度	丁	戊	己
加入催化劑	庚	辛	壬

- (A) 甲、丁、庚皆增大 (B) 乙、戊、辛皆增大 (C) 甲、乙、丙皆增大 (D) 丁、戊、己皆增大 (E) 丙、己、壬皆增大
- 21.() 在 1100 K , $2\text{H}_2(\text{g}) + 2\text{NO}(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{N}_2(\text{g})$ 的反應速率 $R = k[\text{H}_2][\text{NO}]^2$, 下列有關壓力對此反應速率影響的敘述, 哪些正確?
- (A) 反應總級數為 2 級 (B) 將 H_2 的分壓增加一倍, 反應速率變為原來的二倍 (C) 將 NO 的分壓增加一倍, 反應速率變為原來的二倍 (D) 壓縮容器使體積變為原來的一半, 反應速率變為原來的八倍 (E) k 是速率常數, 因其為常數, 故其數值不隨使用單位改變而改變

三、非選題

22. 室溫下溴酸根離子與溴離子在酸性溶液中進行之反應如下：



反應物之初始濃度與初始速率 r 記錄如下表：

實驗編號	起始濃度 (M)			起始速率 $r = -\frac{\Delta[\text{BrO}_3^-]}{\Delta t}$ (M · 秒 ⁻¹)
	[BrO ₃ ⁻]	[Br ⁻]	[H ⁺]	
1	0.10	0.10	0.10	8.0×10^{-4}
2	0.20	0.10	0.10	1.6×10^{-3}
3	0.20	0.20	0.10	3.2×10^{-3}
4	0.10	0.10	0.20	3.2×10^{-3}

求此反應之：

(1)反應速率定律式 (2)速率常數 k (要有單位) (3)若將反應溶液之pH值由1變為2，而其他條件皆維持不變，則反應速率變為原來的幾倍？

21. 二氧化氮在適當的條件下可分解成一氧化氮與氧氣，若二氧化氮之分解反應的實驗數如下表，則此分解屬於幾級反應？(列出運算式子說明才予以計分)

[NO ₂] (M)	1	0.5	0.25	0.125
時間 min	0	10	30	70

四、實驗題

以下為秒錶反應(或稱碘鐘反應)的實驗

一 配製A和B液

1. 配製 A 溶液：稱取 4.28 克碘酸鉀 (KIO₃ 式量 214) 加水使溶液成為 1 升
2. 配製 B 溶液：
 - ① 稱取 2 克澱粉置入 50 毫升燒杯中，加入約 400 毫升的水拌勻後加熱煮沸 2~3 分鐘，冷卻成澱粉液。
 - ② 稱取 0.38 克焦亞硫酸鈉 (Na₂S₂O₅ 式量 190) 加入約 50 毫升蒸餾水攪拌溶解後與
 - ③ 將上述①澱粉液與溶液及 1 M 的硫酸 5 毫升一起置入 1L 容量瓶加水至刻度後搖勻。

二 濃度對反應速率的影響實驗步驟

1. 以分度吸量管量取 A 溶液、B 溶液各 10 毫升，放入不同試管，將兩支試管置於試管架上靜置數分鐘，使兩溶液均為室溫。
2. 將 A、B 兩溶液倒入燒杯相混合，以玻棒攪拌溶液並開始計時。當溶液變為藍色時，停止計時，並記錄碼錶上的時間
3. 以分度吸量管各取 A 溶液 8 毫升、6 毫升、4 毫升、2 毫升，加水至 10 毫升，標示為 A2~A5，分別與 B 溶液 10 毫升依步驟 1~2 相混合，測量反應時間，並計算反應速率。

三 實驗數據

實驗 次數	溶液 A (mL)		溶液 B (mL)	A、B 兩液混合後 $[IO_3^-]$ (M)	A、B 兩液混合後 $[HSO_3^-]$ (M)	反應時間 (s)	反應速率 (M/s) $r = -\frac{\Delta[HSO_3^-]}{\Delta t}$
	原溶液	蒸餾水					
1	10	0	10	0.010	0.0020	8	
2	8	2	10	0.0080	0.0020	10	
3	6	4	10	0.0060	0.0020	14	
4	4	6	10	0.0040	0.0020	20	
5	2	8	10	0.0020	0.0020	50	

四、問題

1. 請列出計算式求出初配製出的 B 液中 $[HSO_3^-]$ 為何？

答：

2. 為何本反應的速率是以 $r = -\frac{\Delta[HSO_3^-]}{\Delta t}$ 表達，而非 $-\frac{\Delta[IO_3^-]}{\Delta t}$ ？

