

- 下列四種物質之性質敘述，何者物質可能為純物質？
 - 無色，室溫下為液體，沸點 $30^{\circ}\text{C}\sim 60^{\circ}\text{C}$
 - 黃色，室溫下為液體，沸點 $80^{\circ}\text{C}\sim 90^{\circ}\text{C}$
 - 銀白色，室溫下為固體，熔點 $1200^{\circ}\text{C}\sim 1350^{\circ}\text{C}$
 - 無色，室溫下為液體，沸點 100°C
- 已知濃鹽酸的比重為 1.20，重量百分率濃度為 36.5%，柔雅欲配製 3.0 M 的 HCl 溶液 1.0 升，則下列實驗步驟何者最正確？(H = 1，Cl = 35.5)
 - 取 109 克的濃鹽酸加入 891 克水中
 - 取 109 克的濃鹽酸溶解於 1.0 升的水中
 - 取 250 毫升的濃鹽酸溶解於水中後，再加水到溶液為 1.0 升
 - 取 250 毫升的濃鹽酸加到 750 毫升水中
- 下列何者反應之生成物的能量總和低於反應物的能量總和？
 - $\text{C}_2\text{H}_6(\text{g}) + \frac{7}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{g})$
 - $\text{HgO}(\text{s}) \rightarrow \text{Hg}(\text{l}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g})$
 - $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g})$
 - $\text{H}_2\text{O}(\text{s}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
- 將分別盛有 Ag^+ 、 Mg^{2+} 、 Cr^{3+} 之三個電解槽串聯，通電後所析出的 Ag、Mg、Cr 三物的莫耳數比為：
 - 6 : 3 : 2
 - 3 : 2 : 1
 - 1 : 2 : 3
 - 1 : 1 : 1
- 下列何種鹽類為酸式鹽，且水溶液為酸性？
 - NaHCO_3
 - KHSO_3
 - Na_2HPO_4
 - NaH_2PO_2
- 常溫下，下列何者反應速率最慢？
 - $\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{AgCl}(\text{s})$
 - $\text{C}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g})$
 - $\text{HCl}(\text{aq}) + \text{NaOH}(\text{aq}) \rightarrow \text{NaCl}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
 - $5\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + \text{MnO}_4^-(\text{aq}) + 8\text{H}^+(\text{aq}) \rightarrow 5\text{Fe}^{3+}(\text{aq}) + \text{Mn}^{2+}(\text{aq}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{l})$
- 在 45.9 升真空容器中注入 18 克水，在 100°C 時的壓力為 P_1 。同溫下，將容器壓縮使體積減半，壓力為 P_2 ，則 P_1 與 P_2 的關係，下列何項正確？
 - $P_2 = 0.75P_1$
 - $P_2 = P_1$
 - $P_2 = 1.5P_1$
 - $P_2 = 2P_1$

8. 下列何種化合物熔點最高？
 (A) C_2H_6 (B) NO_2 (C) $NaCl$ (D) MgO
9. 崇瑋準備統測，將常見且重要的離子化學式與中文名稱條列如下，試問下列哪個離子的名稱整理錯誤？

	化學式	中文名稱
(A)	Hg^+	亞汞離子
(B)	PO_4^{3-}	磷酸根離子
(C)	NH_4^+	鉍根離子
(D)	CH_3COO^-	醋酸根離子

10. 硫酸鈣為粉筆的主要成分，也可作為乾燥劑，其反應式如下： $CaSO_{4(s)} + 2H_2O_{(g)} \rightleftharpoons CaSO_4 \cdot 2H_2O_{(s)}$ ， $K_p = 1600 \text{ atm}^{-2}$ ，則 $\frac{1}{2}CaSO_4 \cdot 2H_2O_{(s)} \rightleftharpoons \frac{1}{2}CaSO_{4(s)} + H_2O_{(g)}$ 之 K_p 為多少 atm？
 (A) -800
 (B) 0.025
 (C) 40
 (D) 800
11. 下列能階的能量比較關係，何者對於 H 及 He 均適用？
 (A) $4s = 4p$ (B) $3s > 4s$
 (C) $3p > 3s$ (D) $4p > 3p$
12. 同重量的下列物質作為抗凍劑，何種化合物最有效？(H=1, C=12, O=16)
 (A) $C_2H_4(OH)_2$
 (B) $C_3H_5(OH)_3$
 (C) $C_{12}H_{22}O_{11}$
 (D) $C_6H_{12}O_6$
13. 將理想氣體 A、B 置於一密閉容器中，且 A 與 B 將反應成理想氣體 C，其在 25°C 時之初濃度與平衡時的濃度如表(一)所示，試問在 25°C 時，下列敘述何者正確？

