

桃園縣 100 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. 答案一律畫在答案卡上，如寫在試題卷上，不予計分。
2. 作答完畢，請將試題及答案卡一併交回。
3. 本試題共 3 頁。

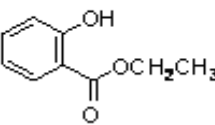
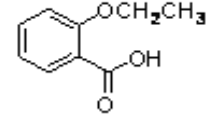
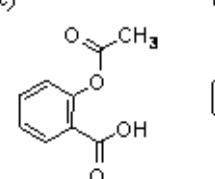
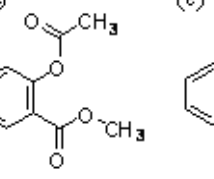
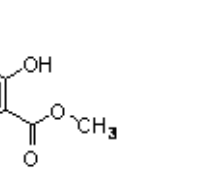
- 若無特別聲明，物體的運動皆相對於地面上靜止觀察者而言，重力加速度為 $g = 9.8 \text{ ms}^{-2}$ ，且忽略空氣阻力
- 理想氣體常數 $R = 0.0820 \text{ L atm K}^{-1}\text{mol}^{-1} = 8.31 \text{ J K}^{-1}\text{mol}^{-1}$
- 一大氣壓 = 76 cmHg；亞佛加厥常數 = 6.02×10^{23} ；電子電量 = $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ ；
- 卜朗克常數 = $6.63 \times 10^{-34} \text{ Js}$ ；水的比熱為 $1 \text{ cal g}^{-1} \text{ K}^{-1}$ ；冰的熔化熱為 80 cal g^{-1}
- 空氣的折射率為 1

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）

- 在相同溫度下，下列三者密閉瓶中的蒸氣壓高低為何？(a) 0.10 m 的葡萄糖水溶液、(b) 純水、(c) 0.10 m 的乙醇水溶液
 (A) (a) > (b) > (c) (B) (b) > (a) = (c)
 (C) (b) > (c) > (a) (D) (c) > (b) > (a)
- 下列有關水汙染及其防治的敘述，何者錯誤？
 (A) 硝酸鹽和磷酸鹽會造成水汙染。
 (B) 放射性落塵和放射性廢料是水汙染的來源。
 (C) 需氧廢料主要來源為家庭污水和工廠的有機廢水。
 (D) 生化需氧量和化學需氧量都是指細菌在污水中能分解有機廢料所消耗氧的總量，其值愈大表示污染愈嚴重。
- 下列鹽類溶於水的反應式和焓變化分別如下所示：
 $\text{NaOH}(s) \rightarrow \text{Na}^+(aq) + \text{OH}^-(aq) \quad \Delta H = -44.5 \text{ kJ/mol}$
 $\text{NH}_4\text{NO}_3(s) \rightarrow \text{NH}_4^+(aq) + \text{NO}_3^-(aq) \quad \Delta H = 26.2 \text{ kJ/mol}$
 $\text{CaCl}_2(s) \rightarrow \text{Ca}^{2+}(aq) + 2\text{Cl}^-(aq) \quad \Delta H = -82.8 \text{ kJ/mol}$
 $\text{NaCl}(s) \rightarrow \text{Na}^+(aq) + \text{Cl}^-(aq) \quad \Delta H = 4.0 \text{ kJ/mol}$
 已知莫耳質量（式量）： $\text{NaOH} = 40.0 \text{ g/mol}$ ， $\text{NH}_4\text{NO}_3 = 80.1 \text{ g/mol}$ ， $\text{CaCl}_2 = 111.0 \text{ g/mol}$ ， $\text{NaCl} = 58.4 \text{ g/mol}$ 。
 若上述四種鹽類每克的價格均相同，則哪一種作為熱包的原料最經濟？
 (A) NaOH (B) NH_4NO_3 (C) CaCl_2 (D) NaCl
- 世界各國為了有效控制並減緩溫室效應的持續惡化，減少二氧化碳的排放量，擬開徵碳排放稅。假設有一個液化瓦斯鋼桶，內裝有 13.2 kg 的液化丙烷 C_3H_8 ，已知丙烷完全燃燒的反應式如下所示：
 $\text{C}_3\text{H}_8(g) + 5\text{O}_2(g) \rightarrow 3\text{CO}_2(g) + 4\text{H}_2\text{O}(l)$
 若在 27°C 、1 atm 下，排放每 1000 L 的 CO_2 氣體課稅 1 元，則在購買此桶瓦斯時，需附帶繳交碳稅多少元（若不滿 1 元，則四捨五入）？已知莫耳質量（分子量）： $\text{C}_3\text{H}_8 = 44.1 \text{ g/mol}$ ； 27°C 、1 atm 下，1 mol 的氣體體

