

國立嘉義高中 101 學年度教師甄選－化學科試題

一、多重選擇題：(每題 1 分，全對才給分)

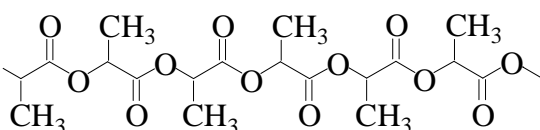
1. 電解下列各電解質溶液時，溶液 pH 值會漸漸減小者為： (A)NaOH (B)AgNO₃ (C)CuSO₄ (D)Na₂SO₄ (E)KF
 2. 若化學家定一莫耳之粒子數為 3.01×10^{23} ，則下列何者將改變？
(A)S.T.P. 下氧的莫耳體積 (B)S.T.P. 下氧的密度 (C)氧的一個原子的質量(克)
(D)水的氧之重量百分比 (E)氣體常數 R
 3. 一密閉器內裝有乙炔及氧的混合物。乙炔的分壓為 100mmHg 而氧的分壓為 500 mmHg，溫度為 27°C。當通電完全燃燒後，溫度升到 627°C。假設密閉器容積不變，下列有關燃燒後氣體的敘述中何者正確？(27°C 水的蒸氣壓為 27 mmHg，CO₂ 對水之溶解度忽略不計)
(A)在 627°C 時，二氧化碳分壓為 600 mmHg (B)該氣體只含有二氧化碳及水蒸氣
(C)在 627°C 時，總壓為 550 mmHg (D)冷卻至 27°C 時，總壓為 477mmHg
(E)冷卻至 27°C 時，總壓為 550mmHg。
 4. 下列各組化合物或離子中，何組的中心原子混成軌域有不相同者？
(A)NH₄⁺，SO₄²⁻，BF₄⁻ (B)CO₂，SCN⁻，I₃⁻ (C)HBrO，OF₂，ClO₂⁻ (D)PF₅，XeF₂，TeCl₄ (E)PH₃，SO₃，SO₂
 5. NaCl 晶體的莫耳生成熱，寫成反應式： $\text{Na}_{(s)} + \frac{1}{2}\text{Cl}_{2(g)} \rightarrow \text{NaCl}_{(s)}$ ， $\Delta H = -411 \text{ kJ/mol}$ ，其中相關熱反應方程式如下
(式(6)又稱為 NaCl 的結晶格子能)：
(1)Na_(s) → Na_(g) ΔH_1 (2)Cl_{2(g)} → 2Cl_(g) ΔH_2 (3)Na_(g) → Na⁺_(g) + e⁻ ΔH_3 (4)Cl_(g) + e⁻ → Cl⁻_(g) ΔH_4
(5)Na_(g) + Cl_(g) → Na⁺_(g) + Cl⁻_(g) ΔH_5 (6)Na⁺_(g) + Cl⁻_(g) → NaCl_(s) ΔH_6
下列敘述何項錯誤？
(A)ΔH₁ + ΔH₂ > 0 (B)ΔH₃ + ΔH₄ < 0 (C)ΔH₃ + ΔH₄ = ΔH₅ > 0
(D)ΔH₁ + ΔH₂ + ΔH₃ + ΔH₄ + ΔH₅ = -411kJ (E)|ΔH₆| > 411kJ。
 6. 將蒽溶於冰醋酸中，以二鉻酸根氧化可生成蒽醌（如右圖所示），下列有關蒽及蒽醌的敘述，何者錯誤？
(A)蒽及蒽醌分子皆為平面分子
(B)蒽及蒽醌分子中的碳均為 sp² 混成
(C)蒽及蒽醌分子的一氯取代物均有 2 種異構物
(D)蒽分子有 7 對 π 電子，蒽醌分子有 6 對 π 電子
(E)每分子蒽氧化成蒽醌，失去 6 個電子
-
7. 鹵化銀的溶度積各分別為 AgI： 2×10^{-16} ，AgBr： 1×10^{-12} ，AgCl： 2×10^{-10} 。某溶液，體積 200 毫升中 [Cl⁻] = 10^{-2} M ，[Br⁻] = 10^{-3} M ，而 [I⁻] = 10^{-4} M 。於此溶液加入固態 AgNO₃(式量=170)。
每次少量逐次加到 AgNO₃，若平衡後，[Ag⁺] = 10^{-6} M ，下列有關鹵離子的敘述中何者正確？
(A)殘留濃度的大小順序是 [Cl⁻] > [Br⁻] > [I⁻] (B)殘留濃度的大小順序是 [Cl⁻] < [Br⁻] < [I⁻]
(C)沈澱量(莫耳數)大小順序是 Cl⁻ > Br⁻ > I⁻ (D)沈澱率高低順序是 [Cl⁻] > [Br⁻] > [I⁻]。
 8. 下列錯離子何者具有順磁性且其離子後面註明的中心金屬的混成軌域沒有錯誤？
(A)[CoF₆]³⁻ sp³d² (B)[NiCl₄]²⁻ sp³ (C)[Ni(CO)₄] dsp² (D)[PtCl₄]²⁻ dsp² (E)[Al(OH)₄]⁻ sp³
 9. 在密閉容器中有一反應： $\text{A}_{(g)} + 3\text{B}_{(g)} \rightleftharpoons 2\text{C}_{(g)}$ ； $\Delta H < 0$
某研究小組研究了其他條件不變時，改變某一條件對上述反應的影響，並根據實驗資料作出右列關係圖：
則判斷下列何者正確？
(A)圖 I 研究的是催化劑對反應的影響，且甲使用的催化劑效率較低
(B)圖 I 研究的是溫度對反應的影響，且甲使用的溫度較高
(C)圖 II 研究的是壓縮體積對反應的影響，且甲的壓力較高
(D)圖 II 研究的是溫度對反應的影響，且甲的溫度較高
(E)圖 III 研究的是催化劑對反應的影響，且甲使用的催化劑效率較高
-
10. 下列敘述中何者正確？
(A)常溫常壓下，1 mol 甲基(—CH₃)所含的電子數為 10 莫耳
(B)在標準狀況下，11.2 升 NO 與 11.2 升 O₂ 混合後氣體分子數為 0.75 莫耳
(C)由 Cu、Zn 和稀硫酸組成的原電池工作時，若 Cu 極生成 0.2g 的 H₂，則電路通過電子為 0.2 莫耳
(D)標準狀況下，22.4 升水中含分子數為 1 莫耳 (E)常溫常壓下，16 g O₃ 所含的原子數為 1 莫耳

