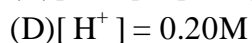
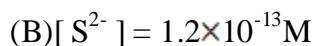
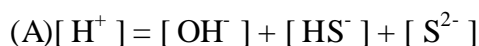


(原子量：H = 1.0，Li = 7.0，C = 12.0，O = 16.0，Cl = 35.5，Mn = 55.0)

1. 已知氫硫酸 H_2S 之 $K_{a1} = 1.0 \times 10^{-7}$ 、 $K_{a2} = 1.2 \times 10^{-15}$ ，則在 0.10M 之 $\text{H}_2\text{S}_{(\text{aq})}$ 中，下列敘述何者正確？



2. 鎳鎘可充電電池，電極材料是 Cd 和 $\text{NiO}(\text{OH})$ ，電解質是氫氧化鉀，放電時，電極反應為：
 $\text{Cd} + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{Cd}(\text{OH})_2 + 2\text{e}^-$ ； $\text{NiO}(\text{OH}) + \text{H}_2\text{O} + \text{e}^- \rightarrow \text{Ni}(\text{OH})_2 + \text{OH}^-$ 下列說法何者錯誤？

(A) 電池放電時，電池負極周圍溶液的 pH 不斷增大

(B) 電池充電時，鎘元素被還原



(D) 電池充電時，電池的正極和電源的正極相連接

3. 下列有關白磷、紅磷性質比較，何者不正確？

(A) 燃點：白磷 < 紅磷

(B) 白磷在隔絕空氣下，加熱到 250°C 可得赤磷

(C) 毒性：白磷 > 紅磷

(D) 紅磷化性極強，常溫下在空氣中會自燃

4. Zn 與 HNO_3 反應，隨著硝酸和溫度的不同而使 HNO_3 被還原為不同產物。如果 Zn 與 HNO_3 是以 2 : 5 mole 數比完全反應，則據此得知 HNO_3 的還原產物是下列何者？



5. 在定溫下甲、乙二液體之蒸氣壓分別為 120 及 160mmHg，以等莫耳數混合甲、乙二液體，實驗測溶液之蒸氣壓以 P 表示，以下說明何項正確？

(A) $P = 150 \text{mmHg}$ 時，表示甲、乙混合時將會放熱

(B) $P = 150 \text{mmHg}$ 時，表示甲、乙混合成理想溶液

(C) $P = 130 \text{mmHg}$ 時，表示甲—甲、乙—乙、甲—乙分子間之引力相同

(D) $P = 150 \text{mmHg}$ 時，表示甲—乙分子間之引力大於甲—甲，乙—乙分子間之引力

6. 氣體反應： $4\text{H}_{2(g)} + \text{CS}_{2(g)} \rightleftharpoons \text{CH}_{4(g)} + 2\text{H}_2\text{S}_{(g)}$ 下列各項 K_C 與 K_P 關係式中，何者正確？

(A) $K_C = \left(\frac{5}{3}\right) K_P$

(B) $K_C = K_P \times \left(\frac{1}{RT}\right)^{\frac{1}{2}}$

(C) $K_C = K_P \times \left(\frac{1}{RT}\right)^{-2}$

(D) $K_C = K_P \times (RT)^{-2}$ 。

7. 已知 AgCl 、 AgBr 、 AgI 之 K_{sp} 依次為 1.0×10^{-10} 、 5.0×10^{-13} 、 1.0×10^{-16} ，今將 $1.0 \times 10^{-3} \text{ mol NaI}$ ， 0.002 mol NaBr ， 0.003 mol NaCl 及 0.004 mol AgNO_3 與 100 mL 之水混合，則平衡後：

(A) $[\text{Br}^-] = 5.0 \times 10^{-14} \text{ M}$

(B) $[\text{I}^-] = 2.0 \times 10^{-10} \text{ M}$

(C) $[\text{Cl}^-] = 2.0 \times 10^{-3} \text{ M}$

(D) $[\text{Ag}^+] = 5.0 \times 10^{-9} \text{ M}$

8. 鉛蓄電池是以鉛為負極、二氧化鉛為正極，而兩種電極均浸於稀硫酸溶液所構成的一種電池。可用比重計測定溶液的比重，來決定是否需要充電。鉛蓄電池在放電時，下列相關的敘述，哪些正確？

