

九十七學年度技術校院四年制與專科學校二年制 統一入學測驗試題

准考證號碼：□□□□□□□□

(請考生自行填寫)

專業科目(一)

工程與管理類工程組

物理、化學

【注意事項】

1. 請核對考試科目與報考類別是否相符。
2. 請檢查答案卡、座位及准考證三者之號碼是否完全相同，如有不符，請監試人員查明處理。
3. 本試卷分兩部份，共 50 題，共 100 分，答對給分，答錯不倒扣。
第一部份（第 1 至 25 題，每題 2 分，共 50 分）
第二部份（第 26 至 50 題，每題 2 分，共 50 分）
4. 本試卷均為單一選擇題，每題都有 (A)、(B)、(C)、(D) 四個選項，請選一個最適當答案，在答案卡同一題號對應方格內，用 **2B** 鉛筆塗滿方格，但不超出格外。
5. 本試卷空白處或背面，可做草稿使用。
6. 請在試卷首頁准考證號碼之方格內，填上自己的准考證號碼，考完後將「答案卡」及「試題」一併繳回。
7. 有關數值計算的題目，以最接近的答案為準。

第一部份：化學（第 1 至 25 題，每題 2 分，共 50 分）

- (甲) 瓦斯的燃燒 (乙) 水凝固成冰 (丙) 植物進行光合作用
(丁) 鐵窗生鏽 (戊) 蒸餾分離混合物的成分 (己) 食鹽溶解於純水中
上述的六項作用，共有幾項屬於物理變化？
(A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 5
- 下列關於水性質的敘述，何者正確？
(A) 水的比熱較大，可以調節地球表面的日夜溫差
(B) 氧化鈉溶於水後形成酸性溶液
(C) 冰的密度比水大，所以冰可以浮在水面上
(D) 水為非極性分子，所以能溶解食鹽
- 比較同位素的各中性原子間之下列數目，何者不相同？
(A) 電子數 (B) 質子數 (C) 原子序 (D) 中子數
- 下列何種中性原子的價電子數（電子組態最外層的電子數）最少？
(A) ${}_8\text{O}$ (B) ${}_9\text{F}$ (C) ${}_{11}\text{Na}$ (D) ${}_{12}\text{Mg}$
- 下列關於原子半徑的大小比較，何者正確？
(A) $\text{Na} > \text{Al}$ (B) $\text{Li} > \text{K}$ (C) $\text{Ar} > \text{Si}$ (D) $\text{F} > \text{Br}$
- 重量 18 公克的水 (H_2O) 中含有的原子總數，與下列何者所含的原子總數相等？
(原子量： $\text{H} = 1$ ， $\text{C} = 12$ ， $\text{O} = 16$ ， $\text{Ne} = 20$ ；亞佛加厥常數 $= 6.02 \times 10^{23}$)
(A) 10 公克的氦氣 (B) 16 公克的氧氣
(C) 6.02×10^{23} 個一氧化碳分子 (D) 3 莫耳的氦氣
- 下列何者屬於氧化還原反應？
(A) $\text{HCl}_{(\text{aq})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})} \rightarrow \text{H}_3\text{O}^+_{(\text{aq})} + \text{Cl}^-_{(\text{aq})}$
(B) $\text{Zn}_{(\text{s})} + 2\text{HCl}_{(\text{aq})} \rightarrow \text{ZnCl}_{2(\text{aq})} + \text{H}_{2(\text{g})}$
(C) $\text{HCl}_{(\text{aq})} + \text{NaOH}_{(\text{aq})} \rightarrow \text{NaCl}_{(\text{aq})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$
(D) $\text{BaCl}_{2(\text{aq})} + \text{Na}_2\text{SO}_{4(\text{aq})} \rightarrow 2\text{NaCl}_{(\text{aq})} + \text{BaSO}_{4(\text{s})}$
- 下列石油分餾所得到的產物中，何者的主要組成分子，每分子所含的碳原子數最少？
(A) 石油氣 (B) 煤油 (C) 汽油 (D) 柴油
- 下列關於鉛蓄電池放電後的敘述，何者正確？
(A) 硫酸電解液的比重不變 (B) 硫酸濃度變濃，電解液的比重增大
(C) 硫酸濃度變稀，電解液的比重降低 (D) 鉛離子濃度大量增加，電解液比重增大
- 天然橡膠是一種天然聚合物，主要是由下列何種單體聚合而成？
(A) 乙烯 (B) 2-甲基-1,3-丁二烯
(C) 苯乙烯 (D) 1,3-丁二烯