二、填充題:(每格 2 分，答案請化為小數)

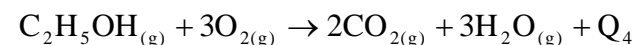
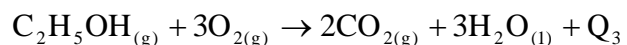
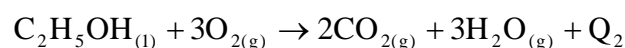
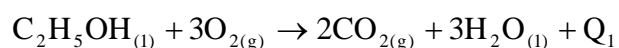
- 1.空氣中氧分子數與氮分子數之比約為 1:4。桌上有一塊玻璃，單位時間內氧分子及氮分子撞擊此玻璃的次數比為?
- 2.有一廢水中含有有機廢料 $C_6H_{12}O_5$ ，利用 $K_2Cr_2O_7$ 當氧化劑來測此廢水中的 COD，結果須要 $K_2Cr_2O_7$ 58.8ppm，則此廢水的 COD 為若干 mg/L? ($K=39$ 、 $Cr=52$)
- 3.欲在體積為 294 升，溫度為 $21^\circ C$ 之一室內，維持相對溼度 40%時，若以溼度為 80%之外界空氣於同溫下置換時，應由每升的置換空氣中除水多少克? (水在 $21^\circ C$ 時之平衡蒸氣壓為 19mmHg)

註：相對溼度 = $\frac{\text{空氣中的水蒸氣壓力}}{\text{該溫度的飽和蒸氣壓}}$

- 4.將 PCl_3 (一莫耳)、 P_4P_{10} ($\frac{1}{4}$ 莫耳)、 CH_3COCl (1 莫耳)、 SO_3 (一莫耳)分別溶入水中成 1 升溶液，則可知哪一化合物之 $[H^+]$ 最大?
- 5.室內之氣溫自 $25^\circ C$ 上升到 $30^\circ C$ 時，空氣質量有若干逃逸到室外?(化為最簡分數)

- 6.寫出此聚合物的單體之 IUPAC 命名。


- 7.下列各反應方程式：

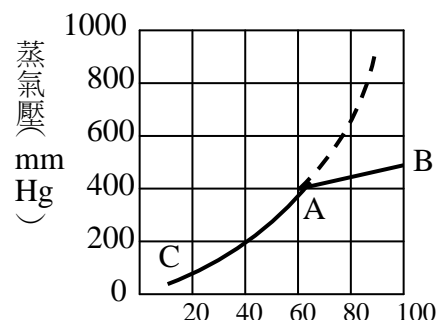


其中 Q_1 、 Q_2 、 Q_3 、 Q_4 為熱量，試問 Q_1 、 Q_2 、 Q_3 、 Q_4 的大小關係為何?

