

國立臺灣師大附中 113 學年度第一次教師甄試化學科試題

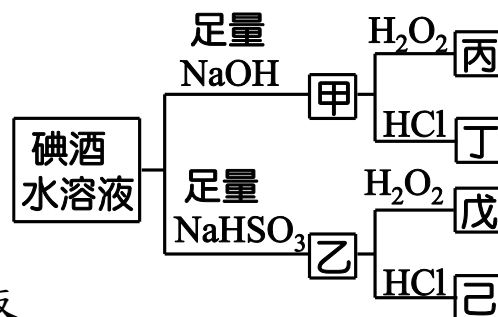
一、單選題(每題 3 分 答錯不倒扣)

1. () Na、Mg、Al、Ca 四種金屬的價軌域分別為 $s^a p^b$ 、 $s^c p^d$ 、 $s^e p^f$ 、 $s^g p^h$ ，關於其性質敘述(1)~(5)，正確的共有多少項？ (1)皆為主族的輕金屬；(2)a~h 數字的比較： $(a+b) < (c+d) < (e+f) < (g+h)$ ；(3)a~h 數字的比較： $a < c = e = g$ ， $b = d < f = h$ ；(4)Na、Al 氧化物對水的溶解度： $\text{Na}_2\text{O} > \text{Al}_2\text{O}_3$ ；(5)Mg、Ca、Al 原子半徑大小順序： $\text{Ca} > \text{Mg} > \text{Al}$

(A)1 (B)2 (C)3 (D)4 (E)5。

2. () 參考所附實驗流程圖，甲~己各欄中，何者呈黃褐色？

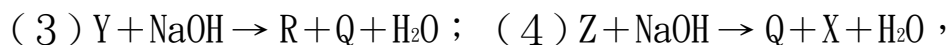
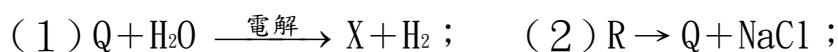
(A)丙丁 (B)丁戊 (C)戊己 (D)丙己 (E)甲丁。



3. () 在 $\text{Zn} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ 反應中，被還原的 HNO_3 占反

應總消耗之 HNO_3 的比例為何？ (A) $\frac{1}{2}$ (B) $\frac{1}{4}$ (C) $\frac{1}{9}$ (D) $\frac{1}{10}$ (E) $\frac{1}{20}$ 。

4. () 已知 R、Q、X、Y、Z 都是含有氯元素的化合物，其氧化還原反應如下：

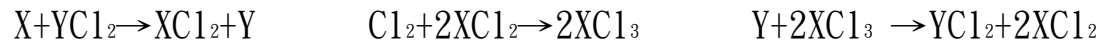


請由上述氧化還原反應推出在這五個化合物中，氯的氧化數由大到小之排列順序為何？

(A) $\text{X} > \text{Q} > \text{Z} > \text{Y} > \text{R}$ (B) $\text{Q} > \text{R} > \text{Y} > \text{Z} > \text{X}$ (C) $\text{X} > \text{Y} > \text{Z} > \text{R} > \text{Q}$

(D) $\text{Q} > \text{Y} > \text{R} > \text{X} > \text{Z}$ (E) $\text{X} > \text{Z} > \text{Q} > \text{Y} > \text{R}$ 。

5. () 下列三個反應式中的 X 與 Y 分別為兩個金屬元素的代號，Cl 為氯的元素符號：



已知三個反應均能向右進行，試據此三個反應式，推測下列物質中哪一個是最強的還原劑？

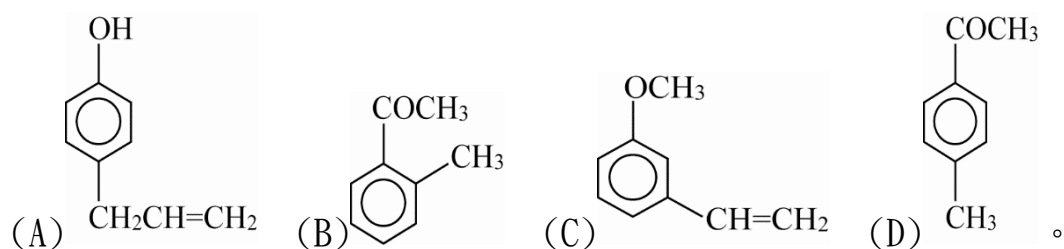
(A) XCl_3 (B) XCl_2 (C) Cl_2 (D) YCl_2 (E) X。

