

桃園市 105 年國民中學新進教師甄選【專門科目：理化科】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、提早繳卷者，請將答案卡與試題卷一併交回。

3、本試題卷共 4 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）

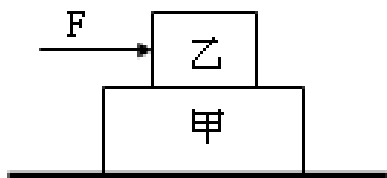
1. 一質點進行 S.H.M.，其振幅為 1.0 公尺，週期為 2.4 秒。此質點由平衡點行至 0.5 公尺，所需時間至少為多少秒？

①0.10 ②0.20 ③0.40 ④1.2

2. 利用聲納裝置，潛艇可探測水中目標與自身的距離，潛艇向目標發出一個脈衝超聲波，頻率為 4×10^4 Hz，從超聲波發出經過 2 秒後，潛艇可收到反射的超聲波訊號，則該目標所在位置距離潛艇多少公尺？（假設聲波在海水中的速度為 1450 m/s）

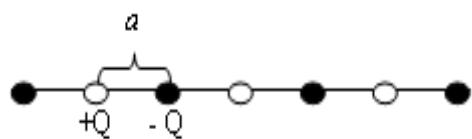
①1450 ②2900 ③40000 ④80000

3. 如圖所示，甲、乙兩物體疊放在水平桌面上，兩物之間的接觸面亦與桌面平行。今施一水平力 F 於乙物，發現乙可移動而甲保持不動，則下列關於此現象的說明，何者正確？



- ①水平力 F 太小，因此推不動甲
②水平力 F 是施在乙物上，因此不可能推動甲
③甲、乙之間的摩擦力太小，因此推不動甲
④甲和桌面之間的摩擦力太小，因此推不動甲

4. 在一條直線上，七個帶電量為 Q 的正負電荷交替排列，相鄰電荷間的距離為 a，如圖所示。欲將正中央的電荷移至無窮遠處（其他電荷不動），則外力需作功多少（庫倫常數設為 k）？



① $2 \frac{kQ^2}{a}$ ② $\frac{5}{3} \frac{kQ^2}{a}$ ③ $\frac{kQ^2}{a}$ ④ $-\frac{kQ^2}{a}$

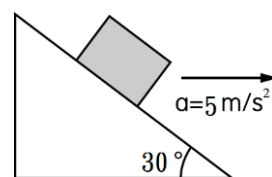
5. 家用電熱器接於 100 伏特電源時，其功率為 1000 瓦特，則將該電熱器接於 50 伏特電源時，連續使用 2 小時消耗多少度的電？

①0.5 ②1.0 ③1.5 ④2.0

6. 下列關於聲波、光波、水波、及電磁波的敘述，何者正確？

- ①聲波及光波的傳播速度，都是在水中比空氣中慢
②水波及電磁波都遵守入射角等於反射角的反射定律
③聲波的波長及頻率都比電磁波大，所以才會說：隔牆有耳
④光波及水波的行進方向都和介質運動方向垂直

7. 電車由靜止開始以等加速度 2 m/s^2 向右運動，小明在車內將小球（距地板高度 1.25 公尺）以 v_0 初速水平向右拋出，小球最後落地時落回小明腳底，請問 v_0 應為若干？（ $g = 10 \text{ m/s}^2$ ）



① $\frac{1}{3}$ ② $\frac{1}{2}$ ③1 ④2 m/s

8. 一光滑圓軌道半徑為 R，軌道平面與水平面垂直。一質點受重力及軌道正向力的作用，在軌道上運動時，其最大速率是最小速率的 6/5 倍。設重力加速度為 g，則此質點的最小速率是？

① $\sqrt{6gR/5}$ ② $\sqrt{10gR}$
③ $\sqrt{50gR/11}$ ④ $\sqrt{100gR/11}$

9. 一質點由光滑且半徑 R 固定不動圓球頂，以初速 $v_0 = \sqrt{\frac{1}{2}gR}$ 滑下，當滑下角度 θ 時，恰滑離球面，則 $\cos \theta$ 值為若干？（重力加速度為 g）

