

新北市立國民中學 115 學年度教師聯合甄選

資優理化科試題

考生作答說明：

- 一、 請先檢視答案卡科目、准考證號碼是否相符？如果不符，請立即向監試人員反映。
- 二、 本試題計有：選擇題 50 題。
- 三、 題目如涉及計算，禁止使用電子計算功能設備運算。
- 四、 答案卡請使用黑色 2B 鉛筆畫記作答，禁止使用立可白塗改，以免無法判讀。
- 五、 答案卡與試題卷須一起繳交，始可離開試場。
- 六、 請務必於試題封面填上准考證號碼。

准考證號碼：_____

新盟知同网

科目：資優理化科

選擇題：共 50 題，總分 100 分。第 1~50 題，每題 2 分

1. 資優班張老師以海洋議題融入特殊需求領域課程，他讓學生蒐集不同時期的海洋溫度變化加以比較，並探討其可能原因。依平行課程模式，這樣的教學較未涉及下列哪種課程類型？
(A) 核心 (B) 實務 (C) 連結 (D) 自我認同
2. 資優學生進行獨立研究時，研究態度的培養是資優課程中很重要的一環，檢視現行課綱，其中哪一項目與創造力課程中的創造性人格特質相互呼應？
(A) 興趣價值 (B) 溝通合作 (C) 堅持毅力 (D) 研究倫理
3. 依據資優教育特殊需求領域獨立研究課程綱要，下列何者屬於「獨立研究技能」向度中的「擬定研究計畫」之範疇？
(A) 察覺可探究的問題
(B) 考量資源及時間擬定進度
(C) 整理研究資料或數據
(D) 選擇適當研究工具以蒐集資料
4. 對於特殊群體資優學生鑑定的調整方式，以下哪一種並非法規所列出的調整方式？
(A) 考量學生的身心特質及其需求，調降鑑定標準
(B) 必要時得延長鑑定期程，或召開鑑輔會臨時會
(C) 得因應學生身心特質及其需求特性等，彈性調整鑑定程序
(D) 應依學生的個別需求，調整評量工具之內容或分數採計方式
5. 學習障礙兼資優特質的學生小光，計算能力佳，不過遇到文字很多的應用題就常常會卡住，有關小光的教學輔導策略，下列作法何者較為適切？
(A) 鼓勵小光多練習應用題，較能掌握應用題的算式列法
(B) 讓小光持續加強計算能力，精益求精、加快解題速度
(C) 安排小光進行語文充實課程，並融入學習策略的教學
(D) 引導小光學習掌握應用題中的關鍵字，以利理解題意
6. 原住民學生小家參加一般智能資優鑑定，他的語文能力較不理想，但記憶力極佳，尤其是工作記憶，視覺空間能力也不錯。若參考魏氏個別智力量表第五版選擇能突顯其優勢的指數分數，下列何者最為適切？
(A) 全量表分數
(B) GAI 指數分數
(C) 非語文指數分數
(D) 擴展性流體推理指數分數
7. 資優班陳老師參考資優相關之特殊需求課程領綱撰寫領導才能課程計畫時，不小心將一項學習內容放錯了位置，下列何者不屬於其學習表現條目？
(A) 肯定成員執行任務的能力
(B) 整合資訊以執行行動的方法
(C) 認識與包容團隊成員的多元性
(D) 針對計畫內容分派適當的負責人

