

102 年專門職業及技術人員高等考試律師、會計師、不動產估價師、專利師考試試題

代號：3701
頁次：8-1

類 科：專利師

科 目：普通物理與普通化學

考試時間：1 小時

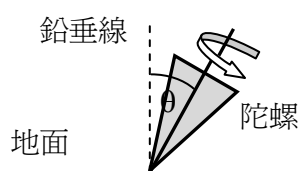
座號：_____

※注意：(一)本試題為單一選擇題，請選出一個正確或最適當的答案，複選作答者，該題不予計分。

(二)本科目共 50 題，每題 2 分，須用 2B 鉛筆 在試卡上依題號清楚劃記，於本試題上作答者，不予計分。

(三)可以使用電子計算器。

- 1 在地面上，將一小球垂直上拋，小球到達最高點後，再落回原處。當小球到達最高點時，下列敘述何者正確？
(A)球之速度為零，加速度為零 (B)球之速度為零，加速度不為零
(C)球之速度不為零，加速度為零 (D)球之速度不為零，加速度不為零
- 2 已知有一密度為 0.6 公克/立方公分，邊長為 5 公分的正方體木塊浮在水面上。若欲使該木塊完全沒入水中，求在此木塊上面最少須施多少公克重的外力？
(A)40 (B)50 (C)60 (D)75
- 3 關於單擺運動，若不考慮空氣阻力影響，下列敘述何者正確？
(A)單擺的週期大小與擺錘的質量有關
(B)當擺錘擺至最高位置時，擺錘會瞬間靜止，故不受外力作用
(C)當擺錘擺至最低位置時，擺錘的動能最大，可測得擺錘運動之加速度最大
(D)當擺錘在擺動中，擺錘的動能與位能之和會遵守機械能守恆
- 4 下列有關功和能的觀念，何者正確？
(A)人穿輪鞋水平向前用力推一牆壁而倒退，此人的動能守恆
(B)上述的推牆過程中，因牆壁不動，所以牆壁對人不做功
(C)盪鞦韆可以不借助他人之手而越盪越高，這是因為重力對盪鞦韆者做正功
(D)花式溜冰者在終演時常將手臂內縮而導致身體在原地快速打轉，若冰面給予的外力可以忽略，則溜冰者身體的動能並未增減
- 5 俯視在地上以逆時鐘方向旋轉的陀螺，若地面的摩擦力及空氣阻力可以忽略不計，下列敘述何者正確？



- (A)陀螺同時也會有逆時鐘方向的進動 (precession)
- (B)陀螺旋轉愈快，則進動的角速率也愈大
- (C)陀螺的運動過程中，角動量守恆
- (D)陀螺的轉速如果固定不變，則重力力矩無法改變陀螺與鉛垂線的夾角 θ

- 6 人站在向前行駛的公車上，一手繫一個向上飄浮的汽球，一手提一個購物袋，當公車突然緊急煞車時：

(A)人向前傾，汽球向前傾，購物袋向前傾 (B)人向前傾，汽球向後傾，購物袋向後傾

(C)人向後傾，汽球向前傾，購物袋向後傾 (D)人向前傾，汽球向後傾，購物袋向前傾

7 下列有關熵（entropy）的敘述，何者正確？

(A)當理想氣體的卡諾循環（Carnot cycle）進行等溫壓縮時，其熵不變

(B)將一杯熱水放在冰箱中冷卻時，其熵減少，但其環境的熵增加，所以整體的熵增加

(C)當一杯 0°C 的水結成 0°C 的冰時，它和其環境整體的熵會減少

(D)當非理想氣體自由膨脹時，其溫度下降，所以氣體本身的熵也會減少

8 理想氣體絕熱膨脹之後，有關其物理量的變化情形，下列何者正確？

(A)熵的變化：變小 (B)溫度的變化：變大

(C)內能的變化：變小 (D)壓力的變化：變大

9 在室內進行托里切利水銀氣壓計實驗，以測量地球表面大氣壓力大小。在 1 大氣壓狀態下，若不慎有微量空氣殘留在玻璃管內，則最後測得水銀柱之鉛直高度會：

(A)小於 76 公分 (B)大於 76 公分 (C)等於 76 公分 (D)上下不停移動

10 將質量 40 公克、溫度 70°C 水直接倒入裝有質量 60 公克、溫度 30°C 水的燒杯內。若考慮混合過程中燒杯將吸收熱量 100 卡，已知水之比熱為 $1 \text{ 卡}/(\text{公克} \cdot ^{\circ}\text{C})$ ，在最後達到熱平衡時，應測得燒杯及水的末溫為多少？

