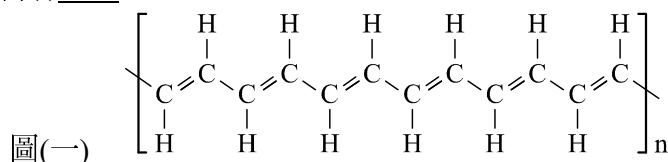


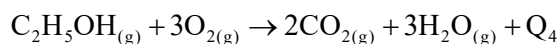
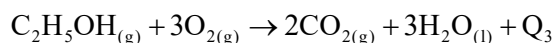
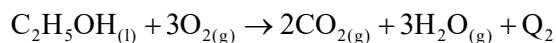
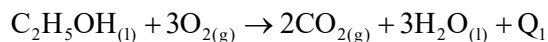
1. 有關物質分類的敘述，下列何者**錯誤**？
 (A) 白金屬於元素
 (B) 鹽酸屬於化合物
 (C) 白鐵屬於非均勻混合物
 (D) 18K 金屬於均勻混合物
2. 尿素為無色針狀晶體，是農業上重要的氮肥，有效氮達到 46%，為固態氮肥中最高者。尿素易溶於水，水溶液呈中性，施於土壤中被植物吸收後也不會殘留影響土壤酸鹼性，是一種非常理想的氮肥。由於哈柏法製氨可得到價廉的氨，因此工業上常使用氨(NH_3)與 CO_2 來合成尿素 $[(\text{NH}_2)_2\text{CO}]$ ，製程中主要包括下列兩個步驟，請問該製程中製造尿素的原子利用率約為何？(原子量：H=1，C=12，N=14，O=16)
 ① 胺基甲酸銨的生成： $\text{NH}_{3(g)} + \text{CO}_{2(g)} \rightleftharpoons \text{NH}_2\text{COONH}_4$ (未平衡)
 ② 胺基甲酸銨分解： $\text{NH}_2\text{COONH}_4 \rightleftharpoons (\text{NH}_2)_2\text{CO} + \text{H}_2\text{O}$
 (A) 0.55 (B) 0.66 (C) 0.77 (D) 0.88
3. 有關大氣與土壤的敘述，下列何者**錯誤**？
 (A) 大氣層依照其壓力的變化來分層
 (B) 平流層又稱臭氧層，溫度隨高度增加而增加
 (C) 臺灣目前用空氣品質指標(AQI)來表示空氣品質，其值愈大，空氣品質愈差
 (D) 土壤中含量最高的金屬成分為鋁(Al)
4. 水分子間因為會產生氫鍵，使得水具有許多獨特的性質，下列有關水的性質敘述，何者**錯誤**？
 (A) 水結冰時體積變大
 (B) 水的比熱大、汽化熱大
 (C) 水在 4°C 時的性質是熱脹冷也脹
 (D) 水是氧氣的優良溶劑，溶解的氧氣可提供水中生物進行呼吸作用
5. 輪胎維持在安全壓力範圍內是安全駕駛的重要習慣，通常輪胎正常胎壓是 2.5 atm(計示壓力)，某日晴空萬里大氣壓力 1 atm、氣溫 27°C，氣候宜人，神釣手阿國要趕到綠島參加磯釣大賽，行前檢查胎壓，發現剛好在可以接受的 2.6 atm(計示壓力)，於是阿國開車上 88 快速道路，經國 3 南下，沿著南迴公路開往臺東，到達大武中途休息時，阿國再度測量胎壓，發現壓力已增加到 3.0 atm(計示壓力)，假設輪胎體積不變，請問此時阿國汽車輪胎的溫度約達多少°C？
 (A) 30 (B) 60
 (C) 80 (D) 189
6. 將相同重量的氫氣與氧氣，置於同一容器中，則下列敘述哪幾項正確？(原子量：H=1，O=16)
 ① 氫氣的分壓為氧氣的 16 倍
 ② 氫氣的密度為氧氣的 16 倍
 ③ 點火完全燃燒後，氫氣約有 12.5%燃燒掉
 ④ 最初氫氣由小孔擴散出來的擴散速率為氧氣的 4 倍
 (A) ①② (B) ①③ (C) ②④ (D) ③④
7. 有關凝相的敘述，下列何者**錯誤**？
 (A) 固相與液相合稱為凝相
 (B) 外界壓力愈大，純水的沸點與凝固點相差愈大
 (C) 液體的沸點一定隨外界壓力增加而增加
 (D) 液體的凝固點一定隨外界壓力增加而降低

