

2017 年第 49 屆國際化學奧林匹亞競賽

國內初選筆試－題目卷

答題注意事項

- 學生證及身分證置於桌面右上角備查。
- 筆試時間：**14:00 ~ 16:00**（共 **120** 分鐘）
- 請用 **2B** 軟性鉛筆畫記答案卡。
- 非選擇題作答請用藍色或黑色原子筆（以其餘筆作答，不予計分），可使用立可白塗改，如修改不清楚，不予計分。
- 答案卡須寫上姓名，並確認答案卡編號與考生編號一致。
- 非選擇題答案卷第一頁的上方，需寫上姓名及編號。
- 本題目卷連同本頁共計 11 頁，總分 200 分，包含下列三類試題。
 - 一、單選題
共 24 題，題號 1~24，每題選出一個最適當的選項，依題號標示在答案卡上。每題答對得 **3** 分，答錯不倒扣，未作答者，不給分亦不扣分，共計 **72** 分。
 - 二、多選題
共 17 題，題號 25~41，每題有 5 個選項，其中至少有 1 個是正確的選項，依題號標示在答案卡上。各題之選項獨立判定，所有選項均答對者，得 **4** 分；答錯 1 個選項者，得 2.4 分，答錯 2 個選項者，得 0.8 分，所有選項均未作答或答錯多於 2 個選項者，該題以零分計算。共計 **68** 分。
 - 三、非選擇題
共 4 題，每題 15 分，共計 **60** 分。答案必須寫在非選擇題答案卷之相對應區域，否則不予計分。作答時不必抄題，但必須寫出過程。
- 考生不得攜帶及使用電子計算機，呼叫器、行動電話及計時器等所有電子產品，在考試期間務必關機並置於臨時置物區。震動或響鈴，視同作弊違規。
- 計算所需之原子量，需使用下頁週期表之數值。
- 考試完畢題目卷、答案卡及答案卷一起繳交監考老師，不得攜出場外。
- 考試開始 40 分鐘後才可以交卷。
- 考試題目及答案將公布於化學奧林匹亞網站 <http://www.twicho.tw/>。

週期表

1 H 1																	2 He 4
3 Li 7	4 Be 9											5 B 11	6 C 12	7 N 14	8 O 16	9 F 19	10 Ne 20
11 Na 23	12 Mg 24											13 Al 27	14 Si 28	15 P 31	16 S 32	17 Cl 35.5	18 Ar 40
19 K 39	20 Ca 40	21 Sc 45	22 Ti 48	23 V 51	24 Cr 52	25 Mn 55	26 Fe 56	27 Co 59	28 Ni 59	29 Cu 63.5	30 Zn 65	31 Ga 70	32 Ge 73	33 As 75	34 Se 79	35 Br 80	36 Kr 84
37 Rb 85.5	38 Sr 88	39 Y 89	40 Zr 91	41 Nb 93	42 Mo 96	43 Tc 96	44 Ru 101	45 Rh 103	46 Pd 106.5	47 Ag 108	48 Cd 112	49 In 115	50 Sn 119	51 Sb 122	52 Te 128	53 I 128	54 Xe 131
55 Cs 133	56 Ba 137	57 La 139	72 Hf 178	73 Ta 181	74 W 184	75 Re 186	76 Os 190	77 Ir 192	78 Pt 196	79 Au 197	80 Hg 201	81 Tl 204	82 Pb 207	83 Bi 209	84 Po	85 At	86 Rn
87 Fr	88 Ra	89 Ac	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113					

58 Ce 140	59 Pr 141	60 Nd 144	61 Pm	62 Sm 150	63 Eu 152	64 Gd 157	65 Tb 159	66 Dy 163	67 Ho 165	68 Er 167	69 Tm 169	70 Yb 173	71 Lu 175
90 Th 232	91 Pa 231	92 U 238	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr

