

九十八學年度四技二專統一入學測驗

工程與管理類專業(一) 試題

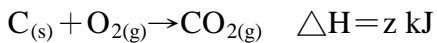
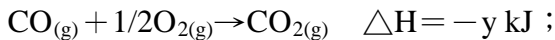
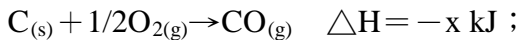
第一部份：基礎化學(第 1 至 25 題，每題 2 分，共 50 分)

- 下列有關道耳吞「原子學說」的敘述，何者錯誤？
(A)化學反應使原子重新排列組合 (B)由原子說可解釋反應的質量守恒
(C)確認原子有帶正電荷之原子核 (D)一切物質都是由原子所組合而成。
- 紙張若以碘液檢驗呈現藍色，表示該紙內含有下列何種物質？
(A)葡萄糖 (B)蛋白質 (C)脂肪 (D)澱粉。
- 下列何者為化學變化？
(A)汽油在空氣中揮發 (B)氫氣球遇火爆炸
(C)乾冰昇華成二氧化碳 (D)玻璃杯掉落摔破。
- 所謂暫時硬水，表示含有何種陰離子？
(A) CO_3^{2-} (B) NO_3^- (C) HCO_3^- (D) SO_3^{2-} 。
- 下列何者所表示的質量最大？(原子量：O=16，H=1)
(A)2 個水分子 (B) 1.0×10^{-23} 莫耳氫分子
(C)32 amu 的 C 原子 (D) 4.0×10^{-23} 克的金原子。
- 於 ${}_{11}^{23}\text{Na}^+$ 離子中，何者數目最少？
(A)電子數 (B)中子數 (C)質量數 (D)質子數。
- 已知濃鹽酸的比重為 1.2，重量百分率濃度為 35.0%，則 300.0 毫升濃鹽酸中含有氯化氫多少公克？
(A)87.5 (B)105 (C)126 (D)250。
- 用於餐飲業之消毒水，其氯濃度若規定須不得大於 250 ppm，則某生以 1.0 公克純氯配製消毒水，至少要配成多少公斤？
(A)0.4 (B)1.5 (C)2.5 (D)4.0。
- 稱取 0.80 公克氫氧化鈉，加水配成 200.0 毫升溶液，則此溶液的 pH 值為何？(原子量：Na=23，O=16，H=1)
(A)10 (B)11 (C)12 (D)13。
- 晶圓成分是矽元素，原子序為 14、原子量為 28。為表示矽原子由內至外之各層電子數，則下列何者正確？
(A)2、4、4、4 (B)2、8、4 (C)2、10、16 (D)2、8、8、10。

11. 以鋅棒、銅棒、電解溶液、鹽橋等構成鋅銅化學電池，反應式表示如下。試問下列敘述何者正確？

$$\text{Zn}_{(s)} + \text{CuSO}_{4(aq)} \rightarrow \text{ZnSO}_{4(aq)} + \text{Cu}_{(s)}$$
 (A) $\text{Zn}_{(s)}$ 為負極 (B) 電子由外線路流入鋅棒
 (C) 銅棒被氧化 (D) $\text{Cu}_{(s)}$ 為陽極。
12. 當一般原油經分餾塔處理，則在塔頂處可收集到何種物質？
 (A) 石油氣 (B) 汽油 (C) 柴油 (D) 潤滑油。
13. 以植物殘渣與動物排泄物利用發酵得到沼氣，獲取重要生質能。試問該氣體主要成分為何？
 (A) 甲烷 (B) 甲醚 (C) 丙酮 (D) 甲酸。
14. 含 40 % 正庚烷與 60 % 異辛烷之抗震爆程度，與下列何種油品相當？
 (A) 40 無鉛汽油 (B) 60 無鉛汽油 (C) 46 無鉛汽油 (D) 64 無鉛汽油。
15. 下列何種纖維的主要成分為蛋白質？
 (A) 棉 (B) 麻 (C) 聚酯 (D) 羊毛。
16. 關於葡萄糖、果糖以及半乳糖三者之敘述，下列何者錯誤？
 (A) 皆為單醣 (B) 分子式皆為 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$
 (C) 皆屬於六碳醣 (D) 皆為酮醣。
17. 下列毒品的主化學結構，何者與嗎啡最不相同？
 (A) 大麻 (B) 鴉片 (C) 海洛因 (D) 罌粟花汁。
18. 由三聚氰胺與甲醛所聚合形成的樹脂，其主要用途為何？
 (A) 塑膠管、塑膠袋、電線護層 (B) 塗料、接著劑、耐熱餐具
 (C) 廣告牌、透明車燈罩、儀表罩 (D) 紙的無色上膠劑、口香糖基質。
19. 下列關於奈米物質的敘述，何者錯誤？
 (A) 奈米碳管性質穩定，質輕具韌性且機械強度佳
 (B) 奈米光觸媒吸收紫外光，可應用於淨水與脫臭
 (C) 目前廣泛使用的光觸媒，是由奈米氧化鋁製成
 (D) 奈米碳管具半導體特性，可應用於半導體材料。
20. 以下列藥品蝕刻處理晶圓上的矽與二氧化矽，何者腐蝕性最強？
 (A) HNO_3 (B) H_2SO_4 (C) HF (D) NaOH 。
21. 於 1970 年代中期因發現塑膠分子具導電性，因此促進導電性高分子的蓬勃發展。請問該高分子為下列何者？
 (A) 三聚氰胺 (B) 鐵氟龍 (C) 聚氯乙烯 (D) 聚乙炔。
22. 為研究反應的過渡狀態，可採用精密的飛秒(femtosecond)光譜技術。試問 1.0 飛秒為多少秒？
 (A) 1.0×10^{-9} (B) 1.0×10^{-12} (C) 1.0×10^{-15} (D) 1.0×10^{-17} 。