(A) 稀硫酸的濃度增大

(B) 正極重量減少，負極重量增加

(C) 溶液的密度減小

(D) 溶液的密度增大

9. 下列有機物(皆為 1 mol)與過量的 Na “作用”，恰可生成 1 mol H_2 者為

(A) CH_3COOH

(B) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

(C) $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$

(D) $\text{CH}_2\text{OHCHOHCH}_2\text{OH}$ 。

10. 某一物質含碳 37.8%，氫 6.3% 及氯 55.9%。若取此物質 3.0 克 在 137°C 及 755 mmHg 狀況下氣化時體積為 800 mL 。問此物質之分子式為何？

(A) $\text{C}_2\text{H}_3\text{Cl}$

(B) $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$

(C) $\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}$

(D) $\text{C}_4\text{H}_8\text{Cl}_2$ 。

11. 在 A、B、C、D 四燒杯中各放 30 毫升 1M 的硫酸鋅、硫酸鎳、硫酸銅、硫酸銀，依序以碳棒、鎳片、銅片、碳棒為電極，構成四個半電池，問哪兩個半電池所組成的化學電池，其電位差最大？已知 $E^\circ(\text{Zn}—\text{Zn}^{2+}) = 0.76\text{V}$ ； $E^\circ(\text{Cu}—\text{Cu}^{2+}) = -0.34\text{V}$ ； $E^\circ(\text{Ag}—\text{Ag}^+) = -0.80\text{V}$ ； $E^\circ(\text{Ni}—\text{Ni}^+) = 0.25\text{V}$

- (A) A || B
- (B) A || C
- (C) A || D
- (D) B || D。

12. 已知 AgCl 在 0.1M 之 NaCl 中之溶解度為 $2.0 \times 10^{-9}\text{M}$ ，又反應 $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+ \rightleftharpoons \text{Ag}^+ + 2\text{NH}_3$ 之解離平衡常數 $K_d = 8 \times 10^{-8}$ ，試問 AgCl 在 1.0M $\text{NH}_{3(\text{aq})}$ 中之溶解度為多少？

- (A) 0.50 M
- (B) 0.09M
- (C) 0.045M
- (D) 0.005M

13. 甲烷、乙烷、氫的莫耳燃燒熱依次為 -213, -312, -68 千卡/莫耳，則反應平衡時 $2\text{CH}_4 \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_2 + 3\text{H}_2$ ，下列何情形最有利於乙炔的生成？

- (A) 1600°C ，1atm
- (B) 1600°C ，10atm
- (C) 1200°C ，1atm
- (D) 1200°C ，10atm

14. 有關理想溶液的敘述，何者不正確？

- (A) 溶液混合過程中會放熱
- (B) 溶質與溶劑分子間的引力等於其單獨存在時的溶質分子間及溶劑分子間的引力
- (C) 一般溶液大都是非理想溶液，但溶液越稀薄，越符合理想溶液
- (D) 溶質粒子為質點，不佔有體積

15. 在同濃度時，電解質的 ΔT_f (凝固點下降度數) 與非電解質的 ΔT_f 之比值 (i)，以下何組的比較不正確？

- (A) $0.1\text{m NaCl}_{(\text{aq})} > 0.01\text{m NaCl}_{(\text{aq})}$
- (B) $0.1\text{m K}_2\text{SO}_{4(\text{aq})} > 0.1\text{m NaCl}_{(\text{aq})}$
- (C) $0.01\text{m K}_2\text{SO}_{4(\text{aq})} > 0.01\text{m MgSO}_{4(\text{aq})}$
- (D) $0.05\text{m NaCl}_{(\text{aq})} > 0.05\text{m MgSO}_{4(\text{aq})}$

16. 有關鹵素的敘述，何項正確？

- (A) 鹵素分子顏色越深者，毒性愈大
- (B) 鹵素原子序愈大者，化學活性愈大
- (C) 鹵素分子的沸點和熔點： $F_2 < Cl_2 < Br_2 < I_2$
- (D) 原子序愈大者，鹵素離子 X^- 的還原力愈弱。

17. 將 $KHC_2O_4 \cdot H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O$ 結晶溶於水，配成 1L 的水溶液；取出溶液 50 mL 加入 1.5 M 的氫氧化鉀溶液 50 mL，達當量點。又取此相同溶液 50 mL 以 $K_2Cr_2O_7$ 之酸性溶液 10 mL 滴定可使橙色消退，則此 $[K_2Cr_2O_7]$ 約為？

- (A) 2.28 M
- (B) 1.67 (M)
- (C) 2.50 M
- (D) 2.78 M

18. 已知水在 $8^\circ C$ 時 K_w 是 $24^\circ C$ 時之 $1/4$ ，水在 $1^\circ C$ 時之 K_w 是 $24^\circ C$ 之 $1/8$ ，則 $[\log 2 = 0.30]$ ：

