

本試題共八頁，單選 46 題，多選 22 題

一、單選題(46 題，每題 1.5 分)

1. 下列反應方程式 $\text{S}_2\text{O}_8^{2-} + \text{Cu}_2\text{SnS}_2 + \text{OH}^- \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{Sn}(\text{OH})_6^{2-} + \text{SO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O}$ 平衡係數化為最簡整數後， H_2O 的係數為 (A)3 (B)5 (C)6 (D)8 (E)12

2. 在不同溫度下，草酸 $(\text{COOH})_2$ 的飽和水溶液濃度如附表所示。表中的濃度是指溶液 100 克中所含溶質的克數。

根據附表，請問下列有關草酸溶解度的敘述何者正確？

(A)草酸與硫酸溶於水皆為放熱反應

(B)40 °C 時，放草酸 20 克於 100 克水中，充分攪拌可形成飽和溶液

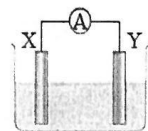
(C)在飽和溶液中，加入愈多的水，可增加草酸在水中的溶解度

(D)於 50 °C 時，取草酸 35 克於 100 克水中，充分攪拌達平衡後，尚有草酸未溶解

(E)70 °C 時，取 200 克的草酸飽和溶液，降溫至 30 °C，約可析出 75 克的草酸結晶

溫度 (°C)	濃度 (溶液 100 克中所含溶質的克數)
20	7
30	12
40	20
50	26
60	32
70	45

3. 如右圖聯接，安培計有電流產生，一段時間後，X 極質量減少，Y 極質量增加，何組符合此種情況？

(A)X 極為 Zn，Y 極為 Cu，溶液為 $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$ (B)X 極為 Zn，Y 極為石墨，溶液為 $\text{CuSO}_4(\text{aq})$ (C)X 極為 Fe，Y 極為 Zn，溶液為 $\text{AgNO}_3(\text{aq})$ (D)X 極為石墨，Y 極為 Fe，溶液為 $\text{CuSO}_4(\text{aq})$ (E)X 極為 Cu，Y 極為 Cu，溶液為 $\text{AgNO}_3(\text{aq})$ 

4. 兩個質量相等的燒杯，分別裝入下列各選項中的兩種金屬，並加入適量水使天平維持平衡。再加入 2 M 鹽酸 300 mL 開始反應，待完全反應後，下列何者可使天平仍維持平衡？(Al = 27、Mg = 24)

(A) 2.7 克 Al、2.7 克 Mg

(B) 0.1 mol Al、0.1 mol Mg

(C) 4.8 克 Al、4.8 克 Mg

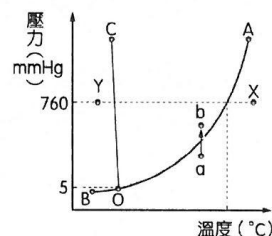
(D) 0.1 mol Al、0.15 mol Mg

(E) 0.3 mol Al、0.3 mol Mg

5. 右圖是水的相圖。圖中 \overline{OA} 、 \overline{OB} 、 \overline{OC} 三條實線表示水以兩態共存時，溫度和壓力的關係曲線。下列敘述何者正確？

(A) $a \rightarrow b$ ：體積變大(B) 1.5 atm、100 °C 時， H_2O 以液態存在(C) 分子間引力： $a > b$ (D) $X \rightarrow Y$ ：體積變大

(E) 大氣壓力升高，水的凝固點亦升高

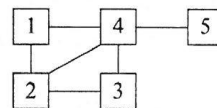


6. 已知 0.05 m $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ 水溶液的解離百分率為 30%，和此溶液有相同凝固點的尿素水溶液之濃度約為若干 m？

(A) 0.065 (B) 0.095 (C) 0.11 (D) 0.14 (E) 0.19

7. 濃度均為 0.1M 的五種水溶液，其溶質為 KI、HCl、 BaCl_2 、 Na_2CO_3 、 $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 。

這五種溶液彼此間的關係如附圖。圖中每條連線表示兩端的溶液可以發生化學反應，產生沉澱或氣體，均以肉眼就可辨識。已知與溶液 2 的反應，可以產生氣體或沉澱，則溶液 2 的溶質是什麼化合物？ (A)KI (B)HCl (C) BaCl_2 (D) Na_2CO_3 (E) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$



8. 取 80% 濃鹽酸 (比重為 1.6) 100 mL 與 40% 濃鹽酸 (比重為 1.4) 200 mL，再加水調配成 20% 稀鹽酸 (比重為 1.2)，則原兩鹽酸與所加入水的體積之和與後來調配成的稀鹽酸之體積相差多少 mL？

