

手套滲透測試

Glove Penetration Testing

研究目的

在工作場所中我們時常會使用「手套」作為個人安全防護具，不論是乳膠手套、乙烯基手套還是丁腈手套甚至是工作用棉紗手套再職場中幾乎無處不在，而此次我們將記錄測試乳膠手套對於酸鹼之化學物質是否「破出」，並分析此種手套是否能夠有效預防硝酸及鹽酸對手部造成的傷害。

實驗之變因

浸泡之化學品:硝酸/鹽酸

實驗器材



1. 墊片 2. 鐵片 3. 螺帽 4. 螺絲
- 5-1. 玻璃測試槽 5-2. 不鏽鋼測試槽
6. 扳手 7. 樣本(乳膠手套) 8. 墊片(綠圈)
9. pH7/4校正液、滴管 10. pH檢測校正儀器
11. 紀錄表 12. 燒杯 13. 硝酸&鹽酸溶液各15ml

實驗步驟

1. 將墊片、鐵片、墊片(綠圈)、螺帽、螺絲、玻璃測試槽、不鏽鋼測試槽、樣本組裝在一起。
2. 組裝完成後準備檢測儀、紀錄表、硝酸/鹽酸液體15ml。
3. 使用pH7及pH4之溶液對檢測儀進行酸鹼校正。
4. 分別加入鹽酸、硝酸溶液15ml，並每五分鐘記錄一次，直到pH值低於4時結束測試。
5. 完成測試後輸入數據換算滲透速率。

實驗量化之數據

- 硝酸:面積:4.91，體積:15mL，分子量:63
- 鹽酸:面積:4.91，體積:15mL，分子量:36.5
- 公式:
 1. 滲透質量(μg)
 $= \{ [(10^{-\text{pH值}}) * \text{分子量} * \text{體積}] / 1000 \} * 10^6$
 2. 單位面積滲透質量($\mu\text{g}/\text{cm}^2$) = 滲透質量 / 面積
 3. 滲透速率($\mu\text{g}/\text{cm}^2/\text{min}$) = [單位面積滲透質量(n) - 單位面積滲透質量(n-1)] / 5 (每五分鐘紀錄一次)

滲透率(硝酸)

分析時間 (min)	pH	滲透質量(μg)	單位面積滲透質量	滲透速率
0	7.00	0.0945	0.0193	
5	7.00	0.0945	0.0193	0.0000
10	6.80	0.1498	0.0305	0.0023
15	6.60	0.2374	0.0484	0.0036
20	6.00	0.9450	0.1925	0.0288
25	6.00	0.9450	0.1925	0.0000
30	5.70	1.8855	0.3841	0.0383
35	5.60	2.3737	0.4836	0.0199
40	5.10	7.5064	1.5292	0.2091
45	5.10	7.5064	1.5292	0.0000
50	4.80	14.9772	3.0511	0.3044
55	4.80	14.9772	3.0511	0.0000
60	4.80	14.9772	3.0511	0.0000
65	4.60	23.7373	4.8357	0.3569
70	4.60	23.7373	4.8357	0.0000
75	4.60	23.7373	4.8357	0.0000
80	4.50	29.8835	6.0878	0.2504
85	4.20	59.6255	12.1468	1.2118

滲透率(鹽酸)

分析時間 (min)	pH	滲透質量(μg)	單位面積滲透質量	滲透速率
0	6.90	0.0689	0.0140	0.0028
5	6.90	0.0689	0.0140	0.0028
10	6.80	0.0868	0.0177	0.0035
15	6.40	0.2180	0.0444	0.0089
20	6.40	0.2180	0.0444	0.0089
25	6.00	0.5475	0.1115	0.0223
30	5.30	2.7440	0.5590	0.1118
35	4.60	13.7526	2.8017	0.5603
40	4.20	34.5449	7.0374	1.4075

結果與討論

在本次實驗中，我們測試得出到這款乳膠手套是否會因鹽酸跟硝酸溶液形成「破出」，而在實驗數據中我們可以看出鹽酸溶液的滲透在第40分鐘時開始破出，反觀在硝酸溶液中的樣本直至第85分鐘時才開始破出，由此可見這款乳膠手套對於工作者進行鹽酸相關的工作項目時較不適用。