常數及公式

理想氣體常數

$$R = 8.314 \text{ J/mol}\cdot\text{K}$$

$$= 0.082 \text{ L}\cdot\text{atm/mol}\cdot\text{K}$$

亞佛加厥常數

$$N_A = 6.022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$

浦朗克常數

$$h = 6.626 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$$

氫原子光譜常數:

$$E_n = -2.18 \times 10^{-18} \text{ J/n}^2$$

法拉第常數

$$F = 96485 \text{ A}\cdot\text{s/mol}$$

光速

$$c = 2.998 \times 10^8 \text{ m/s}$$

能量轉換

$$1 \text{ eV} = 1.602 \times 10^{-19} \text{ J}$$

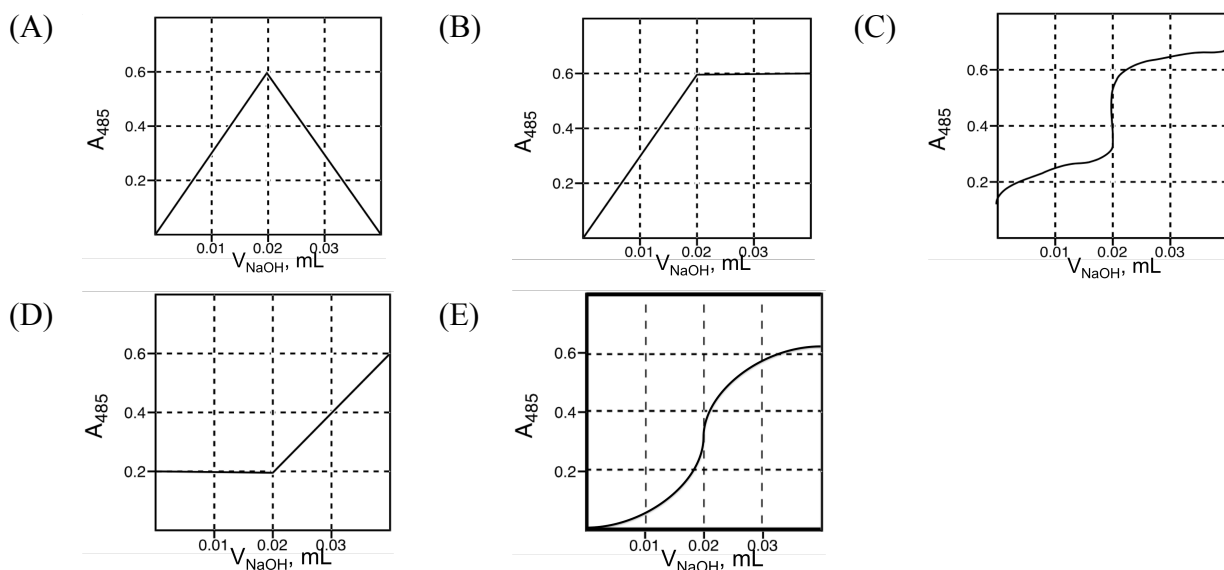
阿瑞尼斯方程式

$$k = Ae^{-E_a/RT}$$

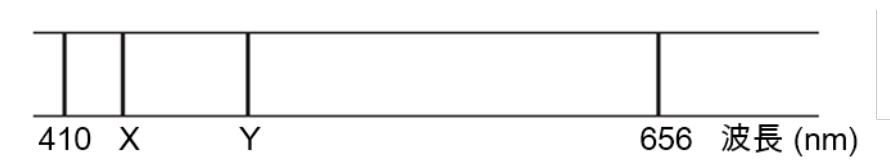
一、單選題

- 在 1000 克的純水中，加入 0.1 mole 的下列化合物時，何者在溶液中產生的粒子數（包括分子或離子）最多？
(A) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ (B) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ (C) NaCl (D) H_3PO_3 (E) $\text{CN}_2\text{H}_4\text{O}$
- 有關酵素的敘述，何者不正確？
(A) 酵素具有活化中心
(B) 酵素的催化作用與環境的溫度有關
(C) 大部份的酵素僅對某特殊的受質有作用
(D) 酵素的催化作用不易受環境的酸鹼度影響
(E) 除少數 RNA 酵素外，大多數的酵素本質為蛋白質
- 紫色過錳酸鉀溶液與適量還原劑作用而褪色並產生 Mn^{2+} 離子。檢驗 Mn^{2+} 離子之正確方法為下列何者？
(A) 加入適量濃硝酸，生成深藍色 $\text{Mn}(\text{NO}_3)_2$ 沉澱
(B) 加入適量硫酸溶液，生成白色 MnSO_4 沉澱