(A) 30 (B) 60 (C) 90 (D) 120 (E) 140

9. X 原子的質量數 A，它的陰離子 X^{n-} 核外有 x 個電子，則 w 克 X 原子含之中子數應為若干莫耳？

(A) $\frac{w - (x - n)}{A}$ mol (B) $\frac{A - (x - n)}{w}$ mol (C) $\frac{w (A - x + n)}{A}$ mol (D) $\frac{w (A - x + n)}{A}$ mol (E) $\frac{w (A - x - n)}{A}$ mol

10. 已知： $2\text{Fe}^{3+} + \text{Fe} \rightarrow 3\text{Fe}^{2+}$ 。現將 Fe_2O_3 與 Fe 的混合物投入足量的稀鹽酸中，待反應完全後，發現溶液中不含 Fe^{3+} ，而所含的 Fe^{2+} 與 H_2 的莫耳數比為 5:2。試求原混合物中 Fe_2O_3 與 Fe 的莫耳數比為何？
(A) 1:4 (B) 2:1 (C) 3:5 (D) 1:3 (E) 2:3

11. 以 α 粒子轟擊 2.0×10^3 層原子厚的某金屬箔，發現 2.0×10^5 個 α 粒子中，只有一個發生偏折。若此金屬原子直徑為 3 \AA ，則該原子之原子核的直徑應為多少？
(A) $1.5 \times 10^{-4} \text{ \AA}$ (B) $2.5 \times 10^{-4} \text{ \AA}$ (C) $4.0 \times 10^{-4} \text{ \AA}$ (D) $4.5 \times 10^{-4} \text{ \AA}$ (E) $9.0 \times 10^{-4} \text{ \AA}$

12. 已知要將氫原子基態的電子游離時，可用最短波長的光為 91.3 nm 的紫外光，那麼從各受激態至基態的來曼系列光譜，其波長可用下列何式表示？

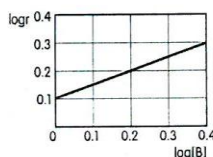
(A) $\lambda = 91.3 \times \frac{n+1}{n-1} \text{ nm}$ (B) $\lambda = 91.3 \times \frac{n^2+1}{n^2-1} \text{ nm}$ (C) $\lambda = 91.3 \times \frac{n^2}{n^2-1} \text{ nm}$ (D) $\lambda = 91.3 \times \frac{n}{n-1} \text{ nm}$ (E) $\lambda = 91.3 \times \frac{n-1}{n} \text{ nm}$

13. 下列有關基態鉻原子 Cr 之敘述，何者錯誤？

- (A) 具有 6 個價電子 (B) 具有 6 個不成對電子 (C) 有 1 個價電子具有 $m_\ell = 0$
(D) 具有 $\ell = 1$ ，且 $m_\ell = 1$ 之所有電子數共有 4 個 (E) 具有 $\ell = 2$ ，且 $m_s = +\frac{1}{2}$ 的價電子數可能為 0 或 5 個

14. 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
$[\text{A}] \text{ (M)}$	2	1	0.5	0.25



- (A) $\frac{1}{2}$ (B) 1 (C) $\frac{3}{2}$ (D) 2 (E) 3

15. 下列何種溶劑可以用來萃取碘酒中的碘分子？ (A) 鹽水 (B) 乙醇 (C) 醋酸 (D) 丙酮 (E) 乙酸乙酯

16. 反應甲 ($\text{A} \rightarrow \text{產物}$) 為零級反應，反應乙 ($\text{A} \rightarrow \text{產物}$) 為一級反應，反應丙 ($\text{A} \rightarrow \text{產物}$) 為二級反應。此三反應各從 $[\text{A}] = 2.0 \text{ M}$ 反應至 $[\text{A}] = 1.0 \text{ M}$ 所需時間 (半生期) 皆為 100 秒，而此三反應各從 $[\text{A}] = 2.0 \text{ M}$ 反應至 $[\text{A}] = 0.5 \text{ M}$ 所需時間分別為 a, b, c 秒，則何者正確？

- (A) $a = 50$ (B) $b = 100$ (C) $c = 150$ (D) $a = 200$ (E) $c = 300$

17. x 克硫酸中，硫的原子數比氧的原子數少 3.61×10^{23} 個，則 x 之值為何？

- (A) 29.4 (B) 19.6 (C) 9.8 (D) 4.9 (E) 2.4

18. (a) NO_2^+ 、(b) NO_3^- 、(c) NO_2^- 、(d) NO^+ 中，N 與 O 之鍵長由長而短之次序為何？

- (A) (d)(a)(c)(b) (B) (b)(a)(c)(d) (C) (d)(c)(a)(b) (D) (b)(c)(a)(d) (E) (c)(a)(b)(d)

