

115學年度中區縣市政府教師甄選策略聯盟

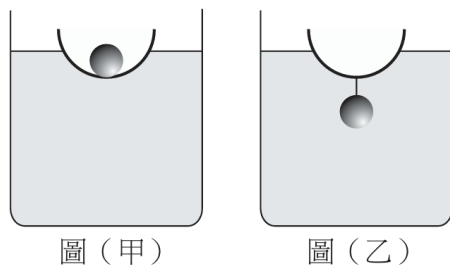
【科目名稱：理化】

選擇題【共50題，每題2分，共100分】請以2B鉛筆於答案卡上作答，單選題；答錯不倒扣。

- 在下列反應中，哪一種物質是氧化劑？
 $\text{Fe}_2\text{S}_3 + 12\text{HNO}_3 \rightarrow 2\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + 3\text{S} + 6\text{NO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$
(A) HNO_3 (B) S (C) NO_2 (D) Fe_2S_3
- 洗髮後若只使用洗髮精，而不使用潤髮乳，隔天頭髮容易打結。下列敘述中，最能解釋此現象的化學原因是：
(A)洗髮精中會破壞頭髮中的蛋白質共價鍵，使頭髮互相纏繞
(B)洗髮精會使頭髮帶負電荷，靜電排斥增加→頭髮互相纏結
(C)洗髮精會使頭髮酸鹼中和反應，導致頭髮纏結
(D)洗髮精會使頭髮帶正電荷，互相吸引→頭髮纏結
- 在進行皂化反應時，所製作出的肥皂軟硬度會因油品不同而有所差異。下列敘述何者錯誤？
(A)椰子油主要含飽和脂肪酸甘油三酯所得到的肥皂較硬
(B)肥皂硬軟差異與油脂中脂肪酸的飽和度無關
(C)橄欖油含未飽和脂肪酸甘油三酯較多所得到的肥皂較軟
(D)椰子油與橄欖油皂化的化學反應本質相同，但生成的肥皂性質差異主要由脂肪酸種類與飽和度決定
- 如下列反應方程式，假設該反應系統已達平衡狀態時，請問下列敘述何者正確？
 $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$
(A)氮、氫、氨的莫耳數比為1:3:2
(B)氮與氫反應生成氨的速率等於氨分解為氮與氫的速率
(C)氮與氫不再反應生成氨
(D)可由此系統顏色不再改變判斷反應已經達平衡
- 根據金屬的活性，請問下列哪一個反應會發生？
(A) $\text{Fe}(\text{s}) + \text{ZnCl}_2(\text{aq}) \rightarrow \text{FeCl}_2(\text{aq}) + \text{Zn}(\text{s})$
(B) $\text{Mn}(\text{s}) + \text{NiCl}_2(\text{aq}) \rightarrow \text{MnCl}_2(\text{aq}) + \text{Ni}(\text{s})$
(C) $\text{Pb}(\text{s}) + \text{NiI}_2(\text{aq}) \rightarrow \text{PbI}_2(\text{aq}) + \text{Ni}(\text{s})$
(D) $\text{SnBr}_2(\text{aq}) + \text{Cu}(\text{s}) \rightarrow \text{CuBr}_2(\text{aq}) + \text{Sn}(\text{s})$
- 當體積減小（壓力增加）時，下列哪一個反應會向右移動？
(A) $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$
(B) $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HCl}(\text{g})$
(C) $2\text{SO}_3(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$
(D) $2\text{HI}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g})$
- 下列有關催化劑的敘述，何者錯誤？
(A)透過加入催化劑，可使原本不會發生的反應發生
(B)催化劑可使正、逆反應活化能等量下降
(C)催化劑可以使反應速率常數增大
(D)催化劑可以改變反應途徑
- 30℃時，某物質的溶解度為30g/100g水；60℃時為90 g / 100 g水。取570 g、60℃的飽和溶液，冷卻至30℃，則析出的溶質為多少克？
(A)90 g (B)120 g (C)180 g (D)270 g
- 考慮一個純的晶體固體，從絕對零度加熱到高於其液體沸點的溫度。下列哪一個過程會使該物質的熵增加最多？
(A)使固體熔化 (B)使液體汽化 (C)加熱氣體 (D)加熱固體
- 海水中鈉（Na）的濃度為0.470M。若從10.0 kg的海水中提取鈉，且回收率為60.0%，則可得到多少克的鈉？(假設海水密度約為1 kg/L)
(A)0.470 (B)64.8 (C)4.70 (D)108
- 一碳酸鈣礦物樣品4.00克，用過量鹽酸處理充分反應後，共收集得到1.32克 CO_2 ，則大理石試樣中含碳酸鈣的純度為多少%？
(A)12.5 (B)25 (C)50 (D)75
- 在居家防疫中，通常選擇濃度75%的酒精進行消毒，而非95%的藥用酒精。請問關於「95%酒精消毒效果較差」的原因，何者正確？
(A)揮發速度太慢，無法在表面停留足夠時間 (B)使細菌表面蛋白質過快凝固，形成保護層阻礙滲入
(C)滲透壓不足，無法將細菌體內的水分吸出 (D)濃度過高具有劇毒，會直接經皮膚進入血液