(C) 加入適量濃氨水，生成有色 $\text{Mn}(\text{OH})_2$ 沉澱
(D) 加入適量氯化鈉，生成有色 MnCl_2 沉澱
(E) 觀察淡粉紅色之生成
- 在 A、B、C、D 四燒杯中各放 30 mL 1M 的硫酸鋅、硫酸鎳、硫酸銅及硝酸銀，依序以碳棒、鎳片、銅片、碳棒為電極，構成四個半電池，問那兩個半電池所組成的化學電池，其電位差最大？已知 $E^\circ(\text{Zn}-\text{Zn}^{2+}) = 0.76\text{V}$; $E^\circ(\text{Cu}-\text{Cu}^{2+}) = -0.34\text{V}$;
 $E^\circ(\text{Ag}-\text{Ag}^+) = -0.80\text{V}$; $E^\circ(\text{Ni}-\text{Ni}^{2+}) = 0.25\text{V}$
(A) A||B (B) A||C (C) A||D (D) B||D (E) B||C
- 胃會分泌鹽酸使胃液維持一定 pH 值（約為 2.3，氫離子濃度為 $5 \times 10^{-3} \text{ M}$ ），以利消化食物。因胃酸過多所造成胃部的不適，需服用制酸劑以中和胃酸。現有某病患胃液之 pH 值降到 2。此病患所使用的制酸劑，含有有效成份 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 。該病患須服用多少量的制酸劑才能使一公升胃液回復到正常 pH 值 2.3。
(A) 1.45 g (B) 145 mg (C) 14.5 mg (D) 1.45 mg (E) 0.145 mg
- 將 0.02 M 鹽酸溶液 100 mL 與 0.20 M 醋酸溶液 ($K_a=1.8 \times 10^{-5}$) 100 mL 混合成 200 mL 溶液。下列敘述何者正確？
(A) $[\text{H}^+]$ 約等於 0.01 mol/L
(B) $[\text{H}^+]$ 約等於 0.11 mol/L
(C) $[\text{CH}_3\text{COO}^-]$ 約等於 $1.34 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$
(D) $[\text{CH}_3\text{COO}^-]$ 約等於 $1.34 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$
(E) $[\text{Cl}^-]$ 約等於 0.02 mol/L