8. 某地海水中含 NaCl 的濃度為 3%，請問該海水在 1 atm 下的凝固點約為多少°C？(假設海水中僅含 NaCl 一種溶質，已知水的凝固點下降常數 $K_f = 1.86^\circ\text{C}/\text{m}$)(原子量：Na = 23，Cl = 35.5)
- (A) -1 (B) -2 (C) -3 (D) -4
9. 某一元素(X)的基態電子組態為 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ ，有關 X 元素的敘述，下列何者錯誤？
- (A) 為非金屬元素
(B) 位於週期表第三週期、第 16 族
(C) 價電子數為 4
(D) 易得到 2 個電子，形成 -2 價陰離子
10. 有關下列原子或離子半徑之大小比較，何者錯誤？
- (A) $K > Na$
(B) $Na^+ > Na^{2+}$
(C) $F^- > Na^+$
(D) $Mg > Na$
11. 食鹽是日常生活中常見的離子化合物，下列有關離子化合物性質的敘述，何者錯誤？
- (A) 熔點、沸點高
(B) 易溶於水，但難溶於有機溶劑
(C) 硬度大，且具有良好的延展性
(D) 熔化及溶於水均可以導電
12. 半導體為近年來熱門的產業，也是臺灣工業技術的強項，導電性高分子(conducting polymers)可被用於電子裝置，如：電池的電極、發光二極體(LED)、平面顯示器、電容器、電子感應器、電變色元件、光電元件及防蝕塗料等。2000 年諾貝爾化學獎頒給三位科學家：美國加州大學聖塔芭芭拉(Santa Barbara)分校物理系的希格(Alan J. Heeger)教授、美國賓州大學化學系的麥克戴密(Alan G. MacDiarmid)教授、及日本築波大學材料科學系的白川英樹(Hideki Shirakawa)教授，以表彰他們在導電性高分子之發現及發展上有革命性的貢獻，並引導實用化的進展，開拓此學門跨化學及物理領域的特性。導電性高分子亦可做為奈米級電子裝置內的「分子電線」。導電性高分子最大的特徵是具有共軛雙鍵結構，使得碳鏈具有導電性。最簡單的導電性高分子為聚乙炔(polyacetylene，簡稱 PA)(C_2H_2)_n，可由乙炔(C_2H_2)聚合而得，下列有關聚乙炔的敘述，何者錯誤？



- (A) 聚乙炔具有順式結構與反式結構，如圖(一)為反式結構
(B) 聚乙炔難溶於水
(C) 聚乙烯與聚乙炔類似，也可以當做導電性材料
(D) 聚乙炔中碳的混成軌域為 sp^2
13. 已知下列各反應的反應熱，則 $CH_3OH_{(l)}$ 的莫耳生成熱為多少 kcal/mol？
- $2CH_3OH_{(l)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2CO_{2(g)} + 4H_2O_{(l)}$ ， $\Delta H = a$ kcal
 $C_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}$ ， $\Delta H = b$ kcal
 $2H_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2H_2O_{(l)}$ ， $\Delta H = c$ kcal
- (A) $b + c - \frac{1}{2}a$ (B) $\frac{1}{2}a - b - c$ (C) $2b + 2c - a$ (D) $a - 2b - 2c$