8. 小文是就讀於新北市國小六年級一般智能資優班的學生，語文能力十分優異，其作文也曾於全國語文競賽獲得特優，他想要申請國中語文資優班。依現行鑑定簡章，對小文最有利的管道主要是下列哪一種？
(A) 書面審查 (B) 轉銜評估 (C) 能力評量 (D) 保送入學
9. 小青就讀於國中數理資優班，他對自己有極高的期待，覺得如果自己表現不好，就會被討厭或批評，也因此常伴隨較高的焦慮與壓力。從 Hewitt 等人所提出的完美主義理論分析，小青較屬於下列哪一類型的完美主義？
(A) 自我導向型 (B) 他人導向型 (C) 社會傾向型 (D) 追求卓越型
10. 為提升資優學生的高層思考能力，黃老師在規劃環境教育議題之系列課程時，運用認知分類模式設定不同時期的目標，下列何者的認知層次最高？
(A) 研發空氣品質自動偵測器，實際調查校內空氣品質變化
(B) 分析比較最近一年北台灣的空氣品質數據與氣候的關聯
(C) 蒐集最近一年北台灣的空氣品質數據，並繪製成折線圖
(D) 設計校園宣導海報，請大家在空氣品質不好時佩戴口罩
11. 小夫雖是資優學生，但課業表現不佳，學習動機低落，參考 Rimm 三焦點模式，身為資優班的李老師可運用的教學輔導策略，下列哪些較為適切？
甲、改變家長與老師的期望，給予小夫高度的期待與目標值
乙、引導學生尋找合適的角色楷模，建立認同感與學習動機
丙、關注學生的優勢能力，而不強調補教或弱勢方面的矯正
丁、強化家庭與學校的功能，提供正向的增強以及支持系統
(A) 甲乙 (B) 乙丁 (C) 甲丙 (D) 丙丁
12. 針對雙重特殊需求學生的鑑定，以下哪些情況可運用調整性指數進行資優鑑定？
甲、經鑑定為身心障礙但疑似資優學生
乙、經鑑定為資優但疑似身心障礙學生
丙、未具任何身份學生，先進行資優鑑定再轉介身心障礙鑑定
丁、未具任何身份學生，先進行身心障礙鑑定再轉介資優鑑定
(A) 甲乙 (B) 甲丙 (C) 甲丁 (D) 甲丙丁
13. 新北市幅員廣大，部分鄉鎮所鑑定出的資優學生並不多，為有效發掘資優學生並提供其資優教育服務，下列作法哪些較符合經濟效益且幫助到這些學生？
甲、廣設資優資源班，落實校校皆有資優班
乙、可公假於平日前往都會學校參加資優課程
丙、提供經費補助，協助學校申請校本資優方案
丁、提供偏鄉申請多元資優方案，積極發掘資優學生
(A) 甲乙 (B) 甲丙 (C) 乙丁 (D) 丙丁
14. 某校發現一名患有嚴重書寫障礙的學生，在數理邏輯推理上具有卓越潛能。在辦理資優鑑定時，以下做法何者符合特殊教育法中「調整評量程序」之精神？
(A) 在團體測驗中由教師代為劃卡作答，或延長其作答時限
(B) 要求學生必須克服書寫障礙，在時限內完成紙筆測驗
(C) 僅給予該生口頭鼓勵，但仍依照標準化程序進行評分
(D) 可不遵循標準鑑定程序，採取保障名額無條件錄取