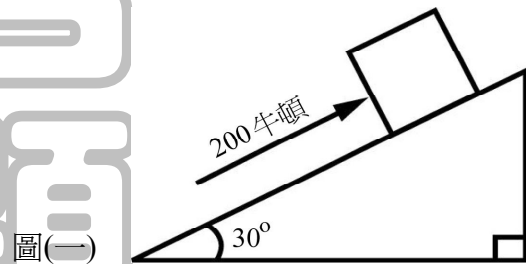
11. 定溫下，一定量理想氣體的壓力為 4 atm，若其體積減少至原來值的 $\frac{1}{4}$ ，則此時壓力為多少 atm？
 (A) 1 (B) 4 (C) 16 (D) 40
12. 在 25°C、1 atm 時，下列各 1 公升氣體 (假設均為理想氣體)，何者的質量最大？
 (原子量：H = 1，C = 12，N = 14，O = 16，Ne = 20)
 (A) H₂ (B) Ne (C) N₂ (D) CO₂
13. 將 50 公克葡萄糖溶於多少公克的水中，可以配製成重量百分率濃度為 10 % 的葡萄糖水溶液？
 (A) 250 (B) 300 (C) 450 (D) 500
14. 在 20°C 時，若每 100 公克水可以溶解 20 公克硫酸銅且達到飽和；同溫下，在 200 公克的飽和硫酸銅水溶液中，含有硫酸銅多少公克？
 (A) 20.0 (B) 33.3 (C) 40.0 (D) 51.2
15. 一大氣壓下，下列何者的凝固點最低？
 (A) 純水
 (B) 5 公克尿素 (分子量 = 60) 溶於 100 公克水中所形成的水溶液
 (C) 5 公克葡萄糖 (分子量 = 180) 溶於 100 公克水中所形成的水溶液
 (D) 5 公克蔗糖 (分子量 = 342) 溶於 100 公克水中所形成的水溶液
16. 常溫常壓時，下列何者的反應速率最慢？
 (A) $N_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2NO_{(g)}$
 (B) $HCl_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightarrow H_3O^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$
 (C) $2K_{(s)} + 2H_2O_{(l)} \rightarrow 2KOH_{(aq)} + H_{2(g)}$
 (D) $HNO_{3(aq)} + NaOH_{(aq)} \rightarrow NaNO_{3(aq)} + H_2O_{(l)}$
17. 若溫度固定，下列密閉系統的反應達平衡時，何者會因系統的壓力增大，而使平衡向右移動？
 (A) $NO_{(g)} + O_{3(g)} \rightleftharpoons NO_{2(g)} + O_{2(g)}$ (B) $N_2O_{4(g)} \rightleftharpoons 2NO_{2(g)}$
 (C) $C_{(s)} + H_2O_{(g)} \rightleftharpoons CO_{(g)} + H_{2(g)}$ (D) $3O_{2(g)} \rightleftharpoons 2O_{3(g)}$
18. 定溫下， $H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \rightleftharpoons 2HCl_{(g)}$ 的平衡常數為 K_p ，則 $HCl_{(g)} \rightleftharpoons \frac{1}{2}H_{2(g)} + \frac{1}{2}Cl_{2(g)}$ 的平衡常數為何？
 (A) $\frac{1}{\sqrt{K_p}}$ (B) $\sqrt{K_p}$ (C) K_p^2 (D) $\frac{1}{K_p^2}$
19. 在 25°C 時，若 0.01 M NH₃ 水溶液的解離度為 1.0%，則此水溶液的 pH 值為何？
 (A) 4 (B) 6 (C) 8 (D) 10
20. 在 25°C 時，將 50.0 毫升、0.20 M NaOH 水溶液與 50.0 毫升、0.10 M HCl 水溶液混合，上述混合溶液中的 [OH⁻] 為多少 M？
 (A) 1×10^{-13} (B) 2×10^{-13} (C) 5×10^{-2} (D) 1×10^{-1}