19. 已知一真空氣室，內具有一個可左右移動的活塞，將氣室隔成左、右兩部分。 27°C 下，左、右兩室中充入不等量的 N_2 ，平衡時左、右兩室的體積比為 1:4，如圖 1。

再分別將 3 mol 及 2 mol 的 He 充入左、右兩室，達平衡時左、右兩室的體積比變為 1:2，如圖 2。

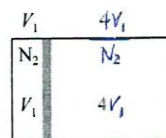


圖 1

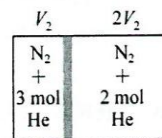


圖 2

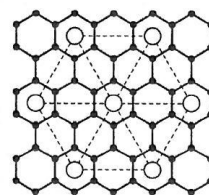
圖 1、圖 2 兩平衡狀態之氣壓比 $P_1 : P_2 = ?$ (A) 1:1 (B) 1:2 (C) 2:3 (D) 3:4 (E) 4:5

20. X、Y、Z²⁺、N⁻ 四種原子或離子，所含質量數與電子數如附表，則 X、Y、Z、N 四種元素中，具有相似化學性質的是下列何者？
(A) N、Z (B) N、Y (C) Z、X (D) Y、X (E) Z、Y

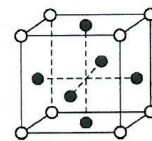
	質量數	電子數
X	9	4
Y	14	7
Z ²⁺	24	10
N ⁻	80	36

21. 下列有關鍵角大小之比較，何者正確？
(A) H₂O > NH₃ (B) NF₃ > BF₃ (C) H₂S > H₂Te (D) CH₄ > SiH₄ (E) H₂S > SiH₄
22. 有一容器裝有 X₂、Y₂ 兩種雙原子的氣體分子，其莫耳數比為 1 : 2，在定溫定壓下反應，完全反應後體積變為原來的 1/2，若該反應只有一種產物，並且為氣體，則該氣體產物的分子式可能為何？
(A) X₂Y (B) XY (C) XY₂ (D) X₃Y₂ (E) X₂Y₃
23. 已知純乙酸有偶合的現象，其反應式為 $2\text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons (\text{CH}_3\text{COOH})_2$ 。在 127 °C、0.82 大氣壓下，實驗測得乙酸蒸氣 100 毫升重 0.2 克，則乙酸的偶合百分率為多少 %？
(A) 12.5 (B) 25 (C) 33.3 (D) 50 (E) 75
24. 已知在 400 °C 時，反應： $4\text{HBr}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) + 2\text{Br}_2(\text{g})$ 的 $r = k[\text{HBr}][\text{O}_2]$ 。
今在密閉容器內置入 3 mol HBr(g) 與 2 mol O₂(g) 時，總壓為 600 mmHg，其起始速率為 r。
若維持定容與定溫 (400 °C)，繼續反應至系統總壓為 560 mmHg 時，其反應速率為若干 r？
(A) $\frac{64}{125}r$ (B) $\frac{8}{27}r$ (C) $\frac{25}{54}r$ (D) $\frac{27}{64}r$ (E) $\frac{4}{9}r$
25. 元素硫由八個硫原子以共價鍵結形成環狀分子 S₈。將硫氧化成 SO₂，再氧化成 SO₃，最後與水反應成 H₂SO₄。
在這一系列製備反應中，有關硫原子鍵結軌域的說明，何者正確？(S₈ → SO₂ → SO₃ → H₂SO₄)
(A) sp³ → sp² → sp² → sp³ (B) sp → sp → sp² → sp³ (C) sp³ → sp → sp² → sp³
(D) sp → sp² → sp³ → sp³ (E) sp³ → sp³ → sp³ → sp³
26. 取 a 克之金屬 M 完全溶入硝酸後，加 NaCl 使金屬離子完全以 MCl₂ 沉澱，過濾烘乾，稱得沉澱重 b 克，若已知氧原子量為 m 克/莫耳，則金屬 M 的原子量為何？
(A) $\frac{2am}{b-a}$ (B) $\frac{2am}{a-b}$ (C) $\frac{2+2am}{b}$ (D) $\frac{a-b}{2am}$ (E) $\frac{2am}{a+b}$
27. 下列 3 個反應式中的 X 與 Y 分別為兩個金屬元素的代號，但 Cl 為氯的元素符號。
① X + YCl₂ → XCl₂ + Y；② Cl₂ + 2XCl₂ → 2XCl₃；③ Y + XCl₃ → YCl₃ + 2XCl₂ 已知 3 個反應均能向右進行。
試依據以上三個反應式，推測下列物質中哪一個是最弱的氧化劑？
(A) XCl₃ (B) XCl₂ (C) Cl₂ (D) Y (E) YCl₂
28. 下列各組的兩種溶液混合，何者沒有反應產生？
(A) Ba(NO₃)₂ + H₂SO₄ (B) Cu + HNO₃ (C) NH₃ + KCN (D) NH₄Cl + NaOH (E) K₂Cr₂O₇ + H₂SO₄
29. 石墨能與熔融金屬鉀反應，形成石墨間隙化合物 (鉀嵌在石墨中)。比較常見的石墨間隙化合物，其化學式為 KC_x，其結構如右圖所示，則 x 的值為何？
(A) 4 (B) 8 (C) 12 (D) 24 (E) 36
30. 碘可以形成很多種氧化物，且可具有不同的氧化數。有一種很特殊的碘與氧的化合物稱為碘酸碘。已知其中碘的氧化數分別為 +3 與 +5，則下列何者是碘酸碘的化學式？
(A) I₂O₃ (B) I₃O₅ (C) I₃O₆ (D) I₄O₅ (E) I₄O₉

