

桃園縣 103 年國民中學新進教師甄選【專門科目：理化】試題卷

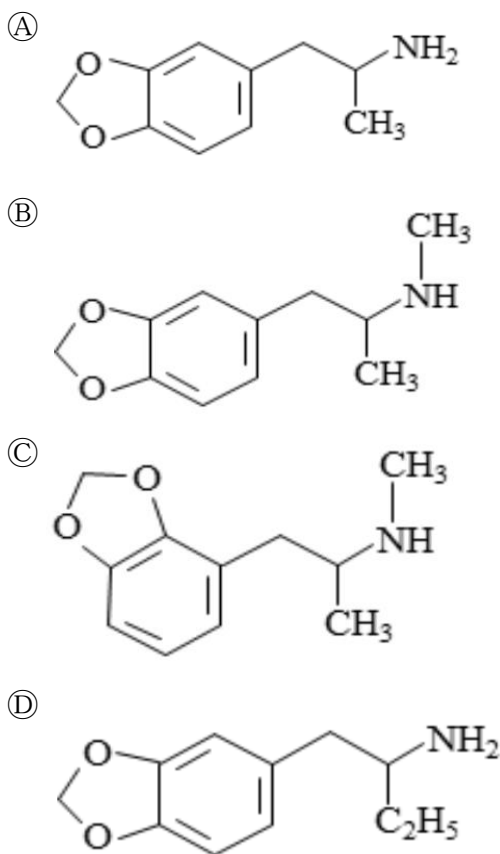
- ※注意事項：1、答案請畫在答案卡上，如寫在試題卷上一律不計分。
2、作答完畢，請將試題卷及答案卡一併交回。
3、本試題卷共 3 頁。

單一選擇題：請依照題意，從四個選項中選出一個正確或最佳的答案（共 40 題，每題 2.5 分，合計 100 分）

1. 氫彈又稱熱核武器，它主要利用甚麼元素的核融合反應所釋放的能量，來進行殺傷與破壞呢？
 (A) 氫-氧 (B) 氫-氫 (C) 氫-鈷 (D) 鈷-鈷

2. 所謂的 18/10 高級不鏽鋼是指在不鏽鋼中，分別含有 18%的甚麼金屬和 10%的甚麼金屬，讓不鏽鋼能夠抗酸鹼及增加硬度和亮度？
 (A) 鉻/鎳 (B) 鎳/鉻 (C) 鉻/鎳 (D) 碳/鈦

3. 3,4-亞甲雙氧甲基安非他命 (3,4-methylenedioxymethamphetamine) 俗稱快樂丸或簡稱為 MDMA，是一種結構類似安非他命之中樞神經興奮劑。結構式是下列的哪一個呢？



4. 有『窮人炸藥』之稱的 ANFO (Ammonium Nitrate/Fuel Oil)，它主要的原料是什麼？
 (A) 硝酸 (B) 硝酸鉀 (C) 硝酸銀 (D) 硝酸銨

5. 在有霧的夜晚，汽車的車頭燈照射出來的光線顯得特別清楚，這是甚麼現象？
 (A) Rayleigh scattering
 (B) Raman scattering
 (C) Mie scattering
 (D) Tyndall effect

6. 下列敘述何者不正確？

- (A) 氧氣(O_2)是順磁(paramagnetic)物質
 (B) 臭氧(O_3)沒有偶極矩(dipole moment),屬於非極性物質
 (C) 氧和鉀金屬反應可產生 KO_2
 (D) 氧分子(O_2)的鍵長比氧離子(O_2^+)的鍵長來得長

7. 下列物質何者沸點最低？
 (A) $CH_3-CH(CH_3)-CH(CH_3)-CH_3$
 (B) $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$
 (C) $CH_3-CH_2-CH(CH_3)-CH_2-CH_3$
 (D) $CH_3-CH(CH_3)-CH_2-CH_2-CH_3$

8. 已知 HCl 分子的鍵長為 1.284 Å，偶極矩(dipole moment)為 1.109 Debye，請問 HCl 鍵結中含有離子鍵屬性(ionic character)的百分比是多少？
 (A) 10% (B) 18% (C) 54% (D) 92%

