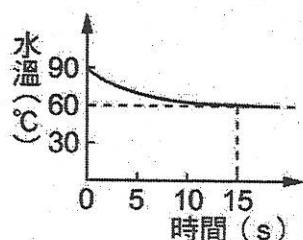


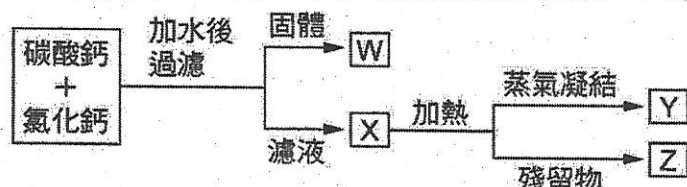
國中自然領域(化學專長)專業科目試題

壹、單選題 (45%，每題 1 分，答錯不倒扣)

- () 1. 小君在自己的筆記上寫著：「1. 金屬冶煉是利用煤焦來還原 X 金屬氧化物和 Y 金屬氧化物，分別得到金屬 X 和金屬 Y，但煤焦無法還原 Z 金屬氧化物得到金屬 Z。2. 由金屬 X 與金屬 Y 組成的伏打電池是利用 X 金屬片比 Y 金屬片易失去電子的性質設計而成。」由以上訊息判斷 X、Y、Z 三種金屬的活性大小順序為下列何者？(註：煤焦的主要成分為碳) (A) $X > Y > Z$ (B) $Y > X > Z$ (C) $Z > Y > X$ (D) $Z > X > Y$
- () 2. 若將一質量 50 g、溫度 10°C 、比熱 $0.6 \text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$ 的金屬塊投入裝有溫度 90°C 水的容器內，其水溫與時間的關係如附圖所示。若無其他熱量散失且容器所釋放的熱量忽略不計，在金屬塊投入 15 s 後，水溫不再明顯改變，則由水傳遞至金屬塊的熱量約為多少？ (A) 500 cal (B) 1000 cal (C) 1500 cal (D) 2000 cal



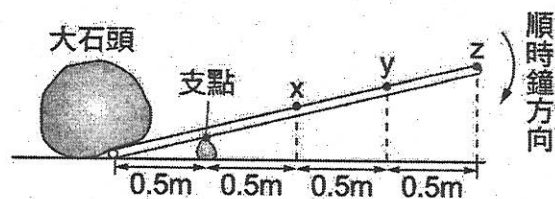
- () 3. 碳酸鈣與氯化鈣兩種固態粉末混合，附圖為此混合粉末分離的實驗步驟，則圖中 W、X、Y、Z 主要各為何種物質？ (A) W 為碳酸鈣、Y 為水、Z 為氯化鈣 (B) W 為碳酸鈣、Y 為氯化鈣、Z 為水 (C) X 為氯化鈣水溶液，Y 為碳酸鈣、Z 為水 (D) X 為氯化鈣水溶液，Y 為水、Z 為碳酸鈣



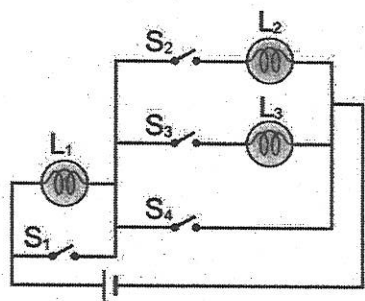
- () 4. 已知某溶液中僅有 H^+ 、 Na^+ 、 Zn^{2+} 、 OH^- 、 NO_3^- 五種離子，其中 H^+ 、 OH^- 的數量很少可忽略。若溶液中的離子個數比為 $\text{NO}_3^- : \text{Na}^+ = 5 : 1$ ，則 $\text{Na}^+ : \text{Zn}^{2+}$ 的離子個數比應為下列何者？ (A) 1 : 2 (B) 1 : 3 (C) 1 : 4 (D) 1 : 5
- () 5. 質量相同的甲、乙兩物體，其溫度分別為 30°C 及 60°C 、密度比為 3 : 1、比熱比為 1 : 2。在甲、乙均維持固態的情形下，若甲、乙所吸收熱量的比為 X : Y，因吸收熱量而上升溫度的比為 4 : 1，則 X : Y 為下列何者？ (A) 1 : 1 (B) 2 : 1 (C) 3 : 1 (D) 4 : 1
- () 6. 將甲、乙、丙三顆相同重量、不同體積的球分別放入裝有等量水的三個相同燒杯中，三顆球皆浮於水面上，且燒杯內的水皆沒有溢出。若甲、乙、丙沒入水中的體積分別占其總體積的 $\frac{1}{2}$ 、 $\frac{3}{4}$ 、 $\frac{5}{6}$ ，且皆不與水發生化學反應，各燒杯底部所受液體的壓力分別為 $P_{\text{甲}}$ 、 $P_{\text{乙}}$ 、 $P_{\text{丙}}$ ，則其大小關係應為下列何者？ (A) $P_{\text{甲}} > P_{\text{乙}} > P_{\text{丙}}$ (B) $P_{\text{甲}} < P_{\text{乙}} < P_{\text{丙}}$ (C) $P_{\text{甲}} = P_{\text{乙}} = P_{\text{丙}}$ (D) $P_{\text{甲}} > P_{\text{丙}} > P_{\text{乙}}$
- () 7. 有食鹽、碳酸鈉與蔗糖三種固體，任意標示為甲、乙、丙，以附表的實驗步驟檢驗並記錄實驗結果。依結果判斷，甲、乙、丙依序為何種物質？ (A) 食鹽、蔗糖、碳酸鈉 (B) 碳酸鈉、蔗糖、食鹽 (C) 蔗糖、碳酸鈉、食鹽 (D) 碳酸鈉、食鹽、蔗糖