6. () 某元素 X 有兩種氧化物： XO 與 XO_2 ，其總重量為 4.36 克，總莫耳數為 0.14 莫耳。今以 0.1M KMnO_4 酸性溶液將 XO 及 XO_2 均完全氧化成 XO_3^- 離子時，共需此 KMnO_4 溶液 800ml，則此元素 X 之原子量約為多少？ (A)14 (B)24 (C)28 (D)32 (E)36。

7. () 某有機物 Q，分子式為 $\text{C}_9\text{H}_{10}\text{O}$ ，屬於芳香族化合物，為了推定其結構式，作了下列實驗：

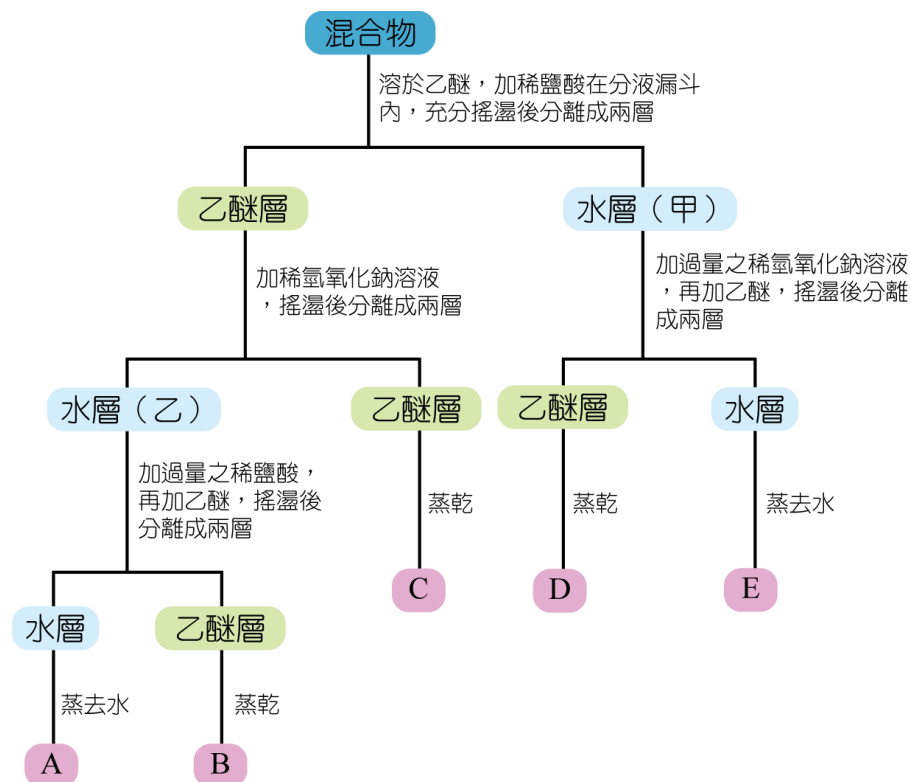
實驗結果
不與金屬 Na 反應
不與斐林試液作用
不與 Br_2 起加成作用
在鐵粉催化下，可與 Cl_2 反應，其中苯環上的一個 H 被 Cl 取代，可產生兩種位置物

則下列結構式中，何者可能為 Q 的正確結構式？

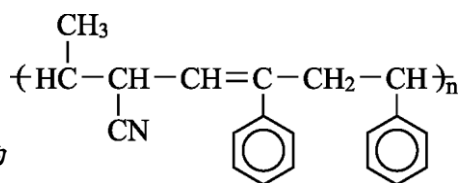
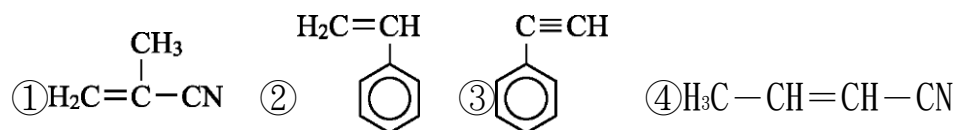


8. () 苯胺、萘、苯酚的混合物，經下列分離流程。有關圖中 A~E 各物的選項，何者正確？

(A) A 為食鹽 (B) B 為萘 (C) C 為苯酚 (D) 為苯酚 (E) 為氯化銨。



9. () 下列 4 種有機物：



(A) ①③④ (B) ①②③ (C) ①②④ (D) ②③④ (E) 以上皆非。

10. () 小華進行有機實驗，將有機化合物 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$ 用濃硫酸處理後，分離所得之產物(甲)，再以過量的溴與(甲)反應，小華猜測可得到(乙)的可能示性式如下①~④：

- ① $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHBrCH}_3$
 ② $\text{CH}_3\text{CHBrCHBrCH}_3$
 ③ $\text{CH}_3\text{CHBrCH}_2\text{CH}_2\text{Br}$
 ④ $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHBrCH}_2\text{Br}$