14. 下列各式均為乙醇的燃燒反應式，請問 Q_1 、 Q_2 、 Q_3 與 Q_4 何者最小？



- (A) Q_1 (B) Q_2 (C) Q_3 (D) Q_4
15. 定溫下，在一個反應中加入正催化劑，下列敘述何者**錯誤**？
 (A) 可以加快正反應速率，同時也加快逆反應速率
 (B) 會降低正反應活化能，同時也降低逆反應活化能
 (C) 可能會產生不同生成物
 (D) 會使反應的平衡常數變大
16. 反應： $A_{2(g)} + 2B_{2(g)} \rightleftharpoons 2AB_{2(g)}$ 之反應速率與反應物濃度之關係如表(一)，請問當 $[A_2]=1.0\text{ M}$ 、 $[B_2]=1.0\text{ M}$ 時， AB_2 的生成速率為多少 M/s？

表(一)

實驗	$[A_2]$	$[B_2]$	$-\frac{\Delta[A_2]}{\Delta t}$ M/min
a	0.10	0.20	0.24
b	0.20	0.20	0.48
c	0.30	0.30	1.62

- (A) 1 (B) 2 (C) 60 (D) 120
17. 氮、磷、鉀是肥料三要素，空氣中含有大量氮氣，但卻無法被動植物直接吸收利用。1903 年德國科學家弗里茨·哈柏(Fritz-Haber，簡稱哈柏)在 1020°C 及常壓下，使 N_2 與 H_2 以 1 : 3 的莫耳數比反應產生極微量的 NH_3 (平衡轉化率 0.005%)，此稱哈柏法製氨。後來他又提出通過封閉流程採用回流操作大大提高氨的產率。在哈柏發現該法之前， NH_3 一直難以大規模生產，他的這項發明大大提高了農業的產量，使世界人口大量增加，對人類貢獻卓著，因此獲得 1918 年諾貝爾化學獎。2012 年全世界合成氨 2.2 億噸，銷售額超過 1000 億美元，其中 85% 用於化肥。現今若使 N_2 及 H_2 以 1 : 3 的莫耳數比在 200 atm 及 500°C 時通過鐵催化劑(Fe)，在此條件下，反應平衡轉化率可達到 20%。 $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)}$ 依據以上敘述，下列何種條件反應物的平衡轉化率最高？
 (A) 高溫高壓 (B) 高溫低壓 (C) 低溫高壓 (D) 低溫低壓
18. 已知 $Hg_2Cl_{2(s)}$ 的飽和水溶液中 $[Cl^-] = x\text{ M}$ ，則同溫下 $Hg_2Cl_{2(s)}$ 在 0.1 M NaCl 溶液中的溶解度為多少 M？
 (A) $5x$ (B) $5x^2$ (C) $50x^2$ (D) $50x^3$
19. 室溫時，0.10 M 的某一元弱酸(HA)水溶液的 pH = 3，則其 0.10 M 鈉鹽(NaA)水溶液之 pH 值為何？
 (A) 5 (B) 8 (C) 9 (D) 11
20. 在鋅-銅電池反應中， $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$ $E^\circ = 0.76\text{ V}$ ， $Cu \rightarrow Cu^{2+} + 2e^-$ $E^\circ = -0.34\text{ V}$ ，試問下列敘述何者**錯誤**？
 (A) 鋅極失去電子，稱為正極
 (B) 鋅極發生氧化反應，為陽極
 (C) 該電池的標準電位為 1.10 V
 (D) 電子由鋅極經外電路流到銅極