① $\frac{2}{3}$ ② $\frac{5}{6}$ ③ $\frac{5}{3}$ ④ $\frac{1}{2}$

10. 一質量為 4 m 的 A 粒子以速率 V 運動時，分裂成為一個質量為 m 的 B 粒子和一個質量為 3 m 的 C 粒子。已知 B 粒子的速率為 3 V，運動方向垂直於原來 A 粒子的行進方向，試問 C 粒子的速率為何？

①3V ② $\frac{5}{3}V$ ③ $\frac{4}{3}V$ ④ $\frac{3}{4}V$

11. 磁力線的切線方向為何？

- ①N 極在磁場中所受磁力的方向
②N 極在磁場中運動的方向
③S 極在磁場中運動的方向
④S 極在磁場中所受磁力的方向

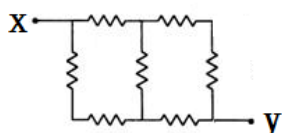
桃園市 105 年國民中學新進教師甄選【專門科目：理化科】試題卷

12. 一物體質量为 m ，以 V_0 的初速度向東運動，受到一向北之定力 F 作用 t 時間，求此定力 F 對物體作功為？

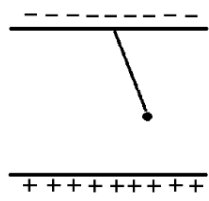
(A) $\frac{1}{2}mV_0^2$ (B) $\frac{(Ft)^2}{2m}$
 (C) $\frac{(Ft)^2}{2m} - \frac{1}{2}mV_0^2$ (D) $\frac{2m}{(Ft)^2} - \frac{1}{2}mV_0^2$

13. 求電路 x, y 之間的等效電阻？
(假設每個電阻都是 10Ω)

(A) 10Ω (B) 14Ω (C) 16Ω
 (D) 20Ω



14. 兩大平行板內有一均勻垂直電場，若平行板的下板帶正電，上板帶負電。在平行板內部的上板吊著一長為 l 之細線，掛上帶 $+q$ 且質量為 m 的導電球，形成單擺，求其擺動之週期？



(A) $2\pi \frac{ml}{(mg + qE)}$ (B) $2\pi \sqrt{\frac{ml}{(mg + qE)}}$
 (C) $2\pi \sqrt{\frac{ml}{(mg - qE)}}$ (D) $2\pi \frac{ml}{(mg - qE)}$

15. 有 a, b, c, d 四個相同材料製成的金屬球，它們的直徑分別為 0.5 cm 、 1.0 cm 、 1.5 cm 、 2.0 cm ，它們的質量分別為 4 g 、 32 g 、 64 g 、 256 g ，其中有一個是空心的，空心的金屬球為何？

(A) a 球 (B) b 球 (C) c 球 (D) d 球

16. 一個 10Ω 的電阻，當在它兩端的電壓為原來的 2 倍時，電阻中的電流變化了 0.5 A ，原來加在這電阻上的電壓為何？

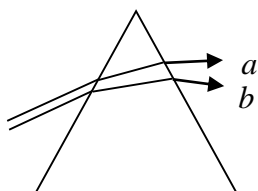
(A) 5 V (B) 4 V (C) 3 V (D) 2 V

17. 一個實心球由兩種不同的均勻物質所組成，兩種物質各占實心球之半球，其密度分別為 ρ_1 、 ρ_2 ，如果實心球完全浸入靜態水中能保持懸浮狀態，則下述何者正確？

(A) $\rho_1 = \rho_2$ (B) $\rho_1 + \rho_2 = \rho_{\text{水}}$
 (C) $\rho_1 - \rho_2 = \rho_{\text{水}}$ (D) $(\rho_1 + \rho_2)/2 = \rho_{\text{水}}$