根據你的判斷，(乙)的示性式應該為下列何者？

(A) ②、④ (B) ①、③ (C) ①、②、③ (D) ②、③、④ (E) ①、③、④。

11. () (甲) NH_2^- 、(乙) Cl^- 、(丙) HS^- 、(丁) SO_4^{2-} 、(戊) OH^- ，上列各粒子中，與 H^+ 結合的趨勢最大為哪一個？

(A) (甲) (B) (乙) (C) (丙) (D) (丁) (E) (戊)。

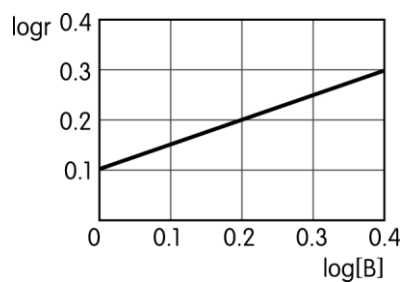
12. () 在氯化鈉晶體中，兩個最近之鈉離子間的距離為 $4 \text{ \AA}$ ，則氯化鈉的密度為多少 g/cm^3 ？

(式量： $\text{NaCl}=58.5$)

(A) 1.08 (B) 1.45 (C) 2.17 (D) 3.26 (E) 4.36。

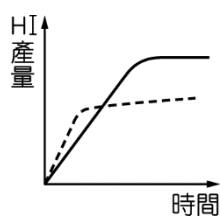
13. () 已知笑氣 (N_2O) 分解生成 N_2 和 O_2 為一級反應，其半生期為 t 。若將 8 大氣壓的 N_2O 置於一固定體積及溫度的容器中，求經過 $2t$ 時間後，此系統之總壓變為多少大氣壓？
- (A) 16 (B) 12 (C) 11 (D) 10 (E) 4。
14. () 在 $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$ 的平衡系中，若測得壓力為 4 atm 時，平均分子量 = 55.2，則該反應的 K_p 為何？(以 atm 為單位)
- (A) 1.6 (B) 3.6 (C) 6.4 (D) 12.8 (E) 16.4。
15. () $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$ 的 $K_{a_1} = \infty$ ， $K_{a_2} = 1.0 \times 10^{-2}$ ，若已知某硫酸水溶液的 pH 值為 1.7，求溶液中 $[\text{SO}_4^{2-}]$ 為多少 M？
- (A) 5×10^{-3} (B) 6×10^{-3} (C) 1×10^{-2} (D) 2×10^{-2} (E) 4×10^{-2} 。
16. () 反應： $3\text{A} + \text{B} \rightarrow 2\text{C}$ 中，根據實驗將結果製成圖表如附表和附圖 (圖表中未出現的參數為控制變因， r 為反應速率)，則此反應之總級數為何？

時間 (分)	0	5	10	15
$[\text{A}]$ (M)	2	1	0.5	0.25



- (A) $\frac{1}{2}$ (B) 1 (C) $\frac{3}{2}$ (D) 2 (E) 3。
17. () 在 25°C 時，設 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 之 K_{sp} 值為 K_1 ， $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 之 K_{sp} 值為 K_2 ，同一燒杯中將上述兩種氫氧化物溶於水，而達成飽和時，水溶液中 $[\text{OH}^-]$ 為何值？(H_2O 的解離忽略不計)
- (A) $\sqrt{\frac{K_1+K_2}{2}}$ (B) $\sqrt[3]{\frac{K_1+K_2}{4}}$ (C) $\frac{\sqrt[3]{K_1}+\sqrt[3]{K_2}}{2}$ (D) $\sqrt[3]{2(K_1+K_2)}$ (E) $\sqrt[3]{\frac{K_1+K_2}{2}}$ 。
18. () 一重量百分率濃度為 20%，密度為 1.2 克 / 毫升的 A 物質水溶液 600 克，若其體積莫耳濃度為 2 M，則溶質 A 的分子量為何？
- (A) 20 (B) 60 (C) 120 (D) 160 (E) 200。

19. () 在 $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g}) + 17 \text{ kJ}$ 平衡系中，以虛線畫出 HI 產量—時間變化圖如附圖，今改變下列何項措施，可使 HI 產量—時間變化圖如實線描述？



- (A) 升高溫度 (B) 降低溫度 (C) 增加總壓 (D) 加入鉑粉作為催化劑 (E) 增加氫的分壓。
20. () 0.1 M 之某單質子酸 $\text{HX}(\text{aq})$ 的凝固點為 -0.2418°C ，則其 K_a 值為何？(水的 $K_f = 1.86^\circ\text{C}/\text{m}$ ，且此溶液的 $C_M \doteq C_m$)
- (A) 1.8×10^{-2} (B) 1.29×10^{-2} (C) 1.18×10^{-4} (D) 9×10^{-3} (E) 6×10^{-2} 。