- 8.已知： $t^\circ C$ 時，某物質不飽和溶液 a 克中含溶質 m 克。若該溶液蒸發 b 克水並恢復到 $t^\circ C$ 時，析出溶質 m_1 克。若原溶液蒸發 c 克水並恢復到 $t^\circ C$ 時，則析出溶質 m_2 克。用 S 表示該物質在 $t^\circ C$ 時的溶解度，則 $S = \underline{\hspace{2cm}}$ (以 b、c、 m_1 、 m_2 示之)

- 9.取一定量某揮發性液態物質，盛入 800 mL 之密閉真空器內，體積保持一定，改變溫度，測容器內壓力得物質之溫度—壓力曲線圖如右圖(實線部分 CAB)但飽和蒸氣壓與溫度關係如下表(蒸氣視為理想氣體)。

溫度 $^\circ C$	飽和蒸氣壓 mmHg
15	60
40	200
60	400
80	760



求在 $40^\circ C$ 密閉容器內存在之液態物質占全部用量之百分率?

- 10.在化合物 X_2Y 和 YZ_2 中，Y 的質量百分比分別約為 40%和 50%，則在化合物 X_2YZ_3 中 Y 的質量百分比約為?
- 11.已知 CH_3COOAg 之 $K_{sp}=3.6 \times 10^{-3}$ ，且 CH_3COOH 之 $K_a=1.8 \times 10^{-5}$ ，則 CH_3COOAg 在 $pH=5.0$ 的溶液中之溶解度為 $\underline{\hspace{2cm}}$ M
- 12.方程式 $S_2O_8^{2-} + Cu_2SnS_2 + OH^- \rightarrow Cu(OH)_2 + Sn(OH)_6^{2-} + SO_4^{2-} + H_2O$ 反應物與生成物最簡整係數的總和為多少?
- 13.已知 $Hg(OH)_2$ 與 $Pb(OH)_2$ 的 K_{sp} 依次為 4.0×10^{-26} 與 1.2×10^{-15} 現有含 $[Hg^{2+}] = [Pb^{2+}] = 0.010M$ 的溶液中，欲使至少 99%的 Hg^{2+} 沉澱而 Pb^{2+} 不沉澱，則此溶液的 pH 值應控制在何範圍?【已知 $\log 2=0.30$ ， $\log 3=0.48$ 】
- 14.將 1atm $25^\circ C$ 之 $HCl_{(g)}$ V 升通入 100mL 水中，測得溶液 $pH:pOH=2:5$ ，則 $V=\underline{\hspace{2cm}}$ 升。

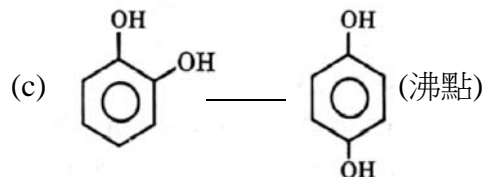
- 15.比較下列各組化合物的括號內性質高低順序(全對才給分)

(a)苯 $\underline{\hspace{1cm}}$ 甲苯 (熔點)

(b)乙烷 $\underline{\hspace{1cm}}$ 丙烷 (熔點)

(d)乙烯 $\underline{\hspace{1cm}}$ 乙烷 (沸點)

(e) Cl_2 $\underline{\hspace{1cm}}$ HCl (沸點)



三、題組簡答題:(若有計算須有過程否則不計分)