(A) 35°C (B) 40°C (C) 45°C (D) 50°C

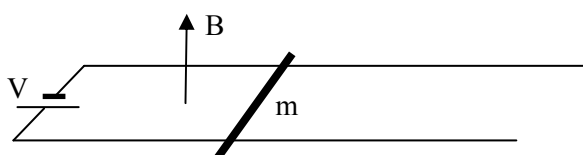
11 在教室上課中，師生經常會聽到其他教室上課或戶外某角落所產生的喧鬧聲。這現象主要是由於聲波的：

(A)反射 (B)折射 (C)繞射 (D)干涉

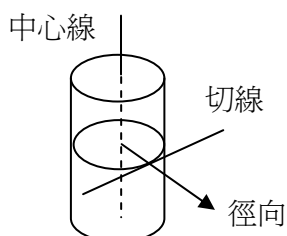
12 在水波槽實驗中，已知水波槽中水面因起波器在固定位置處進行規律性拍打而產生特定形狀之波紋，當水波紋遇到槽中障礙物而發生反射現象時，下列那一項將會隨之改變？

(A)波的振幅 (B)波的頻率 (C)波速 (D)波長

- 13 下列有關聲波強度（intensity）的敘述，何者正確？
- (A)聲波的振幅變成兩倍時，其強度也變成兩倍
(B)與聲源的距離變成兩倍時，聲波的強度變成原來的二分之一
(C)聲波的頻率變成兩倍時，其強度變成四倍
(D)當聲波的分貝值變成兩倍，其強度變成十倍
- 14 當救護車鳴笛（笛聲頻率 = f_0 ，聲速 = v ），並以 V_s 的速度向前行時，某一車子以 V_D 的速度尾隨，則車上的乘客觀察到的聲頻 f 為何？
- (A) $f = f_0$ (B) $f = [(v+V_s)/(v+V_D)]f_0$
(C) $f = [(v+V_D)/(v+V_s)]f_0$ (D) $f = [(v-V_D)/(v-V_s)]f_0$
- 15 如圖所示，有一對平行的金屬軌道，軌道的一端通以 V 的電壓，另一端可以無限延伸，軌道的電阻忽略不計。在軌道上垂直放置一自由滑行的電阻棒，其質量為 m ，並在軌道間加以一均勻向上的磁場 B 。若忽略軌道的摩擦力及空氣的阻力，則下列敘述何者正確？

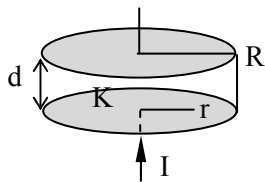


- (A)電阻棒受到一個定加速度，所以其速度愈來愈大，沒有上限
(B)電阻棒受到的力逐漸減少，所以電阻棒最後會停下來
(C)軌道內的電流是定值
(D)軌道內的電流逐漸減少，最後變成 0
- 16 當一長直螺線管（solenoid）通以電流，螺線管線圈上的每一小段電線皆會感受到力，試判斷下列何者正確？



- (A)此力和線圈相切；線圈的半徑愈大，則力的大小愈小
(B)此力和線圈相切；力的大小和電流成正比
(C)此力的方向為徑向，指離線圈的中心；力的大小和電流平方成正比
(D)此力的方向與螺線管中心線平行；線圈的半徑愈大，則力的大小也愈大

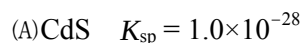
- 17 考慮一個圓形的平行板電容器，電容器內部充滿介電質常數為 K 的介電質，平行金屬圓盤的間距 d 比其半徑 R 小很多；當以一固定的電流 I 為此電容器充電時，下列何者正確？



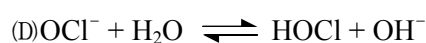
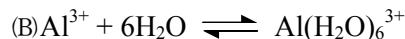
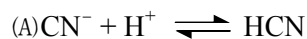
- (A) 電容器內部的磁場大小和 r 成反比（ r 是和圓心的距離）
(B) 電容器內部的磁場大小和 I 的平方成正比
(C) 若以右手大拇指指向電流的方向，則其餘四指握拳的方向為磁場環繞的方向
(D) 電容器內部的磁場大小和 K 成正比
- 18 下列有關電磁波的性質，何者正確？
(A) 當微波通過由金屬線構成的偏極柵，平行於金屬線的電場分量較易通過
(B) 當無線電台發射電波時，頻率愈低的電波愈容易被大氣的電離層反射
(C) 使用電磁爐吃火鍋時，火鍋的導電性愈好則加熱愈快
(D) 電磁波的磁場變成兩倍時，其強度也變成兩倍
- 19 將兩相同電阻串聯時，其總電阻值為 R 。將該兩相同電阻改為並聯時，其總電阻值為 r 。求兩總電阻值 $R:r$ 之比值為：
(A) 0.25 (B) 0.5 (C) 2 (D) 4
- 20 一個標明 110 V、60 W 的燈泡，其電阻值約為：
(A) 60 歐姆 (B) 110 歐姆 (C) 200 歐姆 (D) 250 歐姆
- 21 下列何項性質可以說明陰極射線不是電磁波：
(A) 在陰極射線管中直線進行 (B) 造成螢光現象
(C) 會在外加磁場中偏折 (D) 會引起化學變化