9. 已知 HF 的 K_a 值為 7.2×10^{-4} ，請問 HF 溶液的濃度是多少時會與 0.069M 的 HCl 溶液所呈現的 pH 值相同？
 (A) 6.6M (B) 0.069M
 (C) $5.0 \times 10^{-6}M$ (D) $1.0 \times 10^{-2}M$

10. 已知化學反應 $H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \leftrightarrow 2 HCl_{(g)}$ 的平衡常數是 4.2，請問 $HCl_{(g)} \leftrightarrow \frac{1}{2} H_{2(g)} + \frac{1}{2} Cl_{2(g)}$ 的平衡常數是多少？
 (A) 4.2 (B) 18 (C) 0.24 (D) 0.49

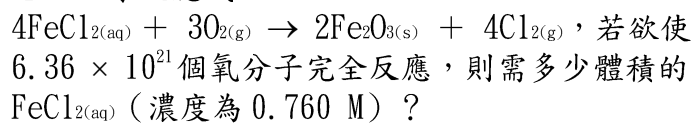
11. 在下列何種狀況下的化學反應不受溫度影響而呈現自發反應(spontaneous reactions)？
 (A) ΔH 是正值， ΔS 是負值
 (B) $\Delta H=0$ ， ΔS 是負值
 (C) ΔH 是正值， $\Delta S=0$
 (D) ΔH 是負值， ΔS 是正值

12. 下列哪個化合物的核磁共振光譜(1H -NMR)呈現兩個明顯訊號？
 (A) C_6H_6 (B) C_2H_5OH
 (C) $(CH_3)_3-OH$ (D) CH_3OCH_3

13. 下列哪一對國際通用單位「字首」(SI prefix)有誤？
 (A) mega = 10^6 (B) kilo = 1000
 (C) deci = 10 (D) nano = 10^{-9}

14. 已知某一化合物中，1 個分子重量為 2.93×10^{-22} g，則此化合物分子量為何？
 (A) 2.06 g/mol (B) 567 g/mol
 (C) 168 g/mol (D) 176 g/mol

15. 已知化學反應式：



- Ⓐ 5.26×10^3 mL Ⓑ 10.7 mL
Ⓒ 10.4 mL Ⓓ 18.5 mL

16. 已知下列反應式及反應熱



計算 $\text{B} \rightarrow \text{E} + 2\text{C}$ 之反應熱 (ΔH) 為何?

- Ⓐ 325 kJ/mol Ⓑ 525 kJ/mol
Ⓒ -175 kJ/mol Ⓓ -325 kJ/mol

17. 由下列提供的反應熱，計算出 $\text{LiCl}_{(s)}$ 的晶格能 (lattice energy)：

$\text{Li}_{(s)}$ 昇華熱 (sublimation energy) = 166 kJ/mol ;

$\text{Cl}_{(g)}$ 分解熱 $\Delta H_f = 119$ kJ/mol ;

$\text{Li}_{(g)}$ 第一游離能 (first ionization energy) = 520 kJ/mol ;

$\text{Cl}_{(g)}$ 電子親和力 (electron affinity) = -349 kJ/mol ;

$\text{LiCl}_{(s)}$ 生成熱 (enthalpy of formation) = -409 kJ/mol

- Ⓐ 47 kJ/mol Ⓑ 171 kJ/mol
Ⓒ -580 kJ/mol Ⓓ -865 kJ/mol

18. 在 CH_3^+ 陽離子中，C 原子具備混成軌域 (hybridization) 為何?

- Ⓐ sp^2 Ⓑ sp^3 Ⓒ dsp Ⓓ sp

19. 已知 NaCl 溶液密度為 1.08 g/mL，計算 12.8% 質量百分比之 NaCl 水溶液之莫耳濃度 (molarity (M)) 為何?

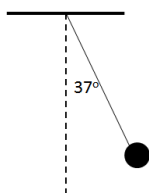
- Ⓐ 2.03 M Ⓑ 2.19 M
Ⓒ 2.36 M Ⓓ 2.71 M

20. 碳酸鈣加熱至 800°C 時，可分解成氧化鈣及二氧化碳之化學反應，在此溫度下其平衡常數 (K_p) 為 1.16。若有一碳酸鈣樣品 (31.3 g) 置於 10 L 樣品瓶中加熱至 800°C ，有多少百分比的碳酸鈣將達到化學平衡?