18. 如下圖所示，一束白光通過放置於空氣中的玻璃三稜鏡時，發生了色散現象， a, b 為出射光線中的兩條光線，稜鏡對這兩條光線的折射率分別為 n_a 和 n_b ，若其中一條為黃光，另一條為綠光，則下列敘述何者正確？

(A) a 為綠光， $n_a > n_b$
 (B) b 為綠光， $n_b > n_a$
 (C) a 為黃光， $n_a > n_b$
 (D) b 為黃光， $n_b > n_a$



19. 下列關於核能的說法正確的為何？

- (A) 物質是由原子構成的，原子中有原子核，所以利用任何物質都能得到核能
 (B) 到目前為止，人類獲得核能有兩種途徑，即重核裂變和輕核聚變
 (C) 原子彈和氫彈都是利用原子核裂變的原理製成的
 (D) 自然界只有在人為的條件下才會發生裂變

20. 有一橫截面積為 S 的銅導線，流經其中的電流為 I ，設每單位體積的導線中有 n 個自由電子，電子的電荷量為 q 。若電子的定向移動速度為 v ，則在 Δt 時間內通過導線橫截面的自由電子數目可表示為何？

(A) nvS (B) $nv\Delta t$ (C) $\frac{I\Delta t}{q}$ (D) $\frac{I\Delta t}{qS}$

21. 氣體的化學反應，當溫度增加時反應速率增加的主要原因為何？

- (A) 高於最低反應能量的分子數目增加
 (B) 氣體分子密度增加
 (C) 氣體分子體積變大，碰撞次數增加
 (D) 反應的活化能降低

22. 電解質溶液中，陽離子與陰離子的下列何種量值必相等？

- (A) 離子質量
 (B) 離子濃度
 (C) 離子電荷
 (D) 離子總電量

23. 下列化學式中，何者含有氧化數和 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 中的 Cr 氧化數相同的元素？

- (A) Cl_2O_7 (B) Cr_2O_3
 (C) SO_2 (D) K_2MnO_4

24. 假設一般家庭有 2 部 1100 W 的冷氣機，每年夏天使用 5 個月，每日使用 5 小時。已知 1 度用電排放 0.62 公斤的二氧化碳。請問一般家庭每年使用冷氣機排放多少公斤的二氧化碳？

(A) 512 (B) 1023 (C) 2046 (D) 4092

25. 2007 年諾貝爾化學獎頒給德國化學家俄托(Gerhard Ertl)，他成功地描述物質表面發生化學反應的催化過程，奠定現代表面化學的基礎，下列有關化學反應與固體物質表面催化之敘述，何者正確？

- (A) 雙氧水在硫酸鐵固體表面上發生分解反應
 (B) 鎂帶的表面在食用醋中反應生成氫氣
 (C) 銅幣的表面在硝酸銀溶液中變成銀色的硬幣
 (D) 在汽車觸媒轉化器中一氧化碳變成二氧化碳

桃園市 105 年國民中學新進教師甄選【專門科目：理化科】試題卷

26. 下列化學反應屬於非氧化還原反應的是？

- Ⓐ $2KMnO_4 \xrightarrow{\Delta} K_2MnO_4 + MnO_2 + O_2$
- Ⓑ $2Na + Cl_2 \xrightarrow{\text{點燃}} 2NaCl$
- Ⓒ $Zn + H_2SO_4 \rightleftharpoons ZnSO_4 + H_2 \uparrow$
- Ⓓ $CaCO_3 + 2HCl \rightleftharpoons CaCl_2 + CO_2 \uparrow + H_2O$