二、多重選擇題(每題 3 分 每答錯一選項扣 1.2 分，扣至該該題零分為止)

21. () 下列哪些反應可生成氣體，且此氣體溶於水可使石蕊試紙呈紅色？
- (A) 稀硫酸與鋅金屬反應 (B) 濃硫酸與銅金屬反應 (C) 濃鹽酸與銅金屬反應
- (D) 濃硝酸與銅金屬反應 (E) 亞硝酸鈉與氯化氨共熱。
22. () 下列有關分子或錯離子的幾何結構及其中中心原子所使用的混成軌域之敘述，何者正確？
- (原子序： ${}_7\text{N}$ 、 ${}_{16}\text{S}$ 、 ${}_{27}\text{Co}$ 、 ${}_{28}\text{Ni}$)
- (A) $[\text{Ni}(\text{CN})_4]^{2-}$ ：正四面體、 sp^3 (B) SF_6 ：正八面體、 d^2sp^3 (C) NH_3 ：角錐形、 sp^3
- (D) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ ：雙三角錐、 dsp^3 (E) SO_3 ：平面三角形、 sp^2 。
23. () 五種錯合物如下：甲： $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_4\text{Cl}_2]\text{Cl}$ 、乙： $\text{K}_2[\text{Fe}(\text{EDTA})]$ 、丙： $[\text{Co}(\text{en})_x]\text{Cl}_3$ 、丁： $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ 、戊： $[\text{Pd}(\text{NH}_3)_4]\text{Cl}_2$ 。其中，EDTA (乙二胺四醋酸根) 為六牙基，en (乙二胺) 為雙牙基。下列有關此五種錯合物的敘述，哪些正確？
- (A) 甲錯合物，Co 的配位數為 7，Co 的氧化數為 +2 (B) 乙錯合物，Fe 的氧化數為 +4
- (C) 丙錯合物，x 為 3 (D) 各取 10—3 莫耳的丙與丁分別溶於 1000 克水中，丁溶液的沸點高於丙溶液的沸點 (E) 取等莫耳的丙與戊分別溶於等量的水中，加入過量的硝酸銀溶液至完全沉澱，則沉澱量丙大於戊。

24. () 某配位化合物經元素分析結果發現含 Pt：48.10%，N：13.80%，H：2.96%及 Cl：35.10%。若將此化合物一莫耳溶於水後，再加 AgNO_3 於該溶液，可得二莫耳的 AgCl 沉澱。則下列敘述何者正確？
(原子量 $\text{Pt}=195$)

(A) 此化合物的實驗式為 $\text{Pt}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_4$

(B) 此化合物的實驗式為 $\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2$

(C) 此化合物中鉑的配位數及氧化數分別為 6，4

(D) 此化合物中鉑的配位數及氧化數分別為 4，2

(E) 此配位化合物有 4 種幾何異構物。

25. () 反應 $\text{FeS}_2 + \text{NO}_3^- + \text{H}^+ \rightarrow \text{Fe}^{3+} + \text{SO}_4^{2-} + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$ (未平衡)，則下列敘述何者正確？

(A) 若 1 莫耳 HNO_3 被還原，則實際消耗 1.6 莫耳 HNO_3

(B) 消耗 1 莫耳的硫化亞鐵，需消耗 5 莫耳

HNO_3

(C) HNO_3 當氧化劑占 62.5%

(D) HNO_3 的當量為 21

(E) 上述方程式之係數總和為 20。

26. () 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) CuSO_4 (C) KF (D) AgNO_3 (E) H_2SO_4 。

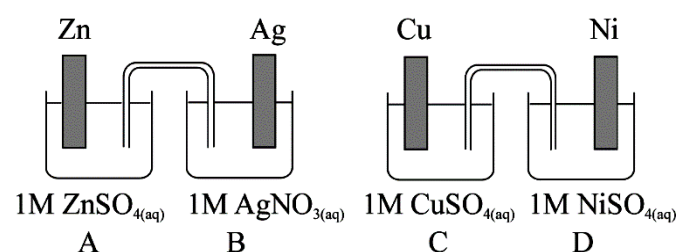
27. () 於 25°C 下，有四個半電池 A—D，其中 A 與 B、C 與 D 分別以裝滿 1.0M NH_4NO_3 溶液的鹽橋聯接如下圖，各半電池的標準還原電位如下：

A： $\text{Zn}^{2+}_{(\text{aq})} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Zn}_{(\text{s})}$ $E^0 = -0.76$ 伏特