積為 24.6 L。

- (A) 7 (B) 13 (C) 22 (D) 29

- 下列有關膠體溶液的敘述，何者正確？
 (A) 雖然膠體粒子有帶電荷，但是膠體溶液仍保持電中性。
 (B) 布朗運動是膠體粒子相互碰撞所造成的。
 (C) 廷得耳效應造成膠體溶液中的溶質粒子不會沉澱析出。
 (D) 膠體溶液是一種過飽和溶液，可以加入晶種使膠體粒子凝聚析出。
- 水楊酸 ($\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_3$) 的用途很廣，在醫藥工業上大量用以製造阿斯匹靈及冬青油。阿斯匹靈是常用的止痛藥，用於治療神經痛、頭痛及風濕等疼痛。冬青油俗名風油精，可治酸痛、扭傷、跌傷等。阿斯匹靈的製備方式是由水楊酸與醋酸反應而得到具有酯類的產物；冬青油的製備方法是由水楊酸與甲醇反應亦得到具有酯類的產物。由下面的選項中選出正確のアス匹靈和冬青油的結構式。
 (a)  (b) 
 (c)  (d)  (e) 
 (A) (a) 和 (c) (B) (b) 和 (c) (C) (c) 和 (d) (D) (c) 和 (e)
- 化合物 SCl_2 的幾何結構形狀為何？
 (A) 平面三角形 (B) 線形
 (C) 彎曲角形 (D) 四面體
- 目前，燃料電池車的燃料供應系統是以搭載壓縮氫槽為主流，在可預見的將來仍然會以壓縮氫為主。若一個鋼瓶的體積是 120 L，裝有 700 atm 壓力的氫氣，則在 27°C 時，此鋼瓶中氫氣的重量為多少 g？
 (A) 1700 (B) 3400 (C) 6800 (D) 13600
- 據報載，某醫院毒物科主任警告：雖然聚合物 PVC 是相當穩定的塑膠材質，但是使用不當，加熱超過攝氏 60°C 會釋出可能致癌的物質。學者專家贊成環保署訂出法規，禁止食品或飲料的包裝膜及容器使用 PVC 當作材質。下列何者為聚合物 PVC 的單體？
 (A) $\text{CH}_2=\text{CClCO}_2\text{CH}_3$ (B) $\text{CCl}_2=\text{CCl}_2$
 (C) $\text{CH}_2=\text{CHCl}$ (D) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}=\text{CHCl}$