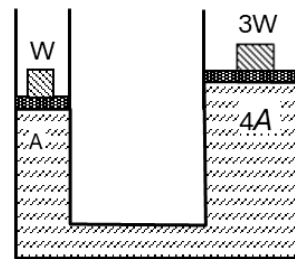
13. 請問烴類(hydrocarbons)化合物的熔點與沸點主要由下列哪一種力所決定？
 (A)離子－偶極作用力(ion-dipole attraction)
 (B)偶極－偶極作用力(dipole-dipole attraction)
 (C)倫敦分散力(London forces)
 (D)氫鍵(hydrogen bonding)
14. 在第15族元素中，哪些是類金屬？
 (A)As (B)P、As、Sb (C)As、Sb (D)As、Sb、Bi
15. 有關於氟或其化合物性質的描述，下列哪一項敘述是錯誤的？
 (A)氟具有很高的電負性 (B)氟沒有可用於成鍵的d軌道
 (C)氟會使其他元素的氧化數降低 (D)氟的氧化數為-1
16. 計算pH值為3.45水溶液中的氫離子濃度。
 (A) 3.2×10^{-2} M (B) 3.5×10^{-4} M (C) 2.6×10^{-5} M (D) 2.8×10^{-11} M
17. 已知下反應的平衡常數 $K=10^{80}$
 $4\text{NH}_3(\text{g})+3\text{O}_2(\text{g})\rightleftharpoons 2\text{N}_2(\text{g})+6\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 。
 初始時，所有反應物和生成物的濃度均為12 M。達到平衡時，氧氣的濃度約為何？
 (A)0 M (B)3 M (C)12 M (D)18 M
18. 由下列已知的標準反應焓
 $\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}(\text{g}) \quad \Delta H^\circ = 180.5 \text{ kJ/mol}$
 $2\text{NO}_2(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \quad \Delta H^\circ = -66.4 \text{ kJ/mol}$
 試求下列反應的標準反應焓
 $2\text{NO}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$
 (A)247 kJ/mol (B)-294 kJ/mol (C)114 kJ/mol (D)-114 kJ/mol
19. 人體的血液、汗水與眼淚均約為0.15 M食鹽水溶液。試估算在37°C下的滲透壓約為多少大氣壓。
 (A)1.8 (B)3.8 (C)7.6 (D)11.4
20. 實驗室中有以下試劑的0.10 M水溶液：氫氧化鈉、鹽酸、苯酚($\text{p}K_a = 9.89$)、苯胺($\text{p}K_b = 9.37$)、 HNO_2 ($\text{p}K_a = 3.37$)、 CH_3NH_2 ($\text{p}K_b = 3.44$)。某生欲製備pH=10.5的緩衝溶液，試問該生應選擇哪兩種試劑？
 (A)鹽酸和苯胺 (B)氫氧化鈉和苯酚 (C)鹽酸和 CH_3NH_2 (D)鹽酸和苯酚
21. 下列哪一組物質是同素異形體？