23. 依下列反應熱的數據，試求z值為何？



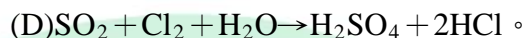
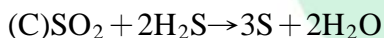
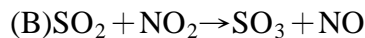
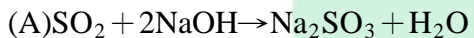
(A) $z = (-x) - (-y)$

(B) $z = (-x) + (-y)$

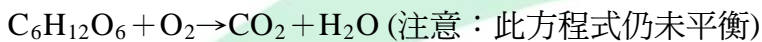
(C) $z = 2(-y) - (-x)$

(D) $z = (-x) - 2(-y)$ 。

24. 在下列各反應式內，何者的SO₂是被還原？



25. 取 0.5 莫耳葡萄糖(C₆H₁₂O₆)經完全燃燒，則下列關於反應物與產物的莫耳數，何者正確？



(A) 氧氣需要 4.0 莫耳

(B) 共產生 3.0 莫耳H₂O

(C) 共產生 2.0 莫耳CO₂

(D) 共產生 0.5 莫耳CO₂。

第二部份：基礎物理(第 26 至 50 題，每題 2 分，共 50 分)

26. 藉由實驗操作結果，所定義量化的物理概念稱為物理量；它可分為基本量和導出量兩種。下列哪一組物理量只包含基本量？

(A) 速度、動量、動能

(B) 力量、功、位能

(C) 長度、質量、時間

(D) 動能、位能、功率。

27. 紅色氦氖雷射的波長為 632.8 奈米，相當於多少公分？

(A) 6.328×10^{-8}

(B) 6.328×10^{-7}

(C) 6.328×10^{-6}

(D) 6.328×10^{-5} 。

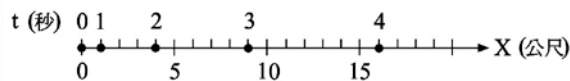
28. 作直線等加速度運動的某質點，其位置X(公尺)與時間t(秒)的關係，如圖(一)所示。若將該質點的位置X(公尺)與時間t(秒)的數值列於表(一)中，則該質點的等加速度值(公尺/秒²)為何？

(A) 1

(B) 2

(C) 3

(D) 4。

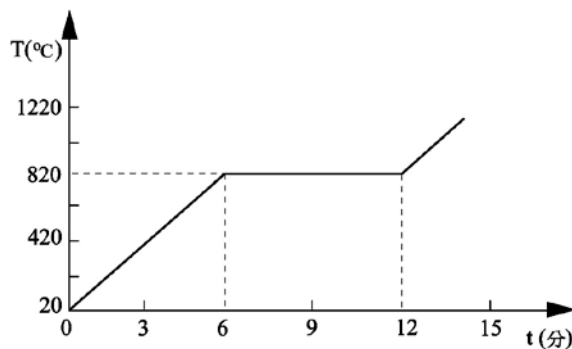


圖(一)

t (秒)	0	1	2	3	4
X (公尺)	0	1	4	9	16

表(一)

