

マイナスイオン発生器を作ろう

1. 放電電極の作成

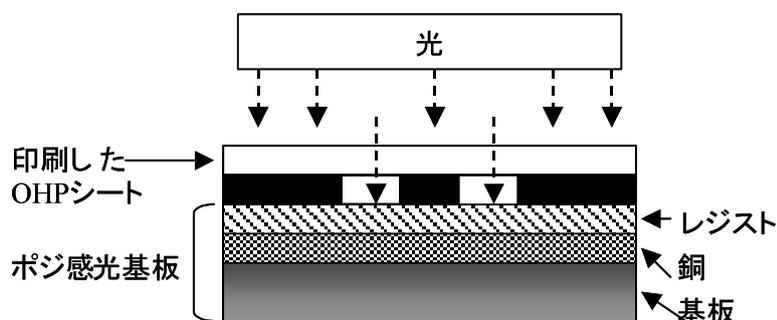
それではマイナスイオン発生器の最も重要な部品である放電電極を作製しましょう。デモ実験で試した電極を参考にグループごとにさまざまな形状の電極を試して特性の違いを調べましょう。放電電極の間隔が近すぎると電子のエネルギーが十分でなく活性種が発生しません、遠すぎるとエネルギーが高くなりすぎたり放電自体が起こらなくなったりします。

用意するもの

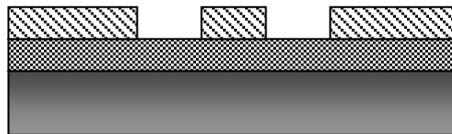
ポジ感光基板 ポジ感光基板用現像剤 エッチング液 皿（大2、小1）
温度計（大1、小1） サーモヒーター エッチング液用ヒーター
エッチング槽 ポンプ ちびライト

手順

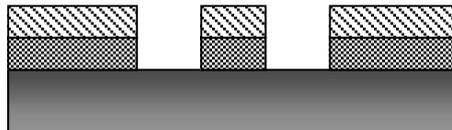
1. パソコンで電極の型を作成し、OHPシートに印刷する。
2. 小さい皿に水 200cc を入れ、ポジ感光基板現像剤をいれてよく混ぜる（現像液の作成）。現像液の入った皿をサーモヒーターの上に乗せ、ヒーターのスイッチを入れて現像液の温度が 25~30℃になるように暖める。大きい皿2つそれぞれに水を入れておく。エッチング液をエッチング槽に入れ、ヒーターで 40~45℃に暖める。熱がエッチング液全体に行き渡るようにポンプを使用する。
3. ポジ感光基板に 1. で作った電極の型をのせ、ちびライトで露光する。この時印刷面を基板側に合わせる。露光時間は 6 分程度（露光）。



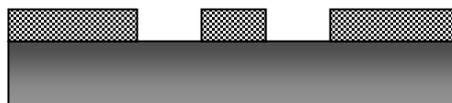
4. 露光した基板を 2. で作った現像液に入れ（現像液の温度を確認する）、丁寧に基板をゆすると OHP シートで透明だった部分のレジストが溶ける（**現像**）。レジストが溶けたら 2. で用意した大きい皿の水で現像液が基板に残らないようにゆすぐ。



5. 4. で現像した基板を 2. で用意したエッチング液に入れ、数分待つとレジストが取れた部分の銅が溶ける（**エッチング**）。銅が完全に溶けたら 2. で用意した大きい皿の水でエッチング液が基板に残らないようにゆすぐ。



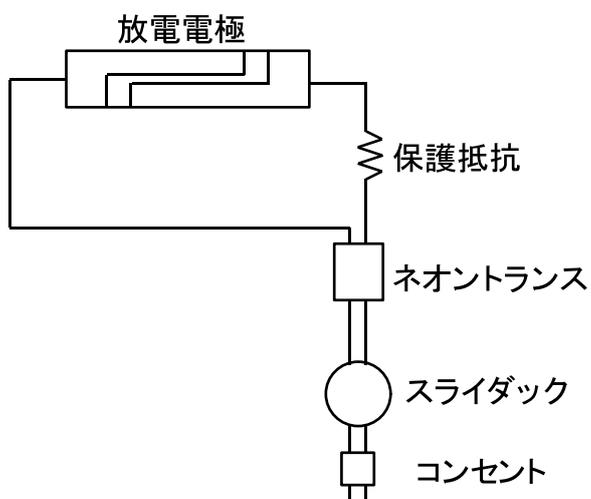
6. 5. で出来た基板をアルコールを含んだキムワイプで拭く。残ったレジストが取れ、OHP シートで黒かった部分の銅だけが残る。



