

紫外線の影響

総合科学系14期17班

動機・目的

太陽光に当たると、それに含まれる紫外線による影響で日焼けをする。
また、紫外線を防ぐために日焼け止めが発売されているが、どのような仕組みで日焼けを防いでいるのか興味を持った。
そこで、以下のことについて調べることにした。
1、紫外線は人間にどのような影響を及ぼしているのか明らかにする。
2、日焼け止めの共通点を探り、どのような仕組みで日焼けを防いでいるのか明らかにする。
また自分達で身近なものをういて日焼け止めを作ることができないか調べる。

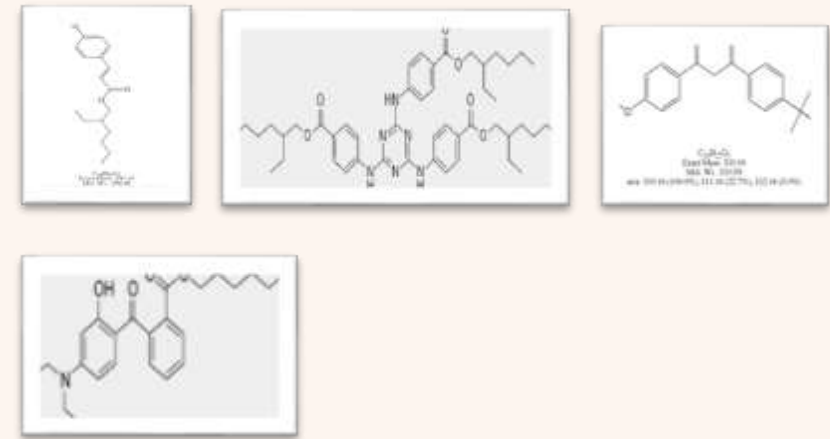
紫外線について

紫外線は、太陽の光の中の1つで波長が短く、一番エネルギーが高い光です。紫外線の中でも波長によって **UV-A**、**UV-B**、**UV-C** の 3 つに分類されます。**UV-A** はしわなどの原因に、**UV-B** はシミ、皮膚癌の原因になり、**UV-A** の 100～1000 倍近く有毒性が高いと言われてます。**UV-C** は **UV-B** よりも有毒ですがオゾン層によって吸収されるため届くことはないので影響はないと言われてます。

日焼け止めについて

日焼け止めには紫外線の影響を弱めるために「紫外線防止剤」が含まれている。
防止剤は「紫外線吸収剤」と「紫外線散乱剤」の二種類に分類することができる。
「紫外線吸収剤」は吸収剤自体が紫外線を吸収し肌への紫外線の影響を防ぐ。
「紫外線散乱剤」は肌表面に受ける紫外線を乱反射させて、肌への紫外線の影響を防ぐ。
今回は「紫外線吸収剤」について調べました。

下図は主に紫外線吸収剤として使われている成分の構造式である。



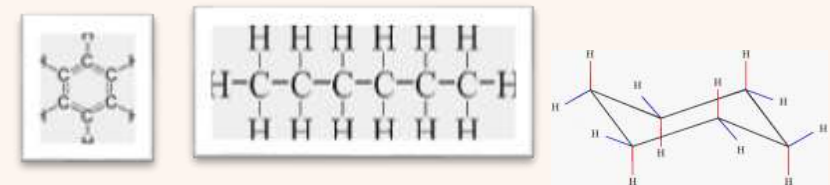
左上から順に、メキシケ化酸オクチル、オクチルトルアゾン、ジエチルアミノヒドロキシベンゾイル安息香酸ヘキシル、 α -ブチルメキシジベンゾイルメタンの構造式である。