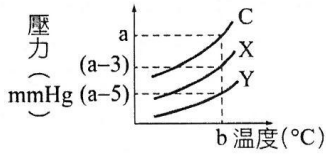
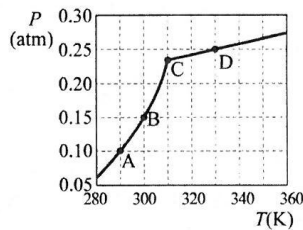
● 為碳原子 ○ 為鉀原子



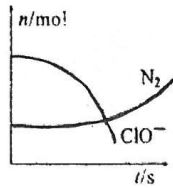
31. 在適當條件下， $\text{N}_2\text{O}_5(\text{g})$ 會受熱完全分解為 $\text{NO}_2(\text{g})$ 和 $\text{O}_2(\text{g})$ 。若溫度、壓力均維持不變，則反應後混合氣體的密度應為反應前的若干倍？ (A)0.25 (B)0.4 (C)0.75 (D)1.25 (E)2.0
32. $x\text{CuS} + y\text{HNO}_3 \rightarrow z\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + p\text{S}_8 + q\text{NO} + r\text{H}_2\text{O}$ 反應式中，在 STP 下若有 11.2 升 NO 生成，需 12 M HNO_3 多少升與足量的 CuS 作用？ (A) $\frac{1}{5}$ (B) $\frac{1}{6}$ (C) $\frac{1}{3}$ (D) $\frac{1}{4}$ (E) $\frac{1}{2}$
33. 在 1 atm，127°C，測得 $2\text{AB}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{AB}(\text{g}) + \text{B}_2(\text{g})$ 混合氣體對氫氣的比重為 16.8， AB_2 的分子量為 40.32，則 AB_2 的反應分解百分率為多少%？
(A)10 (B)20 (C)40 (D)50 (E)60
34. 右圖晶體中 ○ 表 A 粒子，● 表 B 粒子。此晶體之化學式為
(A) AB_2 (B) A_2B (C) A_3B (D) AB_3 (E) AB
35. 某元素 P，經質譜儀測定得 P^{3+} 之 $\frac{e}{m}$ 有 A 庫侖 / 克與 B 庫侖 / 克兩條紋線，又測得紋線的強度比，前者：後者 = 9：1，則 P 之平均原子量為何？（設電子之電量為 C 庫侖 / 個， N_A 為亞佛加厥數）
(A) $\frac{N_A C}{9} \left(\frac{3}{A} + \frac{1}{B} \right)$ (B) $\frac{3N_A C}{10} \left(\frac{9}{A} + \frac{1}{B} \right)$ (C) $\frac{3N_A C}{10} \left(\frac{1}{A} + \frac{9}{B} \right)$ (D) $\frac{N_A C}{10} \left(\frac{1}{A} + \frac{9}{B} \right)$ (E) $\frac{3N_A C}{10} \left(\frac{3}{A} + \frac{1}{B} \right)$
36. N_2O_4 及 NO_2 的混合氣體，於 45°C、1 atm 下的密度為 2.5 克/升。在 45°C、1 atm 下氣體的莫耳體積為 26 升。又 $\text{N}_2\text{O}_4 \rightleftharpoons 2\text{NO}_2$ 的平衡可成立，求混合氣體中 NO_2 的重量百分率約為多少？
(A)30% (B)40% (C)50% (D)60% (E)70%
37. 在水平放置的玻璃管之中有一段水銀，當大氣壓力為 75 cmHg 時封住其兩端，此時兩端氣柱等長，若將其垂直立起，則下段氣柱長度僅為上段氣柱的 $\frac{1}{3}$ ，則管內水銀柱長為多少公分？
(A)20 (B)25 (C)50 (D)75 (E)100
38. 甲、乙、丙、丁均為短週期（A 族）元素，他們在週期表的位置如附圖所示，若丙原子的最外主層電子數是電子殼層數的 2 倍，下列敘述何者正確？
(A) 丁常溫下為單原子氣體 (B) 甲₂、丙₂ 均具有共振結構
(C) 原子的半徑大小順序為甲 > 乙 > 丙 > 丁 (D) 甲、丁的氯化物水溶液均可使藍色石蕊試紙變紅色
(E) 乙的兩種同素異形體在常溫下可以互相轉換
39. 25°C 下，具有活塞的銅筒中裝有氮氣及少量的水，總壓為 524 mmHg，今將活塞外拉到某一位置，結果壓力為 149 mmHg，此時仍有水存在則體積變為原來的若干倍？（25°C 水蒸氣壓為 24 mmHg）
(A) $\frac{1}{3}$ (B)2 (C)3.5 (D)4 (E)4.5
40. 下列五種含氯的化合物：甲、乙、丙、丁、戊，可進行下列反應（係數未平衡）：
① 甲 \rightarrow 乙 + NaCl
② 乙 + $\text{H}_2\text{O} \rightarrow$ 丙 + H_2
③ 丁 + NaOH \rightarrow 甲 + 乙 + H_2O
④ 戊 + NaOH \rightarrow 乙 + 丙 + H_2O
則五種含氯的化合物中，氯的氧化數由大到小依序為何？
(A) 丙 > 戊 > 乙 > 丁 > 甲 (B) 丙 > 乙 > 丁 > 甲 > 戊 (C) 乙 > 丙 > 戊 > 甲 > 丁
(D) 丙 > 丁 > 甲 > 戊 > 乙 (E) 乙 > 丁 > 甲 > 戊 > 丙