表(一)

氣體	A	B	C
初濃度(M)	0.4	0.2	0
平衡濃度(M)	0.1	0.1	0.2

- (A) 該可逆反應的反應式可寫為 $A_{(g)} + B_{(g)} \rightleftharpoons 2C_{(g)}$
 (B) 此一反應平衡時，C 氣體的分壓為 4.9 atm
 (C) 此一反應平衡時，氣體 C 的莫耳分率占 0.25
 (D) 定容下，再加入氣體 C，使其濃度增為 0.3 M，重新平衡後，C 的濃度會小於 0.2 M
14. 香伶進行凝析實驗，欲使硫化鎘的膠體溶液凝聚析出，加入下列何種物質的效果最佳？
 (A) $CuSO_4$
 (B) $Al_2(SO_4)_3$
 (C) CH_3COONa
 (D) $CaCl_2$

15. 紫甘藍(紫色高麗菜)汁會隨溶液 pH 值改變而呈現多種顏色，因此可以作為簡易指示劑，其 pH 值與顏色變化如表(二)，在 25°C 時，將某溶液加入紫甘藍汁中，已知該溶液的 $\frac{[\text{H}^+]}{[\text{OH}^-]} = 10^2$ ，則紫甘藍汁會呈現的顏色為何？

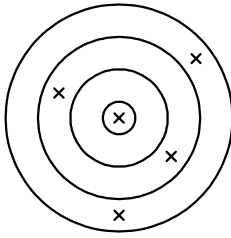
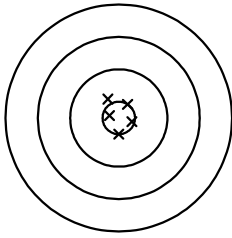
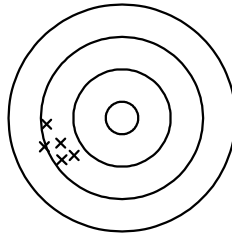
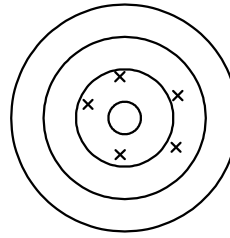
表(二)

pH	2	4	6	8	10	12
顏色	紅	粉紫	藍紫	綠青	草綠	黃

- (A) 紅 (B) 粉紫
(C) 藍紫 (D) 綠青
16. 已知在 200°C 時， $4\text{HBr}_{(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}_{(g)} + 2\text{Br}_{2(g)}$ 之反應速率定律 $R = k[\text{HBr}][\text{O}_2]$ ，若 HBr 與 O_2 初時莫耳比 2 : 1，其速率為 R_1 ，同溫、同壓下，莫耳比改為 2 : 3，其速率約為：
- (A) $3R_1$
(B) $1.5R_1$
(C) $1.25R_1$
(D) $1.08R_1$
17. 臺灣的科學園區造就了許多科技新貴，其中大部分的廠家屬於半導體及面板產業，試問下列有關此兩項科技的敘述，何者錯誤？
- (A) 半導體的主要原料為矽
(B) 發光二極體的元件為半導體的一種
(C) 在半導體中添加不同元素可以改變性質，更可以符合實用性
(D) 面板中的液晶是使用物理方法製作而成
18. 下列氮化合物中，對同一氮原子而言，何者可以當還原劑同時又可當氧化劑？
- (A) 亞硝酸
(B) 硝酸
(C) 氨
(D) 硝酸銨
19. 有關元素週期性質及週期表的敘述，下列何者正確？
- (A) 現在的週期表是依各元素原子量從小到大的順序排列
(B) 就導電性來分類，元素大體上可分為金屬、類金屬及非金屬三大類
(C) 週期表左下方的元素是非金屬，在水中反應後呈酸性
(D) 類金屬的化學性質介於金屬及非金屬之間，屬於週期表的第 7~12 族
20. 下列何種化合物所含的孤立電子對(lone pair)最多？
- (A) H_2O (B) NH_3
(C) CO_2 (D) HF
21. 下列各組中二溶液均為 25°C，以同體積混合，何組溶液可升至最高溫度？(若有沉澱反應，忽略此反應的熱量變化)
- (A) 0.1 M HCl 與 0.2 M NaOH
(B) 0.2 M HCl 與 0.2 M NH_4OH
(C) 0.1 M H_2SO_4 與 0.1 M $\text{Ba}(\text{OH})_2$
(D) 0.1 M $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 與 0.1 M $\text{Ba}(\text{OH})_2$