B： $\text{Ag}^{+}_{(\text{aq})} + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag}_{(\text{s})}$ $E^0 = +0.80$ 伏特

C： $\text{Cu}^{2+}_{(\text{aq})} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}_{(\text{s})}$ $E^0 = +0.34$ 伏特

D： $\text{Ni}^{2+}_{(\text{aq})} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Ni}_{(\text{s})}$ $E^0 = -0.23$ 伏特



下列敘述何者正確？

(A) 若將伏特計用導線連接於 C 與 D 二半電池的電極所成的電池，理論上伏特計的讀數為 0.57 伏特

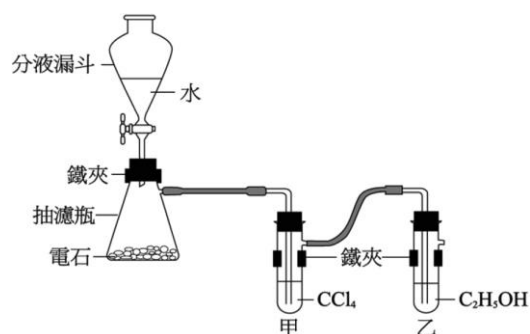
(B) 承(A)，若燒杯中的銅離子的濃度由 1.0M 減低為 0.10M 時，伏特計的讀數變小

(C) 若將伏特計用導線連接於 A 與 D 二半電池的鋅片與鎳片間，且以導線連接銀片與銅片形成一電池組，理論上伏特計的讀數為 0.99 伏特

(D) 承(C)，於 C 半電池燒杯中加入 $\text{Na}_2\text{S}_{(\text{aq})}$ ，伏特計的讀數會變小

(E) 承(C)，此時 Zn 為陽極，Ni 為正極。

28. () 某烴類之製備裝置如附圖，有關其性質的敘述，何者為正確？

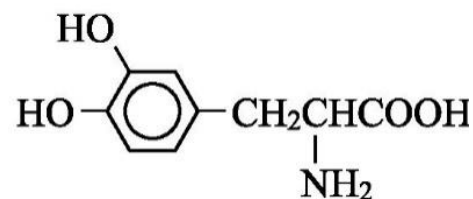


- (A) 水和電石反應生成黃綠色氣體為乙炔
- (B) 生成氣體與空氣的混合物，具有爆炸性，應嚴禁煙火
- (C) 此氣體可分別溶於 CCl_4 和 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 中
- (D) 甲管溶液可使 Br_2/CCl_4 溶液褪色，生成 1,1-二溴乙烯，證明生成氣體為不飽和烴
- (E) 乙管溶液可使 KMnO_4 溶液褪色，至呈褐色，生成乙二醇。

29. () 關於 $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$ 之異構物，下列敘述何者正確？

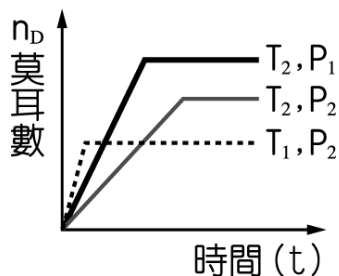
- (A) 共有七種異構物
- (B) 可被酸性二鉻酸鉀溶液氧化者有四種
- (C) 可使酸性過錳酸鉀溶液變色者有三種
- (D) 與斐林試劑共熱生成紅色沉澱者有四種
- (E) 可能有三種異構物水溶液與鋅反應放出氫氣。

30. () L-多巴胺是一種有機物，它可用於兒童和成人的腦神經病變的治療，其結構式如附圖，這種藥物的研製是基於獲得 2000 年諾貝爾生理學或醫學獎和獲得 2001 年諾貝爾化學獎的研究成果。下列關於 L-多巴胺的敘述，何者正確？



- (A) 在鹽酸中的溶解度大於在純水中的溶解度
- (B) 在氫氧化鈉溶液中的溶解度大於在純水中的溶解度
- (C) 可視為一種 α -胺基酸
- (D) 和氯化鐵(III)溶液混合則呈紫色
- (E) 可進行縮合聚合反應。

31. () 化學反應： $a\text{A}_{(g)} + b\text{B}_{(g)} \rightleftharpoons c\text{C}_{(g)} + d\text{D}_{(g)}$ ， $\Delta H = -Q \text{ kJ}$ ，在不同溫度 (T_1 和 T_2) 及壓力 (P_1 和 P_2) 下，產物 D 的莫耳數 (n_D) 與反應時間 (t) 的關係如附圖所示，則下列哪些敘述正確？



- (A) $T_1 > T_2$
- (B) $P_2 > P_1$
- (C) $Q < 0$
- (D) $a + b < c + d$
- (E) T_2, P_1 與 T_2, P_2 狀態下，所建立的平衡常數值，前者大於後者。