實驗步驟 \ 固體	甲	乙	丙
一、加水並充分攪拌	完全溶解	完全溶解	完全溶解
二、測水溶液的導電性	可導電	不可導電	可導電
三、滴入數滴氯化鈣溶液	有沉澱產生	無明顯反應	無明顯反應

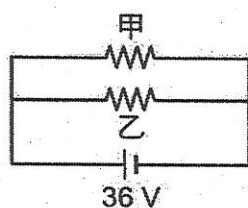
- () 8. 甲、乙、丙三人至野外露營，有一顆大石頭在營地的中央，為了將大石頭移開，他們利用一根堅硬且重量分布均勻的木棍，以一顆小石頭當作支點，如附圖所示。若甲、乙、丙所施的最大力量分別為 100 牛頓、200 牛頓、300 牛頓，且三人同時鉛直向下施最大力量於木棍，則下列哪個組合所產生的「順時鐘力矩和」大小為最大？ (A) 甲在 x 點，乙在 y 點，丙在 z 點 (B) 甲在 z 點，乙在 y 點，丙在 x 點 (C) 甲在 y 點，乙在 z 點，丙在 x 點 (D) 甲在 y 點，乙在 x 點，丙在 z 點



- () 9. 一燒杯內裝有無水的純乙酸液體，其所在環境由 25°C 逐漸冷卻，發現燒杯內有固體緩慢出現，且固體沉於杯底。依上述判斷，有關純乙酸的敘述，下列何者正確？ (A)沸點小於 25°C ，固態密度大於液態密度 (B)沸點大於 25°C ，固態密度小於液態密度 (C)凝固點（熔點）小於 25°C ，固態密度大於液態密度 (D)凝固點（熔點）大於 25°C ，固態密度大於液態密度
- () 10. 元素 X 和 Y 可形成 X_2Y 和 XY 兩種分子，其分子量分別為 44 和 30，若亦可形成 XY_2 分子，則其分子量為何？ (A) 44 (B) 46 (C) 60 (D) 92
- () 11. 如附圖所示，此電路裝置有三個規格相同且均可正常使用的燈泡 L_1 、 L_2 、 L_3 ，開關 S_1 、 S_2 、 S_3 、 S_4 均為斷路狀態，若導線電阻忽略不計，則按下哪兩個開關接通電流後，只有燈泡 L_3 可正常發亮，其他燈泡不亮？ (A) S_1 及 S_3 (B) S_2 及 S_4 (C) S_1 及 S_4 (D) S_2 及 S_3



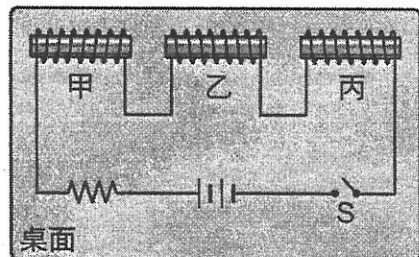
- () 12. 電阻值分別固定為 6Ω 與 18Ω 的甲、乙兩電阻器與一電壓固定為 36V 的電池並聯，如附圖所示。若導線的電阻忽略不計，通電 3 分鐘後，甲、乙兩電阻器消耗的電能分別為 $E_{\text{甲}}$ 與 $E_{\text{乙}}$ ，則 $E_{\text{甲}}:E_{\text{乙}}$ 為下列何者？ (A) 1:9 (B) 1:3 (C) 3:1 (D) 9:1



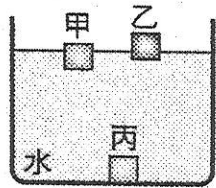
- () 13. 將碗置於臉盆內的水中，碗內有一顆彈珠，如附圖所示。當碗及彈珠在水面上呈現靜止狀態時，彈珠的重力施予碗底一個向下的作用力 F ，則下列何者為 F 的反作用力？ (A)水作用於碗的浮力 (B)碗作用於彈珠的支撐力 (C)碗作用於彈珠的萬有引力 (D)彈珠作用於地球的萬有引力



- () 14. 將固定於水平桌面且排列在同一直線上的三個軟鐵棒以同一條導線纏繞，如附圖所示。當按下開關 S 接通電流後，甲、乙、丙形成三個電磁鐵，則下列對各電磁鐵間磁力之描述何者正確？ (A)甲、乙相吸；乙、丙相吸 (B)甲、乙相吸；乙、丙相斥 (C)甲、乙相斥；乙、丙相吸 (D)甲、乙相斥；乙、丙相斥