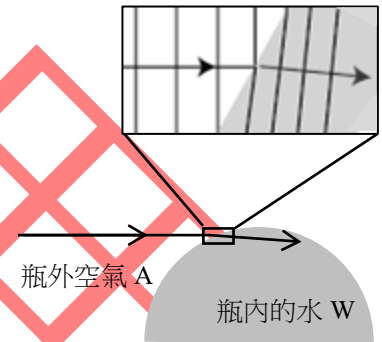
15. 在資優班的團體動力課上，學生們正練習積極聆聽與建設性反饋，以解決組內分工不均的問題。請問這最符合社會情緒學習（Social Emotional Learning, SEL）中的哪一環？
（A）負責任的決策 （B）人際關係技巧 （C）自我覺察 （D）學術能力提升
16. 陽光國中資優班採用 Betts 的自主學習者模式作為課程架構，小華對「人工智慧是否會取代人類情感」這個具爭論性的主題非常有興趣，老師安排他在班級中主持一個小型討論會，廣泛收集同學的觀點。請問這屬於自主學習者模式中哪一個向度的作法？
（A）個別發展 （B）充實活動 （C）專題討論 （D）深入研究
17. 甲、克卜勒行星運動定律；乙、牛頓運動定律；丙、庫侖定律；丁、法拉第電磁感應定律；戊、光電效應，依其發現或提出之時間先後順序，何者正確？
（A）乙甲丙丁戊 （B）甲丁丙乙戊 （C）甲乙丁丙戊 （D）甲乙丙丁戊
18. COVID-19 疫情於 2019 年底爆發後，為防止疫情擴散，在初步辨認是否感染病毒時，會先以額溫槍測量額頭溫度；若有確診情形，則會將較嚴重的患者隔離於負壓病房以便診療，並避免病毒隨空氣外洩。關於上述的防疫措施，下列敘述何者正確？
（A）健康的人在體溫正常時與周圍環境必處於熱平衡狀態
（B）負壓病房內的氧氣分壓比病房外為高，故有益患者
（C）在量測額溫時，額頭到額溫槍之間是以電磁波的方式進行熱傳播
（D）負壓病房內的空氣壓力比病房外為高，故病房內的空氣不易外洩
19. 目前許多手機可以進行無線充電，在充電時，會將手機和充電器上各自的線圈系統對齊靠近、靜止置放，而充電器上的線圈電流會隨時間快速變化。在充電的過程中，下列敘述何者正確？
（A）電流經由導線從充電器流向手機
（B）手機上之線圈系統四周的磁場始終保持不變
（C）手機電池所獲得的能量等於充電器所輸出的能量
（D）手機和充電器上的兩個線圈系統之間會有磁力線通過
20. 天文專用的電子器材經常需在海拔甚高的高山天文台運作，空氣較平地稀薄許多，因此，其散熱裝置的功效可能會受到影響而變差。假設電子器材在平地及高山的相同室溫下操作，關於散熱裝置在高山上受三種熱傳播方式的影響，下列敘述何者正確？
（A）散熱受對流較差的影響最大
（B）散熱受輻射較差的影響最大
（C）散熱因傳導而變較差，但因對流而變較佳
（D）散熱因對流與輻射均變較差
21. 下列甲～戊為 5 個與能源有關的敘述：
甲：核能發電廠利用核分裂發電後，反應爐內的原子總質量會比發電前少
乙：發電廠利用核分裂發電時，鈾 235 燃料的全部質量都可轉換為熱能而用以發電
丙：以變壓器供電的電器，即使關機，只要變壓器接在插座上而通有電流就會耗電
丁：在相同車型與行駛條件下，兩車各載一人與一車載兩人的燃油消耗相同
戊：相同耗電功率的 LED 燈與白熾燈泡，其發光與照明的效能相同
在上述 5 項敘述中，正確的為下列何者？
（A）甲丙 （B）甲丁戊 （C）乙丙戊 （D）甲乙丙

22. 電冰箱的操作原理是利用低溫的冷媒來冷卻冰箱裡的食物，再用壓縮機壓縮吸收熱能後的冷媒，提高其溫度，以利於其後之散熱過程。冷媒經散熱片把熱能釋放到周遭空氣中後，經過降溫、降壓又可以用來冷卻冰箱裡的食物，如此構成冷卻的循環，而循環過程會消耗電能。

下列有關電冰箱的敘述，何者正確？

- (A) 冷媒的溫度低於室溫仍然可以將其熱能直接傳給周遭的空氣
- (B) 電冰箱裡面的壓縮機的功能是把冷媒降溫並增加其壓力
- (C) 冷媒冷卻冰箱裡的食物時是處於低溫高壓狀態
- (D) 於密閉隔熱室內打開空冰箱的門，通電並經長時間運轉後，平均室溫會提高

