

理化科疑難問題解答

本刊編輯室

國中理化

1.

大氣壓力，球體時，球面所受壓力。馬德堡半球實驗。

答：球面所受壓力 1033.6 克重/cm^2 以球的截面積 πr^2 計算得受到的總力應為

$$F = \pi r^2 \cdot 1033.6 \text{ 克重/cm}^2$$

2.

大氣壓力，自海平面算起每增高 100 公尺，大氣壓力約減少相當於 8 mmHg 柱的壓力，那 10000 公尺高之地方大氣壓力又有多少 cm Hg 高呢？

答：每增高 100 公尺，大氣壓力約減少 8 mmHg，這句話有適用的範圍，不能任意延伸使用。

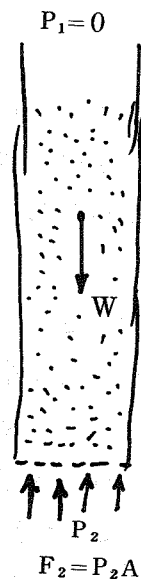
3.

根據書上的說明大氣壓係 $\frac{F}{A}$ ，其中 F = 柱中空氣重量，此說明與氣體動力學是否有衝突之處？

答：沒有衝突。說明如下：

右圖為一假想的空氣柱，截面積為 A 。設壓力是由氣體分子碰撞器壁而產生，則空氣柱的頂層為真空，其壓力 $P_1 = 0$ ，底層的壓力為 P_2 ，因此底層受一向上的力 $F_2 = P_2 A$ 。另外，整個空氣柱受有一向下的重力 W （即地球對空氣柱的吸引力）。由於空氣柱處於平衡狀態，所

以 $F_2 = W$ ，即 $P_2 = \frac{W}{A}$ 。就最後的數學式子而言，大氣壓力似是由空氣柱的重量而來。



4.

保溫瓶內玻璃膽是鍍銀還是水銀？

答：鍍銀。一般的做法是利用銀鏡反應的方式，將銀離子自硝酸銀溶液中還原出來。

5.

冷劑中碎冰和食鹽均勻混合，物質量比為何採用 3 : 1 ？

答：為使溶解的食鹽水成“飽和溶液”它之所以為冷劑，能夠降溫，是由於食鹽溶化時吸熱。

6.

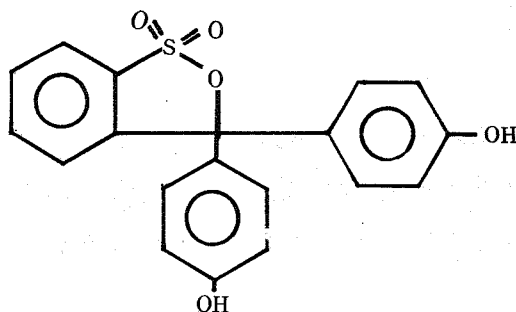
在正常情況下固體有一定形狀和體積；液體沒有一定形狀，但有一定的體積；氣體……。此處的正常情況下，是指什麼？

答：本來固體、液體的定義是由形狀和體積來定，因此不是嚴格的定義，只是現象性的定義而已，比較嚴格的定法，是以它的黏滯係數來定的。

7.

圖中所用之酚紅指示劑之確實成分。

答：酚紅的結構式為



8.

雲層所帶的電到底何層為正，何層為負？（上或下）為何會如此？

答：上層為正，下層為負（但下層中有少部分可能帶正電）。至於雲層何以帶電的原因，目前尚屬推測階段；可能的原因有(1)大氣中有電場存在，因而使雲層感應有正負電，(2)疾風撕裂水滴的表面，而產生正負電荷。(3)雲層中的小冰晶，因摩擦而生電。

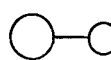
9.

對於鋁箔驗電器，當以紙片代替鋁片放於中間時，竟也發生屏蔽作用，不知其因？且當今外界電器外殼有多種材料，其屏蔽作用又如何解釋？

答：解釋屏蔽作用主要的可依據同種電荷相斥，異種電荷相吸來說明。鋁片中隔，若以手執之，可視為完全屏蔽，若以絕緣紙隔著，再以手執之，若電荷因手之接近（注意人身亦是導體）有部份分散，不如先前的集中，驗電器內感應電量也相應減少，故仍有部份的屏蔽效果。

10.

尖端電荷的分布為何較密？

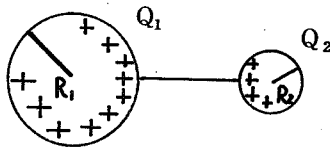
答： 可以簡化成  (大球和小球間以導線相連) 導體表面電位相等。

$$V_1 = \frac{Q_1}{R_1}, V_2 = \frac{Q_2}{R_2}, V_1 = V_2。$$

$$\text{電場強度 } E_1 = \frac{Q_1}{R_1^2} = \frac{Q_1/R_1}{R_1} = \frac{V_1}{R_1}$$

同理，小球的 $E_2 = \frac{V_2}{R_2}$ ，故半球小時，電場強度就較強，現在再看電荷的密度。

電荷密度 $\rho = \frac{Q}{4\pi R^2} = \frac{E}{4\pi}$ ，故電場愈強，電荷密度就愈大，尖端附近的電場比較強，使附近空氣游離成正、負離子，再跟尖端的電荷互相中和，產生放電的現象，由游離的激發態回到中和的基態，而放出光，就是我們所看到的火花放電現象。



11.

伏特計和電位器有何不同？

答：伏特計是用來量電壓的，而電位器是用來改變電壓的，它的符號是  ←，實際上它裏面是一個可變電阻，假定三個接頭中只用兩個接頭，它就是一個可變電阻，假定三個接頭都用到了，則中間這個接頭是用來改變電壓的，它不是用來量電位的。

12.

電流計、安培計、檢流計有何不同？

答：只要能量電流的都叫做電流計，安培計是量電流的，若是測量毫安培的，則叫做毫安計。至於檢流計，它不是用來計量的，只是用來判斷有沒有小電流通過，只要一個電流脈衝，就可以量出來，有刻度，但是沒有計量，比安培計貴得多，電流計是兩個方向偏轉的，而安培計和伏特計則只有一個方向偏轉。

13.

磁鐵、鈷、鎳和含有這些金屬元素的合金能顯出特別強的磁性。是否含這些元素之合金皆能磁化？不銹鋼呢？

答：請注意課本上的文字，“能顯出”是說它能，但並非“都可以”顯出，有些稀土金屬也可以產生磁性，但沒有鐵、鈷、鎳那麼強，含有這些元素並非都可以磁化，像不銹鋼，含鉻、鎳、鐵，但却不能磁化，這和晶體構造有關，它並不是單晶。

14.

當轉速一定時，直流發電機產生之應電流的大小是否一定？

答：轉速雖然一定，但單位時間內通過線圈的磁通量變化却不是固定不變，因此所生感應電流的大小會隨時間而有變化。