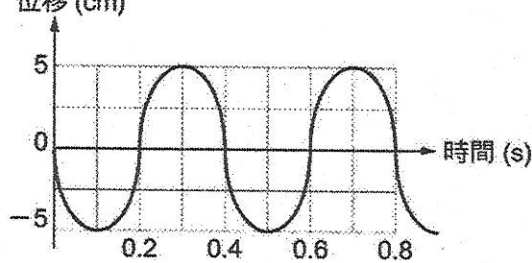


- () 15. 將甲、乙、丙三種材質不同但體積相同的正立方體置入水中，平衡後的情形如附圖所示。再將三個正立方體取出擦乾後，利用已歸零的上皿天平，比較三者質量的大小關係。已知正立方體與水皆不發生化學反應，且不吸水，下列哪一種情況可使天平在平衡後右端秤盤向下傾斜？ (A)在左端秤盤上放置甲，在右端秤盤上放置乙 (B)在左端秤盤上放置乙，在右端秤盤上放置丙 (C)在左端秤盤上放置甲及丙，在右端秤盤上放置乙 (D)在左端秤盤上放置乙及丙，在右端秤盤上放置甲

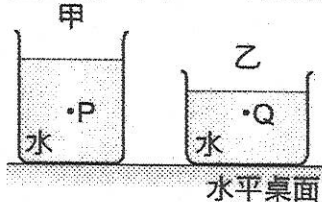


- () 16. 小雅為了判斷甲、乙、丙三種金屬的活性大小，進行以下實驗：
 實驗一：取甲和乙分別放入稀硫酸中，甲有一部分溶解並產生氫氣，乙沒有變化。
 實驗二：取乙和丙分別放入硝酸銀溶液中，一段時間後，在丙的表面上有銀析出，而乙沒有變化。
 根據以上實驗可得知甲、乙、丙三種金屬的活性大小，下列何者正確？ (A) 甲 > 乙 > 丙 (B) 丙 > 乙 > 甲 (C) 乙 > 甲，且乙 > 丙 (D) 甲 > 乙，且丙 > 乙

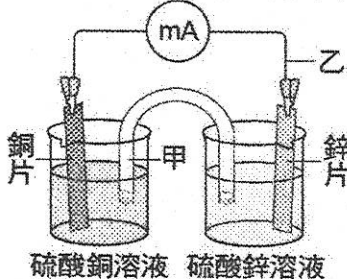
- () 17. 以繩波產生器製造數個連續且完全相同的繩波，繩波上某一點的振動位移與時間關係如附圖所示。若當時繩波傳播速率為 2 m/s，則此繩波的波長為下列何者？ (A) 4 cm (B) 10 cm (C) 0.8 m (D) 5 m



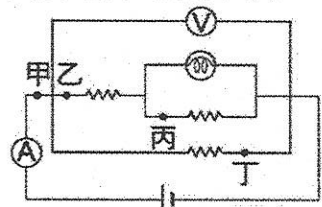
- () 18. 甲、乙兩個裝有純水的玻璃杯置於水平桌面，如附圖所示。只要取得下列哪一種資料，即可比較液面下 P、Q 兩點所受的液體壓力大小？ (A) 兩杯水各自的質量 (B) 兩杯水各自的體積 (C) P、Q 兩點到各自液面的垂直距離 (D) P、Q 兩點到各自杯底的垂直距離



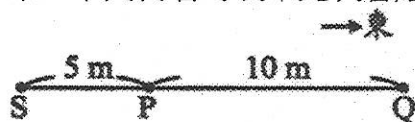
- () 19. 附圖為鋅銅電池的裝置圖，當毫安培計明顯偏轉時，關於粒子在圖中甲和乙所指之處的主要流動方向，下列敘述何者正確？ (A) 甲：正離子向下流動；乙：電子向上流動 (B) 甲：正離子向下流動；乙：電子向下流動 (C) 甲：負離子向下流動；乙：電子向上流動 (D) 甲：負離子向下流動；乙：電子向下流動



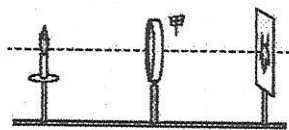
- () 20. 老師要求同學將手中的材料連接成如附圖所示的電路裝置，小芬完成後觀察到燈泡發光，伏特計與安培計也都發生偏轉，正當她想記錄下她所觀察的讀數時，卻不小心碰撞了線路，結果燈泡熄滅，但伏特計與安培計的讀數仍不為零。甲、乙、丙、丁哪一個位置的導線鬆脫形成斷路，才會造成上述情況？(所使用的伏特計與安培計均已歸零) (A) 甲 (B) 乙 (C) 丙 (D) 丁



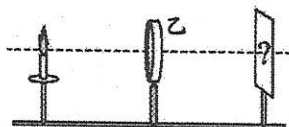
- () 21. 智耀在筆直的跑道上折返跑，他從 P 點起跑，其路徑為 P → Q → P → Q → P → S，總共歷時 15 s，如附圖所示。下列何者可表示此次智耀折返跑的平均速率？



