

※答案卡班級、座號畫記不清者，一律扣本次考試分數 3 分

一.單一選擇題：每題 4 分，共估 100 分，答錯不倒扣

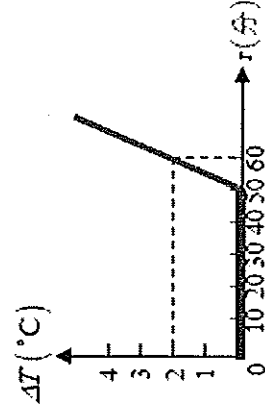
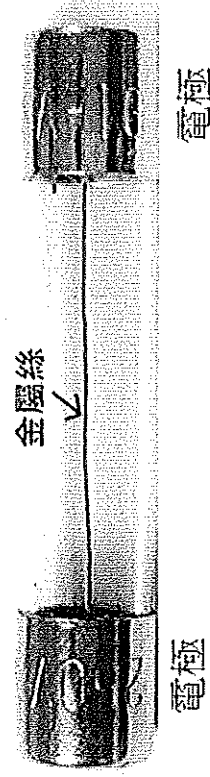
1.有關溫度計所用以測量溫度的物質應具有之條件，下列哪一項是錯誤的？(A)它的熱容量愈小愈好 (B)它因冷熱而改變的特性要有重複性 (C)它因冷熱所產生的效應須相當明顯 (D)它必須是液體或氣體 (E)當它與其它物體接觸後，能在短時間內達到熱平衡。

2.將質量皆為  $m$  克、溫度皆為  $100^{\circ}\text{C}$  的甲、乙兩金屬塊，同時放入盛有  $M$  克、 $35^{\circ}\text{C}$  的溫水中，不計熱量損失，最後平衡溫度為  $40^{\circ}\text{C}$ 。若只有將甲金屬塊置入上述  $M$  克、 $35^{\circ}\text{C}$  的溫水中，不計熱量損失，最後平衡末溫僅為  $36^{\circ}\text{C}$ ，試求甲、乙兩金屬塊比熱的比為何？(A) 1:4 (B) 1:5 (C) 3:13 (D) 9:10 (E) 15:16。(本題不計容器吸放熱，水的比熱 =  $1 \text{ cal/g} \cdot ^{\circ}\text{C}$ )

3.將 50 公克  $0^{\circ}\text{C}$  的冰，丟到 100 公克  $100^{\circ}\text{C}$  的水中混合，假設過程中損失 300 卡熱量，不考慮容器的吸放熱，則熱平衡時的溫度為何？(已知冰的熔化熱為 80 卡/克，水的比熱 =  $1 \text{ cal/g} \cdot ^{\circ}\text{C}$ )

(A)  $35^{\circ}\text{C}$  (B)  $38^{\circ}\text{C}$  (C)  $40^{\circ}\text{C}$  (D)  $42^{\circ}\text{C}$  (E)  $45^{\circ}\text{C}$ 。

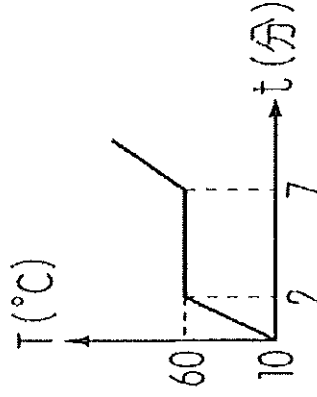
4.電器製造商為了避免電器損壞，設計上都加上一個保險絲，如下圖所示。保險絲的構造通常是一條金屬絲兩端連接電極，當電流流過時，金屬絲會發熱，若溫度過高則金屬絲會熔斷。假如設計的安全標準是在金屬絲發熱電功率為 10 W 時，金屬絲需在 8 毫秒的時間內熔斷。今於室溫  $27^{\circ}\text{C}$  下，若有一保險絲，其金屬絲的熔點約為  $327^{\circ}\text{C}$ 、平均散熱速率為發熱速率的 20%，則恰好符合安全標準的保險絲，其熱容量約為多少 J/K？(A) 2.1 (B) 0.21 (C) 0.021 (D) 0.0021 (E) 0.00021。