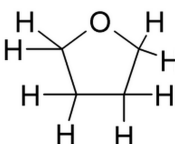
7. 銀金屬結晶為體心立方晶格。已知金屬銀的密度是 3.50 g/cm^3 ，則單位晶格的邊長為下列何者？
 (A) 3.19×10^{-8} (B) 4.02×10^{-8} (C) 5.07×10^{-8} (D) 6.39×10^{-8} (E) $8.04 \times 10^{-8} \text{ cm}$
8. 下列分子哪個有最小的 F-S-F 鍵角？
 (A) SF_2 (B) SOF_2 (C) SO_2F_2 (D) SF_4 (E) SF_6
9. 電子組態為 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^6$ 之過渡金屬，其最穩定之 +2 離子多少個不成對電子？
 (A) 0 (B) 2 (C) 4 (D) 5 (E) 6
10. 已知在酸性條件下，有下列反應：
 (i) BrO_3^- 可氧化 I^- 生成 I_2 或 IO_3^- ，且 BrO_3^- 還原成 Br_2
 (ii) IO_3^- 可氧化 I^- 生成 I_2 ，且 IO_3^- 還原成 I_2
 (ii) IO_3^- 可氧化 Br^- 生成 Br_2 ，且 IO_3^- 還原成 I_2
 則有關氧化力強弱之順序，下列何者正確？
 (A) $\text{BrO}_3^- > \text{Br}_2 > \text{IO}_3^- > \text{I}_2$
 (B) $\text{Br}_2 > \text{I}_2 > \text{BrO}_3^- > \text{IO}_3^-$
 (C) $\text{IO}_3^- > \text{BrO}_3^- > \text{I}_2 > \text{Br}_2$
 (D) $\text{BrO}_3^- > \text{IO}_3^- > \text{Br}_2 > \text{I}_2$
 (E) $\text{IO}_3^- > \text{I}_2 > \text{BrO}_3^- > \text{Br}_2$
11. $\text{Co}(\text{NH}_3)_3\text{Cl}_3$ 為八面體結構，它有幾個立體異構物？
 (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4 (E) 5
12. 硝基苯酚是無色的弱單質子酸($\text{pK}_a = 7.2$)，其共軛鹼是亮黃色(在 485 nm 處有吸收)。將 1.00M 的 NaOH 逐滴加入 2.00 mL 的 0.0100M 硝基苯酚的溶液中，並監測溶液在 485 nm 的吸光度。將 485 nm 的吸光度對加入 NaOH 的體積作圖。下列何圖正確？



13. 下圖為氫原子在可見光區的線光譜，試問 Y 譜線的波長為多少 nm？。



- (A) 434 (B) 452 (C) 465 (D) 486 (E) 504
14. 下列碳元素的同素異形體中，何者之碳原子間的鍵結方式與其餘不同？
(A) 石墨 (B) 鑽石 (C) 碳六十 (D) 奈米碳管 (E) 石墨烯
15. 鋁和鹽酸反應可產生氫氣： $2\text{Al(s)} + 6\text{HCl(aq)} \rightarrow 2\text{AlCl}_3\text{(aq)} + 3\text{H}_2\text{(g)}$ 。某生取一定量的鋁和過量鹽酸完全反應，並在一大氣壓下，以排水集氣法收集所生成的氫氣。該生可利用下列資料中的四項來算出所消耗之鋁的質量。試問哪一項資料不需要使用？
(A) 氫的原子量
(B) 鋁的原子量
(C) 實驗的溫度
(D) 氫氣的體積
(E) 水在實驗溫度的飽和蒸氣壓
16. 硝酸鉀飽和水溶液在溫度 T_1 和 T_2 的重量百分比濃度分別為 20% 和 60%。某生在溫度 T_2 時，配製了 200 克的硝酸鉀飽和水溶液；將此溶液降溫至 T_1 時，問可析出多少克的硝酸鉀？
(A) 40 (B) 60 (C) 80 (D) 100 (E) 120
17. 下列有關實驗方法的敘述，何者錯誤？
(A) 嗅聞氣味時，應用手煽聞。
(B) 為防止液體突沸，可放入沸石。
(C) 從試劑瓶中取出的過多試劑，要放回原來的試劑瓶中。
(D) 稀釋濃硫酸時要一面攪拌，一面將少量地濃硫酸緩緩加到水中。
(E) 配製固定體積的溶液時，要使用容量瓶。
18. 將 0.10 莫耳的酯類化合物 R_1COOR_2 (R_1 、 R_2 為烷基) 完全水解後，分別產生各為 7.4 克的兩種有機化合物。試問下列何者為此酯類化合物的正確示性式？
(A) $\text{CH}_3\text{COOC}_3\text{H}_7$ (B) $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOC}_3\text{H}_7$ (C) $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOC}_4\text{H}_9$
(D) $\text{C}_3\text{H}_7\text{COOC}_5\text{H}_{11}$ (E) $\text{C}_4\text{H}_9\text{COOC}_2\text{H}_5$
19. 下列化合物中何者沒有幾何異構物？
(A) $\text{CHCl}=\text{CHBr}$ (B) $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}_3$ (C) $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_3$
(D) N_2F_2 (E) CH_2Cl_2

