**包裝飲品中食物色素的測定**

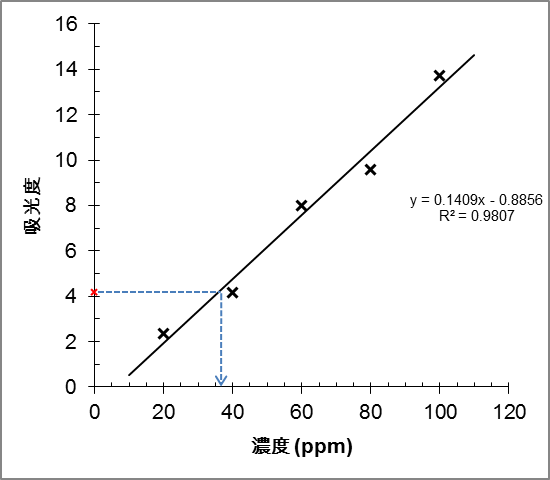
**教師指南**

**實驗結果**

1. 假設在丙部步驟2中所量度的電壓與照射在紅外LED燈上的光強度成正比。計算出對應每個Vs值的吸光度，A = log10(I0 / Is) = log10(V0 / Vs) 。

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 去離子水 | 標準溶液 | | | | | 樣本溶液 |
| 20 ppm | 40 ppm | 60 ppm | 80 ppm | 100 ppm |
| 量度得到的電壓  (V0 或 Vs) | 96 | 41 | 23 | 12 | 10 | 7 | 23 |
| 吸光度 (A) |  | 2.341 | 4.174 | 8.000 | 9.600 | 13.7143 | 4.174 |

1. 在以下位置繪畫出一條校準曲線 (A 對 c)。因為A ∝ c ，該校準曲線預期為一直線。



1. 從該校準曲線中得出飲品樣本中食物色素的濃度。由以上校準曲線得知，飲品樣本中日落黃的濃度 = 36 ÷ 5 cm3 × 10 cm3 = 72 ppm。

**討論問題答案**

***(老師可以自由選擇合適的題目予學生作答。)***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 1. |  | |
|  |  |  |  |
|  | 2. | 飲品樣本中日落黃的濃度  = 72 ppm = 72 × 10–3 g dm–3  日落黃的摩爾質量 = 452.36 g  摩爾濃度 = 72 × 10–3 / 452.36 = 159 **×** 10–6 mol dm–3 | |
|  |  |  |  |
|  | 3. | 日落黃溶液是黃色的，因此它不會吸收黃光。若用黃光LED燈作為光源，只有小量光會被吸收而所有Vs值會與V0值相若，所得出的吸光度將會是零。 | |
|  |  |  |  |
|  | 4. | * 當把比色計中的LED燈和電池牢固後，便不要再移動它們。 * 在稀釋標準溶液時要特別小心。可以使用自動移液管來增加準確度。 * 若整個實驗只使用一個比色皿，在加入不同濃度溶液前應用將要加入的溶液把它徹底沖洗。應先量度低濃度溶液，然後才量度高濃度溶液。 * LED燈為非歐姆式電阻器，即代表從LED探測器所產生的電壓不一定與照射在其上的光強度成正比，故方程A = log10(I0 / Is) = log10(V0 / Vs) 未必成立，所以有可能得出的校準曲線並非直線。可能需要運用多項式函數來得出較佳的校準曲線。有關非線性函數的曲線擬合可以透過電腦軟件如MS Excel®來處理。 * 使用高阻抗的伏特計可以量度得較準確的電壓。 | |
|  |  |  |  |
|  | 5. | (a) | Mn(s) + 2H+(aq)  Mn2+(aq) + H2(g) |
|  |  | (b) | 5IO4–(aq) + 2Mn2+(aq) + 3H2O(l)  5IO3–(aq) + 2MnO4–(aq) + 6H+(aq) |
|  |  | (c) | Mn2+ 離子的顏色是淡紅，光吸收度會非常低。 |
|  |  | (d) | 由表中發射光的峰值波長得知，我們可以推斷出LED #1至 #6 所發射光的顏色分別為紅、橙、黃、綠、青和藍色。因為MnO4-(aq) 為紫色，它所吸收的光為紫色的補色，即綠色。因此，應該使用LED #4。另一種說法是，由互聯網得知，MnO4-(aq) 的主要吸收峰位於525和545 nm，所以應該使用LED #4。 有關MnO4-(aq) 的吸收光譜可以參考：  <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/bf/Permanganate_spectrum.png> |
|  |  |  |  |
|  | 6. | (a) | 鎢絲燈。 它會發射整個可見光譜的光而LED燈只會發射可見光譜一窄帶的光。 *[除此之外，亦有其他相異之處但與本題目(b)分題的答案無關。]* |
|  |  | (b) | 它用於濾走在可見光譜中不被樣本溶液吸收的光。因為LED燈只發射出在可見光譜一窄帶的光，所以並不需要使用濾光器來吸收不被樣本溶液吸收的光。 |
|  |  |  |  |