- 22 已知家庭用電每度（單位：千瓦小時）3.3 元，若將一個 110 V、22 W 的省電型燈泡連續使用一星期，則其電費約為：
- (A)9 元 (B)12 元 (C)15 元 (D)18 元
- 23 在雨後天晴之際，陽光照射在空氣中的小水滴後經常會產生彩虹，這現象主要是由於光入射在小水滴上的作用為：
- (A)反射 (B)反射與折射
(C)反射與繞射 (D)反射與干涉
- 24 當正常人眼觀看物體時在視網膜上所成之像為：
- (A)正立實像 (B)正立虛像
(C)倒立實像 (D)倒立虛像
- 25 下列有關光反射的性質，何者正確？
- (A)發生反射的地方一定伴隨折射
(B)只改變入射光的波長，其他的條件皆不變，則反射光的強度不會改變
(C)當入射光的電場平行於入射面（即入射光線與界面法線所構成的平面）時，可以找到一個適當的入射角，使得反射光完全消失
(D)入射面與反射面（反射光線與界面法線所構成的平面）可以是不同的平面
- 26 一不純物總重量為 0.3518 克，其內含有一弱酸（Benzoic acid，分子式為 $C_7H_6O_2$ ），此不純物的水溶液可以用 10.59 mL 的 0.1546 M NaOH 水溶液完全中和。請問此不純物含此弱酸的重量百分比為何？（分子量：C = 12，H = 1，O = 16）
- (A)59.26% (B)56.78% (C)53.75% (D)51.64%
- 27 一水溶液內含 Ag^+ 、 Ba^{2+} 及 Fe^{3+} ，請問加入何種試劑可以選擇性地將 Ba^{2+} 沉澱析出？
- (A)NaOH 水溶液 (B)NaCl 水溶液
(C)Na₂SO₄ 水溶液 (D)NaNO₃ 水溶液

28 下列那一個物質在水中有最低的溶解度？



29 下列那一個反應的平衡常數是符合 K_a 的定義？



30 AlCl_3 和 CuCl_2 水溶液的酸鹼性為何？

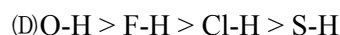
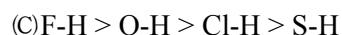
(A) 酸性

(B) 中性

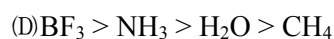
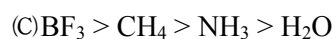
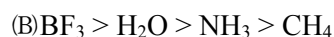
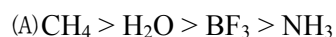
(C) 弱鹼

(D) 強鹼

31 請比較下列化學鍵的極性程度：O-H，Cl-H，F-H，S-H



32 請比較下列化合物的鍵角大小： CH_4 ， H_2O ， BF_3 ， NH_3



33 I_3^- 的分子形狀及鍵角為何？

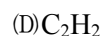
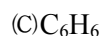
(A) 角形，鍵角為 90 度

(B) 角形，鍵角為 120 度

(C) 角形，鍵角為 60 度

(D) 直線形，鍵角為 180 度

34 下列那一個分子具有兩個 π 鍵？



35 $\text{FeO}_{(s)} + \text{CO}_{(g)} \rightarrow \text{CO}_{2(g)} + \text{Fe}_{(s)}$ $\Delta H = -11.0 \text{ kJ}$; $\Delta S = -17.4 \text{ J/K}$

