

# Big Science

## Competition

pen & paper

2017

## Year 7 試卷 – Sample (樣本)

### 指示

1. 在開始前，請勿揭開問題卷。
2. 請用 B 或 2B 鉛筆。
3. 請把答案填在答題紙上，不正確的答案不會被扣分。
4. 可以使用計算機。
5. 圖像可能不依比例。

### 時間

50 分鐘

共 30 題

所有問題的分數都是相同的。

### 塑膠道路

塑料廢物是一種主要的污染類型。

塑料有很多種類。正在研究在路面上使用廢塑料

在用作廢塑料路面的一部分之前，有兩項要處理的：

1. 將塑料分類並選擇所需的塑料類型
2. 將選定的塑料切成小塊

一旦廢塑料被分類並切成碎片，就會熔化。熔化的塑料然後可以被模製入任何形狀需要。

1. 哪種屬性最有可能用於從廢物中選擇所需的塑料類型？
  - A. 塑料的顏色
  - B 塑料的形狀
  - C 塑料的原始使用
  - D 塑料的化學成分
  
2. 在路面上使用的塑料已經在-40°C至+80°C的溫度範圍內進行了測試。為什麼這個溫度範圍用於測試塑料？
  - A 該範圍將覆蓋大部分天氣狀況。
  - B -40 °C 是可能的最低溫度。
  - C 範圍包含簡單數字，令基於它們的計算更容易執行。
  - D 範圍不需要超過+80 °C，因為在此溫度下所有固體都變成液體。

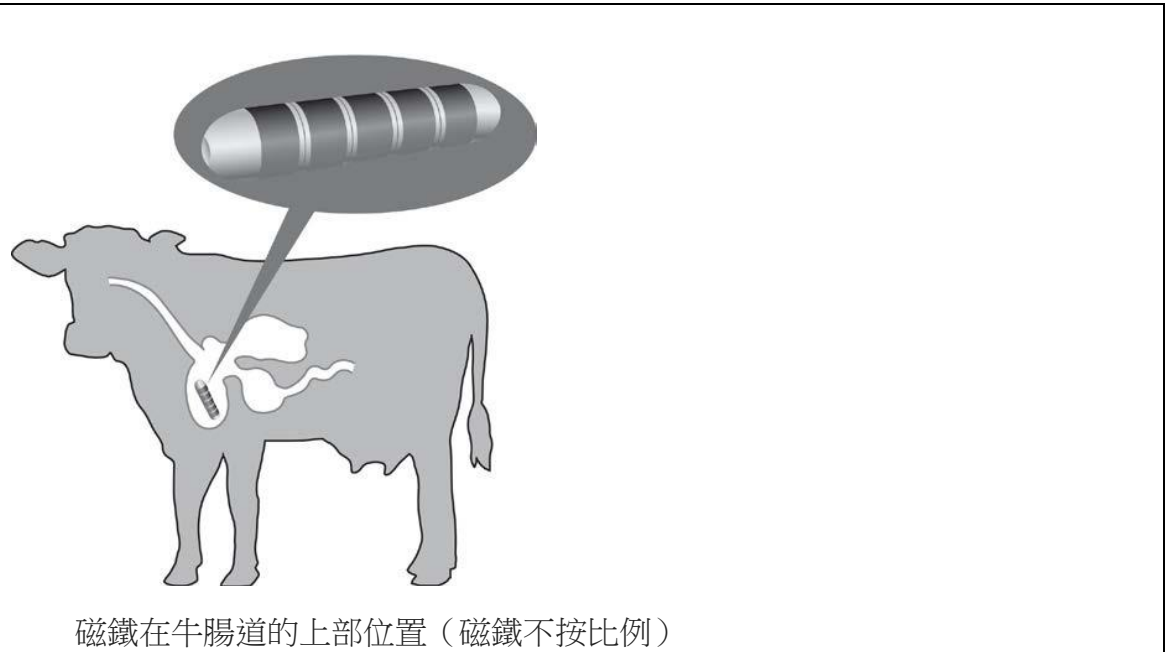
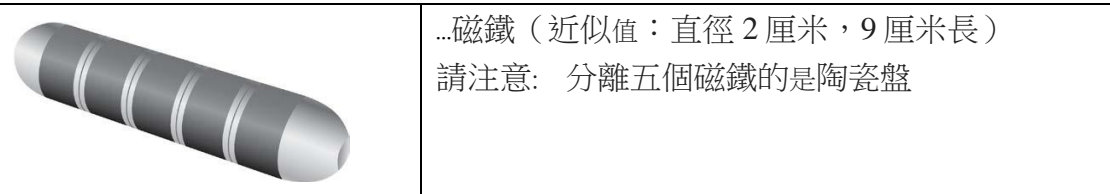
((=====