23. 新聞報導：「高溫炎熱夏天，民眾得多當心，避免在車內置放水瓶！國內外都有實驗，證實太陽照射水瓶真的會燒起來。美國紐約的消防員，將瓶裝水放在太陽底下讓陽光聚焦，透過水瓶折射在白紙上，沒幾分鐘，白紙竟然出現燒焦痕跡。因為裝滿水的寶特瓶，有凸透鏡的效果，放在車子上，太陽光透過折射，穿過水瓶，就會讓陽光匯聚產生熱能，導致車上的易燃物起火燃燒。」同學們為探討此一現象，假設塑膠瓶為半徑 r 的圓柱形，瓶壁很薄可以忽略。並且約定光波如右圖從空氣 (A) 射入水 (W) 中時，光波性質符號如表所示。光波從瓶外空氣射入水中，入射點附近的波前與路徑放大於圖的方框內，則下列關係何者正確？



光波性質	週期	波速	波長	折射率	光線與界面夾角
空氣中(A)	T_A	v_A	λ_A	$n_A=1.0$	θ_A
水中(W)	T_W	v_W	λ_W	$n_W=n$	θ_W

- (A) $T_A = T_W$
- (B) $T_A > T_W$
- (C) $v_A \cos \theta_A = v_W \cos \theta_W$
- (D) $\lambda_A \sin \theta_A = \lambda_W \sin \theta_A$

24. 將密度為 2.0 g/cm^3 ，底面積為 1.0 m^2 ，高 1.0 m 的圓柱形均勻物體，置於底面積為 3.0 m^2 的液體容器中。容器中加入密度 1.0 g/cm^3 的水，至水深 50 cm ，再加入密度 0.8 g/cm^3 的油，至油深 1.0 m 。設水與油完全不互溶，即圓柱形物體直立於具油水層的穩定均勻液體中，一半在水中，一半在油中，則其所受浮力為何？

- (A) 9000 kgw
- (B) 9000 N
- (C) 9000 gw
- (D) 9000 kg

25. 電場為單位正電荷在空間中任一位置所受的靜電力，電器內常以電場驅動帶電粒子，進行運算、控制與調節等工作。設 N 為牛頓、 C 為庫倫、 V 為伏特、 A 為安培，則下列何者為電場的 SI 單位？

- (A) N/C
- (B) C/N
- (C) V/A
- (D) A/V

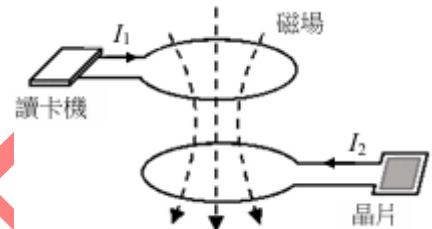
26. 下列關於科學史實敘述，何者正確？

- (A) 馬克士威以馬克士威方程式解釋光電效應
- (B) 拉塞福利用電子撞擊氫原子探究原子結構
- (C) 愛因斯坦以光子模型解釋光電效應
- (D) 波耳首先觀測到氫原子光譜

27. 電子的波動性是由晶格繞射實驗所確認，科學家用具有適當能量的電子入射於鎳晶體，並取得電子的繞射圖案。關於粒子的干涉與繞射，下列敘述何者錯誤？

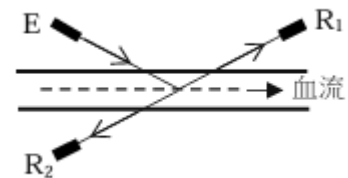
- (A) 光子與電子以及所有微觀粒子都具有波粒二象性
- (B) 電子的波長接近原子核間距的時候，較容易觀察到電子的波動性
- (C) 若改用超高能量之電子入射鎳晶體，造成電子之波長遠小於原子核間距，則較難觀察到繞射現象
- (D) 粒子之干涉與繞射實驗須選用帶有電性的粒子源（例如電子），才能產生干涉、繞射現象