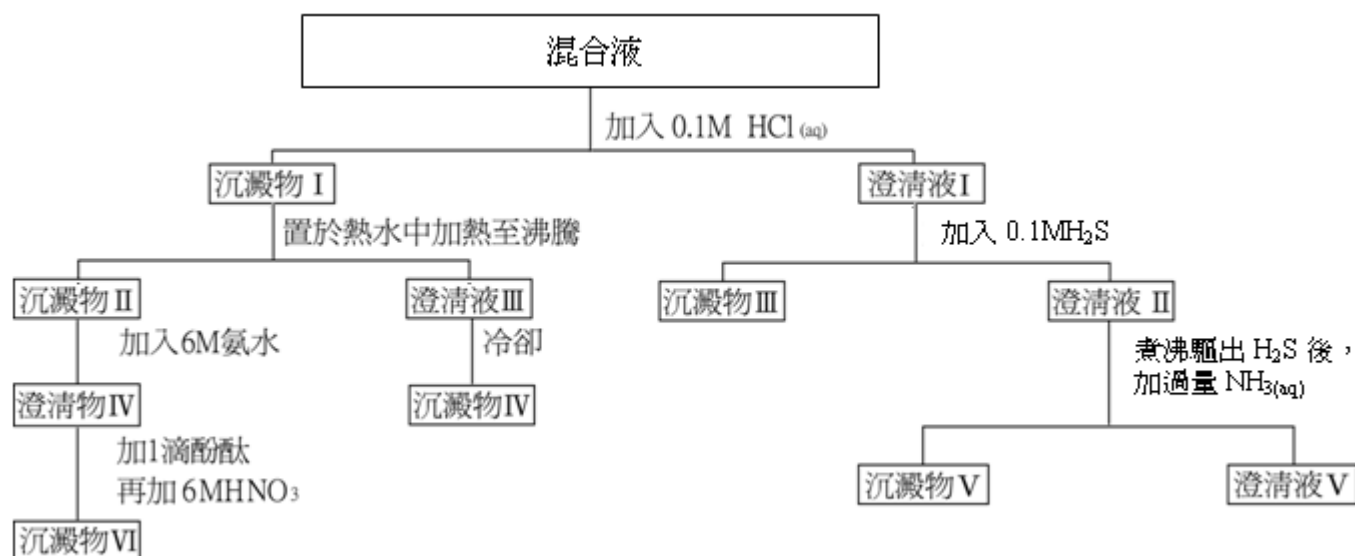
- 1.已知 $BaSO_4$ 、 $SrSO_4$ 之 K_{sp} 值依次為 1.1×10^{-10} 、 2.2×10^{-7} ，現有 $Ba(NO_3)_2$ 與 $Sr(NO_3)_2$ 兩溶液，濃度均為 0.1M，將兩溶液配成混合液，若於 Ba^{2+} 與 Sr^{2+} 的混合液中逐滴加入 $Na_2SO_{4(aq)}$ ，回答下列問題：
 - (a)欲使混合液滴入 $Na_2SO_{4(aq)}$ 時，先產生 $SrSO_4$ 沉澱，則 $Ba(NO_3)_2$ 與 $Sr(NO_3)_2$ 兩溶液其體積比該如何混合?
 - (b)欲使混合液滴入 $Na_2SO_{4(aq)}$ 時，兩者硫酸鹽同時沉澱，則 $Ba(NO_3)_2$ 與 $Sr(NO_3)_2$ 兩溶液其體積比該如何混合?

2.已知某同聚合物 A 與其單體 B 的重量百分組成皆為碳 60%、氫 8%、氧 32%。

若將 B 在 NaOH 水溶液中加熱，使 B 完全反應後將溶液酸化，得兩種主要產物 C 及 D。將 C 加入 KMnO_4 水溶液中完全反應後得化合物 E，E 可使澄清石灰水變混濁。將 D 在鉑黑的催化下做加壓的氫化反應，可得化合物 F。已知與 F 具有相同官能基的結構異構物共有 2 種。A，B，C，D，E，F 為不相同的化合物。

試問：A、B、F 的結構式各為何？

3 下圖為一含有 Mg^{2+} ， Ag^+ ， Cu^{2+} ， Zn^{2+} ， Pb^{2+} 的混合液之分離流程圖。



(a)寫出正確沉澱物 III(以化學式示之) (b)IV 至 VI 的步驟加酚酞的目的

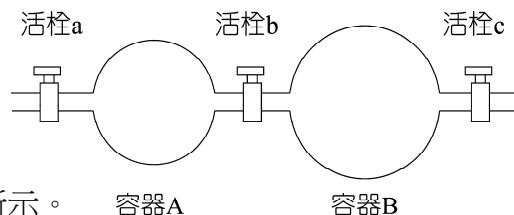
4.某生依照下列實驗，各製得氣體甲～丙：

氣體甲：將氯化銨和亞硝酸鈉混合加熱

氣體乙：將氯化銨和氫氧化鈣混合加熱

氣體丙：將氯化鈉和濃硫酸混合加熱

並將體積 2 升的玻璃容器 A 和體積 3 升的玻璃容器 B 連接，如右圖所示。



(a)在 27°C 時，將氣體甲裝入封閉的容器 A 中，使其壓力為 1 大氣壓，氣體丙裝入封閉的容器 B 中，使其壓力為 2 大氣壓，然後開啟兩容器中間的活栓 b，靜置一段時間後，試問容器內混合氣體的壓力為多少？