- Ⓐ 21.8% Ⓑ 42.1% Ⓒ 56.5% Ⓓ 100%

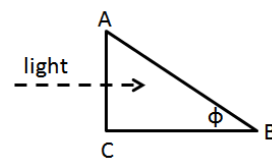
21. 一質量 3.0×10^{-4} kg 之帶電小球，以細繩懸之。有一電力水平作用於球上，使細繩與鉛垂線成 37° (如右圖所示)。求電力的大小 (重力加速度 $g = 10 \text{ m/s}^2$) ?

- Ⓐ 2.25×10^{-3} N Ⓑ 2.4×10^{-3} N
Ⓒ 1.8×10^{-3} N Ⓓ 3.0×10^{-3} N



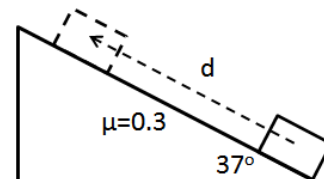
22. 一光線垂直入射於玻璃稜鏡的 AC 面上 (如圖所示)，若稜鏡的折射率 $n = 1.67$ 且置於空氣中，求讓光線在 AB 面作全反射的最大 ϕ 角?

- Ⓐ 36.8° Ⓑ 30.1°
Ⓒ 53.2° Ⓓ 59.1°



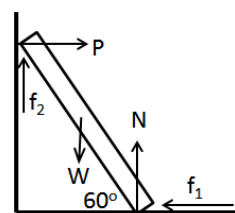
23. 一質量 4.0 kg 的物體以 128 J 動能滑上一 37° 斜面 (如右圖所示)。若摩擦係數為 0.30，該物體能滑上斜面多遠? (重力加速度 $g = 10 \text{ m/s}^2$)

- Ⓐ 3.3 m Ⓑ 2.6 m
Ⓒ 4.8 m Ⓓ 3.8 m



24. 在牆壁與地板均有摩擦力的情況下，一重量 40 kgw 且材質均勻的木棒斜靠於牆上，與地板成 60° (如圖所示)。木棒與地板摩擦力為 f_1 、與牆壁摩擦力為 f_2 。已知 $f_2 = 0.3f_1$ ，求地面作用於木棒的正向力 N?

- Ⓐ 37 kgw Ⓑ 27 kgw
Ⓒ 17 kgw Ⓓ 49 kgw



25. 在簡諧運動中，當位移為振幅的一半時，動能佔總能量的比例為多少?

- Ⓐ 0.25 Ⓑ 0.5 Ⓒ 0.33 Ⓓ 0.75

26. 一質量為 2 kg 的物體綁在彈簧上作簡諧運動，其運動方程式為 $x = 4 \cos\left(\frac{\pi}{2}t - \frac{\pi}{4}\right)$ ，x 與 t 的單位分別為 m 與 s。求彈簧的力常數?

- Ⓐ $\frac{\pi^2}{3}$ N/m Ⓑ $\frac{\pi}{2}$ N/m Ⓒ $\frac{\pi^2}{2}$ N/m Ⓓ $\frac{\pi}{4}$ N/m

27. 兩火車相向而行，對地速率均為 67 m/s，其中一車鳴笛，頻率為 500 Hz。若當時空氣不流動，則另一車上的人聽到聲音之頻率為何? (空氣中聲波速率為 331 m/s)

- Ⓐ 753.8 Hz Ⓑ 700 Hz
Ⓒ 601.2 Hz Ⓓ 626.9 Hz

28. 千斤頂一端活塞的半徑為 18.0 cm，另一端半徑為 5.0 cm，若欲將重為 12,000 N 的汽車在較大半徑一端撐起，則另一端的施力約為何?

- Ⓐ 2900 N Ⓑ 3330 N
Ⓒ 1200 N Ⓓ 926 N

29. 兩人造衛星以圓形軌道繞地球運行，其中之一以 18.0 小時的週期在半徑為 2.0×10^7 m 的軌道上運行，若另一個的軌道半徑為 3.0×10^7 m，則其週期約為?