21. 將下列各組濃度同為 0.1M 水溶液混合時，何者會形成白色沉澱物？
(A) $\text{KF}_{(aq)}$ 與 $\text{KCl}_{(aq)}$ (B) $\text{HCl}_{(aq)}$ 與 $\text{KOH}_{(aq)}$
(C) $\text{NaCl}_{(aq)}$ 與 $\text{AgNO}_{3(aq)}$ (D) $\text{NaNO}_{3(aq)}$ 與 $\text{CuSO}_{4(aq)}$
22. 元素溴 (Br_2) 可以由海水和氯氣反應提煉得到： $2\text{NaBr} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{Br}_2 + 2\text{NaCl}$ 。則上述反應中，何者為氧化劑？
(A) NaBr (B) Cl_2 (C) Na^+ (D) NaCl
23. 平衡化學反應式： $a\text{Fe}_2\text{O}_3 + b\text{C} \rightarrow c\text{Fe} + d\text{CO}_2$ ，且係數 a 、 b 、 c 、 d 為最小整數比，則 $a + b + c + d$ 為多少？
(A) 12 (B) 13 (C) 14 (D) 15
24. 下列何者為正戊烷的分子式？
(A) C_5H_6 (B) C_5H_8 (C) C_5H_{10} (D) C_5H_{12}
25. 醇類化合物都具有下列何種官能基？
(A) $-\text{NH}_2$ (B) $-\text{CHO}$ (C) $-\text{OH}$ (D) $-\text{COOH}$

第二部份：物理（第 26 至 50 題，每題 2 分，共 50 分）

26. 甲、乙兩車由靜止開始做直線等加速到 60 公里 / 小時之速率時，所需的時間分別為 10 秒和 5 秒，則甲、乙兩車在到達該速率時所移動的距離比為多少？
(A) 2 : 1 (B) 3 : 2 (C) 4 : 3 (D) 1 : 2
27. 某人在捷運站內搭乘以等速度行進的自動電扶梯上樓，若他靜止的站著，則需時 40 秒，但若在行進的自動電扶梯中，他同時以等速度 V 步行向上，則僅需時 24 秒。如果停電時他以等速度 V 步行上樓，則需時多少秒？
(A) 16 (B) 32 (C) 60 (D) 80
28. 以 40 公尺 / 秒的速率向北飛行之轟炸機，距地面高度為 500 公尺，飛行員看到前方地面有敵方車輛以 10 公尺 / 秒的速率向南行駛，且轟炸機和該車是在同一垂直平面上運動。若轟炸機上的炸彈並無任何推進動力，重力加速度為 10 公尺 / 秒²，則飛行員應在轟炸機飛到距離此車正上方多少公尺處投下炸彈，才能擊中此車？
(A) 200 (B) 300 (C) 400 (D) 500
29. 某人騎著腳踏車沿直線等速前進，車輪外緣的半徑為 40 公分，車輪以純滾動的方式前進。腳踏車在 10 秒內前進 60 公尺，則車輪外緣所受的向心加速度之大小為多少公尺 / 秒²？
(A) 60 (B) 90 (C) 120 (D) 150
30. 若將行星繞太陽之公轉運動假設為等速率圓周運動，則由克卜勒之第三定律（週期定律）可推知，行星繞太陽公轉時：
(A) 軌道半徑與週期無關 (B) 軌道半徑愈大則速率愈小
(C) 週期與行星質量成反比 (D) 軌道半徑愈大則週期愈小