 (A) $\text{S}_8(\text{s})$ 、 $\text{H}_2\text{S}(\text{g})$ (B) $\text{C}(\text{s})$ 、 $\text{CO}_2(\text{g})$ (C) $\text{O}_2(\text{g})$ 、 $\text{O}_3(\text{g})$ (D) $\text{S}(\text{s})$ 、 $\text{SO}_2(\text{g})$
22. 當過氧化氫與氯氣反應時，生成的氧氣可能處於激發態並發光。這個反應的過程稱為
 (A)化學發光(chemiluminescence)
 (B)生物發光(bioluminescence)
 (C)摩擦發光(triboluminescence)
 (D)白熾發光(incandescence)
23. 某電池的配置如下，
 $\text{Cd}(\text{s}) | \text{CdSO}_4(\text{aq}) || \text{Hg}_2\text{SO}_4 | \text{Hg}(\text{l})$
 試問此電池的陰極反應為何？
 (A) $\text{Hg}_2\text{SO}_4(\text{s}) + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{Hg}(\text{l}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$
 (B) $2\text{Cd}(\text{s}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq}) \rightarrow \text{CdSO}_4(\text{s}) + 2\text{e}^-$
 (C) $2\text{Hg}(\text{l}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq}) \rightarrow \text{Hg}_2\text{SO}_4(\text{s}) + 2\text{e}^-$
 (D) $\text{CdSO}_4(\text{s}) + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{Cd}(\text{s}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$
24. 鹵素化物 ICl_3 的路易斯結構(Lewis structure)中有多少對孤對電子？
 (A)6 (B)8 (C)10 (D)11
25. 下列何者是最強的鹼？
 (A) NH_2CH_3 ($\text{p}K_b = 3.44$) (B) NH_3 ($\text{p}K_b = 4.75$)
 (C) $\text{C}_5\text{H}_5\text{N}$ ($\text{p}K_b = 8.75$) (D) $\text{CH}_4\text{N}_2\text{O}$ ($\text{p}K_b = 13.90$)
26. 將一個質點由地面鉛直上拋，則下列有關該質點運動的敘述，何者正確？
 (A)質點於上升過程中，其速度漸減，這表示物體所受的外力一定逐漸減小
 (B)質點於上升過程中速度漸減，這表示物體所受的加速度一定與速度方向相反
 (C)質點下降過程中速度漸增，這是因為加速度漸增的緣故
 (D)質點上升過程中，其加速度方向和下降過程的加速度方向相反