- (A) $8^\circ C$ 時， $pH=7$ 為酸性溶液
- (B) $1^\circ C$ 及 $8^\circ C$ 之 $pH=1$ 的溶液， $[OH^-]$ 相同
- (C) $1^\circ C$ 時， $pH=7$ 為鹼性溶液
- (D) $1^\circ C$ 之純水， $pH=7.3$

19. 定溫下，體積在 2L 真空容器內(內有催化劑)通入 1 mole N_2 及 3 mole H_2 ，3 min 後測得容器內圍出壓力的 0.9 倍，在此時間內，用氫氣的變化量表示平均反應速率(R_{H_2})為多少 M/min？

- (A) 0.4
- (B) 0.2
- (C) 0.1
- (D) 0.3

20. 溫度對反應速率之影響敘述何者正確？

- (A) 溫度升高，不論吸熱或放熱反應，速率隨之增大
- (B) 溫度可以改變反應途徑，而改變反應速率
- (C) 溫度升高，分子速率增大，碰撞次數增多為反應增快的主因
- (D) 溫度可使活化能降低，增快反應。

21. 依原子的氧化數判定下列何者不為氧化反應？

- (A) 硝酸 → 氨
- (B) 銅 → 銅綠
- (C) 乙烯 → 二溴乙烷
- (D) 正己烷 → 正己醇

22. 下列對於鍵與鍵的敘述何者不正確？

- (A) 兩個 p 軌域不能形成 σ 鍵，只能形成 π 鍵
- (B) $\text{HCl}_{(g)}$ 的鍵結是 H 之 s 與 Cl 之 p 軌域形成 σ 鍵
- (C) 兩個 s 軌域不能形成 π 鍵，只能形成 σ 鍵
- (D) $\text{CO}_{2(g)}$ 生成時有兩個 π 鍵

23. 量子力學對原子軌域的敘述，何者有誤？

- (A) 電子在距核一定的半徑上做高速圓周運動
- (B) 軌域形狀以電子某區域出現機率的分布圖
- (C) 電子出現機率越大，描出的電子雲愈密。
- (D) 電子在原子核附近的區域做高速運動，將軌域標示出來呈現雲霧狀

24. 0.2 莫耳的 $\text{N}_2\text{O}_{4(g)}$ 置於 9.84 升的真空容器中，溫度維持為 27°C ，會發生下列反應

$\text{N}_2\text{O}_{4(g)} \rightleftharpoons 2\text{NO}_{2(g)}$ ，達平衡時系統總壓為 0.625 atm。則平衡時 $\text{N}_2\text{O}_{4(g)}$ 和 $\text{NO}_{2(g)}$ 的莫耳數比為若干？

- (A) 3:2
- (B) 3:1
- (C) 1:2
- (D) 1:3

25. 比重 1.16，含 21.0 % 的 HCl 水溶液 150mL 和 6.00 M 的 HCl 水溶液 350mL 混合，假設體積有加成性，則混合後的鹽酸溶液濃度為多少 M？

- (A) 5.3
- (B) 5.8
- (C) 6.2
- (D) 6.7

26. 以氫還原 W 克氧化銅得金屬銅 w 克，則銅的原子量可由下列式子算出？

- (A) $\frac{4(W-w)}{w}$
- (B) $\frac{16w}{W-w}$
- (C) $\frac{w}{16(W-w)}$
- (D) $\frac{W-w}{4w}$

27. 將定量之食鹽溶於水中，下列哪一種操作可以增加溶解速率，但不影響溶解度

- (A) 增高溫度
- (B) 將食鹽研磨成細粉
- (C) 選取大顆粒食鹽以增加溶解面積
- (D) 加大液面壓力

28. 進行氯取代反應後，只能生成三種沸點不同的產物的烷烴是

- (A) $(\text{CH}_3\text{CH}_2)_2\text{CHCH}_3$
- (B) $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}(\text{CH}_3)_2$
- (C) $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
- (D) $(\text{CH}_3)_3\text{CCH}_2\text{CH}_3$

29. 設反應 $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6$ 中， C_2H_4 、 H_2 及 C_2H_6 之莫耳燃燒熱分別為 a 、 b 及 c 仟焦/莫耳，又其正反應之活化能為 d 仟焦，則逆反應之活化能為多少仟焦/莫耳？