10. 由於不肖廠商濫用塑化劑於食品中，最近被衛生署查獲，掀起台灣食品業有史以來的最大海嘯，其震撼餘波從飲料、甜品、麵包…，掃到營養品、糖漿藥品和化妝品。下面有關起雲劑和塑化劑的描述，何者錯誤？
 (A)起雲劑是合法的食品添加物，通常由阿拉伯膠、乳化劑、葵花油、棕櫚油等多種食品添加物混合製成。
 (B)起雲劑是利用乳化或分散的性質，其目的是增加飲品的白霧感及濃稠感。
 (C)塑化劑是塑膠的添加物，其目的是軟化塑膠材料。
 (D)在國內外平時市售食品中不存在微量的DEHP等塑化劑。
11. 近代最熱門的新型汽車是氫燃料車(hydrogen fuel vehicle, HFV)，這是一種以氫為燃料的電動車，以燃料電池為動力的來源，產生電力推動車體，生成物或排放物是沒有污染性的水。下列有關氫氧燃料電池的敘述，何者錯誤？
 (A)此燃料電池由化學能直接轉變為電能。
 (B)氫氣在此電池的正極被氧化成水。
 (C)氧氣在陰極還原，每1莫耳的氧氣可得到4莫耳的電子。
 (D)兩電極的反應都牽涉到三相接觸的氧化或還原反應。
12. 某生將硝酸(HNO_3)溶液加入碳酸鈉(Na_2CO_3)溶液中，發現此一混合的無色溶液有氣泡產生，請問此化學反應式為何？
 (A) $\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{aq}) + 2\text{HNO}_3(\text{aq}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{NaNO}_3(\text{aq})$
 (B) $\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{aq}) + 2\text{HNO}_3(\text{aq}) \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3(\text{aq}) + 2\text{NaNO}_3(\text{aq})$
 (C) $\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{aq}) + 2\text{HNO}_3(\text{aq}) \rightarrow \text{H}_2(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{O}_2(\text{g}) + \text{N}_2(\text{g}) + \text{Na}_2\text{O}(\text{aq})$
 (D) $\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{aq}) + 2\text{HNO}_3(\text{aq}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{CO}(\text{g}) + 1/2\text{O}_2(\text{g}) + 2\text{NaNO}_3(\text{aq})$
13. 根據分子軌域理論，下列物質何者不可能存在？
 (A) H_2 (B) H_2^+ (C) H_2^- (D) He_2
14. 對於一個氣體分子樣品，其分子的平均動能只與下列哪個因素有關？
 (A)溫度 (B)壓力 (C)體積 (D)莫耳數
15. 定溫下將0.10 mol/L的弱酸溶液稀釋成0.010 mol/L，請問下列敘述何者正確？
 (A)氫離子的濃度降為0.010 mol/L
 (B)pH值下降
 (C)此弱酸之解離常數(acid ionization constant, K_a)下降
 (D)此弱酸之百分解離度(percent ionization)增加
16. 化合物 C_5H_{12} 的異構物(isomers)有幾種？

(A)1 (B)2 (C)3 (D)4

17. 下列選項中何者不是布忍司特-勞瑞(Bronsted-Lowry)定義下的共軛酸鹼對(conjugate acid-base pair)?
 (A) NH_3 and NH_2^- (B) OH^- and O^{2-}
 (C) H_3O^+ and OH^- (D) HCl and Cl^-
18. 在純矽中加入五價原子，可用來製造哪一型半導體？且在半導體內部增加哪一種導電載子？
 (A)n型半導體，電洞 (B)n型半導體，自由電子
 (C)p型半導體，自由電子 (D)p型半導體，電洞
19. 關於氫原子的電子從 $n=5$ 的能階降到基態(即 $n=1$)的過程，所放出的光譜線中波長最長者為下列何者？
 (A)由 $n=5$ 跳至 $n=1$ (B)由 $n=5$ 跳至 $n=4$
 (C)由 $n=4$ 跳至 $n=3$ (D)由 $n=3$ 跳至 $n=2$
20. 矽、錫、鍺及鉛四個元素的半徑為：110 pm、125 pm、145 pm及180 pm(不照順序)。試問哪一個元素的半徑是145 pm？
 (A)矽 (B)錫 (C)鍺 (D)鉛
21. 數位資訊以0和1兩種位元所組成的二進位數來儲存或傳送。一電腦所輸出的電壓訊號為000001000001000001…的二進位週期性數列，其中0和1各表示一個位元。若該電腦以9600位元/秒的速率將此訊息傳送至喇叭播放，則下列何者最接近喇叭所發出的聲音頻率？
 (A)9600 (B)1600 (C)1920 (D)960
22. 下列何選項的因次與卜朗克常數的因次不相同？
 (A)衝量 (B)角動量 (C)熱量×時間 (D)力矩×時間
23. 以折射率為1.5的玻璃製成凹凸透鏡。其凹入面的曲率半徑為15厘米，凸出面的曲率半徑為12厘米，此透鏡在空氣中的焦距為多少米？
 (A)0.7 (B)1.0 (C)1.2 (D)2.5
24. 增熵原理較接近熱力學的哪一個定律？
 (A)第零定律 (B)第一定律
 (C)第二定律 (D)第三定律
25. 一帶電量為+Q的粒子，在均勻磁場中作半徑為R的等速率圓周運動，若其角動量為 \hbar ，則此磁場的大小為何？
 (A) $\frac{\hbar}{QR}$ (B) $\frac{\hbar}{QR^2}$ (C) $\frac{\hbar}{Q^2R}$ (D) $\frac{\hbar^2}{QR}$
26. 將總電量Q均勻分配布置於正n邊形的n個頂點上，頂點與中心的距離為a。正n邊形的中心處的電場為何？
 (A) kQ^2/a (B) kQ^2/a^2 (C) kQ/a (D) 0