- Ⓐ 27 小時 Ⓑ 12 小時 Ⓒ 60 小時 Ⓓ 33 小時

30. 一端閉口一端開口的長管所產生之最低共振聲音頻率為 200Hz，在相同的情況下，下列何頻率的聲音無法在此管中產生共振？

- Ⓐ 400 Hz Ⓑ 600 Hz Ⓒ 1000 Hz Ⓓ 1400 Hz

31. 完全絕熱且質量為 140g 的金屬容器內裝有 200g 的水，其平衡溫度為 10.0°C，現將零度 C 的冰塊若干丟入，在一段長時間之後發現還有 2g 的冰未融化，若金屬的比熱為 910 J/(kg·K)，冰的融化熱為 3.34 x 10⁵ J/kg，則原來的冰塊約有多重？

- Ⓐ 39g Ⓑ 48g Ⓒ 31g Ⓓ 42g

32. 在雙狹縫的干涉中，若狹縫間距加大，則下列對干涉條紋的描述為真？

- Ⓐ 亮紋間距加大 Ⓑ 暗紋間距變小
Ⓒ 暗紋間距不變 Ⓓ 亮紋間距不變

33. 在光電效應的實驗中，發現若以 600nm 的光照射金屬表面需以 1.0V 的反向電壓才使光電流為零，若用 400nm 的光則需 2.0V 的反向電壓，用 300nm 的光則需 3.0V 的反向電壓，則此金屬的功函數約為？($h = 6.626 \times 10^{-34}$ J s, $c = 3.00 \times 10^8$ m/s, 1 eV = 1.60 x 10⁻¹⁹ J)

- Ⓐ 1.0eV Ⓑ 2.0eV Ⓒ 1.4eV Ⓓ 1.8eV

34. 下列各種物理現象中，哪一種是不能夠以幾何光學的理論來解釋的？

- Ⓐ 針孔成像 Ⓑ 烈日下的樹影
Ⓒ 肥皂泡薄膜的五顏六色 Ⓓ 面鏡成像。

35. 標示 110V，60W 的燈泡，按規定使用，若連續使用 10 小時，總共消耗的電能為多少？

- Ⓐ 1.1 度 Ⓑ 0.6 度 Ⓒ 1100 度 Ⓓ 600 度

36. 質子和 α 粒子在同一均勻磁場中做半徑相同的圓周運動，由此可知質子和 α 粒子的動能比為？

- Ⓐ 4:1 Ⓑ 1:1 Ⓒ 1:2 Ⓓ 2:1

37. 右圖，質量 m 之小球與質量 2m 之光滑斜面，分別以 v 及 2v 之速率在光滑水平面運動，則小球在斜面上滑行之最大高度(離地面)為多少？

- Ⓐ $(v^2)/g$
Ⓑ $2(v^2)/g$
Ⓒ $3(v^2)/g$
Ⓓ $4(v^2)/g$



38. 下列有關磁場與電場的敘述何者正確？

- Ⓐ 電荷受電力作用由靜止開始運動，其軌跡一定會沿著某一條電力線，而不論電力線是否為直線
Ⓑ 電力線上任一點的切線方向，必定與正電荷在該點所受的電力方向相同
Ⓒ 磁力線上某一點的切線方向必定與運動電荷經過該點所受磁力的方向相同
Ⓓ 磁力線為一封閉曲線，電力線也一樣。

39. 下列有關能量量子化的敘述何者錯誤？

- Ⓐ 普朗克在研究黑體輻射的問題時，提出電磁波在被物質吸收或發射的交互作用過程中，能量不再是連續的
Ⓑ 波耳提出電磁波在空中傳遞時，其能量及動量是呈現量子化的
Ⓒ 量子化的電磁波被稱為光子
Ⓓ 「能量量子化」是近代物理的重大發現

40. 四個電阻連接如右圖所示，其中 $R_1=100 \Omega$ 、 $R_2=R_3=50 \Omega$ 及 $R_4=75 \Omega$ 。求網路的等效電阻？

- Ⓐ 118.75 Ω Ⓑ 185.71 Ω
Ⓒ 180.0 Ω Ⓓ 63.6 Ω