29. 24 牛頓的力施於質量 M 之物體，可使該物體產生 4 公尺／秒²之加速度；若以同樣的力施於質量 m 之物體，則此物體產生的加速度為 12 公尺／秒²。今將上述二物體束縛在一起後施以此同樣的力，則束縛後物體的加速度為多少公尺／秒²？
 (A)0.5 (B)1 (C)2 (D)3。
30. 將質量為 $m_{甲}$ 與 $m_{乙}$ ($m_{甲} > m_{乙}$)的甲、乙兩個小球，在離水平地面同一高度上，分別以 $V_{甲}$ 與 $V_{乙}$ ($V_{甲} > V_{乙}$)的水平速度平拋出去，若不計空氣阻力的影響，則下列的敘述何者是正確的？
 (A)甲球與乙球同時著地
 (B)二球拋出一秒時，甲球比乙球離地面的高度低
 (C)甲、乙兩球在著地前的速率均不變
 (D)甲、乙兩球在著地前的動能相同。
31. 有一質量 5 公斤的木塊靜止放置在桌面上，木塊與桌面間的靜摩擦係數為 0.3，動摩擦係數為 0.2。若施水平力 20 牛頓於該木塊上，此時之木塊的加速度為多少公尺／秒²？(設當地之重力加速度為 10 公尺／秒²)
 (A)0 (B)2 (C)4 (D)6。
32. 在長 20 公分的彈簧下，懸掛 20 公克重的砝碼時，此彈簧伸長為 25 公分。若在彈簧彈性限度內，該彈簧懸掛 60 公克重的砝碼，則此彈簧的伸長量為多少公分？
 (A)10 (B)15 (C)20 (D)30。
33. 有一質量為 200 公克的某固態純元素金屬以功率為 250 瓦特的熱源加熱，測得該金屬溫度 T 隨時間 t 變化的曲線，如圖(二)所示。根據文意及圖示，在 6 分 $< t < 12$ 分的時段內，該金屬的物態為下列何者？
 (A)固態 (B)液態
 (C)固態與液態共存 (D)液態與氣態共存。



圖(二)

34. 有三個質量相同而比熱分別為 0.031、0.056 與 0.093 卡／克 $^{\circ}\text{C}$ 的鉛、銀與銅。若將此三個同溫物體升高相同的溫度，則三者吸收熱量 Q 的關係為：
- (A) $Q_{\text{銅}} > Q_{\text{銀}} > Q_{\text{鉛}}$ (B) $Q_{\text{鉛}} > Q_{\text{銅}} > Q_{\text{銀}}$
 (C) $Q_{\text{鉛}} > Q_{\text{銀}} > Q_{\text{銅}}$ (D) $Q_{\text{銀}} = Q_{\text{鉛}} = Q_{\text{銅}}$ 。
35. 某台冰箱使用之冷媒的比熱為 1 卡／克 $^{\circ}\text{C}$ ，汽化熱為 300 卡／克，熔化熱為 100 卡／克，沸點為 -33°C ，熔點為 -77°C 。若要使該冰箱每秒能抽走 1200 卡的熱量，則需要將 -33°C 的此種液態冷媒每秒流入蒸發器內多少公克？
- (A)3 (B)4 (C)11 (D)12。
36. 根據預定要鋪設鐵路的當地溫度調查，最低溫紀錄為 0°C ，最高溫紀錄為 40°C 。假設施工時的溫度為 20°C ，且每段鋼軌的長度為 20 公尺，欲使鐵軌在最高溫時不至於因鋼軌的熱膨脹導致發生彎曲變形，則在鋪設鐵軌時至少應留多少長度的伸縮縫？[鋼的線膨脹係數為 $\alpha = 1.1 \times 10^{-5} (1/^{\circ}\text{C})$]
- (A)0.22 公分 (B)0.44 公分 (C)0.66 公分 (D)0.88 公分。
37. 下列有關波的敘述，何者正確？
- (A)力學波需要介質才能傳播
 (B)波可以傳播能量，也可以傳送物質
 (C)所有的波動皆需有介質才能傳播
 (D)電磁波需要介質才能傳播。
38. 船隻航行海上，利用聲納來探測海底深度，已知海水的傳聲速度為 1400 公尺／秒，聲納發出聲波到接收聲波的時間為 4 秒，則海深為多少公尺？
- (A)1400 (B)2800 (C)4200 (D)5600。
39. 聲音在空氣中的傳播速率為 340 公尺／秒，若使用頻率為 100 赫的音叉產生聲音時，則下列敘述何者正確？
- (A)聲波的波長為 3.4 公尺 (B)聲波週期為 1.7 秒
 (C)聲波週期為 100 秒 (D)聲波的波長為 3.4×10^4 公尺。
40. 有關單一面鏡或單一透鏡的成像敘述，下列何者正確？
- (A)物體於凹面鏡前，不論物距為何，所成的像均為實像
 (B)物體於凸面鏡前，不論物距為何，所成的像均為實像
 (C)物體位於凹透鏡一側，不論物距為何，在另一側所成的像均為虛像
 (D)物體位於凸透鏡一側，不論物距為何，在另一側所成的像均為實像。
41. 有一功率為 30 mW 的 325 奈米紫外氬－鐳雷射，若該雷射的功率減低為 10mW，則其頻率變化為何？
- (A)增高為 3 倍 (B)減低為 1/3 倍 (C)減低為 1/9 倍 (D)不變。