20. 下列有關鹵烷的敘述，何者錯誤？
- (A) 苯與氯在照光下可生成氯苯
 (B) 溴乙烷與乙醇鈉在乙醇中共熱，可生成乙烯
 (C) 甲烷與氯在照光下可生成氯甲烷
 (D) 溴乙烷與氫氧化鈉水溶液共熱，可生成乙醇
 (E) 在有適當催化劑，溴水可和苯反應，生成溴苯
21. 下列有關烯類的敘述，何者正確？
- (A) 烯類化性活潑易進行取代反應
 (B) $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{CHCl}_2$
 (C) $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)_2 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{H}^+} \text{CH}_2\text{OH}-\text{CH}(\text{CH}_3)_2$
 (D) 烯類不能進行環化反應
 (E) 1-氯丙烯具有幾何異構物
22. 下列關於苯的敘述，何者錯誤？
- (A) 苯與濃硫酸經磺化反應，生成苯磺酸
 (B) 甲苯經強氧化劑氧化，生成苯甲酸
 (C) 苯與硝酸共熱，經硝化反應可得苯胺
 (D) 正丙苯經強氧化劑氧化，生成苯甲酸
 (E) 苯可在適當條件下氫化，生成環己烷
23. 某烴類化合物，其分子式為 C_6H_{10} ，就其性質做檢驗，可得下列結果：(1)每分子化合物可和 2 分子 H_2 發生加成反應；(2)與 H_2O 進行加成反應時，會產生酮類化合物；(3)可與 AgNO_3 的氨溶液進行金屬取代反應。則此化合物可能為何者？
- (A) 環己烯 (B) 1,3-己二烯 (C) 1-己炔
 (D) 4-甲基-2-戊炔 (E) 3-己炔
24. 某有機化合物分子式為 $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$ ，能和金屬鈉作用放出氫氣，能使溴褪色，並經適宜氧化產生一種酸，此酸經氫氧化鈉滴定而知其當量為 86。下列化合物中何者可能為該化合物？
- (A) $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ (B) $\text{CH}_2=\text{CHCH}(\text{OH})\text{CH}_3$ (C) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{C}(=\text{O})\text{H}$
 (D) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}(=\text{O})\text{CH}_3$ (E) 

二、多選題

25. 已知二元酸 H_2A 的第一質子解離常數為 K_1 ，第二質子解離常數為 K_2 ，下列有關各反應平衡常數 K 的敘述何者正確？

- (A) $\text{HA}^- + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O} + \text{A}^{2-}$ $K = K_2/K_w$
(B) $\text{H}_2\text{A} \rightleftharpoons 2\text{H}^+ + \text{A}^{2-}$ $K = K_1K_2$
(C) $\text{A}^{2-} + \text{H}^+ \rightleftharpoons \text{HA}^-$ $K = 1/K_2$
(D) $\text{H}_2\text{O} + \text{HA}^- \rightleftharpoons \text{OH}^- + \text{H}_2\text{A}$ $K = K_1/K_2$
(E) $\text{HA}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{A} + \text{OH}^-$ $K = K_w/K_1$

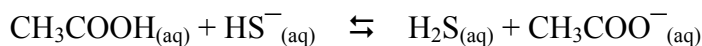
26. 下列有關蛋白質的敘述，何者正確？

- (A) 生物體中的蛋白質都具有酵素之功能
(B) 為一種聚醯胺，屬於加成聚合之產物
(C) 單體為 α -胺基酸，最簡者之 α -胺基酸為 2-胺基乙酸
(D) 組成蛋白質的胺基酸順序可用以表示蛋白質之特性
(E) 將蛋白置於酒精中，蛋白質分子間的氫鍵被破壞而失去原本的透明膠狀性質