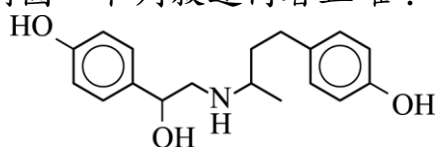
32. () 取氫氧化鋇溶於 1 M NaOH 中製成飽和溶液後，取其澄清液與下列物質混合，則下列敘述何者正確？（氫氧化鋇之 $K_{sp}=5.4 \times 10^{-3}$ ）

- (A) 等體積 4 M NaOH 溶液混合時，即產生氫氧化鋇沉澱
 (B) 等體積 4 M NaOH 溶液混合時，即鋇離子濃度減低為原液之 $\frac{1}{2}$
 (C) 等體積 4 M NaOH 溶液混合時，即鋇離子濃度變為 $\frac{4}{25} K_{sp}$
 (D) 等體積水混合時，即鋇離子濃度變為 $\frac{1}{2} K_{sp}$
 (E) 等體積水混合時，即鋇離子濃度變為 $4K_{sp}$ 。

33. () 已知 AgCl、AgBr、AgI 之 K_{sp} 依序為 10^{-10} 、 10^{-12} 、 10^{-16} ，1 升溶液中含 0.1 M NaCl、0.1 M NaBr、0.1 M NaI，當加入 $AgNO_{3(aq)}$ 0.2 莫耳，則達平衡時

- (A) 只產生 AgBr 與 AgI 兩種沉澱 (B) $[Ag^+]=1 \times 10^{-6} M$ (C) $[Cl^-]=0.1 M$
 (D) $[Br^-]=1 \times 10^{-3} M$ (E) $[I^-]=1 \times 10^{-7} M$ 。

34. () 萊克多巴胺（瘦肉精）結構如附圖，下列敘述何者正確？

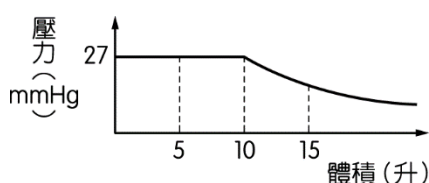


- (A) 以 sp^2 混成的原子個數為 12 (B) 以 sp^3 混成的原子個數為 10
 (C) 分子中所有 σ 鍵數目為 30 (D) 分子中所有 π 鍵數目為 6
 (E) 孤對電子共有 7 對。

35. () 下列有關丁烯二酸的敘述，何者正確？

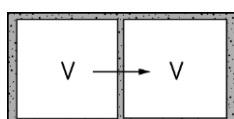
- (A) 熔點：順式 > 反式 (B) 密度：反式 > 順式
 (C) 酸性：順式 > 反式 (D) 在水中的溶解度：順式 > 反式
 (E) 沸點：順式 > 反式。

36. () 一容積可變的容器內，在 $27^\circ C$ 量得水蒸氣壓變化如附圖所示。在 1 升時，容器中再裝入 N_2 氣體 600 mmHg，則下列哪些為正確的敘述？



- (A) 容器中水總量約為 0.26 克 (B) 15 升時總壓力為 58 mmHg
 (C) 3 升時總壓力為 227 mmHg (D) 3 升時液體水重約 0.18 克
 (E) 體積為 10 升以上時全部以氣體存在。

37. () 一容器內裝理想氣體，以能自由滑動之活塞構成左、右兩室（如附圖）。在 $27^\circ C$ 平衡時，左、右兩室之體積均為 V 。今將左室緩慢加熱至 $127^\circ C$ ，右室保持原來溫度，則下列敘述，哪些正確？