答：

3. 本實驗的澱粉的功能為何？

答：

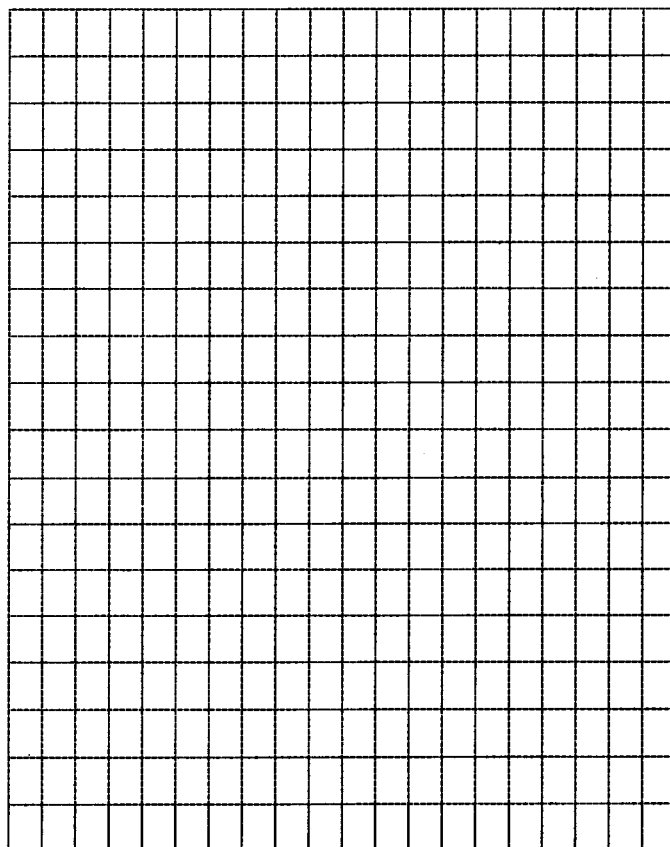
4. 此秒錶反應中若 A、B 二溶液混合後最終沒有轉成藍色，表示混合液最可能是下列哪一種狀況？

(A) $\frac{[IO_3^-]}{[HSO_3^-]} > \frac{1}{3}$ (B) IO_3^- 耗盡且 HSO_3^- 是過量試劑 (C) 產生 I_2 (D) 產生 SO_4^{2-}

答

5. 請將上表反應速率的空格填上正確的數字，並以 $[IO_3^-]$ 濃度為縱座標，反應速率 r 為橫座標在方格紙上畫圖，依上列

數據所繪圖形推測出對 $[IO_3^-]$ 而言為若干級的反應？



請將本卷連同答案卡繳回

桃園市立平鎮高級中學 106學年第2學期 月考一二年級不限組別基礎化學Ⅱ [20180327200010101338] 全體考生 試題分析表

題 號	題 型	題 分	標 準 答 案	全體			247			高分組			67			低分組			67			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			
1	單選題	2.5	B	6	218	14	9	0	0	1	65	0	1	0	0	4	47	10	6	0	0	88.26%	0.836	0.269
2	單選題	2.5	D	17	21	10	199	0	0	3	1	0	63	0	0	7	12	7	41	0	0	80.57%	0.776	0.328
3	單選題	2.5	C	3	8	230	6	0	0	0	0	67	0	0	0	3	7	51	6	0	0	93.12%	0.881	0.239
4	單選題	2.5	A	205	12	15	15	0	0	67	0	0	0	0	0	39	7	10	11	0	0	83.00%	0.791	0.418
5	單選題	2.5	B	34	153	42	16	1	1	3	55	7	2	0	0	10	25	21	9	1	1	61.94%	0.597	0.448
6	單選題	2.5	A	131	55	18	43	0	0	52	8	1	6	0	0	13	28	9	17	0	0	53.04%	0.485	0.582
7	單選題	2.5	C	46	13	159	28	0	1	6	3	54	4	0	0	21	9	26	11	0	0	64.37%	0.597	0.418
8	單選題	2.5	B	26	188	18	14	0	1	3	61	1	2	0	0	12	34	11	9	0	1	76.11%	0.709	0.403
9	單選題	2.5	B	33	168	26	20	0	0	6	57	4	0	0	0	16	23	16	12	0	0	68.02%	0.597	0.507
10	單選題	2.5	A	198	7	15	27	0	0	64	0	0	3	0	0	39	4	12	12	0	0	80.16%	0.769	0.373
11	單選題	2.5	C	14	37	159	37	0	0	1	6	55	5	0	0	7	15	31	14	0	0	64.37%	0.642	0.358
12	單選題	2.5	A	102	70	40	35	0	0	41	17	2	7	0	0	14	23	20	10	0	0	41.30%	0.410	0.403
13	單選題	2.5	D	9	132	17	89	0	0	2	28	1	36	0	0	4	35	13	15	0	0	36.03%	0.381	0.313
14	單選題	2.5	B	49	185	12	1	1	0	6	58	3	0	0	0	18	43	5	1	0	0	74.49%	0.754	0.224
15	多重選五	5	BC	105	166	159	99	92	0	26	51	51	21	19	0	35	38	36	36	31	0	29.55%	0.254	0.388
16	多重選五	5	BD	24	222	40	213	93	0	3	64	5	66	22	0	15	56	21	45	28	0	46.96%	0.440	0.373
17	多重選五	5	BC	58	163	221	72	55	0	4	57	62	7	12	0	34	30	51	33	23	0	42.51%	0.388	0.537
18	多重選五	5	BC	32	208	178	119	117	0	6	65	57	19	25	0	17	44	38	38	42	0	24.70%	0.284	0.388
19	多重選五	5	CD	35	19	222	206	31	1	1	0	66	65	2	0	22	14	53	43	18	1	76.11%	0.687	0.507
20	多重選五	5	BD	101	152	47	209	38	1	20	48	6	63	4	0	37	39	23	51	14	0	37.25%	0.381	0.433
21	多重選五	5	BD	26	203	60	212	82	1	0	61	5	65	19	1	21	43	39	43	33	0	45.34%	0.366	0.522

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