27. 某化學反應在加入催化劑後，反應速率增加，試問下列敘述，何者正確？

- (A) 該反應必為放熱反應
(B) 其反應熱大小不因加催化劑而改變
(C) 正反應的速率增加，逆反應的速率減少
(D) 逆反應的活化能不因加催化劑而改變
(E) 正、逆反應的活化能，都會因加入催化劑而改變

28. 有關下列酸鹼反應之敘述，何者正確？

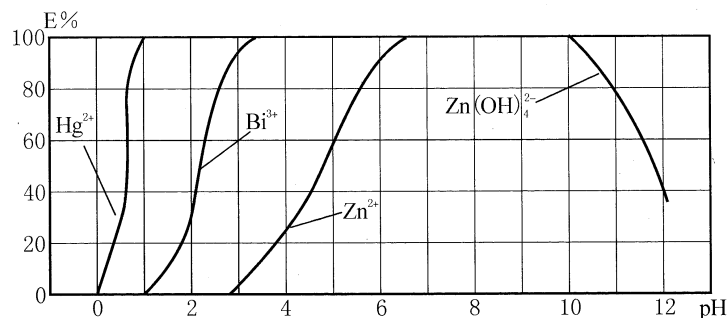


- (A) HS^- 為鹼， CH_3COOH 為酸
(B) H_2S 為 HS^- 之共軛酸
(C) CH_3COO^- 為 CH_3COOH 之共軛酸
(D) HS^- 較 CH_3COO^- 鹼性為強，與氫離子結合的趨勢較大
(E) H_2S 的酸性較 CH_3COOH 強

29. 週期表中，同週期之游離能從左到右之變化，是由下列哪些因素造成的？

- (A) 核電荷變化。
(B) 價電子的遮蔽效力。
(C) 填滿的次殼層較穩定。
(D) 內層電子的遮蔽效力。
(E) 半填滿的次殼層較不穩定。

30. 欲分離水中重金屬，可用二硫醇(H_2Dz , 二元弱酸)處理。 H_2Dz 和金屬離子結合後，再用有機溶劑(如 CHCl_3)萃取，即可將金屬-二硫醇錯合物萃取至有機相中。 H_2Dz 和金屬離子之結合率($E\%$)和 pH 值之作圖如下：



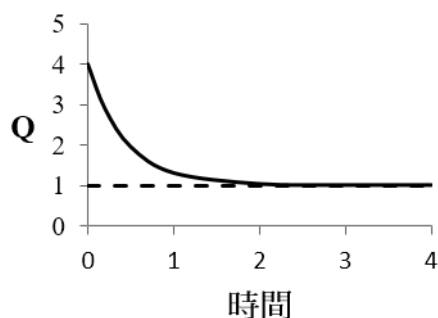
則下列敘述哪些正確？

- (A) 此二硫醇 (H_2Dz) 無法結合 Hg^{2+}
 (B) 欲將 Hg^{2+} 完全分離出，需控制溶液在 pH 1
 (C) 欲將 Zn^{2+} 完全分離出，需控制溶液在 pH 3 ~ 6
 (D) 溶液在 pH 2 時， Bi^{3+} 以兩種形式存在，其莫耳數比為 1:2
 (E) 將 1 M 之 NaOH 水溶液逐滴加入已萃取出 $\text{Zn}(\text{HDz})_2$ 之混和溶液(適當之 pH 值下)，會發現 Zn^{2+} 又逐漸溶回水相。
31. 2016 年 IUPAC 將 4 個新發現的元素正式命名，週期表的第七週期完全填滿。化學家已放眼第八週期，下列有關第八週期之敘述，何者正確？
 (A) 第八週期最多可有 46 種元素
 (B) 第八週期最後一元素之原子序為 168
 (C) 第一個出現 5g 電子的元素之原子序為 119
 (D) 電子會先填滿 8s 軌域，再填 5g 軌域
 (E) 第八週期中，硼族元素之原子序為 160
32. 下列有關 $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$ 之敘述，何者正確？
 (A) 為強氧化劑 (B) 硫之氧化數為 +6 (C) 氧之氧化數均為 -2
 (D) 為強還原劑 (E) 進行氧化反應時，硫被還原
33. 下列分子，哪些具有極性？
 (A) NO_2^+ (B) XeCl_4 (C) ClF_3 (D) PF_5 (E) SF_4
34. 下列哪些分子不符合八隅體結構？
 (A) NF_3 (B) NO_2 (C) PCl_3 (D) SF_4 (E) ICl_3