## 牛磁鐵

當牛吃草時，草中的任何金屬物也會被吃掉。這些物體會損傷牛的腸道。奶牛和這種損害會導致奶牛生病。這種情況被稱為”硬件疾病”。

為了防止一些金屬物體引起硬件疾病，在牛腸道的上部放置了一強力的磁體。

磁鐵不會傷害母牛，會收集奶牛吞下的任何磁性物體。這些物體和磁鐵，都留在牛腸道的第一部分，它們不會引起硬件疾病。



3 這些物體中的哪一個將被奶牛內部的磁鐵收集？

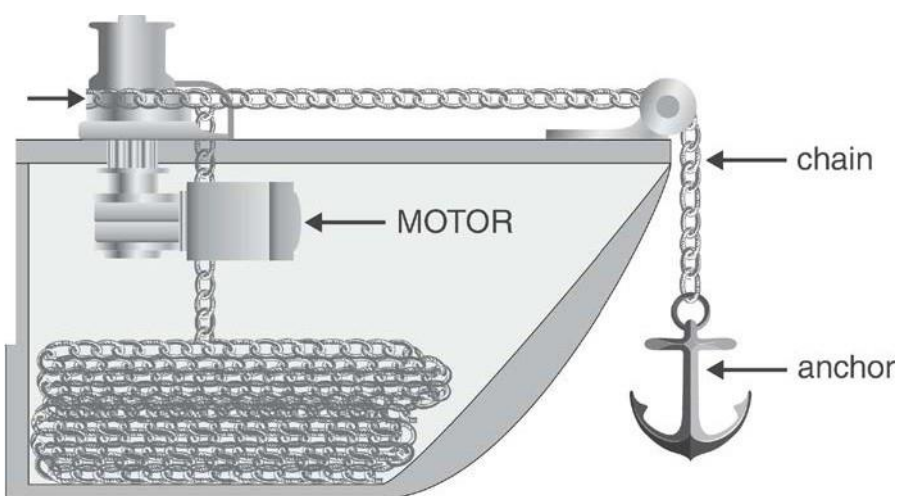
- A 鐵釘
- B 銅線
- C 鋁飲料罐
- D 青銅（銅和鎳合金）硬幣

- 4 下列關於磁體的事實中， 哪一個最能解釋為什麼使用五個小磁體而不是單個大磁體磁鐵？
- A. 更多的磁極意味著更多的地方吸引物體。
  - B 如果永磁體被加熱，永磁體會被消磁。
  - C 磁力能夠穿過非磁性材料。
  - D 磁鐵的磁極將與地球的磁場對齊。

=====

**錨離開**

電動捲揚機是一種使用電機升降錨的絞車。潤滑劑被添加到鏈中， 所以它可以順利通過鏈條操縱輪。

鏈處 理輪	
	電動捲揚機
	Labels on diagram: Motor = 馬達; chain = 鏈; anchor = 錨點

- 5 如果船上沒有電力供應，鏈條操縱輪可以鬆開。這允許錨和鏈自由移動到海底。

什麼讓錨點移動到海底？

- A 大質量的錨。
- B 錨上的重力。
- C 大量的鏈條。
- D 由水壓力提供的力。

6. 潤滑油減少鏈條和鏈條傳動輪之間的摩擦。潤滑劑還在金屬物體和海水之間提供了一層保護層。

這層潤滑油還有哪些額外的功能？

- A. 生鏽
- B. 滑倒
- C. 燃燒
- D. 蒸發

## 納米過濾器

納米顆粒非常小。它們可以穿過典型過濾器中的孔。植物纖維現在可以用來製造納米過濾器，去除這些非常小的顆粒。

7. 一種物質以納米顆粒的形式產生。它也是作為一個單一的大塊生產的。  
相同質量的納米顆粒和材料塊之間有什麼區別？

- A 顆粒的密度
- B 材料的重量
- C 總表面面積
- D 物質的化學成分

8. 納米過濾器可以從溶液中去除 100 nm 大小的顆粒。  
納米過濾器能夠去除哪些其他大小的顆粒？

請為每個粒子提供正確的選擇。

這個粒徑可以去掉嗎？	A	B	C	D
50 nm	是	否	是	否
200 nm	否	是	是	否
500 nm	否	是	否	否

答案:

題號	單元	正確答案	系 1	系 2	AC 參考 1	AC 參考2	描述
1	<u>塑膠道路</u> 1	D	SIS	CS	AC SIS132	ACSSU077	使用不同的知識材料有所不同屬性來解決問題。
2	<u>塑膠道路</u> 2	A	SIS	ESS	AC SIS131	ACSSU096	使用極端知識天氣解釋的一部分實驗設計。
3	牛磁鐵	A	SU	PS	ACSSU076	--	標識磁性材料。
4	牛磁鐵	A	SIS	PS	AC SIS132	ACSSU076	使用科學知識評估設計的磁鐵設備。
5	錨離開	B	SU	PS	ACSSU117	----	選擇正確的解釋由重力引發一個物體的運動。
6	錨離開	A	SHE	CS	AC SHE1006	ACSSU074	識別生鏽的原因為什麼潤滑劑解決了實際問題。
7	<u>納米過濾器</u>	C	SU	CS	ACSSU074	---	識別中的變化基於材料的性質粒度。
8	<u>納米過濾器</u>	B	SIS	CS	AC SIS132	ACSSU113	使用科學知識預測過濾器的行為。