22. 有關哈柏法製氨： $\text{N}_{2(\text{g})} + 3\text{H}_{2(\text{g})} \rightleftharpoons 2\text{NH}_{3(\text{g})} + 92 \text{ kJ}$ 的平衡反應中，若珍提出下列六項看法，試問敘述正確地有幾項？
- ①定壓力下加入 He，平衡向左，且 K_c 值變小
 ②加壓，平衡向右，且 $[\text{N}_2]$ 減少、 $[\text{NH}_3]$ 增加
 ③定體積下加入 He，平衡向左，且 K_c 值不變
 ④加 $\text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$ 於物系中，平衡向右，且 $[\text{NH}_3]$ 減少
 ⑤加 $\text{HCl}_{(\text{g})}$ 於物系中，平衡向右，且 K_c 值變大
 ⑥加熱，平衡向左，且 K_c 值變小
- (A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 5
23. 有關海水的敘述，下列何者錯誤？
- (A) 海水中，鈉離子是含量最多的金屬離子
 (B) 在 1 大氣壓下，海水之沸點比純水高
 (C) 海水蒸發時，首先沉澱的是氯化鈉
 (D) 欲將海水變為淡水可以使用逆滲透法
24. 有關反應熱敘述，下列何者正確？
- (A) $\text{C}_{(\text{s})} + \frac{1}{2}\text{O}_{2(\text{g})} \rightarrow \text{CO}_{(\text{g})}$ ， $\Delta H = -110.4 \text{ kJ}$ ，該反應熱可稱為 $\text{C}_{(\text{s})}$ 的莫耳燃燒熱
 (B) 石墨的標準莫耳生成熱是零
 (C) $\text{H}_{2(\text{g})}$ 之標準莫耳燃燒熱與 $\text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$ 之標準莫耳生成熱為等值異號
 (D) $\text{CO}_{2(\text{g})}$ 的標準莫耳生成熱為零
25. 下列何者中心金屬的配位數為 6？
- (A) AlF_4^-
 (B) $\text{Cu}(\text{NH}_3)_4^{2+}$
 (C) $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+$
 (D) $\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_3^{3-}$
26. 在分析化學實驗中，進行陽離子和陰離子的定性分析是屬於何種分析方法？
- (A) 常量分析
 (B) 半微量分析
 (C) 微量分析
 (D) 超微量分析
27. 賴桑最喜歡在上課的時候喝一杯拿鐵咖啡，已知該咖啡的咖啡因濃度為 300 ppm，試問賴桑喝一杯大杯 (400 mL) 的拿鐵咖啡會喝進約多少克的咖啡因？
- (A) 120 g
 (B) 12 g
 (C) 1.2 g
 (D) 0.12 g
28. 某鹽類溶液濃度為 40%，若要加水稀釋成 10%、比重 1.1 之溶液 1 升時，需加蒸餾水多少克？
- (A) 825 (B) 725
 (C) 250 (D) 200