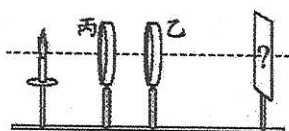
- (A) 0.33 m/s (B) 0.33 m/s，方向向西 (C) 3 m/s (D) 3 m/s，方向向西
- () 22. 智新設計實驗來模擬近視眼及其矯正後的情形，其步驟如附圖所示：(此實驗設計有一個錯誤)



步驟1. 模擬正常視力眼睛的成像情形：以凸透鏡甲表示水晶體，屏幕表示視網膜，調整適當位置使其在屏幕上成像清晰。



步驟2. 模擬近視眼的成像情形：在凸透鏡甲的位置改放凹透鏡乙，表示近視眼睛的水晶體，凹透鏡乙與凸透鏡甲的焦距相同，屏幕上成像模糊。



步驟3. 模擬矯正近視眼：挑選適當的凹透鏡丙，表示矯正用的近視眼鏡，放置在凹透鏡乙與蠟燭之間的固定位置，使其在屏幕上成像清晰。

關於修正此錯誤的方式，下列何者最適當？

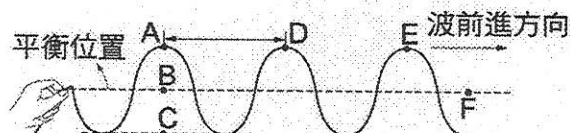
- (A) 將實驗中的凹透鏡乙改為焦距較甲短的凸透鏡
- (B) 將實驗中的凹透鏡乙改為焦距較甲長的凸透鏡
- (C) 將實驗中的凹透鏡丙改為適當焦距的凸透鏡
- (D) 將步驟3中的凹透鏡丙改放置在凹透鏡乙與屏幕之間

- () 23. 在無摩擦力的水平桌面上推動木塊，記錄下甲、乙、丙三組實驗中木塊的質量 (kg)、推動木塊的水平外力大小 (N)、木塊的加速度大小 (m/s^2) 於附表，根據表中數值，推測下列選項中 X、Y、Z 所代表的物理量，哪一個合理？

組別 \ 物理量	X	Y	Z
甲	1	1	1
乙	1	2	2
丙	2	2	1

- (A) X：水平外力大小，Y：質量，Z：加速度大小
- (B) X：水平外力大小，Y：加速度大小，Z：質量
- (C) X：質量，Y：加速度大小，Z：水平外力大小
- (D) X：質量，Y：水平外力大小，Z：加速度大小

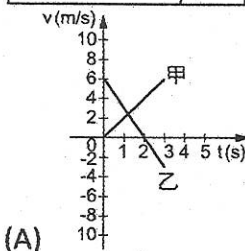
- () 24. 附圖中的振動波形需花費 0.65 秒，如果開始時波形如附圖所示，則經過 0.1 秒後質點 A 移到哪一個位置？



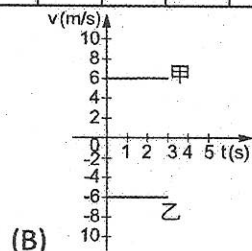
- (A) A (B) B (C) C (D) D

- () 25. 在直線上運動的甲、乙兩物體，其位置對時間的關係如附表所示，則在 0 秒至 3 秒期間，下列何者可能是兩物體速度 (v) 對時間 (t) 的關係圖？

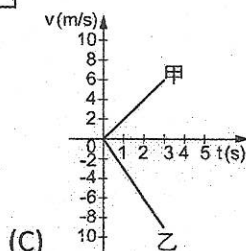
時間 (s)	0	1	2	3	4	5
甲位置 (m)	0	2	4	6	8	10
乙位置 (m)	6	3	0	-3	-6	-9



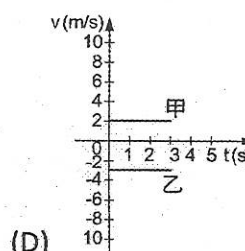
(A)



(B)

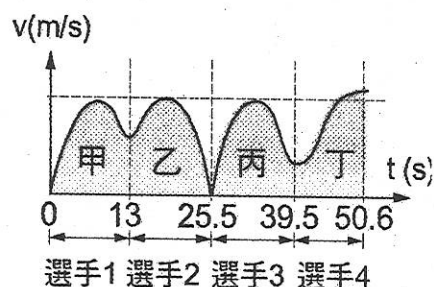


(C)



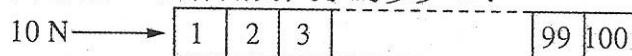
(D)

- () 26. 四位選手以接力方式，在操場上沿周長為 200 m 的圓形跑道練習接棒，手持接力棒的選手繞著跑道的速率與時間的關係如附圖所示，假設練習過程中，四位選手手持接力棒時，剛好都跑了 100 m，則下列敘述何者最適當？