甲	乙	
	丙	丁

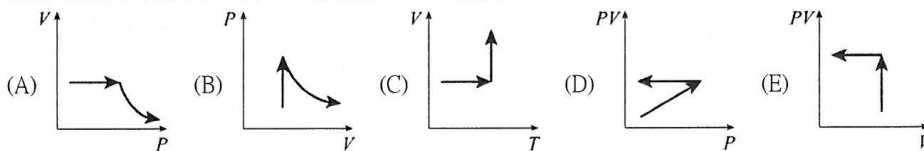
41. 某定溫下，A、B 兩種液體之飽和蒸氣壓分別為 200 mmHg 及 100 mmHg，若 A、B 兩液體可組成理想溶液。若混合溶液於平衡時，其蒸氣中 B 的莫耳分率為 0.25，則此時溶液的蒸氣壓 (mmHg) 為何？
(A)300 (B)175 (C)160 (D)150 (E)125
42. 某金屬 M 有甲、乙兩種氧化物，兩者含氧的重量百分率甲為 23.5%，乙為 31.6%。已知甲的化學式為 MO，金屬氧化物乙的化學式可能為何？(原子量：O=16)
(A) M_2O (B) MO_2 (C) M_2O_3 (D) M_3O_2 (E) MO_3
43. 已知 A 與 B 均為非揮發性、非電解質溶質，C 為溶劑。
將 2 莫耳 A 溶於 6 莫耳 C 形成 X 溶液，500 克 B 溶於 7 莫耳 C 形成 Y 溶液。
今測量 C 溶劑、X 溶液、Y 溶液之蒸氣壓與溫度關係如圖，試問 B 的分子量為何？
(A)100 (B)125 (C)150 (D)200 (E)250
- 
44. 一瓶空氣在 1 大氣壓下，由 18°C 上升至 115°C，若瓶的膨脹不計，則可將原有分子的多少比例排出瓶外？
(A)10% (B)25% (C)40% (D)80% (E)90%
45. 將 5 克的某液態化合物置於一 8.2 升體積固定的密閉真空容器中加熱，容器內氣體壓力隨溫度的變化如附圖所示，有關圖形中 A、B、C、D 四點的說法何者正確？
甲說：A、B、C、D 四點氣體的莫耳數大小關係為 $C=D>B>A$
乙說：B 點和 A 點的壓力比為 3：2，所以氣體莫耳數比為 3：2
丙說：B 點和 D 點的氣體的莫耳數比為 33：50
以上三種說法正確的為何？
(A)僅甲 (B)僅甲、乙 (C)僅甲、丙 (D)僅乙、丙 (E)甲、乙、丙
- 
46. 在 20°C 時，甲、乙兩杯分別有 200 克與 300 克飽和硝酸鉀溶液，下列哪一項操作可析出等質量硝酸鉀晶體？
(A)同時降低溫度至 10°C (B)甲杯降溫至 10°C，乙杯降溫至 6°C (C)甲杯蒸發掉 20 克水，乙杯蒸發掉 30 克水
(D)甲杯蒸發後剩 100 克溶液，乙杯蒸發後剩 200 克溶液 (E)甲、乙兩杯分別蒸發掉 2w、3w 克的水