29. 弱酸(HA)與弱酸鹽(NaA)可配製成緩衝溶液。假設有一弱酸的解離常數為 $10^{-4.5}$ ，若配製成 pH 5.5 的緩衝溶液，則溶液中的弱酸與弱酸鹽濃度的比值為何？(即 $\frac{[HA]}{[NaA]}$)
- (A) 10 (B) 1 (C) $\frac{1}{10}$ (D) $\frac{1}{100}$
30. 有關緩衝溶液原理與應用的敘述，下列敘述何者**錯誤**？
- (A) 加入少量的強酸或強鹼於緩衝溶液中，溶液 pH 值變化很小
 (B) 若溶液中存在大量弱酸及其共軛鹼，則此溶液可形成緩衝溶液
 (C) 等當量數的強酸與強鹼形成的緩衝溶液緩衝能力最好
 (D) 人體內 pH 值維持恆定，也是因為緩衝溶液的原因
31. 欲溶解等莫耳數的下列各種鹽，何者需水量最大？
- (A) $K_{sp}(Ag_3AsO_4) = 1 \times 10^{-22}$
 (B) $K_{sp}(AgCl) = 1.2 \times 10^{-10}$
 (C) $K_{sp}(MgF_2) = 7 \times 10^{-9}$
 (D) $K_{sp}(Ag_2CrO_4) = 2.4 \times 10^{-12}$
32. 有關下列離子溶液的顏色，下列何者**錯誤**？
- (A) Fe^{3+} ：黃色
 (B) Ni^{2+} ：綠色
 (C) Co^{2+} ：黃色
 (D) $Cr_2O_7^{2-}$ ：橙色
33. 將稀鹽酸及硫化氫分別加入下列離子混合溶液(濃度皆為 0.1 M)中，不生成沉澱者為何者？
- (A) Hg_2^{2+} ， Cu^{2+}
 (B) Pb^{2+} ， Zn^{2+}
 (C) Ag^+ ， Sn^{4+}
 (D) Ba^{2+} ， Ca^{2+}
34. 取三種未知液 A、B、C，已知此三種溶液各自為氫氧化鋇溶液、氯化鈉溶液、硫酸溶液中的一種，三種溶液各自滴入酚酞指示劑，則 C 液變紅色，A、B 皆不變，再將 A、C 液混合，有沉澱發生，由此可知 B 為何？
- (A) 氫氧化鋇
 (B) 氯化鈉
 (C) 硫酸
 (D) 資料不足，無法判斷
35. 下列哪一種酸最容易溶解 $Ba(OH)_2$ 、 $AgNO_3$ 及 CaO 的固體混合物，且不產生任何沉澱？
- (A) $HNO_{3(aq)}$ (B) $H_2C_2O_{4(aq)}$ (C) $H_2CO_{3(aq)}$ (D) $HCl_{(aq)}$
36. 將稀硫酸加入 Ag^+ 、 Pb^{2+} 、 Hg_2^{2+} 混合溶液中，會生成何種沉澱物？
- (A) 生成白色 Ag_2SO_4 沉澱
 (B) 生成白色 $PbSO_4$ 沉澱
 (C) 生成白色 Hg_2SO_4 沉澱
 (D) 均無沉澱生成