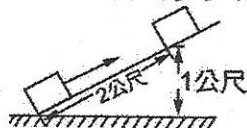
- (A)整個練習過程，接力棒總位移的值為 400 m (B)整個練習過程，選手 2 跑出最快的瞬時速率 (C)甲、乙、丙、丁四個灰色區域的面積大小應相等 (D)選手 3 及選手 4 在交棒的瞬間，兩人的速率都為零

- ()27. 質量均為 100 公克之木塊 100 個，按編號 1~100 排列如附圖，摩擦力不計，由左端施力 10 N，則編號 49 對編號 50 之作用力大小為多少 N？



- (A)4.9 (B)5.0 (C)5.1 (D)5.2

- ()28. 施一固定的拉力 10 公斤重，將質量 20 公斤的木塊，沿斜面拉至 1 公尺的高處如附圖所示，則拉力對此物體所作的功為多少焦耳？(1 kgw = 9.8 N)

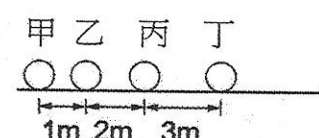


- (A)10 (B)20 (C)98 (D)196

- ()29. 已知某飛機的速度必須達到每秒 200 公尺的速度時才能起飛，若跑道僅有 400 公尺長，則此飛機由靜止到起飛的過程中，其加速度至少應大於多少 m/s^2 才可以順利起飛？(假設起飛的過程，飛機做等加速度運動)

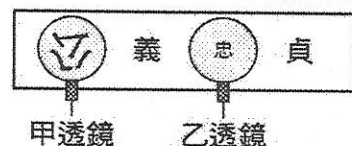
- (A)50 (B)100 (C)150 (D)200

- ()30. 有一向右做等加速度滾動的小球，小球由甲→乙、乙→丙、丙→丁均各費時 0.1 秒，則小球的加速度為多少 m/s^2 ？



- (A)50 (B)80 (C)100 (D)120

- ()31. 如圖所示，為夏洛克透過甲、乙二透鏡所見到紙上的字，則甲、乙二透鏡應該為何種透鏡？



- (A)二者都是凸透鏡 (B)二者都是凹透鏡 (C)甲是凸透鏡，乙是凹透鏡 (D)甲是凹透鏡，乙是凸透鏡

- ()32. 童老師用 2 牛頓的水平淨力作用一質量 3kg 的物體上，物體位置由 -10m 移到 +10m，則該力對物體作功為多少焦耳？

- (A)20 (B)40 (C)60 (D)600

- ()33. 反應 $3X(g) + Y(g) \rightarrow 2Z(g)$ 的速率定律式為 $r = k[X]^2[Y]$ ，設參與反應的 $X(g)$ 為 1 莫耳， $Y(g)$ 為 4 莫耳，反應初速率為 r ，若在溫、壓維持不變的情況下，參與反應的 $X(g)$ 莫耳數不變， $Y(g)$ 增為 9 莫耳，則反應的初始速率變為多少 r ？

- (A) $\frac{9}{4}$ (B) $\frac{9}{16}$ (C) $\frac{9}{32}$ (D) $\frac{9}{64}$

- ()34. 某生探討右列反應： $X + Y \rightleftharpoons Z$

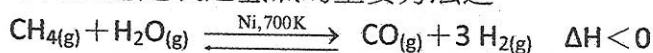
觀察得知反應速率會隨反應物的初始濃度的不同而變化，如下表所示。

反應物 X 的初始濃度 (M)	反應物 Y 的初始濃度 (M)	產物 Z 濃度達到 0.0042 M 所需的時間 (秒)
0.10	0.10	0.60
0.20	0.10	0.15
0.20	0.05	0.30

試問下列有關此反應的反應速率，哪一項敘述正確？

(A)與[X]成正比且與[Y]成正比 (B)與[X]成正比但與[Y]無關 (C)與[X]²成正比且與[Y]成正比 (D)與[X]²成反比且與[Y]²成反比 (E)與[X]²成反比且與[Y]成反比

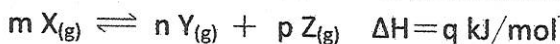
- () 35. 下列反應是製造氫氣的重要方法之一



當反應達平衡後，若改變此反應的條件，則下列有關反應平衡位置移動的敘述，哪一個正確？

(A)增加壓力，平衡向產物方向移動 (B)將溫度提高，平衡向反應物方向移動 (C)加入鈍氣，平衡向反應物方向移動 (D)增加的 Ni 量，平衡向反應物方向移動 (E)將 H₂O(g) 完全移除，不會改變平衡位置

- () 36. 在密閉容器中，某氣體 X 可分解成氣體 Y 和氣體 Z。此一可逆反應如下：



反應式中的 m、n、p 為係數。假設 X、Y、Z 均為理想氣體，反應的濃度平衡常數為 K_c，而以分壓表示的平衡常數為 K_p。若 K_c 等於 K_p，且溫度上升時平衡常數也會增大，則下列敘述，哪一項正確？