(b)在 27°C 時，將氣體乙裝入封閉的容器 A 中，使其壓力為 2 大氣壓，氣體丙裝入封閉的容器 B 中，使其壓力為 1 大氣壓，然後開啟兩容器中間的活栓 b，靜置一段時間後，試問容器內的氣體壓力為多少？

5.於 100°C 時，純 A 及純 B 之蒸氣壓分別為 300 及 100 mmHg，假設由 1.00 莫耳 A 及 1.00 莫耳 B 組成之溶液(w_1)加熱至 100°C ，其上之蒸氣被收集且冷凝。其冷凝液(w_2)再加熱到 100°C ，且其蒸氣再冷凝形成液體(w_3)，如此重複步驟 n 次。回答下列問題：(a)所得到的冷凝液(w_n)中 A 之莫耳分率為多少？(b)蒸氣壓為多少？

6.在 0°C 1atm 時 CO_2 對 100 克水溶解度為 0.336 克。今取 4.40 克 CO_2 與 100 克水放入 0.324 升容器內，於 0°C 達飽合狀態。回答下列問題：(a)有若干克 CO_2 溶解？(b)容器內壓力若干？

7.某有機酸之元素分析結果為含 C：68.9%，H：4.9%，O：26.2%，若該酸為單質子酸，則其分子量為 122，回答下列有關有機酸的問題：

(a)該酸 1.83 克溶於 50.0 克的苯中（苯的凝固點下降常數為 $K_f = 5.12^\circ\text{C}/\text{m}$ ），可使該苯的凝固點下降 1.30°C ，則由此實驗所測得的分子量為若干？

(b)上述(a)之測定值為何不是 122，其主要原因為何？

8.某實驗在嘉義測出學生呼吸中各種氣體的分壓/Pa 如右表所示：

(a)請寫出第三種氣體的分子式。

(b)指出表中第一種和第二種呼出氣體的分壓小於吸入氣體分壓的主要原因。

氣體	吸入氣體	呼出氣體
(一)	79274	75848
(二)	21328	15463
(三)	40	3732
(四)	667	6265

9.下列三種平衡，在同溫下，試比較新舊平衡，以代號填入，並說明原因。

(甲)就 $\text{Fe}^{3+}_{(aq)} + \text{SCN}^{-}_{(aq)} \rightleftharpoons \text{FeSCN}^{2+}_{(aq)}$ 反應，所加措施有：

(a)加 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3(\text{s})$ (b)加 $\text{NaCN}(\text{s})$ (c)加 H_2O (d)加 $[\text{Fe}^{3+}]$ 濃度相同之 $\text{Fe}(\text{ClO}_4)_3(\text{aq})$

(e)加同濃度 $[\text{FeSCN}^{2+}]$ 之 $\text{FeSCN}^{2+}_{(aq)}$

(1)可使顏色加深者有：_____

(乙)就 $\text{AgCl}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Ag}^{+}_{(aq)} + \text{Cl}^{-}_{(aq)}$ 反應，所加措施有

(a)加 $\text{AgNO}_3(\text{s})$ (b)加 $\text{NH}_3(\text{g})$ (c)加 H_2O (d)加 $[\text{Ag}^{+}]$ 濃度相同之 $\text{AgNO}_3(\text{aq})$ (e)加 $\text{AgCl}(\text{s})$

(2)可使 AgCl 溶解速率變大者有：_____

(丙)就 $\text{CH}_3\text{COOH}_{(\text{aq})} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^-_{(\text{aq})} + \text{H}^+_{(\text{aq})}$ 反應言，所加措施有

(a)加 $\text{CH}_3\text{COONa}_{(\text{s})}$ (b)加 $\text{NH}_3_{(\text{g})}$ (c)加 H_2O (d)加同濃度醋酸 (e)加 $\text{HCl}_{(\text{g})}$

(3)可使醋酸解離度變大者有:_____

10.已知 $\text{I}_{2(\text{aq})} \rightleftharpoons \text{I}_{2(\text{CCl}_4)}$, $K_1 = \frac{[\text{I}_{2(\text{aq})}]}{[\text{I}_{2(\text{CCl}_4)}]} = \frac{1}{51}$; $\text{I}_{2(\text{aq})} + \text{I}^-_{(\text{aq})} \rightleftharpoons \text{I}_3^-_{(\text{aq})}$, $K_2 = \frac{[\text{I}_3^-_{(\text{aq})}]}{[\text{I}_{2(\text{aq})}][\text{I}^-_{(\text{aq})}]} = 770$

