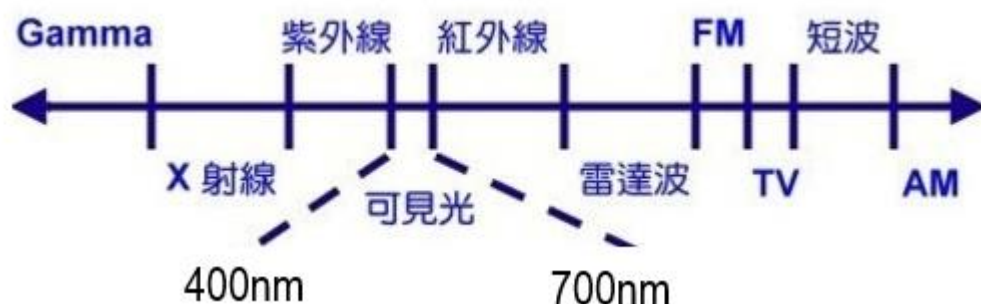


紫外線(UVI)指數

在炎炎夏日裡，最怕的就是熱情的太陽殺手，氣象預報中常常會提醒我們紫外線指數，當紫外線指數過量時，防曬工作便不可少，出門擦防曬乳、撐傘、穿長袖……，因此如何做好防曬，如何挑選防曬乳，成了大家關心的話題，希望從這次的探討中，讓同學了解如何挑選防曬乳。

太陽輻射出來的電磁波由波長極短（1 奈米以下）的 γ 射線到數百公里的無線電波都有。其中，人們可以看得見的是波長在 400 奈米（紫光）與 700 奈米（紅光）之間的「可見光」。我們以「可見光」為準，將太陽輻射的電磁波分成「紫外線」（波長比可見光短的）、「可見光」及「紅外線」（波長比可見光長的）三部份。



若一個人長時間在紫外線的曝曬下，會曬傷皮膚，甚至引起皮膚的病變。所幸地球表面上有一層大氣，陽光在經過大氣時，絕大部分的紫外線都被散射回太空了。也因此保護我們免受這種傷害。不過，在中午的時間陽光直照，通過的大氣層比較薄，就有較多的紫外線照進地面來。

氣象局為了警示大家，訂「當地中午陽光最強的一個小時（約 11:30~12:30）內，地面上單位面積累積接受的紫外線輻射量（單位為百焦耳/平方公尺）」為當地「紫外線指數（UVI）」。

例如：400—500 焦耳/平方公尺，就寫為 5UVI，

900—1000 焦耳/平方公尺為 10UVI，

以對人體的影響來說，UVI 值在 0~2 稱「微弱」、3~4 稱「弱」、5~6 稱「中等」、7~9 稱「強」、10 以上稱「極強」。承受的輻射總量和接受曝曬的時間及強度有關，有時人們無法避免地處於曝曬的場所時，可以用撐傘、戴帽、穿長袖衣服、擦防曬乳來防護。

今天的天空是不是很晴朗？氣象局報告的紫外線指數是多少？假如紫外線指數值太大了（5 以上），最好早上 10 點到下午 2 點之間不要在陽光下工作，若不得已，最好穿衣戴帽，把自己保護好，免得被曬傷了。

1. 科學上所謂「可見光」就是人類眼睛可接收到的電磁波，由上面的知識內容，我們知道：可見光的波長範圍在400奈米（紫光）與700奈米（紅光）之間。已知一奈米= 10^{-9} 公尺，請以科學記號紀錄可見光的範圍。

2. 那麼，下列哪些波長的電磁波是「可見光」？答：_____。（填代號）

甲： $8.2 \times 10^{-7} \text{ m}$ 乙： $5.7 \times 10^{-7} \text{ m}$

丙： $8.6 \times 10^{-8} \text{ m}$ 丁： $7.0 \times 10^{-7} \text{ m}$

防曬係數(SPF)

陽光會造成人體皮膚危害，主要是因紫外光(UV)。紫外光分為 UV-A, UV-B, 及 UV-C 及三個區域，UV-C 波長最短，造成最大的危害，幸好大氣的臭氧層吸收大部分 UV-C 射線，而會讓皮膚曬傷和致癌的是 UVB（中波，會達到表皮層），而讓皮膚曬黑和老化的是 UVA（長波，會達到真皮層）。當你選購防曬品時，可詢問各品牌防禦 UVA 的能力，也可考量 UVA 與 UVB 的平衡比值，而最單純的就是以防曬係數(SPF)來判定你所需要的防曬品是否符合你的需求。

什麼是防曬係數 SPF 呢？

我們用 SPF 來標示防曬用品對於紫外線 UVB 的隔離效能，也就是塗抹防曬用品後，可以延緩皮膚曬傷的能力。以數學式子來說，防曬係數 SPF 就是光線穿透防曬乳的比例是 SPF 值的「倒數」。