此反應在什麼溫度以上會自發地進行？

(A) 298 K

(B) 632 K

(C) 490 K

(D) 在任何溫度都會自發地進行

- 36 下列那一個狀態的改變不會增加熵（entropy）？
 (A)水沸騰 (B)乾冰昇華 (C)冰溶解 (D)水結冰
- 37 在 1 atm 之下，液態溴分子揮發的 $\Delta H^\circ_{\text{vaporization}} = 31.0 \text{ kJ/mole}$ ， $\Delta S^\circ_{\text{vaporization}} = 93.0 \text{ J/(K} \cdot \text{mole)}$ ，請問液態溴分子的沸點為何？
 (A)343 K (B)333 K (C)323 K (D)303 K
- 38 在 1 atm 之下，2 mole 的水分子從 50°C 加熱到 150°C ，請問其熵的改變（ ΔS ）為何？
 $[C_p(\text{H}_2\text{O}_{(l)}) = 75.3 \text{ J/(K} \cdot \text{mole)}$ ， $C_p(\text{H}_2\text{O}_{(g)}) = 36.4 \text{ J/(K} \cdot \text{mole)}$ ， $\Delta H_{\text{vaporization}}(\text{H}_2\text{O}_{(l)}) = 40.7 \text{ kJ/mole}]$
 (A)239 J/K (B)249 J/K (C)259 J/K (D)269 J/K
- 39 一個零級（zero-order）反應的半衰期與反應速率常數（ k ）及起始化合物濃度（ $[A]_0$ ）的關係為何？
 (A) $t_{1/2} = 1/\{k[A]_0\}$ (B) $t_{1/2} = 1/\{2k[A]_0\}$ (C) $t_{1/2} = [A]_0/k$ (D) $t_{1/2} = [A]_0/(2k)$
- 40 那一個式子是一級反應的積分速率定律式（integrated rate law）？
 (A) $\ln \frac{[A]_t}{[A]_0} = -kt$ (B) $\frac{1}{[A]_t} - \frac{1}{[A]_0} = kt$
 (C) $[A]_t - [A]_0 = -kt$ (D) $\ln \frac{k_2}{k_1} = \frac{E_a}{R} \left(\frac{1}{T} \right) + \ln A$
- 41 $\text{NH}_{3(g)}$ 合成反應為放熱反應，請問反應溫度增加會如何影響其平衡常數（ K ）？
 (A)不會影響其平衡常數 (B)減小其平衡常數
 (C)增大其平衡常數 (D)可能增大或減小其平衡常數
- 42 在 500°C 下， $\text{NH}_{3(g)}$ 合成的平衡常數（ K ）為 $6.0 \times 10^{-2} \text{ L}^2/\text{mole}^2$ 。如果此系統 $\text{NH}_{3(g)}$ 的起始濃度為 $1.0 \times 10^{-3} \text{ M}$ ， $\text{N}_{2(g)}$ 的起始濃度為 $1.0 \times 10^{-5} \text{ M}$ ， $\text{H}_{2(g)}$ 的起始濃度為 $2.0 \times 10^{-3} \text{ M}$ ，為達到平衡，請問此系統會往何處移動？
 (A)此系統會往起始物的方向移動 (B)此系統會往產物的方向移動
 (C)此系統會往起始物及產物的方向移動 (D)此系統已達到平衡
- 43 一個電池內的氧化還原反應達到平衡時，其電池電位（ $\mathcal{E}_{\text{cell}}$ ）為何？
 (A) $\mathcal{E}_{\text{cell}} > 0$ (B) $\mathcal{E}_{\text{cell}} < 0$ (C) $\mathcal{E}_{\text{cell}} = 0$ (D) $\mathcal{E}_{\text{cell}} > 1$

- 44 已知： $\text{Ag}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag}$ $\epsilon^0 = 0.80 \text{ V}$ ；請問： $2\text{Ag}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{Ag}$ 的 ϵ^0 為何？
- (A) 0.80 V (B) $2 \times (0.80) \text{ V}$
(C) $(0.80)^2 \text{ V}$ (D) $(0.80)/2 \text{ V}$
- 45 那一個是最強的還原劑？ $\text{Cl}_2 + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{Cl}^-$ $E^\circ = 1.36 \text{ V}$ ； $\text{Mg}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Mg}$ $E^\circ = -2.37 \text{ V}$ ；
 $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2$ $E^\circ = 0.00 \text{ V}$
- (A) Cl_2 (B) H_2
(C) Mg (D) Mg^{2+}
- 46 此反應 $\text{Zn} + 2\text{Ag}^+ \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2\text{Ag}$ 的標準電位為 1.56 V 。得知 $\text{Ag}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag}$ 半反應的標準還原電位是 0.80 V ，請問 $\text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Zn}$ 的標準還原電位是多少？
- (A) -0.76 V (B) 0.76 V
(C) 2.36 V (D) -0.38 V
- 47 那一個是鋇（barium）原子的電子組態？
- (A) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2$ (B) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$
(C) $1s^2 2s^2$ (D) $[\text{Xe}] 6s^2$
- 48 鋰為金屬，而氫為非金屬，為什麼？
- (A) 鋰的原子半徑小，游離能高 (B) 氫的原子半徑小，游離能高
(C) 氫的原子半徑小，游離能低 (D) 鋰的原子半徑大，游離能高
- 49 比較下列原子的大小：Li，B，N，F
- (A) $\text{Li} > \text{B} > \text{N} > \text{F}$ (B) $\text{Li} < \text{B} < \text{N} < \text{F}$
(C) $\text{Li} < \text{B} < \text{F} < \text{N}$ (D) $\text{B} < \text{Li} < \text{N} < \text{F}$
- 50 Ti^{3+} 有多少電子位於 $3d$ 軌域？（Ti 原子序：22）
- (A) 0 (B) 1
(C) 2 (D) 3