

科學專題班報考作業



姓名

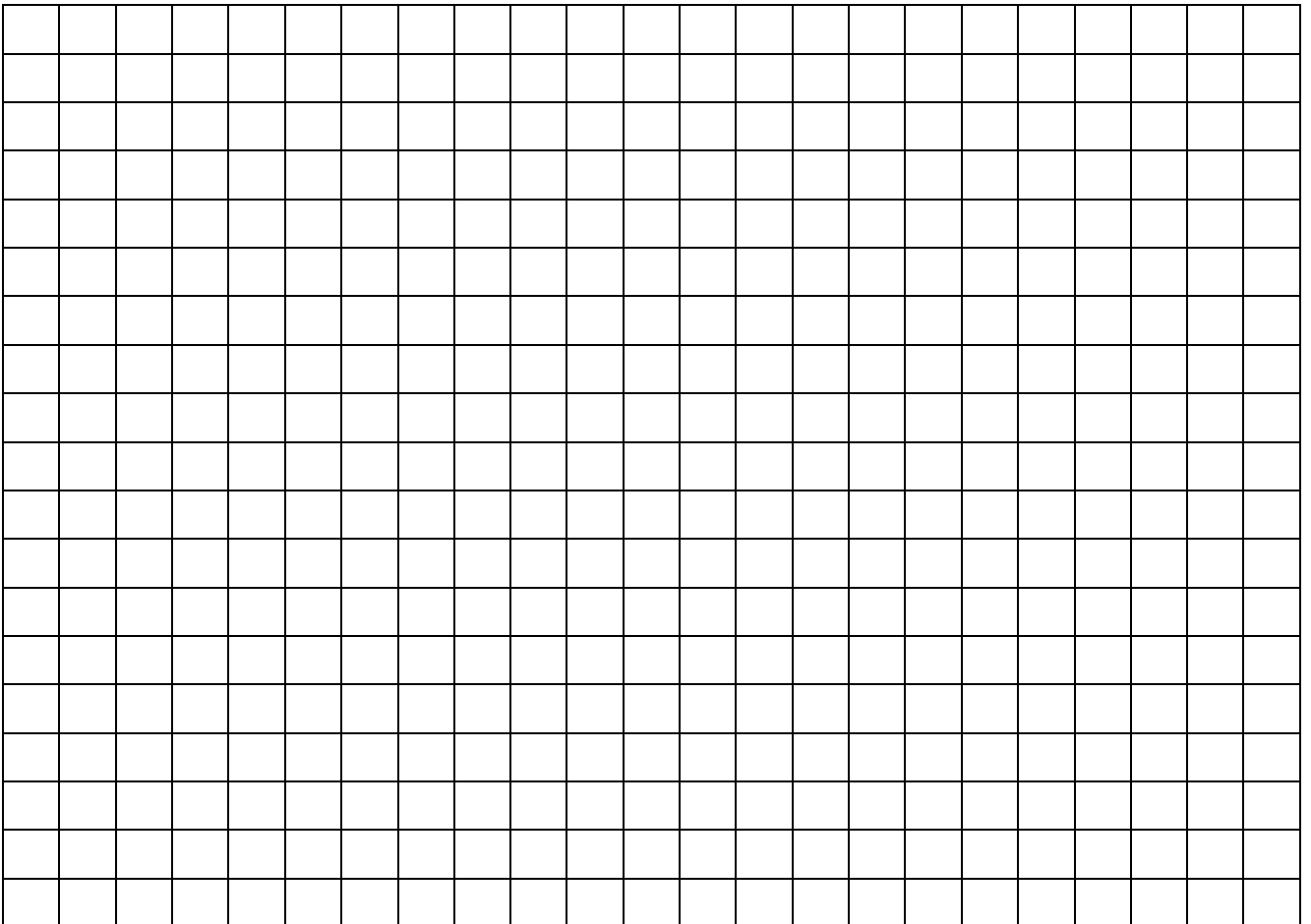
閱讀文章並回答問題。

[溶解度]

氫氧化鋁在不同 pH 值水溶液中的溶解度列於附表。根據附表資料，回答下列問題：

| pH 值 | 溶解度 (M) |
|------|----------------------|
| 4.0 | 2.0×10^{-2} |
| 5.0 | 2.0×10^{-5} |
| 6.0 | 4.2×10^{-7} |
| 7.0 | 4.0×10^{-6} |
| 8.0 | 4.0×10^{-5} |
| 9.0 | 4.0×10^{-4} |
| 10.0 | 4.0×10^{-3} |
| 11.0 | 4.0×10^{-2} |
| 12.0 | 4.0×10^{-1} |