37. 在分析化學實驗時，常使用 5% 的硫代乙醯胺溶液，其目的是為了產生下列何種物質？
 (A) 硫 (B) 氮氣
 (C) 二氧化硫 (D) 硫化氫
38. 在丙酮溶液中，加入 NH_4SCN ，溶液呈藍色，則此溶液可能含有下列何者？
 (A) Ni^{2+} (B) Fe^{2+} (C) Co^{2+} (D) Al^{3+}
39. 在試液中加入氯水及 CCl_4 劇烈激盪後， CCl_4 層呈紫色，則此試液中可能含有何種離子？
 (A) Br^- (B) Cl^- (C) S^{2-} (D) I^-
40. 有一未知濃度的鹽酸 40 mL，以 0.05 M 之氫氧化鈉溶液滴定，當加入 100 mL 時發現過量，然後用 0.1 M 的硫酸溶液反滴定至終點，用去 5.0 mL，求此鹽酸的濃度為多少 M？
 (A) 0.10
 (B) 0.11
 (C) 0.15
 (D) 0.20
41. 教官為了鼓勵學生認真學習打靶技巧，因此決定頒發特別獎給精確度高但準確度低的學生，結果辰峯同學獲得此特別獎，請問辰峯的靶紙是哪一張？
 (A)  (B)  (C)  (D) 
42. 侑蓁在進行重量分析實驗時，為了達到恆重，因此將坩堝放入高溫爐加熱，當加熱時間結束後，將坩堝由高溫爐取出，接下來應該進行何項操作方可稱重？
 (A) 應放入乾燥器令其冷卻至室溫後方可稱重
 (B) 應趁熱稱重，以免冷卻時吸入水分
 (C) 應立刻以冷水沖洗，再稱重
 (D) 放置大氣中兩小時後達平衡再稱重
43. 若有一銨鹽，溶解後加入 H_2PtCl_6 ，會生成 $(\text{NH}_4)_2\text{PtCl}_6$ 沉澱，將該沉澱灼熱，其反應式為 $(\text{NH}_4)_2\text{PtCl}_6 \rightarrow \text{Pt} + 2\text{NH}_4\text{Cl} + 2\text{Cl}_2$ ，若經處理得 0.12 克的 Pt，試求原試料中 NH_4^+ 重多少克？(H=1，N=14，Cl=35.5，Pt=195)
 (A) 0.24
 (B) 0.12
 (C) 0.02
 (D) 0.01
44. 過錳酸鉀是氧化力很強的氧化劑，用於氧化還原滴定時，下列敘述何者正確？
 (A) 在強鹼性溶液中，過錳酸根離子會還原成 Mn^{2+} 的狀態
 (B) 在強酸性溶液中，過錳酸根離子可以放出 5 個電子而氧化成 Mn^{2+} 的狀態
 (C) 在酸性溶液中，過錳酸根離子會還原成二氧化錳而產生黑色沉澱
 (D) 在中性或微鹼性溶液中，過錳酸根離子只能得到 3 個電子而形成 +4 價的狀態

45. 溶解含有不活性不純物之 NaOH 及 Na_2CO_3 混合物 2.0000 克，以 0.5 M HCl 滴定，並以酚酞為指示劑，需 30.0 mL 才變無色，再以甲基橙為指示劑，滴入 7.5 mL 酸液後即變紅色，試求試料中 NaOH 之重量%？
- (A) 11.3%
(B) 22.5%
(C) 33.5%
(D) 45.0%
46. 宜惇在進行水硬度的實驗，已知 1 mL EDTA 相當於 1.1 mg CaCO_3 ，若滴定 100 mL 水試樣時，需用 15.0 mL EDTA，則水試樣之硬度以 ppm CaCO_3 表示應為多少？
- (A) 1.65
(B) 16.5
(C) 150
(D) 165
47. 阿良有一天出遊，發現溪中魚群集體暴斃，阿良認為應該與不肖人士以 KCN 毒魚有關，因此阿良先除去溪水中的干擾成份後，取 100 mL 樣水以李比希(Liebig)法定量溪水中 CN^- ，結果耗去 0.0050 M 的 AgNO_3 溶液 12.50 mL，試求溪水中 CN^- 的莫耳濃度為多少 M？
- (A) 1.25×10^{-3}
(B) 6.25×10^{-4}
(C) 1.25×10^{-4}
(D) 6.25×10^{-5}
48. 一般光譜儀的基本結構不包含下列何項？
- (A) 分光器
(B) 記錄或顯示器
(C) 偵檢器
(D) 分離管柱
49. 宥融在進行專題實驗時，將成品以紅外光光譜儀檢測，發現在 $1680 \sim 1600 \text{ cm}^{-1}$ 有紅外光光譜吸收峰，則此成品可能為何種有機化合物？
- (A) 烷
(B) 烯
(C) 炔
(D) 醇
50. 某化合物之莫耳吸收係數為 $8.0 \times 10^3 \text{ L} \cdot \text{cm}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$ ，於長 2.0 cm 之試料槽中置入未知濃度之試液，測得光束吸收度為 0.63，則該未知試液之莫耳濃度(M)為何？
- (A) 7.9×10^{-3}
(B) 7.9×10^{-5}
(C) 3.9×10^{-5}
(D) 3.9×10^{-6}

【以下空白】