27. 生活中常有發生亞硝酸鈉中毒事件的報導，這是因為亞硝酸鈉外觀酷似食鹽且有鹹味。工業用鹽中常混有亞硝酸鈉，有關氯化鈉和亞硝酸鈉的部分資料如下表所列：

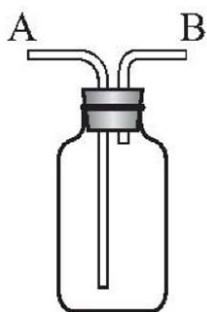
化學式	水溶性	酸鹼性	熱穩定性	和稀鹽酸作用
$NaNO_2$	100 °C 時的溶解度為 163 g	弱鹼性	320°C 以上會分解放出刺激性氣體	放出紅棕色氣體
$NaCl$	100 °C 時的溶解度為 39.12 g	中性	受熱不分解	不反應

如要檢驗食鹽中有無亞硝酸鈉，下列判定方法中錯誤的是？

- Ⓐ 在食鹽中加入鹽酸，觀察有無紅棕色氣體放出
- Ⓑ 蒸乾 100 g 100 °C 飽和食鹽溶液，稱量溶質的質量是不是 39.12 g
- Ⓒ 用 pH 試紙測定食鹽溶液的酸鹼性
- Ⓓ 把食鹽加熱到 320°C 以上觀察有無刺激性氣體放出

28. 右圖裝置既可以用於排空氣法又可以用於排水法收集氣體。無論瓶內裝滿空氣還是裝滿水，收集某一氣體時，收得的氣體都從 B 端進入，該氣體是？

- Ⓐ O_2 Ⓑ CO_2
- Ⓒ H_2 Ⓓ C_3H_8



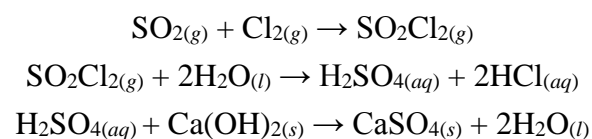
29. 磁場對於下列那一個分子會產生作用？

- Ⓐ CH_4 Ⓑ CH_3 Ⓒ CO_2 Ⓓ O_3

30. 氫原子中電子由 $n = 5$ 躍遷到 $n = 1$ 時所產生的線光譜最多有若干條？

- Ⓐ 10 Ⓑ 20 Ⓒ 6 Ⓓ 8

31. 燃燒煤炭的火力發電場， SO_2 的排放為主要的粒狀污染物的貢獻者，一種商業系統用來移除來自火力發電場排放煙害的 SO_2 。在 95.0 °C 下，藉由下列一組的反應來完成：



假設此過程的有效率為 95.0 %， 1.00×10^2 克的 SO_2 可產生多少克的 $CaSO_4$ ？

(莫耳質量： $SO_2 = 64.1 \text{ g/mol}$ ； $CaSO_4 = 136 \text{ g/mol}$)

- Ⓐ 23.6 g Ⓑ 47.1 g Ⓒ 101 g Ⓓ 202 g

32. 當一個非揮發的溶質加到一個易揮發的溶劑時，此溶液的蒸氣壓、冰點、沸點，以及穿過半透膜的滲透壓分別有何變化？

- Ⓐ 增加、上升、下降、減少
- Ⓑ 減少、下降、上升、增加
- Ⓒ 增加、下降、上升、減少
- Ⓓ 減少、上升、下降、增加

33. 從汽車鉛蓄電池中，取出 1.00 mL 的 H_2SO_4 溶液，置入一個錐形瓶中，並且加入 10 mL 的蒸餾水和 2 滴的酚酞指示劑。用 0.500 M NaOH 滴定此溶液直到粉紅色出現；需要 12.0 mL 的 NaOH 溶液。每一公升電池的酸性溶液含有多少克的 H_2SO_4 ？

(莫耳質量： $H_2SO_4 = 98.1 \text{ g/mol}$)

- Ⓐ 98.1 g Ⓑ 196 g Ⓒ 294 g Ⓓ 589 g

34. pH = a 的某電解質溶液中，插入兩支惰性電極通直流電一段時間後，溶液的 pH > a，則該電解質可能是？

- Ⓐ NaOH Ⓑ H_2SO_4 Ⓒ AgNO₃ Ⓓ Na_2SO_4

35. 碳酸氫鈉($NaHCO_3$)可用來作為制酸劑，它能夠中和胃分泌過量的鹽酸。胃乳是氫氧化鎂($Mg(OH)_2$)的懸浮液，亦可用來當作制酸劑。碳酸氫鈉和氫氧化鎂的莫耳質量分別為 84.01 g/mol 和 58.32 g/mol。有關此兩種制酸劑，下面敘述何者正確？