- (A) 原平衡時，左、右兩室壓力相等

(B)最後平衡時，左室氣體體積增加了 $\frac{V}{7}$

(C)最後平衡時，右室氣體壓力增加了原來壓力的 $\frac{1}{6}$

(D)最後平衡時，左、右兩室壓力仍相等

(E)體積改變過程，兩邊壓力必須維持相等。

38. () 將 400 mL 甲醇（密度為 0.8 g/mL）和 340 mL 水混合，所得溶液的濃度經測定為 14 mol/L，則下列敘述哪些正確？

(A) 甲醇與水混合時，混合前、後總體積相差 12 mL

(B) 該溶液為理想溶液

(C) 該溶液形成時為放熱反應

(D) 混合後分子間的引力大於單獨存在時分子間引力

(E) 該溶液遵守拉午耳定律。

39. () 有關查理定律之敘述，下列哪些錯誤？

(A) 適用於定壓下的定量氣體 (B) 定壓、定量氣體之體積與溫度成反比 (C) 定壓、定量氣體溫

度每上升 1 °C，體積增加為 30 °C 時體積的 $\frac{1}{273}$ (D) 定壓、定量氣體溫度由 27 °C 上升到 28 °C

時，體積增加為 27 °C 時體積的 $\frac{1}{273}$ (E) 定壓、定量氣體溫度由 27 °C 上升到 28 °C 時，體積逸出

率為 $\frac{1}{300}$ 。

40. () 同溫、同壓下，A 氣體 5 mL 和 B 氣體 1 mL 等重，且 A 氣體密度為 O₂ 的 $\frac{1}{2}$ ，

下列何者正確？

(A) A 分子量為 32

(B) 密度 B > A

(C) 擴散同體積的 A 氣體、B 氣體所需時間比為 1 : $\sqrt{5}$

(D) 同體積之兩種氣體所含分子數 A = B

(E) 同重量之兩種氣體所含分子數：A > B。

三、非選擇題(1-20 每格 2 分 21-32 每格 3 分)

1、化合物 A 為有機一元酸，其分子式為 C_nH_{2n}O₃，將 2.36 g 的 A 配製成 100 mL 的水溶液，取該溶液 10 mL 恰可中和 0.1 M、10 mL 的碳酸鈉溶液。在適當的條件下加入濃硫酸，可得到 B、C、D、E 四種化合物，分子式為 C_nH_{2n-2}O₂。B 具有五圓環；C、D、E 不為環狀，但可使溴水褪色；D 與 E 互為幾何異構物；D（順式）在一定條件下，可生成化合物 F 的分子式為 (C_nH_{2n-2}O₂)_n，則：

1 請問該化合物之分子式為何？：_____ (1)

2 請畫出 A、B、C、F 的結構式。(各 2 分，共 8 分)

A：_____ (2)； B：_____ (3)； C：_____ (4)； F：_____ (5)

2、：右圖是以鉛蓄電池電解 $\text{NaOH}_{(\text{aq})}$ 及 $\text{KI}_{(\text{aq})}$ ，A、B、C、D 均為 Pt 電極甲為 10g 10% 之 $\text{NaOH}_{(\text{aq})}$ 乙為 2 升 1M 之 $\text{KI}_{(\text{aq})}$ 。在 25°C 1atm 通電 32 分 10 秒，若電流為 10A，則：

(1)乙電解槽中何電極附近之溶液能使酚酞變紅色(填C或D): (6)

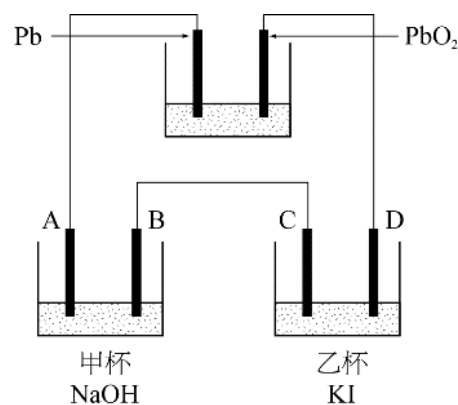
(2) 將 C 電極附近溶液吸出加入少許 $\text{FeCl}_{3(aq)}$ 時溶液呈何種顏色？：_____ (7)

(3) 電解後甲電解槽溶液之重量百分率濃度為多少？：_____ (8)

(4) 電解後乙電解槽中溶液之 pH 值為多少？（溶液體積不變）：_____ (9)

(5)鉛蓄電池中硫酸水溶液之重量變化如何？：_____ (10)

(6) A, B, C 三電極生成之氣體共有多少升？： (11)



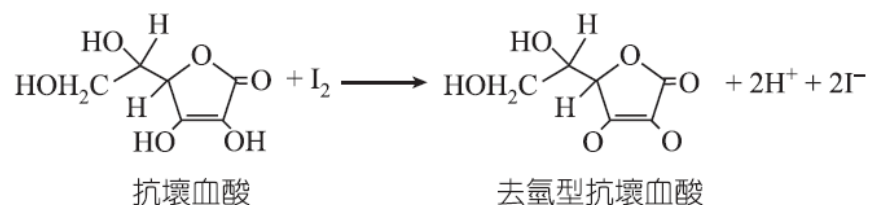
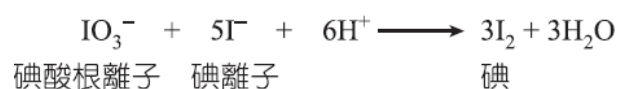
3、在鹼性環境下， NO_3^- 被鋁還原成 NH_3 並生成 $\text{Al}(\text{OH})_4^-$ 。使用離子-電子方程式平衡法，寫出氧化半反應，還原半反應，全反應方程式