5.一塑膠筒內裝有總質量 8 kg 的冰、水混合物，在  $t = 0$  時，筒內冰的質量為  $m$  kg。此時稜鏡開始以溫度計與碼錶記錄筒內溫度變化  $\Delta T$  與經過時間  $t$  的關係，所得數據如圖所示。過程中此系統每單位時間從其環境吸收的熱量為定值，且塑膠筒吸熱可忽略，則  $m$  值為何？(A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4 (E) 5。(已知冰的熔化熱為 80 卡/克，水的比熱 =  $1 \text{ cal/g} \cdot ^{\circ}\text{C}$ )

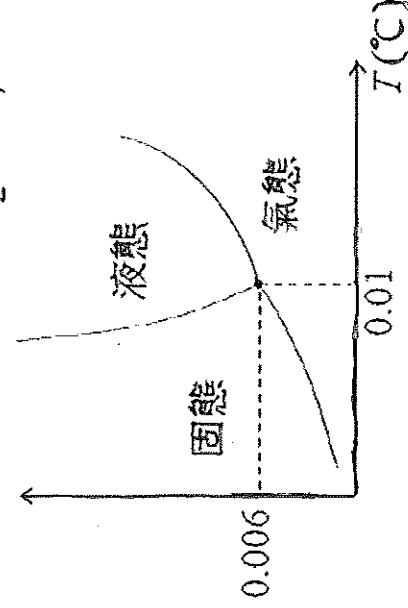
6.若以功率 500 瓦特之加熱器穩定加熱一質量為 1000 克的固態物質，其溫度  $T$  與加熱時間  $t$  關係如圖所示，則該物質的熔化熱為何？

(A) 2.5 焦耳/克 (B) 14.2 焦耳/克 (C) 35.7 焦耳/克  
(D) 60.0 焦耳/克 (E) 150 焦耳/克。(本題不考慮容器及環境吸放熱)



7.右圖為水的三相圖，下列敘述何者正確？

(A) 水的沸騰溫度隨壓力升高而降低  
(B) 冰的熔化溫度隨壓力升高而升高  
(C) 冰的昇華溫度隨壓力升高而升高  
(D) 三相點的壓力會隨溫度而變化  
(E) 水和冰只能在  $0^{\circ}\text{C}$  共存。



② 國立新竹高中 106 學年度 第二學期 期末考 高二理組 物理科 試卷

8. 澁僅攜帶一個圓筒形鍋子上山，此鍋子蓋上鍋蓋後可以只靠鍋蓋重量而完全密閉，煮飯時在高山營地中測得當地氣壓為 720 毫米水銀柱，若要使鍋內的水恰在  $100^{\circ}\text{C}$  時沸騰，而圓筒鍋的內直徑為 10 公分，則鍋蓋約需為多少公斤重？

(1 大氣壓 = 760 毫米水銀柱 =  $1.03 \times 10^3$  克重/平方公分 =  $1.01 \times 10^5$  牛頓/平方公尺)

(A) 4.1 (B) 7.3 (C) 17 (D) 37 (E) 70。

9. 某均勻材質的固體，其體膨脹係數  $\gamma$  與其面膨脹係數  $\beta$  的比值  $\frac{\gamma}{\beta}$  約為多少？

