

2022 年【全國科學探究競賽-這樣教我就懂】

高中 (職) 組 成果報告表單

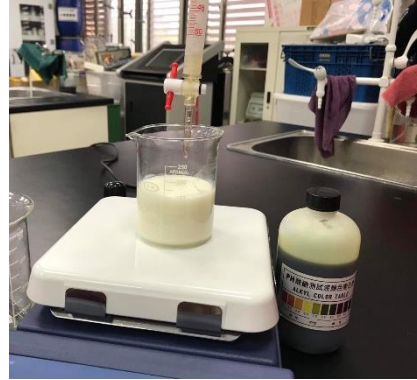
題目名稱: 「塗」毒環境
一、摘要: 測試較環保的水性塗料的耐熱性跟酸鹼性
二、探究題目與動機
塗料在日常生活中隨處可見，食衣住行甚至到高科技產業。比較和探討塗料的功能，以及對環境造成的汙染，檢視環保議題。
三、探究目的與假設
油漆防腐漆、防水漆奈米塗料家具塗料、飛機塗料等對環境污染相關保護的議題作為探討。
四、探究方法與驗證步驟
保護功能:防腐、防水、防油、耐化學品、耐光、耐溫等。物件暴露在大氣之中，受到氧氣、水份等侵蝕，造成金屬鏽蝕、木材腐朽、水泥風化等破壞現象，再物件表面塗以塗料，形成一層保護膜，能夠阻止或延遲這些破壞現象的發生或發展，使各種材料的使用壽命延長。所以，保護作用是塗料的主要功能。
裝飾功能:顏色、光澤、圖案和平整性等。不同材質的物件塗上塗料，可得到五光十色、絢麗多彩的外觀，起到美化人類生活環境的作用，對人類的物質生活和精神生活做出不容忽視的貢獻。
其他功能:標記、防汗、絕緣等
對現代塗料而言，這種作用與前兩種作用比較越來越顯示其重要性。現代的一些塗料品種能提供多種不同的特殊功能，如:電絕緣、導電、屏蔽電磁波、防靜電產生等作用；耐高溫、保溫、示溫和溫度標記、防止延燃、燒蝕隔熱等熱能方面的作用；反射光、發光、吸收和反射紅外線、吸收太陽能、屏蔽射線、標誌顏色等光學性能方面的作用；防滑、自潤滑、防碎裂飛濺等機械性能方面的作用；還有防噪聲、減振、衛生消毒、防結露、防結冰等各種不同作用。隨著國民經濟的發展和科學技術的進步，塗料將在更多方面提供和發揮各種更新的特種功能。
驗證步驟:根據普利茅斯大學(University of Plymouth)和海洋生物協會(Marine Biological Association)發表在《總體環境科學(Science of the Total Environment)》期刊上的新研究，研究人員在北大西洋進行調查發現，每立方公尺海水中，平均含有 0.01 件塗料碎片。他們發現，這種材料在海中的含量僅次於微塑膠纖維。每立方公尺海水中，含有約 0.16 件微塑膠纖維。
針對這些塗料樣本進行化學分析發現，其中含有大量的銅、鉛、和鐵可能對海洋和海中許多會攝食此類碎片的物種構成額外威脅。船舶和鑽油平台表面皆塗有塗料，以保護它們免受腐蝕，但這些塗料可能會剝落，殺死海洋生物。

實驗:以虹牌油漆作探討

油性水泥漆:系由耐候及耐鹼性非常優越之壓克力樹脂(Acrylic Resin)為主體，配合耐候、耐鹼顏料精製而成。其漆膜堅固、柔韌、耐候性、耐水性、耐鹼性良好，對水泥面之附著力極強，塗裝之乾燥迅速，調薄可添加二甲苯稀釋，以利施工。油性水泥漆可使用於一般建築物之水泥內外牆面，大部分均塗裝於外牆之維護裝飾用。

水性水泥漆:分為室外用及室內用，室外用係由耐水、耐鹼性非常優異之水性壓克力樹脂為主要成分，配合耐候顏料及添加劑調製而成，其特性具有高光澤度、塗膜堅固、耐水性及耐鹼性特優、耐候性佳，經日曬雨淋不易粉化；室內用係由耐水、耐鹼性優異之水性樹脂為主要成分，配合遮蓋顏料及添加劑調製而成，其耐水性及耐鹼性優異。

塗裝前必須充分攪拌均勻，太稠時，可酌加自來水調薄，以利塗裝，但以不超過製造廠商規定量為原則。因使用清水為溶劑，故無公害及引火之危險，廣泛使用於辦公大樓、飯店、公共場所、醫院、住宅及廠房等水泥、石膏等內、外壁之防護裝飾用，施工簡便、光澤可分為亮光(有光)、半光、平光(無光、亞光)等三種，可視其用途、需求而選擇。



實驗材料: 塗料(水性)150ml、廣用指示劑、燒杯*1、電子加熱器*1、滴定管*1、玻璃棒*1、溫度計*1。

實驗步驟:

- 一.將攪拌好的塗料倒入燒杯內，用電子加熱器加熱並持續攪拌，測試其耐熱度。
- 二.觀察塗料的反應。
- 三.用廣用指示劑和滴定管測其酸鹼性。

五、結論與生活應用

技術參數:

1. 黏度: 75 - 85 KU (25°C)
2. 理論覆蓋率: 0.1 ± 0.1kg/m² (乾膜 0.04 mm)
3. 乾燥時間:

H (小時) · D (日) 5°C 20°C 30°C 觸乾 12H 7H 5H 硬乾 72H 48H 30H 重塗間隔 (最低) 3D 2D 1D 重塗間隔 (最多) 4D 3D 2D 可使用時間 4H 3H 2H

4. 密度: 約 $1.25 \pm 0.1\text{g/ml}$
5. 體積固含: $54 \pm 1\%$
6. 混合比 (按重量): $A : B = 6 : 1$
7. 稀釋劑: 926D
8. 顏色: 各色
9. 包裝: 21kg/組 · 4.2kg/組
10. 建議塗裝道數 : 塗 1 - 2 道

經過這次實驗，我們分別學習到:

同學 A:塗料，是我們日常生活中最常見的東西小至日常生活用品，大致飛機等交通工具皆可看到塗料的身影，但是他也會對我們造成許多影響。例如：在油性塗料中的異丙醇，若是大量吸入，會有高機率產下畸形兒。因此塗料對我們的影響不容小覷。

同學 B:這次的實驗我們經歷了許多困難，像是主題的選定以及資料的匯集。但經過專業人士的解說以及指導，我們也學習到了許多有關塗料的專業知識也更勇於表達我們的意見，相信對於之後會有更多的幫助。

同學 C:塗料範圍原來包含很多，像是：家具塗膜、油漆等日常生活所見，還有飛機宇火箭能否到外太空，也是因為塗料的差異，再到精密科技，手機的螢幕保護功能，也跟塗料有關。塗料對生活的影響，完全不亞於塑膠，同樣的，對環境與人體等汙染，也不可忽視，在選擇時，我們可以選擇對環境較友善的塗料減少環境的負擔。

同學 D:通過這次的實驗，學習到原來塗料有這麼多功用，從日常的家電用品到生活中處處可見的汽車、飛機等交通工具。塗料無所不在，但在此同時，他也對環境造成影響、對我們的身體造成傷害，在選擇及使用塗料，我們應該慎選塗料，使用環保塗料，不但能保護環境，也能降低身體的傷害，也學習到許多此方面的相關知識，團隊合作的精神，受益良多。

參考資料

Yahoo 新聞、期刊、論文