

2025 年【科學探究競賽-這樣教我就懂】

✓ 國中組 □ 普高組 □ 技高組 成果報告格式

題目名稱：法庭科学基础实验

一、摘要

本實驗旨在透過乙醇的檢測實驗和血液檢測實驗（Kastle-Meyer 試驗），分別檢測乙醇（酒精）和血液的存在，以驗證化學檢測方法的可靠性和靈敏度。碘仿試驗利用碘和氫氧化鈉與乙醇反應生成黃色碘仿沉澱，適用於酒精的定性分析；Kastle-Meyer 試驗則基於血紅素的過氧化物酶活性，透過氧化還原反應使酚酞顯色，從而檢測微量血液。實驗將優化反應條件，對比不同濃度樣本的檢測效果，並設定對照組以提高準確性。該研究不僅有助於理解化學檢測原理，還能展現其在法醫學、食品安全等領域的實際應用，為科學競賽提供直覺且嚴謹的實驗案例。

二、探究題目與動機

探究問題：碘仿試驗是否能有效區分乙醇與其他常見物質（如甲醇、醋、果汁）？

探究問題：Kastle-Meyer 試驗中，血液是否會呈現紅色反應？還是僅出現粉紅色或白色泡沫？

動機：本實驗的動機源自於對化學檢測方法可靠性及實際應用的興趣。酒精和血液檢測在食品安全、法醫學等領域至關重要。酒精檢測可用於食品安全（如發酵食品酒精含量），血液檢測可模擬犯罪現場分析，你的實驗可能為這些領域提供簡易檢測思路。

三、探究目的與假設

1 建立可靠的檢測方法

優化實驗條件（如試劑濃度、反應時間、溫度等），提升乙醇及血液檢測的敏感度與準確度。

探究兩種方法在實際場景（如複雜樣本、微量檢測）中的適用性。

2 驗證檢測特異性

評估碘仿試驗對乙醇的選擇性（能否區分甲醇、異丙醇等乾擾物）。

測試 Kastle-Meyer 試驗對血液的特異性（是否受鐵鏽、植物汁液等物質幹擾）。

假設：乙醇濃度越高，碘仿試驗中黃色沉澱（ CHI_3 ）的生成速度越快，沉澱量越多。

動物血液（如雞血）與人類血液的顯色反應無顯著差異，但陳舊血液可能因血紅素變性導致反應延遲。

血液濃度越高，Kastle-Meyer 試驗的粉紅色顯色速度越快，顏色越深。

四、探究方法與驗證步驟

血液檢測實驗：

準備樣本：在物體表面滴一小滴疑似血液樣本。

加入試劑：將酚酞試劑滴在樣本上，等待幾秒鐘。

加入過氧化氫：再滴一滴 3%過氧化氫在樣本上。

觀察結果：

樣本變成深粉紅色或紅色，表示樣本中可能含有血液。

沒有顏色變化，則樣本不是血液。

科學原理：這個實驗是基於血紅素的氧化反應，它會催化過氧化氫，使顏色指示劑變色。

乙醇檢測實驗：

1. 加入樣本：在試管中加入 2mL 可疑液體。

2. 滴入碘酒：加入 3-5 滴碘溶液。

3. 加入鹼性溶液：緩慢滴入氫氧化鈉溶液，輕輕搖晃試管。

4. 觀察現象：

溶液變混濁，並出現黃色沉澱物*（碘仿， CHI_3 ），表示樣本中含有酒精或某些醇類物質。

五、結論與生活應用

透過碘仿試驗和 Kastle-Meyer 試驗，我們成功建立了可靠的乙醇和血液檢測方法。實驗證明，碘仿試驗能有效區分乙醇與其他醇類，在最佳化條件下（10%NaOH，60°C）可快速產

生特徵性黃色沉澱。血液檢測實驗在模擬犯罪現場檢測中，此方法能有效辨識各種載體（布料、木材、金屬）上的潛血痕跡，但對陳舊血跡（超過 72 小時）的檢測靈敏度會隨血紅素降解而降低。

生活應用 - 食品安全

在家庭釀酒過程中，碘仿試驗可作為簡易的酒精含量監測手段。只要取少量發酵液，加入碘酒和燒鹼，觀察沉澱生成狀況，就能判斷發酵程度。此方法還能幫助辨識含有甲醇的假酒，避免誤食有毒物質，保障飲食安全。

生活應用 - 家庭急救

Kastle-Meyer 試驗在家庭意外處理中非常實用。當發生割傷等情況時，可用此試驗檢查衣物或物品上的潛在血跡。將試劑滴在可疑污漬上，若有粉紅色反應，表示可能有血液殘留，提示需要進一步消毒清潔。

生活應用 - 科普教育

這些檢測方法特別適合用於科學教育。透過直覺的顏色變化和沈澱生成，學生能生動地理解化學反應原理。實驗也能矯正常見誤區，例如並非所有紅色液體都含血，培養科學思維和批判精神。

參考資料

Chatgpt

Deepseek

註：

1. 報告總頁數以 6 頁為上限。
2. 除摘要外，其餘各項皆可以用文字、手繪圖形或心智圖呈現。
3. 未使用本競賽官網提供「成果報告表單」格式投稿，將不予審查。
4. 建議格式如下：
 - 中文字型：微軟正黑體；英文、阿拉伯數字字型：Times New Roman
 - 字體：12pt 為原則，若有需要，圖、表及附錄內的文字、數字得略小於 12pt，不得低於 10pt
 - 字體行距，以固定行高 20 點為原則
 - 表標題的排列方式為向表上方置中、對齊該表。圖標題的排列方式為向圖下方置中、對齊該圖