- (A) $(d + c) - (b + a)$
- (B) $(d + c) + (a + b)$
- (C) $(a + b) - (c + d)$
- (D) $(d - c) + (a - b)$

30. 下列關於硝酸及亞硝酸的各項敘述，何者正確？

- (A) 苯與硝酸在硫酸當催化劑下反應產生 TNT
- (B) 亞硝酸不安定，常溫下易發生自身氧化還原成 HNO_3 及 NO
- (C) 所有金屬都會被濃硝酸氧化
- (D) HNO_3 久置呈淺褐色，係因雜質中 Fe^{2+} 轉化成 Fe^{3+} 所致

31. 已知 17°C 時甲醇的飽和蒸氣壓為 82mmHg 。今於體積均為 58L 的容器 A、B、C 中分別置入甲醇溶液 0.2mol 、 0.3mol 、 0.4mol ；密封一段時間後，測容器壓力分別為 P_A 、 P_B 、 P_C ，則下列關係何者正確？

- (A) $P_A < P_B < P_C$
- (B) $P_A = P_B = P_C$
- (C) $P_A > P_B > P_C$
- (D) $P_A < P_B = P_C$

32. 關於矽的敘述，下列何者正確？

- (A) 在自然界大多以元素態存在，熔點為第三列元素中最高者
- (B) 矽在常溫時，可以與鹵素反應
- (C) 矽遇熱濃的 NaOH 溶液會反應產生氧氣
- (D) 矽經帶域融化過程 (zone melting) 可得高存度的矽。

33. 飽和 Ag_2CrO_4 水溶液(含有 Ag_2CrO_4 固體)中，添加下列試劑 (添加後仍有 Ag_2CrO_4 固體存在)，何者會減少 CrO_4^{2-} 的濃度？

- (A) NH_3
- (B) 水
- (C) 硝酸
- (D) NaCl

34. 在 25°C ，方程式 $\text{CO}_{2(\text{g})} \rightleftharpoons \text{CO}_{2(\text{aq})}$ 的平衡常數 $K = 0.034$ ，其中 $\text{CO}_{2(\text{aq})}$ 之單位為 M ， $\text{CO}_{2(\text{g})}$ 之單位為 atm 。下列敘述何者不正確？

- (A) 25°C ， 1atm 的二氧化碳在 $\text{pH} = 6$ 之 NaOH 水溶液中的溶解度大於 0.034M
- (B) 25°C ， 1atm 的空氣溶在水中二氧化碳的濃度小於 0.034M
- (C) 若二氧化碳壓力不變，溫度增高，則二氧化碳在水中的溶解度減少， K 值變小
- (D) 若溫度不變，二氧化碳壓力加大，則二氧化碳在水中的溶解度增加， K 質變大。

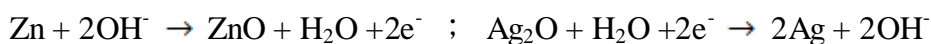
35. MgCl_2 在 0.1M 之 NH_4Cl ， 0.2M 之 NH_3 的溶液中之溶解度若干？已知 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ $K_{\text{sp}} 1.5 \times 10^{-11}$ ， NH_3 之 $K_{\text{b}} 1.8 \times 10^{-5}$

- (A) $6.9 \times 10^{-4}\text{M}$
- (B) $3.6 \times 10^{-4}\text{M}$
- (C) $2.6 \times 10^{-3}\text{M}$
- (D) $1.2 \times 10^{-2}\text{M}$

36. 甲、乙、丙、丁、戊五種元素的電子組態是：甲($1s^2 2s^2 2p^3$)，乙($1s^2 2s^2 2p^1$)，丙($1s^2 2s^2 2p^4$)，丁($1s^2 2s^2 2p^2$)，戊($1s^2 2s^2 2p^5$)，則下列各項敘述中，哪些正確的？

- (A) 乙與戊形成的分子是平面三角形
- (B) 丁與戊可結成平面的分子
- (C) 丙是以 sp^2 軌域與戊結合
- (D) 甲與丁不是以相同的軌域與戊結合

37. 銀—鋅電池兩極的反應如下，下列的敘述，何者正確？



- (A) 氧化鋅在陽極被還原
- (B) 銀在陰極行還原反應
- (C) 鋅在陽極行氧化反應
- (D) 此電池中氧化鋅是氧化劑，銀是還原劑

38. 下列物質的水溶液電解後，那些溶液的 pH 值不會改變？

- (A) 陽極為 Pt 、陰極為 Ag ，電解 $\text{AgNO}_{3(\text{aq})}$
- (B) 以石磨棒為電極，電解濃食鹽水
- (C) 以 Pt 為電極，電解 $\text{NaOH}_{(\text{aq})}$
- (D) 以金屬 Cu 為電極，電解 $\text{CuSO}_{4(\text{aq})}$ 。