- Ⓐ 若相同莫耳的兩種制酸劑，則碳酸氫鈉中和鹽酸的莫耳數多於氫氧化鎂
- Ⓑ 若相同莫耳的兩種制酸劑，則碳酸氫鈉中和鹽酸的莫耳數等於氫氧化鎂
- Ⓒ 若相同質量的兩種制酸劑，則碳酸氫鈉中和鹽酸的莫耳數多於氫氧化鎂
- Ⓓ 若相同質量的兩種制酸劑，則碳酸氫鈉中和鹽酸的莫耳數少於氫氧化鎂

桃園市 105 年國民中學新進教師甄選【專門科目：理化科】試題卷

36. 令 X、Y、Z 和 R 分別代表四種元素。若 ${}_aX^{m+}$ 、 ${}_bY^{n+}$ 、 ${}_cZ^{n-}$ 、 ${}_dR^{m-}$ 四種離子的電子層結構相同(令 a 、 b 、 c 、 d 分別為四種元素的核電荷數)，則下列關係中正確的是？

Ⓐ $a-c = m-n$ Ⓑ $a-b = n-m$

Ⓒ $c-d = m+n$ Ⓓ $b-d = n+m$

37. 下列敘述中，正確的是？

- Ⓐ 強電解質溶液的導電能力一定比弱電解質溶液強
Ⓑ 因為醋酸是弱電解質、鹽酸是強電解質，因此中和等體積、等體積莫耳濃度的醋酸和鹽酸時，中和鹽酸消耗的 NaOH 比中和醋酸的多
Ⓒ 足量的鋅分別與等體積、等體積莫耳濃度的鹽酸和醋酸反應時，產生 H_2 的量相等，放出 H_2 的速率不等
Ⓓ 體積莫耳濃度相等的磷酸鈉溶液和磷酸溶液中， PO_4^{3-} 的體積莫耳濃度相同

38. 已知在 1000 K 時，理想氣體反應

$A_{(s)} + B_2C_{(g)} \rightleftharpoons AC_{(s)} + B_{2(g)}$ 的 $K_P = 0.0060$ 。若有一上述反應系統，其初始 $P(B_2C) = P(B_2)$ ，則此反應系統？

- Ⓐ 自發由左向右進行
Ⓑ 不能自發由左向右進行
Ⓒ 恰好處在平衡
Ⓓ 反應方向無法判斷

39. 有一碳氫化合物氣體(視為理想氣體)，在 $25^\circ C$ 、 $1.333 \cdot 10^4$ Pa 時測得其密度為 $0.1617 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$ ，已知 C、H 的相對原子質量為 12.0107 及 1.00794，則該化合物的分子式為？

- Ⓐ CH_4 Ⓑ C_2H_6 Ⓒ C_2H_4 Ⓓ C_2H_2

40. 乙炔(C_2H_2)和丁烷(C_4H_{10})都是燃料氣體。使用下面數據為燃燒焓變化：

$$C_2H_2(g) = -49.9 \text{ kJ/g}$$

$$C_4H_{10}(g) = -49.5 \text{ kJ/g}$$

在相同溫度和壓力下，若乙炔和丁烷燃燒產生相同的能量，則乙炔與丁烷的體積比值為多少？

- Ⓐ 乙炔與丁烷的體積比值為 1
Ⓑ 乙炔的體積為丁烷的 4.42 倍
Ⓒ 乙炔的體積為丁烷的 2.21 倍
Ⓓ 乙炔的體積為丁烷的 0.452 倍

-----試題結束-----

敬祝金榜題名