35. 元素 A~E 為第 2、3 週期原子序相連的五個元素 (未依順序)。若 **a** 為 A~E 之基態原子的價電子數，**b** 為未成對電子數，下表中列出其差值(a - b)。已知只有一種原子不具未成對電子。下列有關元素 A~E 之原子性質的敘述，哪些正確？

	A	B	C	D	E
(a - b)	0	2	4	6	8

- (A) 第一游離能最小者為 A
 (B) 第二游離能最小者為 C
 (C) 電負度最大者為 D
 (D) 原子半徑最大者為 E
 (E) 具最多未成對電子數者為 B
36. 將 X、Y、Z 三種氣體置於一密閉鋼瓶中進行以下反應： $X + Y \rightarrow 2Z$ 。下表所列為某生進行三組實驗所配製之三種氣體的初始濃度(mol/L)。下圖則為其中一組實驗之反應商(Q)隨時間的變化情形 (實線圖)。假設反應進行中溫度維持固定，試問下列有關此反應的敘述，哪些正確？



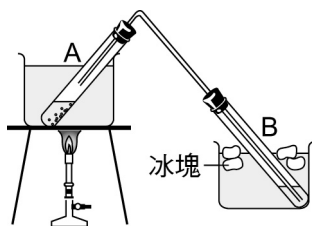
實驗	[X] ₀	[Y] ₀	[Z] ₀
(一)	0.2	0.2	0.2
(二)	0.2	0.2	0.4
(三)	0.4	0.2	0.2

- (A) 在實驗(一)中，正反應和逆反應之初始速率相同
 (B) 上圖之反應商(Q)隨時間的變化圖係來自實驗(二)
 (C) 在實驗(二)中，當平衡重新達成時，三種氣體之濃度相同
 (D) 在實驗(三)中，當平衡重新達成時，三種氣體之濃度相同
 (E) 當實驗(三)剛開始進行反應時，正反應速率小於逆反應速率
37. 下表所列為 0.20 M HCl 水溶液和 NaOH 水溶液(濃度 c 未知)配製而成之兩種溶液的組成及混合後之[Na⁺]和[Cl⁻]的相關資料；x、y、z 為未知數值。試問下列哪些選項正確？

溶液	混合前所取體積 (mL)		混合後濃度 (M)	
	HCl	NaOH	[Na ⁺]	[Cl ⁻]
(一)	30	x	1.5z	z
(二)	10	y	z	2z

- (A) x = 90 (B) y = 30 (C) z = 0.05 (D) c = 0.10 M (E) 溶液(一)呈酸性

38. 由苯合成乙醯苯胺之步驟包括下列中的幾項？
 (A) 磺化 (B) 硝化 (C) 鹵化 (D) 還原 (E) 乙醯化
39. 下列哪些化合物可與一當量的 HBr ，在適當的反應條件下，得到 2-溴丁烷？
 (A) 2-丁炔
 (B) 2-丁酮
 (C) 順 2-丁烯
 (D) 2-丁醇
 (E) 1-丁醛
40. 有關苯酚與苯胺的敘述，下列何者正確？(酚 $pK_a = 10$, 碳酸 $pK_a = 6.9$)
 (A) 兩者皆為酸性
 (B) 兩者與水都可形成氫鍵，故均易溶於水
 (C) 兩者可以 $\text{FeCl}_{3(aq)}$ 區別
 (D) 酚可與碳酸氫鈉反應生成鈉鹽，苯胺則與鹽酸反應生成氯鹽
 (E) 當由酚製阿司匹靈及由苯胺製乙醯苯胺，兩者在製造過程中苯胺反應較快
41. 加 0.5 克二鉻酸鉀晶體於 3mL 的 1-丙醇中，搖盪試管，使其儘量溶解，在此溶液中加入 3mL 1 M 的 H_2SO_4 ，裝置如下圖，於 $85 \sim 90^\circ\text{C}$ 加熱，並將所生成的氣體溶入 3mL 的冷水中（以冰水冷卻）。關於上述實驗，下列敘述何者正確？