28. 常用的晶片卡中有內建線圈，如右圖的下半部所示，向左箭號代表應電流 $I_2 > 0$ 的流向。圖的上半部為讀卡機線圈，向右箭號代表電流 $I_1 > 0$ 時的流向。當 $I_1 > 0$ 時線圈產生的磁場，如虛線所示。晶片卡線圈貼近讀卡機線圈時，電流 I_1 產生的磁場會造成應電流 I_2 的變動，驅動晶片發出訊息。當兩線圈均為靜止且 $I_2 = 0$ 時，欲使晶片卡線圈產生圖示 $I_2 > 0$ 流向的應電流，則讀卡機線圈的電流 I_1 應如何？



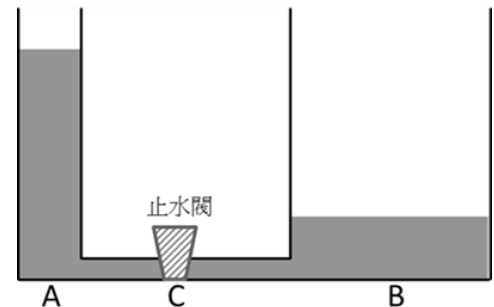
- (A) $I_1 > 0$ 且維持定值
- (B) $I_1 > 0$ 且漸增
- (C) $I_1 < 0$ 且漸增
- (D) $I_1 < 0$ 且維持定值

29. 甲生為了利用都卜勒效應測量血流的速率，使一發射器 E 發出頻率 f 很高的聲波，斜向入射到血管中。聲波在被隨著血液流動的紅血球反射後，傳播到靜置於血管兩側的接收器 R_1 和 R_2 ，其中 R_1 與發射器在血管同側，而 R_2 在血管另一側，如右圖所示。若以 f_1 和 f_2 分別代表 R_1 和 R_2 測得的反射波頻率，則下列關係式，何者正確？



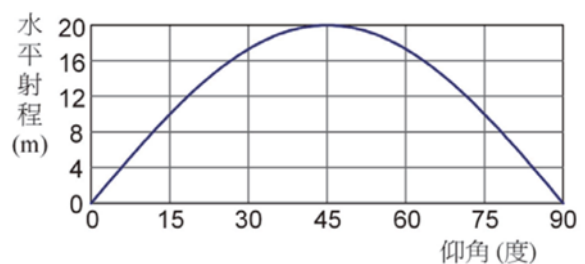
- (A) $f_1 = f_2$
- (B) $f_1 < f_2$
- (C) $f_2 < f$
- (D) $f = f_2$

30. 如右圖連通管底部的 A 點和 B 點，兩點所受不可壓縮靜止液體的壓力分別為 P_A 和 P_B 。其對應上方的管柱截面積為 S_A 和 S_B 。當開啟止水閥後，液體因受垂直向下的重力而流動，待液體穩定靜止後，連通管底部的靜止液體壓力為何？



- (A) $\frac{P_A S_B + P_B S_A}{S_A + S_B}$
- (B) $\frac{P_A S_A + P_B S_B}{S_A}$
- (C) $\frac{P_A S_A + P_B S_B}{S_A + S_B}$
- (D) $\frac{P_A S_A + P_B S_B}{S_B}$

31. 有一質點從平地以固定初速率，不同仰角斜向拋出，若不計空氣阻力，則質點的水平射程與仰角的關係如右圖所示。由右圖中可知該質點的初速率最接近下列何者？



- (A) 10 m/s
- (B) 14 m/s
- (C) 24 m/s
- (D) 32 m/s

32. 海港欲保鮮漁獲，擬建造能藉由冷凍機排出熱量以保持低溫為 250 K 的冷凍庫。冷凍庫容量大小結構要求相同，其外環境溫度約為 300 K，在長時間後的穩定狀態下，僅考慮壁面傳導的熱量散失時，由下表中之建材建成的冷凍庫，何者在單位時間內，冷凍機必須作功(耗電)排出的熱量最少？