問題一、請在下列格線中繪出 pH 值與溶解度(g/100g 溶液)的關係圖








問題二、試說明 pH 值對溶解度的影響

[介面活性劑]

珮珮是一位具有科學好奇心的學生，今天他為了了解肥皂與合成清潔劑的差異與性質，因此做了以下實驗：

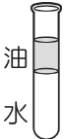
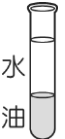

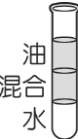
- ①準備五支試管、合成清潔劑、肥皂及植物油，於試管壁上貼上標籤 1 ~ 5 號，如附表所示，接著分別於試管中添加表中所寫藥品。

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |
| 油 + 水 | 油 + 水 + 肥皂 | 油 + 水 + 合成清潔劑 | 油 + 水 + 肥皂 + 硝酸鈣 | 油 + 水 + 合成清潔劑 + 硝酸鈣 |

- ②利用玻棒攪拌並觀察。

問題一

珮珮觀察 1 號試管，請問 1 號試管應呈現出下列何種狀態？並說明選擇該選項理由

- (A)  (B)  (C)  (D) 

問題二

試推測 1~5 試管混合後的結果，並說明原因。

媿媿發現市售的肥皂在洗澎澎的時候會讓身體比較乾澀，因此決定自行製作肥皂。肥皂製作含有下列步驟：

- ①將 NaOH 水溶液倒入油脂中攪拌。
- ②以抽氣過濾裝置過濾，再以 25 mL 冰水沖洗濾紙上的物質，繼續抽濾約 10 min。
- ③將油脂緩慢加熱至 45 °C。
- ④降至室溫後加入飽和食鹽水

問題三

請畫出肥皂製作正確的步驟流程圖

問題四

說明每個實驗步驟的實驗目的與原理

[麵包的麵糰製作]

為了製作麵包，廚師混和了麵粉、水、鹽和酵母。混和後，廚師將生麵糰置放在一個容器中數小時，以展開發酵過程。發酵期間，生麵糰發生了化學變化。

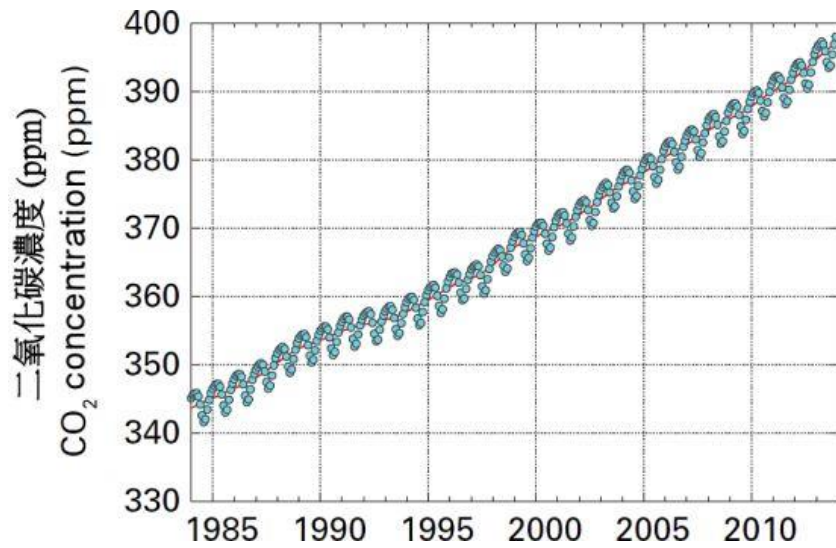
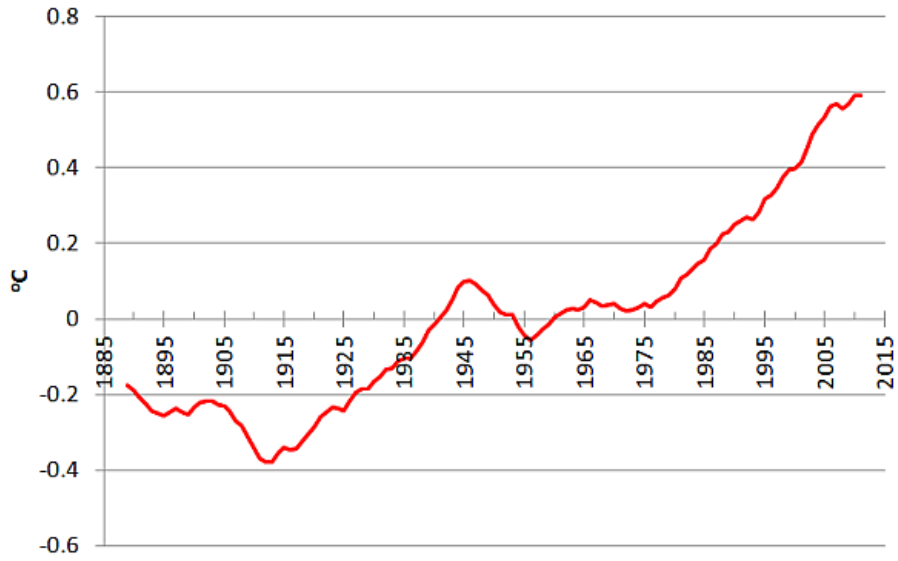
問題一、發酵導致生麵糰膨脹，為什麼生麵糰會膨脹？