27. 下列有關「簡諧運動」的敘述，何者不正確？

- Ⓐ 屬於變加速度直線運動
 Ⓑ 物體至平衡點的距離與加速度成正比
 Ⓒ 動量對位置的函數圖形為橢圓
 Ⓓ 等速率圓週運動為一種簡諧運動

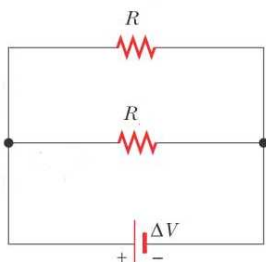
28. 一個球從一斜面頂端以純滾動方式滾下，另一木塊在相同但無摩擦的斜面頂端自由下滑，則何者所花時間較少？

- Ⓐ 球 Ⓑ 木塊 Ⓒ 時間相同 Ⓓ 無法判斷

29. 一部小車以36 m/s的速率行進，另一部響著警笛的警車以45 m/s迎面而來，若警笛的頻率相對於警車為500 Hz，且當時聲音的速率為343 m/s，則當兩車互相靠近時，小車上的駕駛所聽到的頻率約為多少Hz？

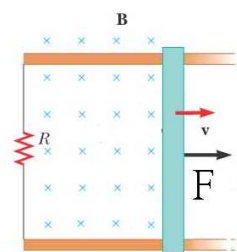
- Ⓐ 640 Ⓑ 580 Ⓒ 680 Ⓓ 540

30. 兩個相同的電阻並聯後與一具有內電阻的電池連接後成一通路如圖，現有另一個完全相同的電阻再與此二電阻並聯，則電池內的電流與電池兩端的電位差分別會？



- Ⓐ 增加、不變 Ⓑ 增加、增加
 Ⓒ 增加、減少 Ⓓ 不變、減少

31. 圖中一個外力F作用在金屬棒上使其以等速v時所做的功率為P，若把力增加使金屬棒的速度變為2v等速，則此時外力與所做的功率分別為？

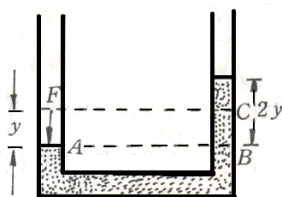


- Ⓐ 2F、2P Ⓑ 4F、2P Ⓒ 2F、4P Ⓓ 4F、4P

32. 在光電效應的實驗中，若用波長為200 nm的光線照射金屬表面時，測得截止電壓(stopping potential)為3.2V，則此金屬的功函數(work function)為多少 eV？