39. 下列各物為鏈狀碳化物之分子式(通式)，其中分子不含有雙鍵者為

- (A) $C_nH_{2n}O_2$
- (B) $C_nH_{2n+1}NO$
- (C) $C_nH_{2n}O$
- (D) $C_nH_{2n+3}N$

40. 鋰電池是一種新型的高能量電池，以質輕、能量高而受到普遍的重視。某種鋰電池的總反應可表示為： $Li + MnO_2 \rightarrow LiMnO_2$ ，若該電池提供 0.5 庫倫電量，則消耗正極材料的質量約為(其它耗損不計)？

- (A) 3.2g
- (B) 8.7g
- (C) $4.5 \times 10^{-4}g$
- (D) $3.8 \times 10^{-5}g$ 。

41. 下列有關醇、酚及醚的敘述，哪幾項是正確的？

- (A) 醚類分子中因不具 OH 基，不形成氫鍵，故其沸點較相當分子量之醇為高
- (B) 甲醇、乙醇均為二元醇
- (C) 煤中含有酚，阿斯匹靈(Aspirin)可由酚製取
- (D) 醇類之 OH 基被烷基取代的化合物稱為醚類

42. 化合物 A 與 B 均為不揮發、不解離之兩種溶質，將其分別溶於水，形成濃度均為 1%(重量百分比)的溶液，測得其凝固點之下降量，A 液為 B 液的兩倍，則下列何者正確？

- (A) A 之分子量為 B 之兩倍
- (B) A 之分子量為 B 之 0.25 倍
- (C) 沸點: A 液為 B 液之兩倍
- (D) 溶液之飽和蒸氣壓: A 液 < B 液。

43. 下列有關小蘇打性質的敘述，和者不正確？

- (A) 不溶於水
- (B) 與鹽酸作用產生二氧化碳
- (C) 受強熱可產生二氧化碳
- (D) 學名叫做碳酸氫鈉

44. 下列各物種中，何組的各物電子組態相同？

- (A) Cl^- ， O^{2-} ， Mg^{2+} ， Al^{3+}
- (B) Cr^+ ， Fe^{3+} ， V ， Mn^{2+}
- (C) Sc^{3+} ， Ca^{2+} ， Ti^{4+} ， K^+
- (D) F^- ， Ar ， Na^+ ， Mg^{2+}

45. 某甲忘了氣體鋼瓶上標明顏色的意義，且又看不清楚標示，於是在 27°C ， 1 atm 之實驗室，測得該氣體之密度為 1.3 g/L ，則此氣體可能為：

- (A) O_2
- (B) N_2
- (C) CO_2
- (D) C_2H_2

46. 有 a、b、c、d 四種元素，a、b 的陽離子與 c、d 的陰離子具有相同的電子結構，a 的陽離子的正電荷數小於 b 的陽離子；c 的陰離子負電荷數大於 d 的陰離子。則它們離子半徑的關係是

- (A) $b > a > d > c$
- (B) $a < b < c < d$
- (C) $c > a > d > b$
- (D) $c > d > a > b$ 。

47. 電解下列各電解質 1.0M 水溶液時，其陰陽極產物不相同者為

- (A) MgF_2
- (B) Na_2SO_4
- (C) KI
- (D) LiF 。

48. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ 於高溫先用濃硫酸處理後，在與 HCl 作用，應可預期得到何種有機氯化物？

- (A) $(\text{CH}_3)_2\text{CClCH}_3$
- (B) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHClCH}_2\text{Cl}$
- (C) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHClCH}_3$
- (D) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$

49. 具有完全填滿 $3d$ 副層軌域的電子組態，且具最小原子序的原子為何？

- (A) Ar
- (B) Cr
- (C) Cu
- (D) Zn

50. 某生做等體積氣體重量測定之實驗數據為：空塑膠袋重 22.31 g ，裝滿氧後塑膠袋重 23.91 g ，裝滿某氣體後塑膠袋重 22.21 g ，塑膠袋排開水之體積 1.50 L ，實驗時空氣密度為 1.20 g/L ，則下列何者有誤：

- (A) 氧之視重 1.60 g
- (B) 視重 = 實重 + 浮力
- (C) 氧之實重為 3.40 g
- (D) 某氣體視重為 0.1 g