二、多選題(22 題，每題 2 分)

47. 下列選項中之順序，哪些正確？
(A)電負度大小： $F>O>N$ (B)游離能： $F>Cl>Cl^->F^-$ (C)液態時分子間作用力： $HF>H_2O>NH_3$
(D)分子偶極矩： $BF_3>BrF_3$ (E)鍵角： $OF_2>OCl_2>OBr_2$
48. 某容器中發生一個化學反應，反應過程中存在 H_2O 、 ClO^- 、 CN^- 、 HCO_3^- 、 N_2 、 Cl^- 六種物質。
在反應過程中測得 ClO^- 和 N_2 的物質的量隨時間變化的曲線如圖所示。
下列有關判斷中正確的是：
(A)還原劑是含 CN^- 的物質，氧化產物不只有 N_2 (B)氧化劑是 ClO^- ，還原產物是 HCO_3^-
(C)反應方程式平衡後氧化劑與還原劑的係數比為 5：2 (D)若生成 2.24L N_2 則轉移電子 1mol
- 
49. 下列有關反應速率常數之敘述，哪些正確？
(A)無論是吸熱反應或放熱反應，溫度愈高，其值愈大 (B)若為放熱反應，溫度愈高，其值愈小
(C)與反應熱之大小無關 (D)活化能愈大，其值愈大 (E)反應物的濃度愈大，其值愈小
50. 下列分子或離子，哪些具有共振結構？
(A) SO_3^{2-} (B) $C_2O_4^{2-}$ (C) C_6H_6 (苯) (D) $S_2O_3^{2-}$ (E) BF_3