27. 將下圖(甲)中之鐵球自碗中取出，掛於碗之底部如下圖(乙)，則
 (A)球與碗所受之總浮力以圖(乙)較大
 (B)碗露出水面部分以圖(乙)較大
 (C)燒杯之水位以圖(乙)較高
 (D)燒杯底部所受之壓力以圖(甲)較大



28. 如右圖所示，一油壓機內裝密度為 ρ 之液體，兩活塞截面積各為 A 與 $4A$ ，且活塞所受的阻力與重量可忽略。今在左活塞上置重量為 W 的物體，在右活塞上置重量為 $3W$ 的物體，最後達到平衡。設重力加速度為 g ，兩活塞之高度差為何？

- (A) $\frac{W}{4A\rho g}$ (B) $\frac{W}{2A\rho g}$ (C) $\frac{3W}{4A\rho g}$ (D) $\frac{W}{A\rho g}$



29. 某輛救護車的警報器發出頻率為 1600Hz 的聲音。當此車以 20m/s 的速率正對著站立在路旁的某人接近時，此人所聽到聲音的頻率為何 Hz ? (假設聲速為 340m/s)

- (A) 1750 (B) 1700 (C) 1600 (D) 1500

30. 下列何者做功為零？

- (A) 在水平粗糙面上，沿一封閉圓軌道切線方向推物，使物等速行一周，推力所做的功
 (B) 火箭升空時，重力對火箭所做的功
 (C) 鉛球拋出後，在飛行過程，手對鉛球所做的功
 (D) 在下坡道時，手施力推嬰兒車，使嬰兒車加速度運動，手對嬰兒車所做的功

31. 核磁共振 (Nuclear Magnetic Resonance, 縮寫NMR) 觀測對象是具有奇數質子或奇數中子的原子核，這些原子核具有核自旋。核自旋能產生磁矩。在外加固定的強大的磁場下，核磁矩只能與特定頻率的電磁波 (約在 10^8 Hz ，無線電波頻率範圍) 相互作用，而產生NMR的訊號。依據以上所述，下列那一個原子核不可應用於NMR實驗？

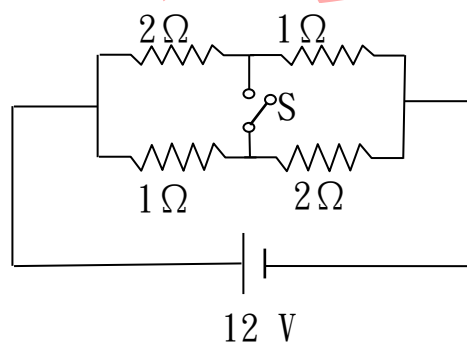
- (A) ^2H (B) ^{12}C (C) ^{13}C (D) ^{15}N

32. 在近代科技的領域中，下列敘述何者錯誤？

- (A) 雷射可用於光纖通信
 (B) 純矽的晶體摻入少量磷(P)元素後可製成p型半導體
 (C) 超導體在超導狀態時，則其電阻會是零
 (D) 利用外在電場可改變液晶的光學特性

33. 電路如圖所示，當開關S斷開時，流經電池的電流以 I_0 表示，開關S接通時流經電池的電流以 I_c 表示。若不計電池的內電阻，則 I_0 與 I_c 各為何值？

- (A) $I_0=8\text{A}$; $I_c=9\text{A}$ (B) $I_0=6\text{A}$; $I_c=8\text{A}$ (C) $I_0=8\text{A}$; $I_c=6\text{A}$ (D) $I_0=9\text{A}$; $I_c=6\text{A}$



34. 在自由掉落的電梯內，下列哪個物理量是無法測量的？

- (A) 物體的質量 (B) 物體在液體中所受的浮力
 (C) 物體所帶的電量 (D) 物體的動能

35. 一帶電粒子在均勻磁場中作等速率圓周運動。若不考慮相對論效應，當粒子的動能增加為原來的 4 倍時，其迴旋半徑 (Cyclotron radius) 將變為原來的幾倍？

- (A) 2倍 (B) 4倍 (C) 1/2倍 (D) 不變

36. 下列器材中，何者的工作原理和電磁感應現象無關？

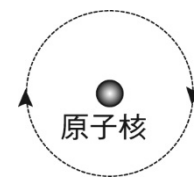
- (A) 電鍋 (B) 電磁爐 (C) 變壓計 (D) 交流發電機

37. 下列哪一個實驗不是驗證「光子」觀念的重要實驗？

- (A)康普頓實驗 (B)楊格雙狹縫干涉實驗
(C)光電效應 (D)黑體輻射

38. 假設電子繞著原子核作圓周運動，如圖所示。則下列有關此原子模型的敘述哪一項正確？

- (A)圖中電子運動產生的電流為順時針方向
(B)原子核與電子帶同性電荷，提供電子運動所需之力
(C)圖中電子運動產生磁場的N極方向為射出紙面
(D)原子核與電子之間的作用力，類似於彈簧，相距愈遠，作用力愈強