31. 一台起重機的馬達(電動機),可將 100 公斤的雕像由靜止開始以 2 公尺/秒^2 的加速度垂直的吊離地面,直到雕像的速率成爲 10 公尺/秒 時,才改以等速率的方式持續上昇。若重力加速度以 10 公尺/秒^2 計算,則在搬運過程中,此馬達發出的最大瞬時功率爲多少瓦特?
 (A) 1000 (B) 8000 (C) 12000 (D) 20000
32. 由空中高度爲 H 處自由落下的木塊落在一彈簧上,彈簧的最大壓縮長度爲 x_0 ;若 H 遠大於 x_0 ,則當木塊的高度增加爲 $4H$ 時,此彈簧的最大壓縮長度爲多少?
 (A) $\frac{x_0}{2}$ (B) $\frac{x_0}{\sqrt{2}}$ (C) $2x_0$ (D) $4x_0$
33. 在獨立系統中兩物體作正向的彈性碰撞,下列敘述何者正確?
 (A) 任一瞬間,兩物體之總力學能不變
 (B) 兩物體若質量相等,碰撞後速率必保持不變
 (C) 任一瞬間,兩物體之總動能不變
 (D) 碰撞後兩物體之總動量必然會減少
34. 爲防止 80 公斤的箱子自與水平面夾角 30° 的斜坡上滑下,某人最少須施以與斜面平行的力 200 牛頓於此箱,如圖(一)所示。若已知 $\sin 30^\circ = \frac{1}{2}$,重力加速度爲 10 公尺/秒^2 ,則此箱子與斜坡間的靜摩擦係數應爲多少?
 (A) $\frac{\sqrt{3}}{6}$
 (B) $\frac{1}{2}$
 (C) $\frac{\sqrt{3}}{3}$
 (D) $\frac{\sqrt{3}}{2}$



35. 甲、乙兩人位於一支不計重量的木棒兩端合力抬一個物體,木棒長 100 公分,若該物體之質心距甲爲 30 公分時,乙須出的力會比該物體質心在棒中間時少 100 牛頓,則該物體的重量是多少牛頓?
 (A) 300 (B) 400 (C) 500 (D) 600
36. 一隻北極熊爬上一塊浮冰後,使得該浮冰沉入水中的體積增加了 0.2 立方公尺。若北極熊靜止不動,全部身體均保持在水面以上,且已知海水的密度是 1020 公斤/立方公尺,冰的密度爲 930 公斤/立方公尺,則該北極熊的質量爲多少公斤?
 (A) 186 (B) 204 (C) 390 (D) 500
37. 在地球上將一根毛細管插入水中,發現水面上升 2 公分。如果將此實驗移至某星球,其重力加速度只有地球重力加速度的一半,其它所有實驗條件均與在地球時完全相同,在該星球上,毛細管中的水面會上升多少公分?
 (A) 0.5 (B) 1 (C) 2 (D) 4

38. 某液體溫度計由毛細管與其下方的儲液泡構成，毛細管內液體柱的高度，在 0°C 時為 2 公分，在 100°C 時為 12 公分。若液體的體膨脹係數為定值，又毛細管與儲液泡的材料體膨脹係數極小，不需考慮，且毛細管之總長度為 15 公分，則此溫度計所可能量到的最高溫度為多少 $^{\circ}\text{C}$ ？
 (A) 130 (B) 140 (C) 150 (D) 160
39. 表(一)中有甲、乙、丙、丁四個固體之性質與原始溫度。將此四個固體置於空氣中冷卻至 20°C ，何者喪失的熱量最多？
 (A) 甲 (B) 乙 (C) 丙 (D) 丁

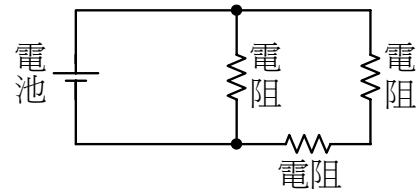
固體	比熱 (卡 / 克 $^{\circ}\text{C}$)	質量 (公斤)	原始溫度 ($^{\circ}\text{C}$)
甲	0.2	10	50
乙	0.3	10	50
丙	0.3	20	50
丁	0.4	20	50

表(一)