51. 下列哪些分子為非極性？
 (A) CH_2Cl_2 (B) 反丁烯二酸 (C) KrF_2 (D) HCN (E) PCl_5
52. 對氫原子與氧原子而言，其電子在下列哪些能階的轉移皆需要吸收能量？
 $2s \xrightarrow{(a)} 2p \xrightarrow{(b)} 3d \xrightarrow{(c)} 4f \xrightarrow{(d)} 5p \xrightarrow{(e)} 6s$
 (A)(a) (B)(b) (C)(c) (D)(d) (E)(e)
53. 以質譜儀（可測量原子量與分子量）測量 X_2^+ 離子三條譜線的質量數分別為 30、31、32，強度比為 1:6:9。
 下列關於元素 X 之敘述，哪些正確？
 (A) 元素 X 有兩種同位素 (B) 元素 X 有三種同位素 (C) 元素 X 同位素中質量數最大者約占 67%
 (D) 元素 X 同位素中質量數最小者約占 25% (E) 元素 X 之原子量約為 15.75
54. 下列哪些為各原子均在同一平面上的粒子？
 (A) N_2F_2 (B) H_2O_2 (C) SO_4^{2-} (D) N_2H_4 (E) $\text{C}_2\text{H}_2\text{F}_2$
55. 下列鍵能大小之比較，哪些正確？
 (A) C 和 O 間、Si 和 O 間： $\text{CO}_2 > \text{SiO}_2$ (B) C 和 C 間：鑽石 > 石墨 (C) $\text{N}_2 > \text{O}_2 > \text{H}_2$ (D) $\text{KF} > \text{LiF}$ (E) $\text{Fe} > \text{Hg}$
56. 下列哪些化合物之中心原子不遵守八隅體法則？ (A) XeF_4 (B) SF_4 (C) SiO_2 (D) PCl_3 (E) BCl_3
57. 下列有關鈉、鎂與鋁三元素性質之敘述，哪些正確？
 (A) 金屬鍵強弱： $\text{Al} > \text{Mg} > \text{Na}$ (B) 金屬性： $\text{Na} > \text{Mg} > \text{Al}$ (C) 游離能： $\text{Al} > \text{Mg} > \text{Na}$
 (D) 氧化力： $\text{Al}^{3+} > \text{Mg}^{2+} > \text{Na}^+$ (E) 酸性強弱： $\text{Na}^+ > \text{Mg}^{2+} > \text{Al}^{3+}$
58. 下列電子組態的轉變過程，哪些會放出能量？
 (A) 氫原子的電子由 3d 移至 4s
 (B) 碳： $1s^2 2s^2 2p_x^1 2p_y^1 \rightarrow 1s^2 2s^2 2p_x^2$
 (C) 鉻： $[\text{Ar}] 3d^4 4s^2 \rightarrow [\text{Ar}] 3d^5 4s^1$
 (D) 銅： $[\text{Ar}] 3d^{10} 4s^1 \rightarrow [\text{Ar}] 3d^9 4s^2$
 (E) 氧： $1s^2 2s^2 2p_x^2 2p_y^2 \rightarrow 1s^2 2s^2 2p_x^2 2p_y^1 2p_z^1$
59. 下列熔點大小之比較，哪些正確？
 (A) 順二氯乙烯 > 反二氯乙烯 (B) $\text{Na} > \text{K}$ (C) $\text{NaCl} > \text{CCl}_4 > \text{HCl}$ (D) $\text{KI} > \text{NaCl}$ (E) $\text{Ar} > \text{Ne}$
60. 如附表，T 為對於 0.01 m 與 0.05 m 之下列四種化合物水溶液所測得之正常凝固點度數。考慮實際的解離度，則下列關係式哪些正確？
- | | $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ | NaCl | MgSO_4 | K_2SO_4 |
|--------|-------------------------------------|---------------|-----------------|-------------------------|
| 0.01 m | T_1 | T_3 | T_5 | T_7 |
| 0.05 m | T_2 | T_4 | T_6 | T_8 |
- (A) $\frac{T_3}{T_1} > \frac{T_5}{T_1}$ (B) $\frac{T_5}{T_4} > 1$ (C) $\frac{T_7}{T_3} > 1$ (D) $\frac{T_3}{T_4} > \frac{1}{5}$ (E) $T_8 > T_7$
61. A 液為 1000 g 水中溶解 36 g 葡萄糖($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 = 180$)；B 液為 500 g 水中溶解 3 g 尿素($\text{CO}(\text{NH}_2)_2$)，將此二液同置密閉容器中，達成平衡時，哪些正確？
 (A) A、B 兩液蒸氣壓： $P_A < P_B$ (B) B 液重 303 g (C) A、B 兩液莫耳分率相同
 (D) A 液重量莫耳濃度為 $\frac{1}{6} m$ (E) 重量百分率濃度：A 液 < B 液

62. 定量的氮氣，定容下，由 25°C 加熱至 80°C，然後在 80°C 定溫下，將壓力降低，則此變化過程與下列哪些關係圖符合？



63. 今有一混合物的水溶液，含有以下離子中的其中四種： K^+ 、 NH_4^+ 、 Cl^- 、 Mg^{2+} 、 Ba^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 SO_4^{2-} ，現取三份 100mL 溶液進行如下實驗：

(1)第一份以焰色反應呈紫色，加入 $AgNO_3$ 溶液並有沉澱產生

(2)第二份加足量 $NaOH$ 溶液加熱後，收集到氣體 0.04mol

(3)第三份加足量 $BaCl_2$ 溶液後，得乾燥沉澱 6.27g，經足量鹽酸充分洗滌、乾燥後剩下沉澱量 2.33g。

根據上述實驗，以下推測正確的有？ ($Mg=24$, $K=39$, $Ba=137$, $S=32$, $Cl=35.5$)

(A)溶液中一定有 K^+

(B)溶液中一定有 Cl^-

(C)100mL 溶液中含有 0.01mole CO_3^{2-}

(D)溶液中 Ba^{2+} 一定不存在， Mg^{2+} 可能存在

(E)100mL 的溶液中含有陽離子 0.06mole

64. 一密閉器內裝有 C_2H_2 及 O_2 的混合氣體， C_2H_2 的分壓為 100 mmHg，氧的分壓為 500 mmHg，溫度為 27°C。當通電完全燃燒後，溫度升到 627°C，假設密閉容器容積不變，下列相關敘述哪些正確？(27°C 時水飽和蒸氣壓為 25 mmHg)