- Ⓐ 2.0 Ⓑ 3.0 Ⓒ 4.0 Ⓓ 5.0

33. U型管內裝均質液體，以活塞壓下一邊，移去活塞後，各邊液體開始振盪。設管內液體全長為L。試求出其振盪週期？

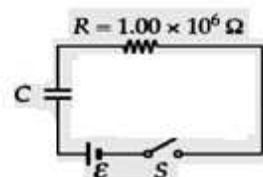


- Ⓐ $2\pi\sqrt{2L/g}$ Ⓑ $\pi\sqrt{L/g}$
 Ⓒ $\sqrt{L/g}$ Ⓓ $\pi\sqrt{2L/g}$

34. 一質量為5.0 kg的物體置於一以1.0 m/s² 加速度向下的電梯地板上，在此物體上再放置一未知質量的物體，若已知電梯地板對5.0kg物體的作用力為80 N向上，此未知物體的質量約為？

- Ⓐ 3.3 kg Ⓑ 4.1 kg Ⓒ 2.4 kg Ⓓ 1.6 kg

35. 如右圖之線路，已知電阻為 $1.00 \times 10^6 \Omega$ ，當電容板上電荷由0累積至 $\pm 20.0 \mu\text{C}$ 時，電容器之電位差為50.0V，電流為 $30.0 \mu\text{A}$ 。(1 $\mu\text{C} = 10^{-6}\text{C}$; 1 $\mu\text{A} = 10^{-6}\text{A}$)，試求此時電容上儲存之電能有多少焦耳？

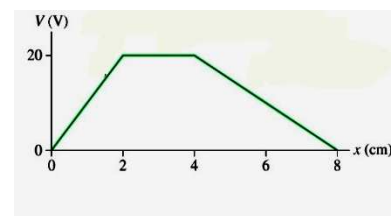


- Ⓐ 10^{-3} Ⓑ 5×10^{-4} Ⓒ 5×10^{-6} Ⓓ 0

36. 在簡諧振盪中，當位移x為振幅A之一半時，其總能量為E，試問總能量E的幾分之幾為動能？

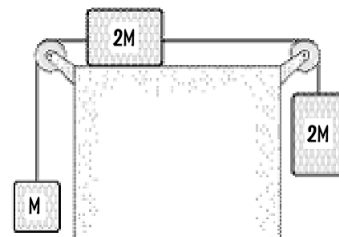
- Ⓐ $\frac{1}{4}E$ Ⓑ $\frac{1}{2}E$ Ⓒ $\frac{3}{4}E$ Ⓓ $\frac{2}{3}E$

37. 右圖顯示某空間之電位(V)對位置(x)之關係圖，求x = 3.0 cm處之電場大小為多少(N/C)？



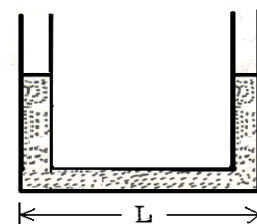
- Ⓐ 20 Ⓑ 10 Ⓒ 5 Ⓓ 0

38. 三個木塊如右圖所示，當由靜止釋放後發現其加速度為1.5 m/s²，若不計滑輪的阻力及質量且M為2.0kg，則木塊與桌面的摩擦力為？



- Ⓐ 3.7 N Ⓑ 4.6 N
 Ⓒ 5.1 N Ⓓ 5.5 N

39. 一兩端開口的U型管，管徑均等粗，底部長為L，今置於水平的桌面上，內裝理想液體。如果管子向右有加速度a，兩垂直管的液面高度差如何？



- Ⓐ $\frac{La}{g}$ Ⓑ $\frac{2La}{g}$ Ⓒ $\sqrt{\frac{La}{g}}$ Ⓓ $\sqrt{\frac{2La}{g}}$

40. 接上第39題，如果以其中一個垂直臂為軸，並以角速度 ω 旋轉，則兩垂直管的液面高度差如何？

- Ⓐ $\frac{L^2\omega^2}{g}$ Ⓑ $\frac{L^2\omega^2}{2g}$ Ⓒ $\frac{2L^2\omega^2}{g}$ Ⓓ $\frac{L^2\omega^2}{\sqrt{2g}}$