21. 有關反應式 $\text{MnO}_4^- + \text{C}_2\text{O}_4^{2-} + \text{H}^+ \rightarrow \text{Mn}^{2+} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ 的敘述，下列敘述何者不正確？
- (A) 反應式平衡後， H_2O 的最簡單係數為 8
 (B) 高錳酸根中，錳的氧化數減少
 (C) 高錳酸根為氧化劑
 (D) 高錳酸根在反應中失去電子
22. 有關主族元素性質的敘述，下列何者錯誤？
- (A) 同族元素具有相似的物理性質
 (B) 通常同族元素具有相同的價電子數
 (C) 在週期表中，由左而右分別屬於金屬、類金屬與非金屬
 (D) 在週期表中，左邊的金屬元素通常易失去電子；除氫外，右邊的非金屬元素通常易獲得電子
23. 下列錯離子的形狀，何者與其餘三者不同？
- (A) $\text{Cu}(\text{NH}_3)_4^{2+}$ (B) $\text{Ni}(\text{CN})_4^{2-}$
 (C) $\text{Zn}(\text{NH}_3)_4^{2+}$ (D) $\text{Pt}(\text{Cl})_4^{2-}$
24. 實驗室中我們常利用碘酸鉀(KIO_3)與亞硫酸氫鈉(NaHSO_3)進行秒錶反應(clock reaction)來了解濃度和溫度對反應速率的影響，下列有關秒錶反應的敘述，何者錯誤？
- $$\text{IO}_3^-_{(\text{aq})} + 3\text{HSO}_3^-_{(\text{aq})} \rightarrow \text{I}^-_{(\text{aq})} + 3\text{SO}_4^{2-}_{(\text{aq})} + 3\text{H}^+_{(\text{aq})}$$
- $$\text{IO}_3^-_{(\text{aq})} + 5\text{I}^-_{(\text{aq})} + 6\text{H}^+_{(\text{aq})} \rightarrow 3\text{I}_{2(\text{s})} + 3\text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$$
- (A) 實驗中亞硫酸氫鈉必需過量，才能產生藍色反應
 (B) 反應前 $\frac{[\text{HSO}_3^-]}{[\text{IO}_3^-]}$ 比值必需小於 3，才能產生藍色反應
 (C) 相同濃度時，在可觀測的溫度範圍內，溫度愈高，產生藍色反應的時間愈短
 (D) 本實驗的溫度以不超過 50°C 為宜
25. 鐵的生銹實驗中，步驟①於洋菜溶液中滴入赤血鹽與酚酞，步驟②於培養皿中放入一支用鉗子彎成 90 度的鐵釘，步驟③將前述洋菜溶液倒入培養皿中，隔日觀察洋菜凍中鐵釘的平直處與彎曲處分別呈現何種顏色？
- (A) 白色，粉紅色
 (B) 粉紅色，白色
 (C) 藍色，粉紅色
 (D) 粉紅色，藍色
26. 分析時，固體試樣的取樣重量若為 1~10 mg、液體試樣濃度為 $10^{-4} \sim 10^{-3} \text{ M}$ ，是屬於下列何種分析？
- (A) 常量分析
 (B) 半微量分析
 (C) 微量分析
 (D) 超微量分析
27. 有關定性分析的基本操作，下列敘述何者錯誤？
- (A) 將固體試藥溶解，最常使用的溶劑是水
 (B) 少量液體的取用通常以滴為單位，標準的滴管每滴約 0.05 mL
 (C) 離心試管中的溶液加熱時，應將試管底部置於本生燈的火焰上方，切不可上下或左右移動
 (D) 揮發性的易燃溶液加熱時，應置於水浴鍋中加熱