- (A) B 試管中所收集之有機化合物主要為丙醛
 (B) B 試管中的溶液加入多倫試劑，無法產生銀鏡
 (C) B 試管中的溶液可使過錳酸鉀之酸性溶液褪色
 (D) B 試管中的溶液加入斐林試劑，有紅色沉澱生成
 (E) 若不將產物蒸出， $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$ 也可以是產物

三、非選擇題

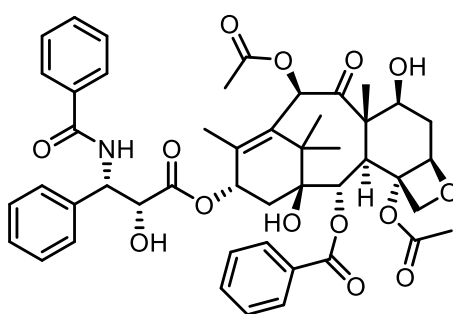
- 已知二氫氧化物： $A(OH)_3$ 及 $B(OH)_2$ 的 K_{sp} 分別為 8.0×10^{-14} 及 1×10^{-13} 。假設有一含 $0.01 M A^{3+}$ 及 $0.1 M B^{2+}$ 的溶液，被逐漸滴入稀鹼溶液以改變其 pH 值，問若欲使其一發生沉澱，但另一卻不沉澱的 pH 值應坐落那個範圍內？($\log 2 = 0.301$, $\log 3 = 0.477$)
- 將兩種硫酸鹽依固定比例混和後加熱，可得化合物 X。X 溶水時，會游離出 K^+ 、 Cr^{3+} 、 SO_4^{2-} 離子。若將 2.83 g 之 X 中的 Cr^{3+} 全部氧化成 $Cr_2O_7^{2-}$ ，再在酸性條件下，和過量的 KI 溶液反應，可得 3.81 g 之 I_2 。此反應的離子反應式為： $Cr_2O_7^{2-} + I^- \rightleftharpoons Cr^{3+} + I_2$ (未平衡)。若向含 2.83 g X 之溶液加入過量的 $BaCl_2$ 溶液，可得到 4.66 g 之白色沉澱，由以上實驗，判斷 X 的化學式。(需寫出所有相關反應之平衡反應式)
- 已知 X 和 Y 為兩種非揮發性的非電解質溶質，且相互不反應。某生想利用凝固點下降法決定 X 和 Y 的分子量，遂配製了(一)和(二)兩種水溶液各 100 克，並分別測定其凝固點下降度數 (ΔT_f)。兩種水溶液的組成及所得結果如下表所示， K_f 為水的凝固點下降常數，水的分子量為 18 g/mol。回答下列各題。

溶液	X 質量 (g)	Y 質量 (g)	$\Delta T_f/K_f$
(一)	9	1	8/9
(二)	3	7	16/9

(A) 求 X 和 Y 的分子量

(B) 求溶液(一)和(二)之飽和水蒸氣壓的比值

- Taxol 是一著名的抗癌藥物，結構如下圖：回答有關 Taxol 的相關問題：



Taxol

(A) 此分子含有多少個羰基？

(B) 此分子除了烯與芳香烴外，尚有多少種不同的官能基？寫出它們的名稱。

(C) 此分子哪一個官能基最容易被 $NaBH_4$ (硼氫化鈉，是一種弱還原劑) 還原？