42. 在空氣中，要將書上的字放大且能順利讀取，若使用焦距為 10 公分的凸透鏡，則書與透鏡間的距離為何？
 (A)大於 30 公分 (B)介於 20~30 公分
 (C)介於 10~20 公分 (D)小於 10 公分。
43. 有二個相同的小金屬球，此二球帶電量之比為 1：3，在相距 r 時，其間的靜電斥力為 F ；如將此二球接觸後再分離至相距 $2r$ 時，則其間的斥力為多少 F ？
 (A)1 (B)1/2 (C)1/3 (D)1/4。
44. 烤麵包機中用來發熱的鎳鉻合金線每公尺的電阻為 60 歐姆。要使此烤麵包機在 120 伏特下操作時能產生 600 瓦特的熱能率，須使用多少公尺的鎳鉻合金線？
 (A)0.2 (B)0.4 (C)0.6 (D)0.8。
45. 有一發電機，其內部之線圈含有 100 匝，所圍成的面積為 100 平方公分，置放在磁場為 0.5 特斯拉中，且與該磁場垂直。若將此線圈於 0.25 秒內轉成與磁場平行，則此線圈中所產生的平均感應電動勢大小為多少伏特？
 (A)2 (B)5 (C)20 (D)50。
46. 有關家庭電器的使用，其彼此間電路的安排，下列敘述何者錯誤？
 (A)電器之間是並聯關係 (B)各電器同時使用時電壓均相同
 (C)保險絲要串聯在地線上 (D)電器的外殼最好接地。
47. 室內有耗電標示為 600 瓦特的電熨斗，400 瓦特的電腦，1200 瓦特的電熱壺，以及 900 瓦特的電鍋各一件，且這些電器品均標示在 110 伏特下使用。若一條延長線允許通過的最大電流是 14 安培，則下列哪兩種電器同時在此延長線上被使用時會造成危險？(延長線是插在 110 伏特的插座上)
 (A)電熨斗和電腦 (B)電鍋和電熨斗 (C)電鍋和電腦 (D)電熱壺和電腦。
48. 有關物理學上的能量守恆原理，與日常生活中常聽到的能源危機議題之間的彼此關係，下列哪一個觀念才是正確的？
 (A)能量守恆原理只有在特殊的狀況下才成立；一般來說，日常生活中能量是越用越少，總有用完之時，故有能源危機
 (B)能量守恆原理表示總能量不會減少，由此可知能量是用不完的。所以能源危機的議題只是勸人節省的口號而已
 (C)能量守恆原理總是成立的，但是在日常生活中被用來發電或行車的汽油，用過之後變成廢氣和廢熱，不易再重複使用，故有能源危機
 (D)由於能量在使用中相互轉換，其總值會減少，故有能源危機。
49. 下列現今可行的發電技術中，何者造成環境污染最嚴重？
 (A)風力發電 (B)水力發電 (C)地熱發電 (D)火力發電。

50. 若 4 公克放射性物質發生核分裂反應時，其質量變為 3 公克，則此核分裂反應可產生多少焦耳的能量？(光速 $C=3\times 10^8$ 公尺/秒)
- (A) 3×10^8 (B) 9×10^{10} (C) 9×10^{13} (D) 3×10^{15} 。