(A)  $\frac{1}{2}$  (B) 2 (C)  $\frac{3}{2}$  (D)  $\frac{2}{3}$  (E) 3。

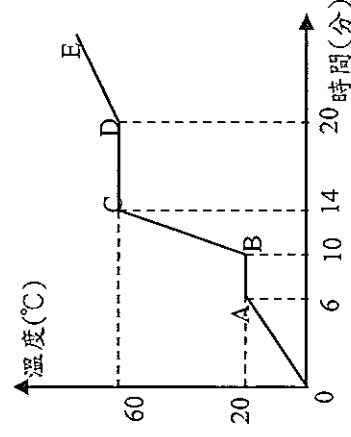
10. 有一以銅製擺線為單擺的時鐘，在  $15^{\circ}\text{C}$  時校準。若銅的線膨脹係數為  $1.1 \times 10^{-5} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ ，則當環境溫度為  $35^{\circ}\text{C}$  時，此鐘每小時要差多少秒：(A) 慢 0.396 (B) 慢 0.54 (C) 慢 0.68 (D) 慢 7.1 (E) 快 0.297。

11. 近視仿照焦耳在 1848 年所做的熱功當量實驗，若兩重錘的質量均為 10 公斤，其每次下落的距離均為 2 公尺，容器的熱容量為 400 卡/ $^{\circ}\text{C}$ ，內盛 1 公斤的水，設重錘共升降 30 次，不計熱量的散逸（設重力場為  $g = 9.8 \text{ m/s}^2$ ，1 卡 = 4.2 焦耳，水的比熱 =  $1 \text{ cal/g} \cdot ^{\circ}\text{C}$ ），則水溫將升高：(A) 0.5 (B) 8.4 (C) 2 (D) 1.5 (E) 2.5 ( $^{\circ}\text{C}$ )。

12. 一雨滴由 215 m 之高度自由下落到地面。由於空氣阻力量值隨物體速度量值增加而變大，因此當阻力量值與重力量值相等時，雨滴的速度量值就無法繼續增加，此時的速度稱為此雨滴的終端速度。若雨滴在落地前達到其終端速度，且落地前一瞬間量測其溫度，發現較開始時上升  $0.5^{\circ}\text{C}$ ，則此雨滴下落之終端速度約為若干  $\text{m/s}$ ？

(設減少的力學能都被轉為熱能使雨滴溫度上升，重力加速度  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ，1 卡 = 4.2 焦耳，雨滴的比熱 =  $1 \text{ cal/g} \cdot ^{\circ}\text{C}$ )  
(A) 1 (B) 0.5 (C) 5 (D) 7 (E) 10。

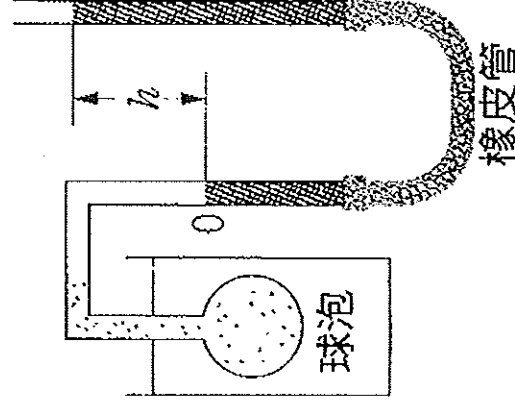
13. 在定壓下把某一固體由  $0^{\circ}\text{C}$  加熱，熱源的供熱率一定，測得溫度與時間關係如圖，在下列敘述中那一項是正確的？(A) 固態的熱容量較液態的熱容量為小 (B) 此物質的熔點為  $60^{\circ}\text{C}$  (C) 在 CD 時分子動能增加 (D) 此物體的相變化過程中分子間距增加量：CD 大於 AB (E) 固態時的比熱較液態時的比熱小。



14. 右圖為定容氣體溫度計，升降右管控制左管水銀面恆在 0 處，使球泡內之氣體保持定容。在  $0^{\circ}\text{C}$  時 U 形管兩邊水銀面等高(此時外界大氣壓力為  $P_0$ )，

在外界大氣壓力不變下，若加熱球泡內之氣體至  $45.5^{\circ}\text{C}$  時，兩邊水銀面高度差  $h = 12 \text{ cm}$ 。則當時的外界大氣壓力  $P_0$  為若干  $\text{cmHg}$ ？