上記の構造式を見ると**ベンゼン環**が共通して含まれていることが分かった。

仮説

「ベンゼン環を含む化学物質は紫外線を吸収するのではないか」と仮説を立てた。

そこで、紫外可視分光光度計を使い、3種類の炭化水素の吸光度を調べた。



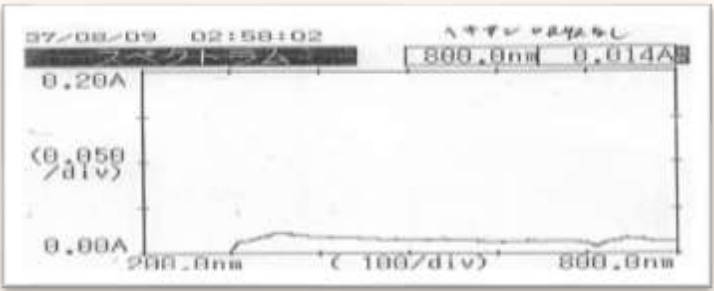
左からベンゼン、ヘキサン、シクロヘキサンの構造式である。

実験方法

- ① ベンゼン環を含むベンゼン・ヘキサン・シクロヘキサンを準備し、それぞれを石英セルに入れる。
- ② 可視分光光度計にセットし、吸光度を調べた。800nm～200nm の領域

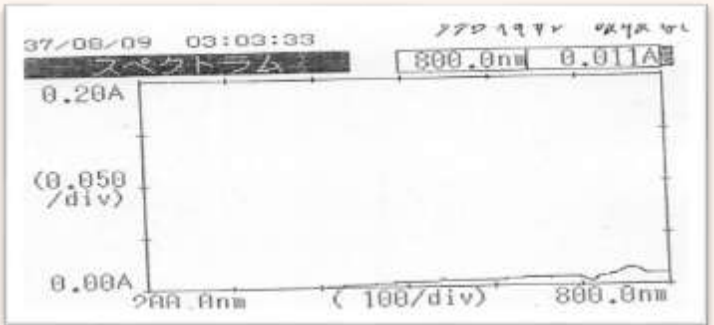
実験結果

ヘキサン



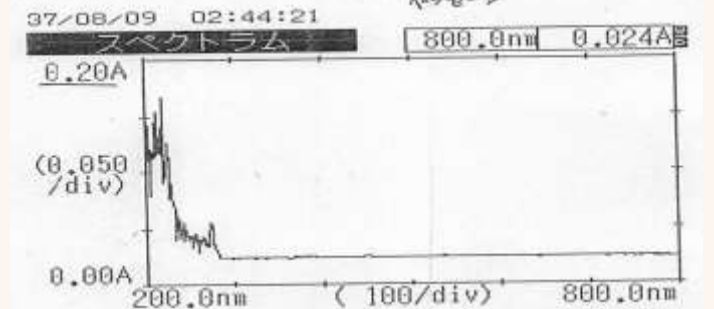
結果:ヘキサンは紫外線を吸収しなかった

シクロヘキサン



結果:シクロヘキサンは紫外線を吸収しなかった

ベンゼン



結果:ベンゼンは 200nm 付近の紫外線を吸収した

考察&感想

実験結果より、ベンゼンのみ紫外線領域での吸光が確認できたがヘキサンとシクロヘキサンは吸収が確認できなかった。仮説が正しいことが分かった。
ヘキサン、シクロヘキサンは単結合しかなく、二重結合を持たない。
ベンゼンは二重結合を持っているため紫外線を吸収したと考えられる。
そのため、自作の日焼け止めクリームを作る場合には二重結合を含んでいるものが必要となってくる。ただし、ベンゼンは人に有害であるためベンゼン環を含む人に無害なものを使う必要がある。

今回の実験では P&G の方を始めたくさんの人たちにご協力していただきました。
そのおかげでここまで実験を進めることができました。
自分たちで日焼け止めクリームを作ると言うことまでは残念ながらできませんでしたが、これは今後の課題とし、後輩たちに託したいと思います。

参考資料

- <http://www.icia.org/n/pub/info/b/05-2/>
- <http://www.cosmetic-info.jp/jcfn/detail.php?id=36>
- http://www.chemicalbook.com/ChemicalProductProperty_JP_CB7947319.htm
- <http://www.shigaisen.com/uv/uv.html>
- http://www.kao.com/jp/qa_cate/facesunscreens_04_02.html