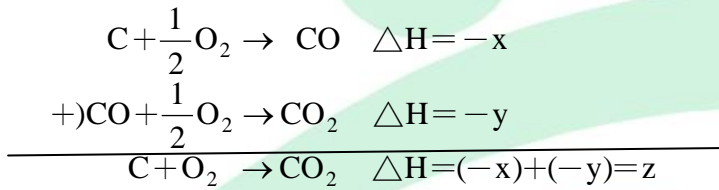
九十八學年度四技二專統一入學測驗 工程與管理類專業(一) 試題詳解

【解答】

- 1.(C) 2.(D) 3.(B) 4.(C) 5.(A) 6.(A) 7.(C) 8.(D) 9.(D) 10.(B)
 11.(A) 12.(A) 13.(A) 14.(B) 15.(D) 16.(D) 17.(A) 18.(B) 19.(C) 20.(C)
 21.(D) 22.(C) 23.(B) 24.(C) 25.(B) 26.(C) 27.(D) 28.(B) 29.(D) 30.(A)
 31.(B) 32.(B) 33.(C) 34.(A) 35.(B) 36.(B) 37.(A) 38.(B) 39.(A) 40.(送分)
 41.(D) 42.(D) 43.(C) 44.(B) 45.(A) 46.(C) 47.(D) 48.(C) 49.(D) 50.(C)

1. 道耳吞原子說沒有原子核。
2. 碘 + 澱粉 → 藍色。
3. 氫氣爆炸產生水。
4. 暫時硬水 = $\text{Ca}^{2+} + \text{HCO}_3^-$
5. (A) $\frac{2}{6.02 \times 10^{23}} \text{ mol} \times 18 = 6 \times 10^{-23}$;
 (B) $1 \times 10^{-23} \text{ mol} \times 2 = 2 \times 10^{-23}$;
 (C) $32 \times \frac{1}{6.02 \times 10^{23}} \text{ 克} = 5.3 \times 10^{-23}$;
 (D) $4 \times 10^{-23} \text{ 克}$ 。
6. ${}_{11}^{23}\text{Na}^{+1}$
 質子數 = 11 ; 電子數 = 11 - 1 = 10 ; 中子數 = 12 。
7. $300\text{mL} \times 1.2 \frac{\text{g}}{\text{mL}} \times \frac{35}{100} = 126$
8. $250\text{ppm} = \frac{1 \times 1000\text{mg}}{x \text{ 公斤}} \quad x = \frac{1000}{250} = 4\text{kg}$
9. $[\text{NaOH}] = \frac{0.8 \text{ 克}}{\frac{40}{200} \text{ L}} = 0.1 = 10^{-1} = [\text{OH}^-]$
 $[\text{H}^+] = 10^{-13} = 10^{-\text{pH}} \quad \text{pH} = 13$
10. 矽的電子組態 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$, 故為 2、8、4 。
11. $\text{Zn}_{(s)}$ 被氧化是陽極, 即負極。
12. 塔頂所得沸點最低。
13. 沼氣主要成份是甲烷。
14. $\frac{40}{100} \times 0 + \frac{60}{100} \times 100 = 60$

15. 動物纖維主成份是蛋白質。
16. 只有果糖是酮糖。
17. 罌粟花汁→鴉片→嗎啡→海洛英。
18. 這種是熱固型塑膠，可耐熱。
19. (C)二氧化鈦製成。
20. HF 會腐蝕玻璃。
21. 聚乙炔可形成類似石墨鍵結，會導電。
22. 飛秒就是 10^{-15} 秒。
- 23.