(A)燃燒後之氣體只含 CO_2 及水蒸氣

(B)在 627°C 下，燃燒後氣體之總壓為 1650 mmHg

(C)冷卻至 27°C 時，燃燒後之氣體總壓為 550 mmHg

(D)在 627°C 下，燃燒後之氣體中 H_2O 之分壓為 75 mmHg

(E)在 627°C 下， CO_2 之莫耳分率為 $\frac{4}{11}$

65. 下列有關 pH 值的敘述，何者正確？

(A)25°C 時， $10^{-8}M$ 鹽酸之 $pOH=6$

(B)80°C 時，某溶液的 $pOH=7$ ，則此溶液的 $pH>7$

(C)25°C 時， $pH=3$ 的鹽酸之 $[H^+]$ 大於 $pH=3$ 的醋酸溶液之 $[H^+]$

(D)25°C、 $10^{-3}M$ 氫氧化鈉溶液的 pH 值小於 50°C、 $10^{-3}M$ 氫氧化鈉溶液的 pH 值

(E)25°C 時， $pH=3$ 的鹽酸和 $pH=3$ 的醋酸分別以水稀釋 10 倍，前者的 pH 值增加較多

66. 下列有關量子數 (n , ℓ , m_ℓ , m_s) 的敘述，何者正確？

(A)主量子數 (n) 可決定軌域大小；角量子數 (ℓ) 可決定軌域形狀；磁量子數 (m_ℓ) 可決定軌域方位

(B)在基態的氮原子中，兩個電子的量子數皆為： $n=1$, $\ell=0$, $m_\ell=0$

(C)在基態的氮原子中， $m_\ell=0$ 的電子有 4 個； $n=2$ 的電子有 5 個；不成對電子有 3 個

(D)因為 1s 軌域的 $n=1$, $\ell=0$ ，所以 H 原子與 He 原子的 1s 軌域能階相同

(E)在 H 原子中，4s 軌域能階比 3d 軌域高；而 He^+ 離子中，則是 3d 軌域能階比 4s 軌域高

67. 在 25°C、1 atm 下使氫、甲烷(CH_4)及氧的混合氣體 48.0 mL，所有反應物完全燃燒後的產物通過含 $P_2O_5(s)$ 之管柱後，並使溫度恢復，測得氣體為 18.0 mL，再使其通過含 $NaOH(s)$ 之管柱後，剩餘氣體為 12.0 mL，則下列敘述哪些正確？

(A)最初之混合氣體中氫的莫耳數占全部混合氣體的 $\frac{1}{4}$

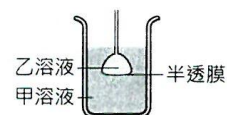
(B)最初的混合氣體中含氧 24.0 mL

(C)將氫、甲烷完全燃燒所需的氧氣共 18.0 mL

(D)完全燃燒後產生的水，共 30.0 mL

(E)原混合氣體中氧與甲烷之質量比為 10:1

68. 一燒杯裝有甲溶液，將薈頭漏斗的底部包上半透膜，內裝乙溶液後倒放入燒杯中，最初漏斗內外水位相等，如圖所示。經一段時間後檢視漏斗內水位比漏斗外水位高或低，在下表中有關此實驗的紀錄，哪些符合滲透作用的原理？



(分子量或式量：蔗糖 = 342，葡萄糖 = 180，NaCl = 58.5，Na₂SO₄ = 142，且溶液比重為 1)

	甲溶液	乙溶液	漏斗內水位比 漏斗外水位
(A)	10%蔗糖水溶液	20%蔗糖水溶液	高
(B)	10%蔗糖水溶液	10%葡萄糖水溶液	低
(C)	10%Na ₂ SO ₄ 溶液	10%NaCl 溶液	高
(D)	0.10 m NaCl 溶液	0.10 m Na ₂ SO ₄ 溶液	低
(E)	0.10 m NaCl 溶液	0.10 m 葡萄糖水溶液	高

本試題結束

113 學年度校內學科能力競賽化學科解答

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
D	E	B	E	B	B	D	B	D	D
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
A	C	C	C	E	E	B	D	C	C
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
C	E	D	C	A	A	B 或 D	E	B	E
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
B	B	C	D	B	B	E	B	D	A
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
C	C	A	B	C	D	AB	AC	AC	BC
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
BCE	BCE	ADE	AE	ACE	ABE	ABD	CE	BCE	ACD
61	62	63	64	65	66	67	68		
BCD	BCD	AE	BE	E	AB	ACE	AC		