氧化半反應：(12)

還原半反應：_____ (13)

全反應： (14)

4、琪琪欲使用碘量法檢驗市售的維他命 C（又稱抗壞血酸，ascorbic acid）錠中所含維他命 C 的含量。取 50mL 0.01M 碘酸鉀溶液，置於 100mL 錐形瓶中，並加入 1.66g 碘化鉀（KI=166）與 25mL 0.3M 硫酸，將溶液稀釋至 100mL，配成所需的碘液。另取 0.2 克的維他命 C 錠磨碎後加水至 20mL，倒入錐形瓶中，並加入數滴 2% 澱粉液。接著以碘液滴定維他命 C 溶液，達當量點時，用去碘液 10mL。已知下列反應式，回答各問題：



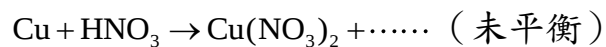
(1)達當量點時溶液呈什麼色？ (A)綠 (B)深藍 (C)無色 (D)粉紅。 (15)

(2) 所配製的碘液，其濃度為多少 M？ (A) 0.05 (B) 0.02 (C) 0.015 (D) 0.01。 (16)

(3) 維他命 C ($C_6H_8O_6$) 的分子量為 176，則可推知本實驗 1mL 之碘溶液可與多少 mg 之維他命 C 作用？ (A) 1.32 (B) 1.76 (C) 2.64 (D) 3.52。(17)

(4) 求此維他命 C 錠中維他命 C 的含量為多少%? (A) 13.2% (B) 17.6% (C) 20.0% (D) 26.4%。 (18)

5、將金屬銅溶於稀硝酸中的化學反應式如下：



(1)根據半反應式平衡法，寫出還原半反應式？ (19)

(2)參與反應的 HNO_3 有 _____ %當作氧化劑。 (20)

6. 請寫出下列反應方程式

(1)葡萄糖與多倫試劑反應產生銀鏡。 (21)

(2)金屬鋁與過量的氫氧化鈉水溶液反應。 (22)

(3)金溶於王水 (23)

(4)硝酸水溶液受陽光照射 (24)

7. PCl_5 的分解反應為 $\text{PCl}_{5(g)} \rightleftharpoons \text{PCl}_{3(g)} + \text{Cl}_{2(g)}$ ，於某溫度時，在體積 V 的平衡系中 PCl_5 有 50% 解離。於同溫下，將體積增為 $2V$ ，則 PCl_5 有若干 % 解離？ ($\sqrt{5} = 2.24$) (25)

8. 聚苯乙烯經磺酸化再用鹼中和處理後生成之樹脂可用以軟化家庭用水。苯乙烯之結構式為 $\text{CH}_2=\text{CH}(\text{C}_6\text{H}_5)$ ，聚苯乙烯之結構式為 (a)。磺酸化的作用是將苯基 (C_6H_5-) 轉換成苯磺酸基 ($-\text{C}_6\text{H}_4\text{SO}_3\text{H}$)。假設某聚苯乙烯中的苯基有三分之一被磺酸化 (生成 A 樹脂)，則 (b) 克的 A 樹脂中含有 1 莫耳之苯磺酸基。欲將 100 克 A 樹脂中和 (生成 B 樹脂)，需 NaOH (c) 莫耳。假設每個鈣離子與 B 樹脂中兩個苯磺酸根結合，欲一次將 500 升含 40.1 ppm 鈣離子之硬水軟化，最少需 (d) 克的 B 樹脂。將 B 樹脂做元素分析，其含硫量為 (e) %。(Ca 原子量=40)

(a): _____ (26) (b): _____ (27) (c): _____ (28) (d): _____ (29) (e): _____ (30)

9. 具活塞之容器內裝氮氣和水，在 100°C ，活塞控制體積 10 L 時，測知容器氣體壓力為 2 atm，並有 5 g 未汽化的水存在。回答下列問題：

(1)壓縮活塞使容器體積減半，容器底部有水多少 g？ (31)

(2)上拉活塞使容器體積加倍 (20 L)，容器底部有水多少 g？(取至小數點 2 位) (32)

10. 設天然氣只含 H_2 、 CH_4 或 C_2H_6 三種氣體中的兩種，由實驗測得附表數據，請依你在做實驗所得的經驗，

回答下列問題：

塑膠袋與裝置重	32.00 克	空氣密度 1.2 克 / 升
塑膠袋裝 CO_2	38.43 克	
塑膠袋裝天然氣	32.34 克	
塑膠袋體積	1200 毫升	

若此天然氣只含 CH_4 和 H_2 ，則 H_2 之莫耳分率為多少？ (33)