

【2020 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：罩不罩得住

一、摘要：

透過文獻資料了解日常生活中常見的口罩，並以此設計實驗，為了瞭解口罩的透氣程度和防護程度是否成正相關，我們以麵粉作為透氣程度的判斷依據，實驗後，我們發現棉布的口罩的透氣程度較 N95 低。

二、探究題目與動機

在 2020(惡靈惡靈)年，新冠疫情急速惡化，為了對抗病毒，口罩、酒精...各種防疫必需品時常出現。市面上的口罩有分等級，有的可以防病毒，有的只能防花粉，明明都是口罩，它們的區別是什麼呢?每次在公共場合戴口罩的時候，總會感到呼吸不順，我便想著有沒有比較透氣且舒適的口罩，於是本研究做了個實驗測試不同口罩的透氣程度。

三、探究目的與假設

- (一)介紹日常生活中常見的口罩種類。
- (二)了解各種口罩內的材質及其用途。
- (三)設計實驗比較各種類口罩的透氣程度。
- (四)統整並比較各種類口罩。

研究流程圖



圖一

四、探究方法與驗證步驟

(一)研究設備及器材

- | | | | |
|---------|----|----------|----|
| 1.麵粉 | 數克 | 5.N95 口罩 | 一台 |
| 2.醫療用口罩 | 一個 | 6.電子秤 | 一台 |
| 3.活性碳口罩 | 一個 | 7.量尺 | 一個 |
| 4.布口罩 | 一個 | 8.手機 | 兩台 |

(二)介紹日常生活中常見的口罩種類及其用途

在日常生活中常見的口罩四種，分別為醫療用口罩、活性碳口罩、布口罩、N95 口罩。以下將介紹這四種口罩。

1.醫療用口罩

外層為聚丙烯不織布，可防潑水及阻隔帶有病原的飛沫或血液附著；中層為融噴不織布，透過靜電吸附功能，能濾除百分之九十以上細胞和較大細菌；內層則是聚丙烯或聚乙烯親膚性不織布，可吸收汗水、油脂與戴口罩者的口沫，長時間配戴能夠乾爽舒適。

2.活性碳口罩

活性碳口罩的活性碳布層，為多孔隙的結構。主要功用在於吸附有機氣體、具惡臭的分子，並非用於過濾粉塵，不具阻隔細菌穿透的功能。但現今市面上出現以醫療口罩外加活性碳布層的口罩，此類口罩亦有防細菌的功能。

3.棉布口罩

棉布口罩的纖維較粗，僅能過濾較大之顆粒，可以作為保暖，避免灰頭土臉與鼻孔骯髒等用途，其優點是可以重覆清洗使用，但若未勤於清洗，反而容易孳生細菌。

4.N95 口罩

N95 口罩對於空氣傳染 (5 微米以下的微粒) 可提供 95% 以上的過濾效果但吸水性不佳，不適合長時間的配戴，也不可重複使用，若無特別需求無需使用。可過濾絕大部分的細微顆粒，與醫療用口罩相同，使用了靜電的原理來過濾的細菌，但過濾效果更加。



圖二、醫療用口罩



圖三、活性碳口罩



圖四、棉布口罩



圖五、N95 口罩

(三)設計實驗比較各種類口罩的透氣程度

為了比較透氣程度，我們設計了實驗來比較各種類口罩的透氣程度。

實驗核心原理:

以麵粉吹出量以及距離對照空氣穿透程度，藉此比較口罩的透氣程度。

實驗步驟:

- 1.測量相同麵粉，並盡量調整為相同形狀(形狀會影響到吹出的麵粉量與距離)
- 2.分別以醫療口罩、活性碳口罩、N95 口罩及棉布口罩放置在打氣筒口前，並向麵粉堆按壓，各種類進行五次，並記錄數值。

實驗數據

	無	醫療用口罩	活性碳口罩	棉布口罩	N95 口罩
第一次 吹出量/距離	3.2g / 78cm	1.1g / 50cm	1.5g / 55cm	接近於零	0.3g / 30cm
第二次 吹出量/距離	2.7g / 63cm	0.9g / 47cm	1.2g / 48cm	接近於零	0.3g / 31cm
第三次 吹出量/距離	3.4g / 80cm	0.8g / 43cm	1.1g / 47cm	接近於零	0.2g / 29cm
第四次 吹出量/距離	2.9g / 70cm	1.0g / 46cm	1.4g / 51cm	接近於零	0.1g / 27cm
第五次 吹出量/距離	2.8g / 67cm	0.7g / 40cm	1.3g / 50cm	接近於零	0.5g / 34cm
平均吹出量/ 平均距離	3g / 71.6cm	0.9g / 45.2cm	1.3g / 50.2cm	0g / 0cm	0.3g / 30.2cm

圖九、透氣程度表

實驗數據分析:

我們以上表中的無罩版作為最高標準，並將透氣程度分為五級，右圖中，棉布口罩的透氣程度較 N95 口罩低，我們推測是因為本實驗的棉布口罩屬較厚的版本，故透氣程度十分低。本實驗中所使用的活性碳口罩為三層不具防菌功能的版本，故在透氣方面略高於醫療口罩。



圖六、活性碳口罩

圖七、醫療用口罩

圖八、N95 口罩

統整並比較各種類口罩

	醫療用口罩	活性碳口罩	棉布口罩	N95 口罩
材質	聚丙烯不織布、融噴不織布、聚丙烯或聚乙烯親膚性不織布	聚丙烯不織布、活性碳布、聚丙烯或聚乙烯親膚性不織布	棉布、紗布	聚丙烯不織布、融噴不織布、熱風棉
防護程度	可提供 90% 以上的過濾效果	不具阻隔細菌穿透的功能，僅能吸附有機氣體、具惡臭的分子	不具阻隔細菌穿透的功能，僅能過濾較大之顆粒	可提供 95% 以上的過濾效果
透氣程度 (實驗結果)	次高	最高	最低	次低
價格	一片約五元	一片約三元	一片約四十元	一片約七十元
補充	以普遍大眾化	以普遍大眾化	可重複使用	現今難入手

五、結論與生活應用

在疫情嚴峻的情況下，選擇合適的口罩十分的重要，若使用了不合適的口罩不僅不會起到防護的起到防護的作用，還會造成自己的不舒服，透過實驗了解到不同口罩內的材質差異，也得出了在正常情況下，透氣度越低的口罩防護程度就越低。找出各口罩間的差別，挑選適合的口罩，我們也可以出門出的安心一點，同時也不用怕被口罩悶得很不舒服。

參考資料

Kelvin Cheng。(2020)口罩透氣度最高樣本列表 | 哪款口罩耳帶最易斷？

2021年3月26日取自 <https://reurl.cc/Q7xOzM>

艾蜜莉。(2020)哪種口罩比較好？5款常見口罩功效比一比

2021年3月30日取自 <https://heho.com.tw/archives/64338>

羅貫寧。(2017)主動式防護口罩設計研究。國立虎尾科技大學機械設計工程系碩士論文。

2021年3月27日取自 <https://hdl.handle.net/11296/8hsf2q>

劉新華、張玉明。(2009)小小口罩學問大。藥師週刊第144期。

2021年3月27日取自 <https://www.taiwan-pharma.org.tw/weekly/1644/1644-3-2.htm>