今有含 x 克碘之海水 100 毫升。

步驟一:用分液漏斗以 100 毫升四氯化碳抽取海水，將兩液分離。

步驟二:再以 100 毫升 0.1M 之碘化鉀溶液抽取四氯化碳中之碘。

有關經上述處理，則回答下列問題：

(a)四氯化碳中碘含量為多少克？ (b)碘化鉀溶液中碘含量為多少克？

(c)若步驟一將四氯化碳分成兩份 50 毫升以兩次抽取海水，則海水中碘含量較原步驟一處理的多還是少?為何??

11.實驗室中有乙醇及對-二甲苯兩種原料，依下列步驟合成相關化合物：

步驟一：乙醇與硫酸溶液於 180°C 下反應得產物 A。

步驟二：A 與稀、冷的過錳酸鉀溶液反應得產物 B。

步驟三：對-二甲苯與酸性過錳酸鉀溶液反應得產物 C。

步驟四：B 與 C 聚合反應得產物 D。

步驟五：將產物 D 1.0 克溶於 100ml 某溶劑中，在 27°C 下，測該溶液之滲透壓為 $1.64 \times 10^{-3} \text{ atm}$ 。

依相關反應結果回答下列問題：

(1)寫出步驟二的產物 B 的結構式為何？

(2)寫出步驟三的方程式並平衡之。(以離子方程式作答)

(3)此 D 產物 1 分子中含若干酯基？

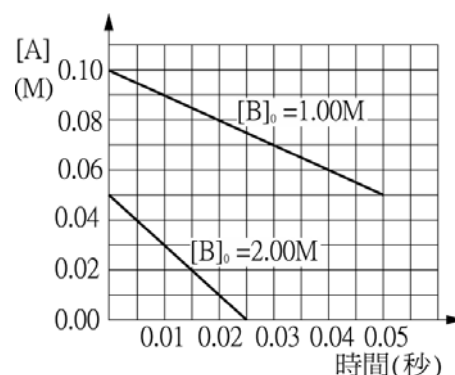
12. 某生為了解反應 $2\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{C} + \text{D}$ 的反應速率，在 25°C 下做了 2 個測定反應速率的實驗。每個實驗所配之 A 與 B 的初始濃度(分別以 $[\text{A}]_0$ 及 $[\text{B}]_0$ 表示)都不同。

右圖為所測得之 A 濃度隨時間的變化。此兩實驗所用的濃度 $[\text{B}]_0$ 遠大於 $[\text{A}]_0$ 。

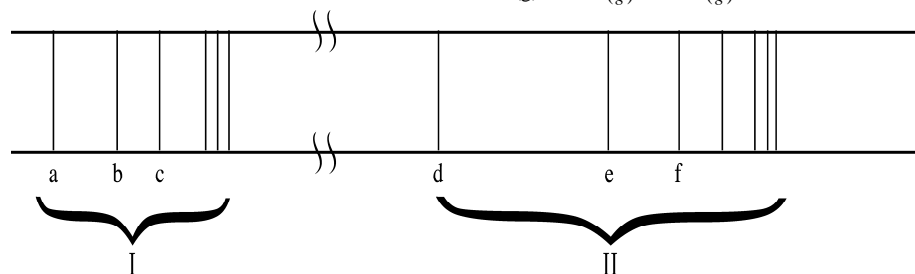
試回答下列的問題：(所有答案必須附上單位)

(a)若此反應之反應速率式為 $\text{R} = k[\text{A}]^x[\text{B}]^y$ ，則反應速率常數為若干？

(b)在 25°C 下，當 $[\text{A}] = 0.08\text{M}$ ， $[\text{B}] = 0.10\text{M}$ 時，A 的消失速率為若干？



13.下圖為氫原子光譜的紫外光區及可見光區的譜線，且 $\text{H}_{(\text{g})} \rightarrow \text{H}^+_{(\text{g})} + \text{e}^-_{(\text{g})}$ $\Delta H = Q$ (kcal / mole)



試回答下列問題：

(a)光譜線 a 之能量為多少？ kcal / mole(以 Q 表示) (b)譜線 b 與 d 的波長比如何？