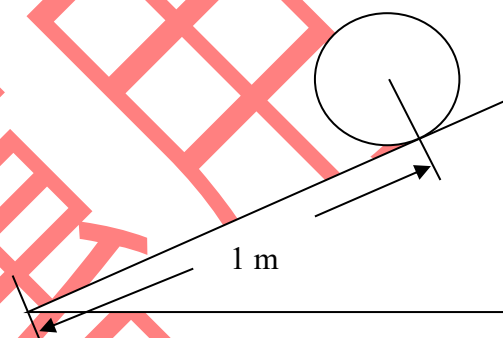
表：不同建材的熱相關係數與可取得之材料厚度。

建材	石	木	磚	鋁
密度 (g cm^{-3})	2.6	0.4	1.6	2.7
比熱 ($\text{J g}^{-1} \text{K}^{-1}$)	0.84	2.5	0.9	0.9
傳導係數 ($\text{W m}^{-1} \text{K}^{-1}$)	3.8	0.11	1.0	240
材料厚度 (cm)	19	5.5	5.0	2.0

(A) 石 (B) 木 (C) 磚 (D) 鋁

33. 質量與半徑均相同的圓環、圓柱或實心圓球，在如右圖相同的斜面上，自靜止以純滾動方式運動。當質心位移相同時，速率大小順序為何？

(A) 實心圓球=圓柱=圓環
(B) 實心圓球>圓柱=圓環
(C) 實心圓球=圓柱>圓環
(D) 實心圓球>圓柱>圓環



34. 下列何種物質是最弱的酸？

(A) HCN ($\text{p}K_a = 9.31$) (B) CH_3COOH ($\text{p}K_a = 4.75$)
(C) HF ($\text{p}K_a = 3.45$) (D) HIO_3 ($\text{p}K_a = 0.77$)

35. 寫出濃度為 0.001 M 的苯酚水溶液的電荷平衡(charge balance)方程式。將苯酚以 HA 表示、共軛鹼以 A^- 表示。

(A) $[\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{OH}^-]$ (B) $K_w = [\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-]$
(C) $[\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{OH}^-] + [\text{A}^-]$ (D) $0.001 = [\text{HA}] + [\text{A}^-]$

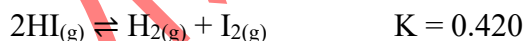
36. 在下列的分解反應中，



反應前， $[\text{PCl}_5] = [\text{PCl}_3] = [\text{Cl}_2] = 2.00 \text{ M}$ 。平衡後， $\text{PCl}_5(\text{g})$ 的濃度是多少？

(A) 0.58 (B) 1.42 (C) 2.58 (D) 3.42

37. 某溫度下，將 2.0 mol 的 $\text{H}_2(\text{g})$ 、2.0 mol 的 $\text{I}_2(\text{g})$ 和 0.10 mol 的 $\text{HI}(\text{g})$ 混合於 1.0 L 的燒瓶中。已知相關反應的平衡如下。下列敘述何者正確？



(A) $\text{HI}(\text{g})$ 的濃度會增加
(B) $\text{I}_2(\text{g})$ 的濃度會增加
(C) 分子總數會減少
(D) 濃度皆不改變

38. 下列化合物中，哪一個在溫度升高時，其穩定性幾乎不變？

(A) $\text{NO}(\text{g})$ (B) $\text{NH}_3(\text{g})$ (C) $\text{PCl}_5(\text{g})$ (D) $\text{CuO}(\text{s})$

39. 利用下列的資料計算出 $\text{NH}_3(\text{g})$ 的標準生成焓。

N-H 鍵能 = 390 kJ/mol

$\text{H}(\text{g})$ 的標準生成焓 = 217.9 kJ/mol

$\text{N}(\text{g})$ 的標準生成焓 = 472.6 kJ/mol

(A) -1170 kJ/mol (B) -516 kJ/mol (C) -83 kJ/mol (D) -44 kJ/mol

40. 有關某氣體的馬克斯威爾(Maxwell)速率分佈圖隨溫度變化的情況，下列敘述何者正確？

- (A) 低溫時，大多數分子的速率接近平均速率
- (B) 溫度下降時，很多分子具有非常快的速率
- (C) 溫度上升時，很多分子會有非常慢的速率
- (D) 溫度下降時，速率分佈變得更寬