(A)q < 0 (B)m < n + p (C)反應達平衡後，定溫下若容器體積加倍，則平衡會向左移動 (D)反應達平衡後，定溫定容下加入 Ar(g)，則平衡會向右移動 (E)反應達平衡後，定溫定容下若加入 Y 氣體，則當系統達到新的平衡時，Z 氣體的分壓會降低

- () 37. 在 $\text{BaCrO}_4(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Ba}^{2+}(\text{aq}) + \text{CrO}_4^{2-}(\text{aq})$ 的平衡系中加入 HCl(aq) 時，平衡的移動方向及 [Ba²⁺]、[CrO₄²⁻] 變化為何？

(A)平衡時左移，[Ba²⁺]、[CrO₄²⁻] 均變小 (B)平衡時向右移，[Ba²⁺] 變大，[CrO₄²⁻] 變小 (C)平衡向右移，[Ba²⁺] 變大，[CrO₄²⁻] 亦變大 (D)平衡左移，[Ba²⁺] 變小，但 [CrO₄²⁻] 變大

- () 38. 在標準狀況下，已知 CO₂ 之標準莫耳生成熱為 -393.6 kJ，且已知： $3\text{C}(\text{s}) + 2\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) \rightarrow 4\text{Fe}(\text{s}) + 3\text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H = 463.6 \text{ kJ}$ 試問 Fe₂O₃ 之標準莫耳生成熱應為多少？

(A)70 kJ (B)-70 kJ (C)-822.2 kJ (D)-857.2 kJ (E)-1644.4 kJ

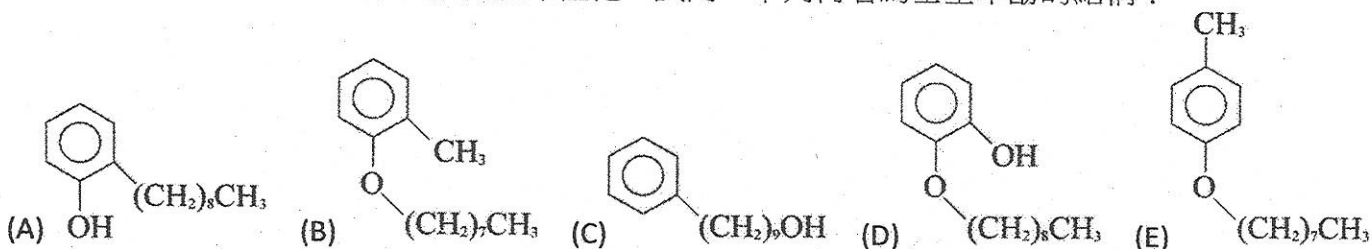
- () 39. 有甲、乙、丙三瓶不同的液體，要知道各瓶中的液體為何種藥劑，而從事下列實驗：

(1)各取一部分液體，分別倒入試管然後加等量的水稀釋，並各滴加氯化鋇溶液時，只有甲液的試管生成白色沉澱。

(2)將硝酸銀溶液加入乙及丙的試管，結果兩支試管都產生沉澱，但再加入過量的氨水時，只有丙試管的白色沉澱會溶解。試問甲、乙、丙的液體分別是什麼藥劑？

(A)甲為 H₂SO₄、乙為 HI、丙為 HCl (B)甲為 HI、乙為 H₂SO₄、丙為 HCl (C)甲為 H₂SO₄、乙為 HCl、丙為 HI (D)甲為 HCl、乙為 H₂SO₄、丙為 CH₃COOH

- () 40. 「環境賀爾蒙」是指外來性干擾生物體內分泌的化學物質，如清潔劑中被生物分解產生的壬基苯酚，其結構類似雌性荷爾蒙，故會使雄性動物體雌性化；試問：下列何者為壬基苯酚的結構？



- () 41. 丙烯醯胺在常溫下為白色結晶，易溶於水，且可能致癌。油炸含碳水化合物化合物的食物，溫度高於 130 °C 就會出現丙烯醯胺。試問丙烯醯胺的化學式為下列何者？

(A)CH₂CHCH₂NH₂ (B)CH₃COCH₂NH₂ (C)CH₃CH₂CONH₂ (D)CH₃CH₂CH₂CONH₂ (E)CH₂CHCONH₂

- () 42. 已知一定質量的無水乙醇 (C₂H₅OH) 完全燃燒時，放出的熱量為 Q，而其所產生的 CO₂ 用過量的澄清石灰水完全吸收，可得 0.10 莫耳的 CaCO₃ 沉澱。若 1.0 莫耳無水乙醇完全燃燒時，放出的熱量最接近下列哪一選項？