問題二：混和生麵糰數小時之後，廚師量秤生麵糰的重量，發覺重量變輕了。

廚師應該設計甚麼實驗來加以測試？

[溫室效應]

太陽將能量輻射到太空中，只有一小部分的能量會到達地球。地球表面的大氣層，保護著地球，使其不會像真空的世界那樣，有極端的溫差變化。大部分來自太陽的輻射能量，會透過大氣層進入地球。地球吸收了部分能量，其他則由地球表面反射回去。部分反射回去的能量，會被大氣層吸收。由於這個效應，地球表面的平均溫度比沒有大氣層時的溫度為高。大氣層的作用就像溫室一樣，因此有了「溫室效應」一詞。報章雜誌常說，二氧化碳排放量增加，是二十世紀氣溫上升的主要原因。小軒有興趣研究地球大氣層的平均溫度和地球上二氧化碳排放量之間的關係。他在圖書館找到下面兩幅曲線圖。



小軒從曲線圖得出結論，認為地球大氣層平均溫度的上升，顯然是由二氧化碳排放增加而引起的。

問題一：

溫室效應曲線圖中有甚麼資料支持小軒的結論？

問題二：

小軒的同學小欣卻不同意他的推論。她比較兩幅曲線圖，指出其中有些資料並不符合小軒的結論。請從曲線圖中舉出一項不符合小軒結論的資料，並解釋答案。

問題三：

小軒堅持自己的推論，但小欣說：「在接受這個推論之前，你必須確定在大氣層內其他會影響溫室效應的因素維持不變。」請寫出小欣所指的可能因素。

[週期表]

甲、乙、丙三元素在週期表的位置相接鄰而且均在前三週期，其中有一元素與另一元素同週期，同時又與第三元素同族。試回答下列問題：

問題一：已知該三元素的原子序為甲小於乙、乙小於丙。試畫出甲、乙、丙在週期表上可能的相對位置圖。

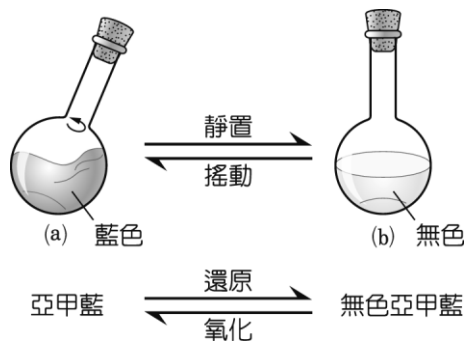
問題二：設甲的原子序為 Z ，其最外層的電子數為 n ，而該三元素的原子序總和是該三元素的各原子最外層電子數總和的 2 倍加 1。寫出該三元素的原子序。(請列出思考過程)

[藍瓶實驗]

在 500 mL 的平底燒瓶內，倒入濃度均為 2% 的葡萄糖與氫氧化鈉水溶液各 150 mL，然後滴入亞甲藍液（氧化還原指示劑）數滴，亦即燒瓶並沒裝滿溶液。蓋緊瓶蓋後搖一搖燒瓶，溶液立即呈現藍色，如附圖的(a)。然後操作下列實驗：

- ①將藍色溶液的燒瓶靜置於桌上，數分鐘後溶液變為無色透明，如附圖的(b)所示。這是「亞甲藍」還原為「無色亞甲藍」。
- ②搖動燒瓶(b)無色亞甲藍溶液數次後，溶液立即變回藍色，在此過程中，不見有任何氣泡。

如此上述實驗①與②，可輪流操作，溶液會由藍色變為無色，再由無色變為藍色。



問題：請說明該實驗的原理