24. (C) $\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{S} \rightarrow 3\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$
 $\text{SO}_2(+4) \rightarrow \text{S}(0)$ ，氧化數減少，被還原
25. $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2 \rightarrow 6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$
 開始 0.5mol
 用去 -0.5mol - 3mol + 3mol + 3mol
 故產生 3mol 的水
26. 長度、質量、時間、溫度為常用的基本量。
27. $1\text{nm} = 10^{-9}\text{m} = 10^{-7}\text{cm}$ ， $632.8\text{nm} = 6.328 \times 10^{-5}$ 。
28. 取第 0~1 秒作比較，位移為 1m，代 $S = V_0t + \frac{1}{2}at^2$ ， $1 = 0 + \frac{1}{2} \times a \times 1^2$ ，得 $a = 2\text{m/sec}^2$
29. 代 $F = ma$ ， $24 = M \times 4$ 、 $M = 6$ ， $24 = m \times 12$ 、 $m = 2$ 。二物綁在一起後施力 24N， $24 = (6 + 2) \times a$ 、 $a = 3\text{m/sec}^2$ 。
30. 水平拋射是垂直方向自由落體運動與水平方向等速直線運動的組合；(A)同一高度自由落下，故同時著地；(B)由垂直方向看二物體皆作自由落下，故全程二物的垂直高度都會相同；(C)甲、乙兩物皆作加速度 9.8m/sec^2 的等加速運動，故二物的速率一直增加；(D) $V_{\text{甲}} > V_{\text{乙}}$ 且 $m_{\text{甲}} > m_{\text{乙}}$ ，動能 $E_k = \frac{1}{2}mV^2$ ，故 $E_{k_{\text{甲}}} > E_{k_{\text{乙}}}$ 。
31. $f = N \times \mu = 5 \times 10 \times 0.2 = 10$ ， $F = ma$ 、 $20 - 10 = 5 \times a$ ，得 $a = 2\text{m/sec}^2$ 。
32. 根據虎克定律 $F = Kx$ 知施力與伸長量成正比，故 $\frac{20}{25 - 20} = \frac{60}{x}$ ，得 $x = 15\text{cm}$ 。
33. 6~12 秒時為固液共存的潛熱(熔化熱)區。

34. 比熱愈大，要升高相同溫度必須吸收更多熱量。
35. 所需熱量 $H = \text{熔化熱} \times \text{質量}$ ， $1200\text{cal} = 300 \times m$ ，得 $m = 4\text{g}$ 。
36. 代線膨脹公式 $\Delta L = L \times \alpha \times \Delta T = 2000(\text{cm}) \times 1.1 \times 10^{-5} (1^\circ\text{C}) \times (40 - 20) = 0.44\text{cm}$
37. (B)波不一定可以傳送物質；(C)(D)機械波才需介質、電磁波是不需要介質的。
38. 代回音公式 $S = \frac{V \times t}{2} = \frac{1400 \times 4}{2} = 2800\text{m}$ 。
39. 波速 $V = \text{波長} \lambda \times \text{頻率} f$ ， $340 = 100 \times \lambda$ 、得 $\lambda = 3.4\text{m}$ ，週期 $T = 1/f = 0.01$ 秒。
41. 功率與頻率無關。
42. 物體放在凸透鏡的焦距內可得放大的虛像。
43. 兩球相觸在分開後的電荷比變成 2 : 2，代庫倫定律 $F = K \frac{Qq}{R^2}$
 $F' = K \frac{2Q \times 2q}{(2r)^2} = K \frac{Qq}{r^2}$ ，原靜電力 $F = K \frac{Q \times 3q}{r^2} = 3K \frac{Qq}{r^2}$ ， $\frac{F'}{F} = \frac{1}{3}$ ，
 故 $F' = \frac{1}{3} F$ 。
44. 電功率 $P = \frac{V^2}{R}$ ，故 $R = \frac{V^2}{P} = \frac{120^2}{600} = 24\Omega$ 。
 若電阻線長 x ，則 $24 = 60 \times x$ ，得 $x = 0.4\text{m}$ 。
45. 法拉第電磁感應公式 $\varepsilon = -KN \frac{\Delta\phi_B}{\Delta t}$ ，且 $\Delta\psi B = B \perp \times A$ ，故
 $\varepsilon = -100 \frac{0 - (0.5\text{Tesla} \times 100 \times 10^{-4} \text{m}^2)}{0.25} = 2\text{V}$
46. 保險絲應接在火線上。
47. 代電功率 $P = VI$ ， $I = P/V$ ；(A) $I = \frac{600 + 400}{110} = 9.1\text{A}$ ，(B) $I = \frac{600 + 900}{110} = 13.6\text{A}$ ，
 (C) $I = \frac{900 + 400}{110} = 11.8\text{A}$ ，(D) $I = \frac{1200 + 400}{110} = 14.5\text{A}$
48. 無論在何處，能量恆守恆，但能源是會耗盡的。
49. 火力發電會產生許多 CO_2 及微塵、煤灰。
50. 質能互換公式 $E = mc^2 = (4 - 3) \times 10^{-3} \text{kg} \times (3 \times 10^8 \text{m/sec})^2 = 9 \times 10^{13} \text{J}$