(A)Q (B)5Q (C)10Q (D)20Q (E)50Q

- () 43. 下列化合物中，哪一個分子具有最多的孤電子對？

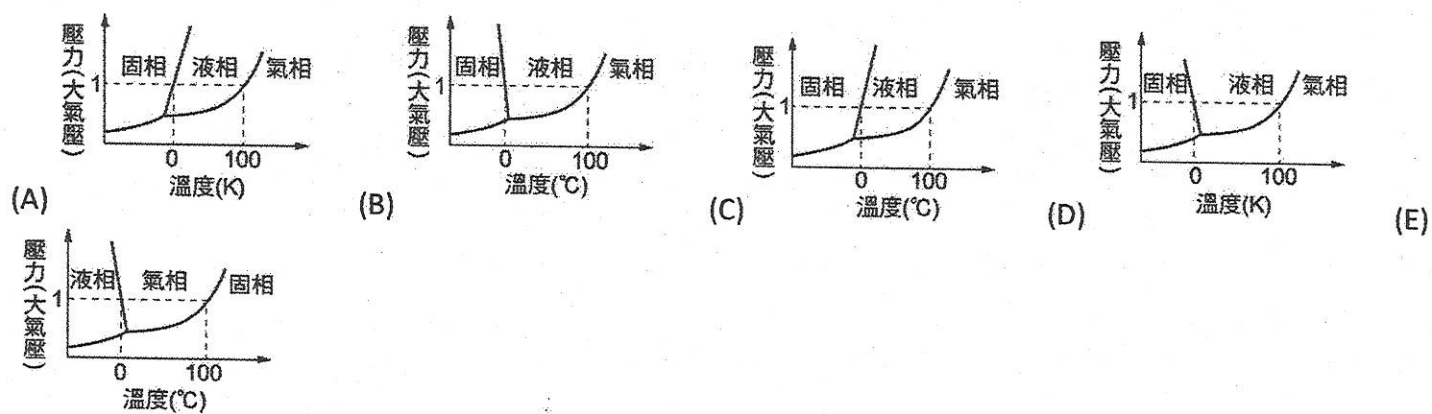
(A)HCl (B)H₂S (C)CO (D)C₂H₂ (E)CO₂

- () 44. 某純物質具有下列特性：

(1) 沸點在高壓環境下會比一大氣壓時的高

(2) 三相點的溫度比正常熔點的溫度高

依據上述特性，下列何者為此物質的三相圖？

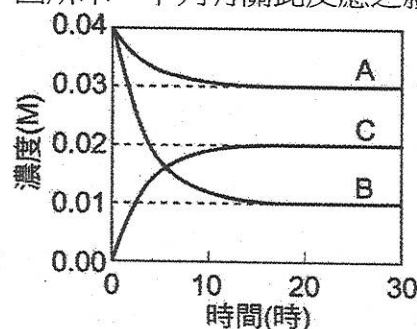


() 45. 濃度均為 0.1 M 的下列水溶液，何者的導電度最大？

- (A) H_3PO_4 (B) NaH_2PO_4 (C) Na_2HPO_4 (D) Na_3PO_4 (E) Na_2HPO_3

貳、多選題 (20%，每題 2 分，每項答對得 0.4 分、答錯倒扣 0.4 分，不作答不計分)

- () 46. 將反應物 A 和 B 各 0.040 M 置於一密閉容器中，使其反應生成 C，反應過程中各物種濃度隨時間的變化如附圖所示。下列有關此反應之敘述何者正確？

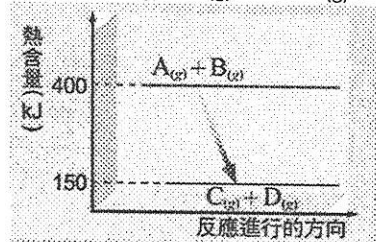


(A)此反應可表示為 $A + 3B \rightarrow 2C$ (B)當 B 和 C 的濃度相同時，A 的濃度約為 0.032 M (C)此反應初速率的絕對值大小順序為 $B > C > A$ (D)此反應之平衡常數約為 1.3×10^4 (係數為最簡單整數者) (E)在圖中 B 和 C 的交點處，B 的消耗速率與 C 的形成速率相同

- () 47. 若 $H_{2(g)} + \frac{1}{2} O_{2(g)} \rightarrow H_2O_{(l)}$ $\Delta H = -286 \text{ kJ}$ ，此反應熱 ΔH 可稱為：

(A) $H_{2(g)}$ 的莫耳燃燒熱 (B) $H_{2(g)}$ 的莫耳生成熱 (C) $H_2O_{(l)}$ 的莫耳液化熱 (D) $H_2O_{(l)}$ 的莫耳生成熱 (E) $H_2O_{(l)}$ 的莫耳燃燒熱

- () 48. 附圖為 $A_{(g)} + B_{(g)} \rightarrow C_{(g)} + D_{(g)}$ 反應的熱含量變化圖， ΔH 表示該反應的反應熱，則下列敘述哪些正確？



(A)此反應為吸熱反應 (B)此反應為放熱反應 (C)反應物的熱含量大於生成物 (D) $\Delta H = +150 \text{ kJ}$ (E) $\Delta H = -250 \text{ kJ}$

- () 49. 已知下列熱化學方程式 $4Fe_{(s)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2Fe_2O_{3(s)} + 1648 \text{ kJ}$ ， $2CO_{(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2CO_{2(g)} + 566 \text{ kJ}$ ，而 $CO_{(g)}$ 之莫耳生成熱為 -110 kJ ，則下列敘述何者正確？