41. 在室溫下，以排水集氣法收集氧氣。若此時的大氣壓為 770 Torr，收集到的體積為 5.00 L。已知水的蒸氣壓為 12.0 Torr。試問收集到的氧氣有多少莫耳？

(A) 0.15 (B) 0.20 (C) 0.25 (D) 0.03

42. 下列哪一個分子或離子的鍵角略小於 109° ？

(A) O_3 (B) CH_2^- (C) NO_2^- (D) HOCl

43. 對於基態的鉛離子(Pb^{2+})，其能量最高的電子位於下列哪一個軌道？

(A) 4f (B) 5p (C) 6s (D) 6p

44. 在 30°C 且壓力為 98.0 kPa 時，某氣體樣品的體積為 510 mL。當體積被壓縮至 170 mL，且溫度下降至 -25°C 時，試問此時該氣體的壓力為多少 kPa？

(A) 25.2 (B) 39.9 (C) 241 (D) 353

45. 下列有關熱力學的敘述，哪一個敘述是正確的？

- (A) 所有導致能量正變化的化學過程都是自發性的
- (B) 所有導致自由能降低的等溫過程是自發性的
- (C) 在熔點時，液態水的莫耳熵與冰的莫耳熵大致相同
- (D) 莫耳熵與化合物的結構無關

46. $2\text{MnO}_4^- + 5\text{H}_2\text{O}_2 + 6\text{H}^+ \rightarrow 2\text{Mn}^{2+} + 8\text{H}_2\text{O} + 5\text{O}_2$ ：75.0 mL、0.150 M H_2O_2 水溶液需要若干 0.150 M KMnO_4 水溶液來滴定之？

(A) 75.0 mL (B) 30.0 mL (C) 45.0 mL (D) 15.0 mL

47. 下列哪一個物質的沸點最高？

(A) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{F}$ (B) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$
(C) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br}$ (D) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{I}$

48. 在尿素(urea)的路易斯結構(Lewis structure)中有多少對孤電子對？

(A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 6

49. 下列哪一個熱力學的量不是狀態函數(state function)？

(A) q(熱) (B) V(體積) (C) T(溫度) (D) P(壓力)

50. 已知 $\text{HOOC-CH}(\text{CH}_3)\text{NH}_3^+$ 是一雙質子酸，相對應的解離常數為 $K_{a1} = 4.5 \times 10^{-3}$ 與 $K_{a2} = 1.4 \times 10^{-10}$ 。 $\text{HOOC-CH}(\text{CH}_3)\text{NH}_3^+$ 的水溶液平衡後，溶液中各濃度的分率 (fraction) 可表示如下：

$$f_{[X]} = \frac{[X]}{[\text{HOOC-CH}(\text{CH}_3)\text{NH}_3^+] + [\text{^-OOC-CH}(\text{CH}_3)\text{NH}_3^+] + [\text{^-OOC-CH}(\text{CH}_3)\text{NH}_2]}$$

$$[X] = [\text{HOOC-CH}(\text{CH}_3)\text{NH}_3^+] \text{ 或 } [\text{^-OOC-CH}(\text{CH}_3)\text{NH}_3^+] \text{ 或 } [\text{^-OOC-CH}(\text{CH}_3)\text{NH}_2]$$

試問在 $\text{pH} = 3$ 的水溶液中， $f_{[\text{HOOC-CH}(\text{CH}_3)\text{NH}_3^+]}$ 的分率為何？

(A) 0

(B) 0.18

(C) 0.82

(D) 1