39. 甲、乙兩根相同之磁鐵棒相距很遠，自空中同一高度同時墜下地面，甲在墜落途中穿過一串鐵線圈，而乙不穿過任何東西，則何者較早到達地面？

- (A)甲 (B)乙 (C)甲、乙同時 (D)不一定

40. 一條長度為 L 、質量為 M 的均勻細繩，其一端固定於天花板，另一端懸掛一質量為 m 的重物。請問此細繩的中點處，繩內部的張力大小為何？

- (A) $mg + (1/2)Mg$ (B) $mg + Mg$ (C) $(1/2)(m + M)g$ (D) mg

41. 一個長直螺線管(Solenoid)單位長度有 n 圈導線，通有電流 I 。在其內部接近中心處的磁場大小為何？(μ_0 為真空磁導率)

- (A) $(1/2)\mu_0 n I$ (B) $\mu_0 n I$ (C) $2\mu_0 n I$ (D) $(\mu_0 I)/(2\pi n)$

42. 若兩列頻率相同的波在空間某點相遇，兩者的相位差為 $\pi/2$ 弧度(90度)，則它們的疊加干涉狀態屬於何者？

- (A)完全建設性干涉 (B)完全破壞性干涉
(C)介於建設性與破壞性之間的部分干涉 (D)不發生干涉現象

43. 一質量為 m 的質點在半徑為 R 的無摩擦半球型碗內，由碗口邊緣靜止滑下。當質點滑至碗底時，碗面對質點的正向力 N 為何？

- (A) mg (B) $2mg$ (C) $3mg$ (D) 0

44. 當管樂器在溫度較高的環境中演奏時，其吹奏出的音高(Pitch)通常會發生什麼變化？

- (A)音高變高 (B)音高變低 (C)音高不變 (D)變為不和諧的雜音

45. 主動式抗噪耳機(Active Noise Canceling Headphones)運作的核心物理原理為何？

- (A)吸收聲波的吸音海綿 (B)都卜勒頻移效應
(C)聲波的破壞性干涉(Destructive interference) (D)聲波的全反射

46. 一塊均勻的金屬圓板，其中央挖去一個同心圓孔。當此金屬圓板受熱均勻，且溫度整體升高時，關於「圓孔直徑」與「金屬板外徑」的幾何變化，下列敘述何者正確？

- (A)外徑變大，圓孔直徑變小 (B)外徑變大，圓孔直徑變大
(C)外徑變大，圓孔直徑不變 (D)外徑變小，圓孔直徑變小

47. 雷射(LASER)能夠產生極高強度且高度平行的光束，其發光物理機制主要是基於愛因斯坦提出的哪一個概念？

- (A)自發輻射(Spontaneous emission) (B)受激輻射(Stimulated emission)
(C)制動輻射(Bremsstrahlung) (D)黑體輻射(Blackbody radiation)

48. 凸透鏡的球面像差(Spherical aberration)是因為何種幾何光學缺陷所造成的？

- (A)不同顏色的光折射率不同 (B)透鏡邊緣與中心對平行光的聚焦位置不一致
(C)透鏡表面的粗糙散射 (D)光的繞射極限制

49. 根據克勞修斯-克拉佩龍方程式(Clausius-Clapeyron equation)，純水在熔化過程中的 P - T (壓力-溫度)相圖上，其固液相界線的斜率(dP/dT)為何是負值？

- (A)因為冰的莫耳潛熱為負值 (B)因為水在熔化時體積會收縮
(C)因為冰的比熱小於水 (D)因為水的氫鍵在高壓下必然斷裂

50. 原子力顯微鏡(AFM, Atomic Force Microscope)不依賴穿隧電流，因此可以用來觀察非導體。它主要量測探針與樣品表面的哪一種微觀力？

- (A)強交互作用力 (B)弱交互作用力
(C)凡得瓦力與原子間接觸排斥力(Van der Waals / Pauli repulsion) (D)重力