7. 放電電極を基板カッターで切り離せは完成です。さっそく性能のテストを試みましょう。

2. 放電実験をしよう

1. 各グループの机の上にある透明な大小2つのケースが実験装置です。
大きい方が放電を行い臭いの分解の実験を行う反応槽で、小さい方が臭いを反応槽に送り出す装置です。反応槽の中の放電回路を以下に示します。反応槽にはこの他に、一酸化炭素センサー、窒素酸化物センサー、空気質センサー、イオンカウンタ等が設置されていますので、必要に応じて反応槽の中の様子を測定することができます。



2. スライダックの電源が切り離されていることを確認し、放電電極の取り付け部を接地した後、放電電極を反応槽の中の電極フォルダにネジで固定します。

3. イオンカウンタを反応槽の中にセットし、反応槽の蓋を閉じて排気管を室外に出

す。

4. スライダックをコンセントに繋ぎ、スライダックのダイヤルを少しずつ右に回してネオントランスへの供給電圧を上げていく。ネオントランスの最大入力電圧は 100V なのでこれを超えないように注意しながら、入力電圧に対するイオン発生量の変化をイオンカウンタを用いて観察する。入力電圧 100V まで変化を観察したらスライダックのダイヤルを 0V まで戻して2から4の手順にそってグループごとに一番多くイオンが発生した電極を選ぼう。反応槽の蓋を開けたときに、放電によって生成されたオゾンの臭いを確認してみよう。

注意事項

今回の実験では放電時に最大 7000V という高電圧を扱います。

高電圧の危険性を以下に示しますが、高い電圧では触れることはもちろんです

が、近づくだけでも危険であることが分かります。

接 触 時	
電圧 [V]	人体への影響
10	水中時、電位傾度10V/mが限界
20	濡れた手での安全限界
30	乾いた手での安全限界
50	生命に危険のない限界
100~200	危険度が急に増大
200以上	生命に危険
約	荷電部に引き付けられる
10000V	跳ね飛ばされ助かる時がある

接 近 時	
電圧(kV)	接近する安全距離(cm)
3	15
6	15
10	20

7000V という電圧が命にかかわる、大変危険なものだということが分かります（家庭で使われる 100V も実はかなり危険だということが分かりますね）。

一般に高電圧のものを扱うときには以下のような注意が必要です。

- ・ 濡れた手または濡れた衣服で電気を取り扱わない
- ・ スイッチの操作は敏速かつ右手で行なうこと
- ・ 裸線または露出した部分には、直接触れないこと
- ・ 高圧部、高圧電源の場所を確認しておくこと
- ・ 機器の内部の点検・修理時は必ず電源を切ること

今回の実験において具体的には

- ・ 放電電極に触れるときはスライダックの目盛りが0になっていて、放電装置のコンセントがスライダックから抜けていることを必ず確認する
- ・ セッティングが終わり、放電を行うときは、スライダックのコンセントが抜けていることを確認してから放電装置のコンセントをスライダックに入れる
- ・ 放電を開始する際は、スライダックを少しずつ回す（急に高い電圧にしない）

その他の注意事項

- ・ 放電を行うと負イオンやオゾンが発生するが、大量に吸うと危険なため、においを確認するときは直接嗅がないようにする
- ・ エッチング液、現像液は口に入れないようにする。また、使用後は廃液処理を行ってすてないといけない。

以上のようなことに注意して、安全で、楽しい実験が行えるように心がけてください。

参考文献

- [1]ラジカル反応・活性種・プラズマによる
脱臭・空気清浄技術とマイナス空気イオン
の生体への影響と応用(2002)