(A) $CO_{(g)}$ 之莫耳燃燒熱為 -566 kJ (B) $CO_{2(g)}$ 之莫耳生成熱為 -393 kJ (C) $Fe_2O_{3(s)}$ 之莫耳生成熱為 -1648 kJ (D)石墨 ($C_{(s)}$) 之莫耳燃燒熱為 -393 kJ (E) $Fe_2O_{3(s)} + 3CO_{(g)} \rightarrow 2Fe_{(s)} + 3CO_{2(g)}$ 之反應熱為 -25 kJ

- () 50. 用試管取 0.1 M 碘化鉀溶液 3 mL 後，滴入 0.1 M 硝酸鉛溶液 2 mL，立即產生沉澱。下列有關該實驗的敘述，哪些正確？

(A)產生的沉澱是白色 (B)硝酸鉛是限量試劑 (C)加完 2 mL 的硝酸鉛溶液後，再加入碘化鉀溶液，沉澱的量會隨之增加 (D)實驗完畢，含鉛離子的廢液要歸類為重金屬的廢液回收 (E)清洗裝過碘化鉀容器的廢液，可以用一般廢液的方式處理

- () 51. 氮的氧化物 (包括 NO、 N_2O 、 NO_2 等) 是主要的大氣污染物之一，下列有關氮的氧化物之敘述何者正確？

(A) NO_2 遇水形成鹼性物質 (B)光化學煙霧中常含有氮的氧化物 (C)NO 之電子點式表示法，氮和氧可同時符合鈍氣之電子排列 (D)汽、機車排放的廢氣常含有 NO，是汽油燃燒不完全所產生的 (E)汽、機車淨化廢氣所安裝的觸媒轉化器是要將氮的氧化物轉為 N_2

- () 52. 尿素(NH_2) $_2$ CO (分子量=60) 是工業上重要的化學原料，也可作為農作物的肥料成分。由氮與二氧化碳反應可得尿素和水，若在高壓反應容器內加入 34 克氮 (分子量=17) 與 66 克二氧化碳 (分子量=44)，假設氮與二氧化碳完全反應後，則下列有關此反應化學計量的敘述，哪幾項是正確的？(應選三項)

(A)平衡的化學反應式是 $NH_3_{(g)} + CO_{2(g)} \rightarrow (NH_2)_2CO_{(aq)} + H_2O_{(l)}$ (B)剩餘 8.5 克的氮未反應 (C)剩餘 22 克的二氧化碳未反應 (D)生成 60 克的尿素 (E)生成 18 克的水

- () 53. 在氧化還原滴定實驗中，先用草酸鈉標定過錳酸鉀溶液的濃度，再以標定後的過錳酸鉀溶液測定未知試樣中亞鐵離子的含量。下列有關該實驗的敘述，哪些正確？

(A)須精稱乾燥草酸鈉的質量，以得知其準確的莫耳數 (B)標定後的過錳酸鉀溶液，必須儲存於褐色瓶中，且避免光 (C)標定過程中，過錳酸鉀為還原劑，草酸鈉為氧化劑 (D)在標定過錳酸鉀溶液時，標定一次即可精確求得其濃度，無須進行多次再求平均的方式 (E)以標定後的過錳酸鉀溶液滴定待測樣品中的亞鐵離子，至溶液淡紫色不消失，即為滴定終點

- () 54. 在室溫，將 0.10 M 的 HCl 水溶液逐漸滴入 0.10 M 的 NH_3 水溶液 50 mL 中，並經混合均勻。下列有關溶液之敘述，何者正確？（ NH_3 水溶液的 $K_b = 1.8 \times 10^{-5}$ ）
- (A) 初始 0.10 M 的 NH_3 水溶液，其 $[\text{H}^+]$ 值約為 1.3×10^{-3} M (B) 加入 20 mL 的 HCl 水溶液後，可成為緩衝溶液 (C) 加入 60 mL 的 HCl 水溶液後，溶液的 $[\text{H}^+]$ 值約為 9.1×10^{-3} M (D) 加入 HCl 水溶液到達當量點時，溶液的 pH 值為 7.0 (E) 加入 HCl 水溶液，無指示劑狀況下，溶液中的離子濃度，必遵守 $[\text{NH}_4^+] + [\text{H}^+] = [\text{Cl}^-] + [\text{OH}^-]$
- () 55. 取四份 50 毫升 0.1 M 的弱酸 HA ($K_a = 1.0 \times 10^{-4}$)，以 0.1 M NaOH 滴定，在分別加入(甲) 0 毫升；(乙) 25 毫升；(丙) 50 毫升；(丁) 60 毫升 的 0.1 M NaOH 後停止滴定。下列有關此四種滴定後水溶液的敘述，何者正確？
- (A) 溶液丙呈弱鹼性 (B) 溶液乙的 pH 值為 4 (C) 此四種溶液中，溶液丙所含 HA 的平衡濃度最小 (D) 將溶液甲與溶液丙混合，其 pH 值等於溶液乙的 pH 值 (E) 將此四種溶液分別以純水稀釋 10 倍，其 pH 值變化最小的是溶液乙