40. 繩上有 A 與 B 兩點，其間的水平距離為 2 公分。若繩之波源以 0.1 次 / 秒的頻率產生正弦波，且同一個波峰通過此兩點的時間差為 0.5 秒，則其波長為多少公分？
 (A) 4 (B) 10 (C) 20 (D) 40
41. 在不同位置的兩個波源，分別產生頻率為 $\frac{1}{5}$ 次 / 秒、振幅為 5 公分與頻率為 $\frac{1}{3}$ 次 / 秒、振幅為 3 公分的兩個波。若在某位置的觀察者，能觀察到兩波因干涉而合成振幅為 8 公分的現象，則此現象最短每隔幾秒會出現一次？
 (A) $\frac{1}{15}$ (B) 15 (C) 32 (D) 64
42. 下列關於聲波的敘述，何者正確？
 (A) 聲波不可以在液體中傳播
 (B) 溫度愈高，聲波在空氣中傳播的速率也愈快
 (C) 聲波有干涉但無繞射的現象
 (D) 聲波的頻率愈高，傳播的速率也愈快
43. 光通量為 1600 流明的單槍投影機將其影像投影在布幕上。若投影機投射出的光均能垂直的投射在布幕上，且布幕上影像的長度為 2 公尺，寬度為 1 公尺，則布幕上的照度為多少勒克斯 (lux)？
 (A) 200 (B) 400 (C) 800 (D) 1600
44. 位於正三角形三個頂點上的質點分別帶有 Q 、 Q 、 $-2Q$ 的靜電，則下列關於該三角形幾何中心處之電場強度和電位的敘述，何者正確？
 (A) 電場強度不為 0，電位為 0 (B) 電場強度為 0，電位不為 0
 (C) 電場強度為 0，電位為 0 (D) 電場強度和電位均不為 0

45. 兩個相距甚遠之金屬球 A (半徑為 R) 與金屬球 B (半徑為 $2R$) 均帶有相同的電量 Q ，若以導線連接兩球，當電荷穩定時，A 球與 B 球的電位會相等，則 A 球上的帶電量成爲多少？
- (A) $\frac{Q}{3}$ (B) $\frac{2Q}{3}$ (C) $\frac{4Q}{3}$ (D) $2Q$

46. 三個完全相同的電阻和一個 9 伏特的理想電池，構成如圖(二)所示的電路，已知通過電池的電流是 4.5 安培，則每個電阻的電阻值是多少歐姆？
- (A) 3
(B) 4
(C) 6
(D) 9



圖(二)

47. 歐洲某國製造的電阻式熱水壺附有使用說明：電壓爲 220 伏特時，2 公升 25°C 的水可於 10 分鐘煮沸。若將此壺帶到電壓爲 110 伏特的地區使用，則要將 1 公升 25°C 的水煮沸，需要多少分鐘？
- (A) 5 (B) 10 (C) 15 (D) 20
48. 一電子以 $v = 5 \times 10^5$ 公尺 / 秒的速率垂直射入均勻磁場中，若電子所受的磁力爲 3.2×10^{-13} 牛頓且已知電子帶電量爲 -1.6×10^{-19} 庫倫，則該磁場強度爲多少特士拉？
- (A) 1 (B) 2 (C) 4 (D) 8
49. 有一匝數爲 N 的線圈，擺在均勻磁場中。已知時刻 $t = 0$ 秒時，通過線圈的磁通量爲 ϕ_0 韋伯；時刻 $t = 0.5$ 秒時，通過線圈的磁通量降爲 $\frac{\phi_0}{4}$ 韋伯；則在此時段內，線圈上的平均感應電動勢爲多少伏特？
- (A) $\frac{N\phi_0}{4}$ (B) $\frac{N\phi_0}{2}$ (C) $\frac{3N\phi_0}{4}$ (D) $\frac{3N\phi_0}{2}$
50. 下列關於理想變壓器的敘述，何者正確？
- (A) 原線圈與副線圈之電壓比和線圈匝數比是成反比的
(B) 原線圈與副線圈內磁通量的變化率是相同的
(C) 變壓器的輸出電能高於其輸入電能
(D) 變壓器是用於改變直流電的電壓裝置

【以下空白】

公告 試題