38. 承上題，阿強又取出另外一顆石頭，在上面滴上鹽酸，發現產生氣泡，請問該石頭中可能含有下列何種成分？
 (A) CaCO_3 (B) PbSO_4 (C) Fe_2O_3 (D) $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$
39. 25°C 時將 $0.4\text{ M CH}_3\text{COOH}$ 50 mL 與 0.4 M NaOH 50 mL 混合後，溶液之 $[\text{H}^+]$ 為多少 M ? (CH_3COOH 之 $K_a = 2.0 \times 10^{-5}$)
 (A) 1.4×10^{-5}
 (B) 1.0×10^{-5}
 (C) 1.0×10^{-9}
 (D) 7.1×10^{-10}
40. 有關沉澱物的形成，下列敘述何者**錯誤**?
 (A) 要形成沉澱物溶液一定要過飽和，但溶液過飽和不一定會產生沉澱
 (B) 相對過飽和度愈大，愈易產生粗大晶體沉澱
 (C) 緩慢加入沉澱劑，較易產生粗大晶體沉澱
 (D) 沉澱物顆粒愈粗大，所得晶體純度愈高
41. 宗昊秤取某含有 CaCO_3 、 CaC_2O_4 及其它熱穩定物質的物料 5.00 g ，先加熱至 600°C (CaC_2O_4 分解為 CaCO_3)，俟達恆重後，秤得重量為 4.72 g ；繼續加熱至 1000°C (CaCO_3 分解為 CaO)，再度達到恆重後，秤得重量為 3.84 g 。試問原來該物料中 CaCO_3 含量為多少%? (原子量： $\text{Ca} = 40$ ， $\text{C} = 12$ ， $\text{O} = 16$)
 (A) 20 (B) 40 (C) 60 (D) 80
42. 一個良好的標定劑所需具備的條件，下列敘述何者**錯誤**?
 (A) 分子量要小，以減少秤量誤差
 (B) 純度要高，價格要便宜
 (C) 成份要穩定，不含結晶水
 (D) 能與被標定的溶液有明確的化學反應
43. 進行容量分析時，常使用鄰-苯二甲酸氫鉀(KHP，分子量 = 204)來標定標準 NaOH 溶液，當 NaOH 濃度約為 0.20 M 時，欲使滴定體積不超過一根滴定管的最大體積(50 mL)，則所秤取 KHP 的重量不宜超過多少克?
 (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4
44. 將含 Na_2CO_3 的試料 1.325 g 溶於 50 mL 水中，加入甲基橙為指示劑，以 0.10 M HCl 來滴定，達滴定終點用去 50 mL ，則試料中含有 Na_2CO_3 多少%? (分子量： $\text{Na}_2\text{CO}_3 = 106$)
 (A) 20 (B) 40 (C) 60 (D) 80
45. 將含 KIO_3 的試樣 0.134 g 溶於水後，加入過量 KI ，酸化後產生的 I_2 用 0.10 M 硫代硫酸鈉溶液來滴定，用去 30 mL 達終點，求試樣中含 KIO_3 約多少%? (分子量： $\text{KIO}_3 = 214$)
 (A) 50 (B) 60 (C) 70 (D) 80
46. 有一含二草酸氫鉀($\text{KHC}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$)水溶液，取相同體積且分別以 0.1 M NaOH 溶液與 0.1 M KMnO_4 在酸性條件下滴定，達當量點時所用滴定液之體積分別為 X 毫升及 Y 毫升，則 X 與 Y 之比值為何?
 (A) 3 : 4
 (B) 4 : 3
 (C) 4 : 15
 (D) 15 : 4

47. 電視報導有不肖廠商於河川地偷倒廢水，環保小尖兵志偉馬上驅車前往現場進行土壤取樣，他懷疑廢水中可能含有重金屬，請問志偉應採用下列何種分析儀器來分析最適合？
- (A) 氣相層析儀
 - (B) 原子吸收光譜儀
 - (C) 可見光與紫外線光譜儀
 - (D) 紅外線光譜儀
48. 在紅外線吸收光譜中，下列哪一個波數位在指紋區(finger-print region)內？
- (A) 1000 cm^{-1}
 - (B) 2000 cm^{-1}
 - (C) 3000 cm^{-1}
 - (D) 4000 cm^{-1}
49. 分子內，下列何種電子能階轉移的能階差最小？
- (A) $\pi \rightarrow \pi^*$
 - (B) $\sigma \rightarrow \sigma^*$
 - (C) $n \rightarrow \pi^*$
 - (D) $n \rightarrow \sigma^*$
50. 某化合物的莫耳吸光係數 $\epsilon = 1.0 \times 10^3\text{ M}^{-1}\text{cm}^{-1}$ ，將其溶液置於透光路徑為 2.0 cm 的樣品槽，在 520 nm 下測得其吸光度為 0.200，則該化合物的濃度應為多少 M？
- (A) 1×10^{-4}
 - (B) 2×10^{-4}
 - (C) 1×10^{-3}
 - (D) 2×10^{-3}

【以下空白】