例如：

SPF10 表示光線穿透防曬乳的比例是 $\frac{1}{10}$ ，

當你塗得夠厚（一張臉 1.2~1.5 公克，約一顆大花生米的量）時，

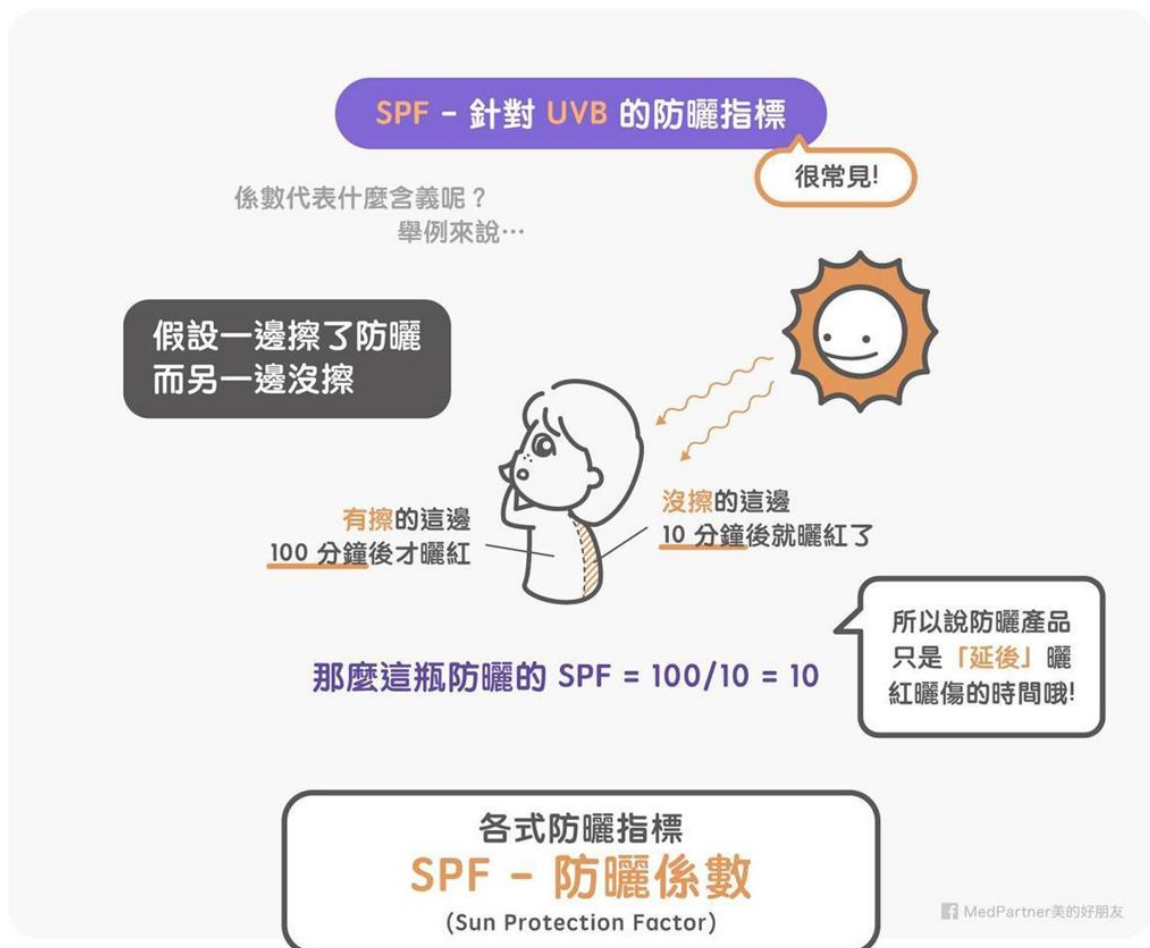
在豔陽下曝曬，可以阻隔 $\frac{9}{10}$ 的 UVB，

也就是說，隔離了 90% 的 UVB，而僅剩 10% 的 UVB 會影響皮膚，

也就可以延緩了 10 倍的曬傷時間。

如果你不躲不遮不擦防曬品時，你的皮膚會在 15 分鐘明顯曬紅曬傷，

那麼 SPF20 的防曬品，可以保障你 10 倍時間，也就是 $15 \times 10 = 150$ 分鐘內，不會曬紅曬傷。



另外，日本人針對 UVA 提出了「PA (Protection Grade of UVA)」的標示法，通稱為防曬指標，以 UVA 會造成曬黑的程度為基準，依照防曬產品對 UVA 的防護效能，從低至高分為 4 級：

- | |
|-------------------------|
| PA+：可延緩曬黑時間 2 至 4 倍。 |
| PA++：可延緩曬黑時間 4 至 8 倍。 |
| PA+++：可延緩曬黑時間 8 至 16 倍。 |
| PA++++：可延緩曬黑時間 16 倍以上。 |

依據行政院環境保護署的資料，紫外線指數與曬傷時間的關係為：UVI 值在 6~7 級，為高量級，30 分鐘內會曬傷；UVI 值在 8~10 級，為過量級，20 分鐘內會曬傷；UVI 值在 11 級以上，為危險級，15 分鐘內會曬傷。

針對以上的資料，你知道該如何選擇防曬乳品了吧！

1. 防曬係數 SPF25 代表有_____%的 UVB 會穿透防曬乳，隔離了_____%的 UVB。
2. 防曬係數 SPF50 代表有_____%的 UVB 會穿透防曬乳，隔離了_____%的 UVB。
3. 小薇今天學校運動會，她透過中央氣象局紫外線預報，得知紫外線等級為 8 級，你會建議她選購防曬係數 SPF 多少呢？
4. 小薇有一條 SPF50 的防曬乳，今天紫外線等級為 6 級，她預估只需用到 SPF25 的防曬乳，因此，她決定把平時的用量減半，不只省錢，也不用塗得太厚，造成皮膚負擔，你覺得她的方法可行嗎？

第二部分：非選擇題（1~2 題）

1. 市面上販售的防曬產品標有防曬係數 SPF，而其對抗紫外線的防護率算法為

$$\text{防護率} = \frac{\text{SPF} - 1}{\text{SPF}} \times 100\%, \text{ 其中 } \text{SPF} \geq 1。$$

請回答下列問題：

- (1) 廠商宣稱開發出防護率 90% 的產品，請問該產品的 SPF 應標示為多少？
- (2) 某防曬產品文宣內容如圖（二十）所示。



圖（二十）

請根據 SPF 與防護率的轉換公式，判斷此文宣內容是否合理，並詳細解釋或完整寫出你的理由。