(A) 72 (B) 76 (C) 91 (D) 81.5 (E) 70。



3 國立新竹高中 106 學年度 第二學期 期末考 高二理組 物理科 試卷

15. 假定有一束由氬分子組成的粒子束，以  $45^\circ$  的入射角與容器壁發生彈性碰撞。已知氬分子的質量約為  $3.3 \times 10^{-27}$  公斤，氬分子碰撞器壁的速率為  $10^3$  公尺/秒，若每秒鐘碰撞器壁單位面積的分子數約為  $10^{23}$  個，則氬分子施於器壁的平均壓力為多少牛頓/公尺<sup>2</sup>？ (A) 0.13 (B) 0.25 (C) 0.47 (D) 0.75 (E) 0.98。

16. 有一汽車輪胎，內含約 10 公升的空氣，胎內空氣可視為理想氣體。已知胎內壓力比胎外壓力約多 3 個大氣壓。假設輪胎內外溫度皆等於室溫 (300 K)，且波茲曼常數  $k = 1.38 \times 10^{-23}$  焦耳 / K，胎外壓力為 1 大氣壓 =  $1.01 \times 10^5$  牛頓 / 公尺<sup>2</sup>，則該輪胎內約有多少個氣體分子？

(A)  $10^{22}$  (B)  $10^{24}$  (C)  $10^{26}$  (D)  $10^{30}$  (E)  $10^{32}$ 。

17. 甲、乙兩容器中間以附有閘門的狹管相連，閘門關閉時，體積為 20 公升的甲容器內裝有 3.0 大氣壓的氬氣，體積為 40 公升的乙容器內裝有 6.0 大氣壓的空氣，兩容器的氣體溫度均為 300 K。閘門打開後兩容器氣體開始混合，並且將混合後氣體的溫度加熱至 510 K。若兩容器與狹管的體積不隨溫度而變，則平衡後容器內混合氣體的壓力為幾大氣壓？

(A) 9.0 (B) 8.5 (C) 7.0 (D) 6.5 (E) 4.5。

18. 已知氬分子 ( $H_2$ ) 之方均根速率在室溫 300 K 時約為 2000 公尺/秒，有一氣球裝有 10 公升之氬氣，壓力為  $1.2 \times 10^5$  牛頓/公尺<sup>2</sup>，溫度為 300 K，請問氣球內氬氣質量為多少公斤？

(A)  $9 \times 10^2$  (B)  $3 \times 10^{-4}$  (C)  $3 \times 10^{-1}$  (D)  $9 \times 10^{-4}$  (E)  $9 \times 10^{-1}$ 。

19. 已知氬分子 ( $H_2$ ) 之方均根速率在室溫 300 K 時約為 2000 m/s，則氧分子 ( $O_2$ ) 之方均根速率在 1200 K 時約為多少 m/s？ (分子量  $H_2=2$ ， $O_2=32$ )

(A) 500 (B) 1000 (C) 2000 (D) 4000 (E) 8000。

20. 在密閉容器內，一莫耳理想氣體的狀態從甲到戊經過如圖的變化，其中丁狀態和戊狀態的壓力相同，則下列敘述何者正確？

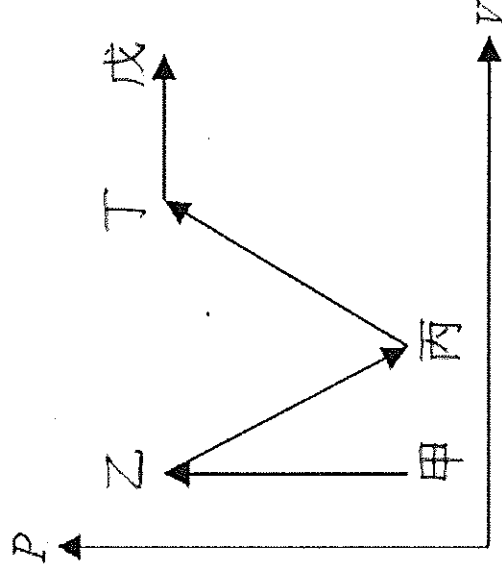
(A) 從乙到丙的過程，氣體溫度一直保持不變

(B) 從丁到戊的過程，氣體溫度一直保持不變

(C) 從甲到乙的過程，氣體總動能逐漸減少

(D) 從丙到丁的過程，氣體總動能逐漸增加

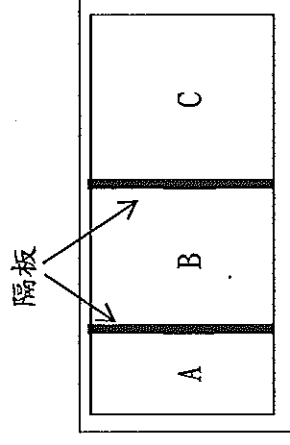
(E) 比較狀態甲和狀態戊，兩者總動能相同。



4 國立新竹高中 106 學年度 第二學期 期末考 高二理組 物理科 試卷

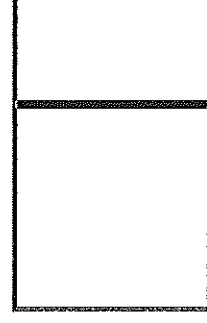
21. 如圖所示，一個水平放置的絕熱容器，體積固定為  $V$ ，以可自由活動的絕熱隔板分成 A、B、C 三室，內裝相同種類之理想氣體，當 A、B、C 三室絕對溫度皆為  $T$  時，A、B、C 三室體積比為 1:2:3、壓力比 1:1:1，則在 A、B、C 三室中的粒子數不改變下，欲使隔板達靜力平衡時，三室體積相同，則此時 A、B、C 三室內絕對溫度比為

(A) 6:3:2 (B) 2:5:7 (C) 1:1:1 (D) 9:4:1 (E) 1:2:3



22. 如右圖所示，一個水平放置的絕熱容器，以一片可自由移動的絕熱隔板分為兩室，兩室中裝有同一種之單原子理想氣體。當隔板達靜力平衡時，右室之絕對溫度為  $T$ ，且左室與右室氣體之原子個數比為 4:1，體積比為 2:1。若在不對氣體作功的情況下，將隔板打開使兩室相通，則容器中的氣體最後達到熱平衡時之絕對溫度為何？

(A)  $T$  (B)  $3T/4$  (C)  $2T/3$  (D)  $3T/5$  (E)  $T/2$



23. 在  $20^\circ\text{C}$  時，海水的密度為  $1.0025$  公克/立方公分，潛水員力去在海深  $20$  公尺處所受到的總壓力，約為下列哪一項？

(A)  $0.5$  atm (B)  $1.20$  atm (C)  $2.0$  atm (D)  $2.25$  atm (E)  $3.0$  atm (水面上的大氣壓力為  $1$  atm =  $1033.6$  gw/cm<sup>2</sup>)

24~25 為實驗題組 (水的比熱 =  $1$  cal/g · °C)

24. 質量  $500$  克的量熱器，加入  $25^\circ\text{C}$  冷水後，重  $640$  克，接著再加入  $100^\circ\text{C}$  沸水後，整個系統重  $840$  克，若平衡時溫度為  $65^\circ\text{C}$ ，且整個系統與外界無熱量交換，則量熱器之熱容量為？

(A)  $20$  (B)  $35$  (C)  $55$  (D)  $70$  (E)  $120$  卡/°C

25. 承上題，原來量熱器中的水保留不倒掉，繼續操作以下實驗：繼續操作以下實驗：將質量  $80$  克的金屬圓柱以細線從  $100^\circ\text{C}$  沸水中拉起，迅速放入裝有溫度為  $65^\circ\text{C}$  水的量熱器內，測得系統平衡溫度為  $67^\circ\text{C}$ ，若整個系統與外界無熱量交換，此金屬圓柱的比熱為？ (A)  $0.07$  (B)  $0.091$  (C)  $0.153$  (D)  $0.213$  (E)  $0.284$  cal/g · °C