

VERSION CASERA DE UNA CELDA DE COMBUSTIBLE MICROBIANA (CCM)

Sandra Gonzalez.
Práctica Ba-c-teria.

¿Para que sirve una celda de combustible microbiana (CCM)?

La (CCM) convierte un sustrato biodegradable directamente a electricidad. Esto se consigue cuando las bacterias, a través de su metabolismo, transfieren electrones desde un donador, tal como la glucosa, a un aceptor de electrones

MATERIALES PARA LA ELABORACION DE UNA (CCM)

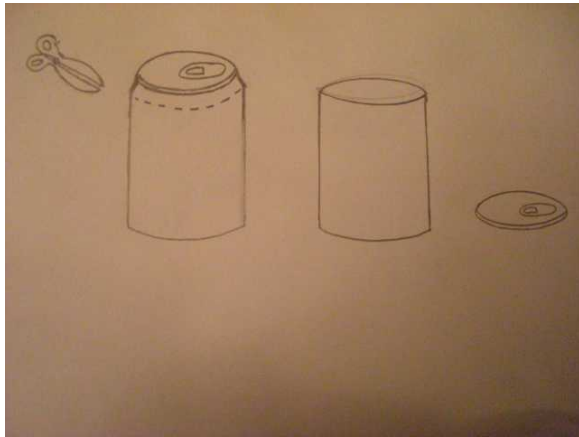
1. Dos botellas plásticas desechables de 600 ml con las tapas.
2. Dos latas de cerveza.
3. Un frasco de suero fisiológico.
4. Agar- Agar (material usado en repostería o panadería) mínimo 3 gramos. (se usan 3 gramos por litro de agua).
5. Cable de cobre o alambre de cobre 3 mts.
6. Una bascula para pesar de 100 gramos en adelante.
7. Una gramera (bascula para pesar pocos gramos).
8. Tijeras.
9. Bisturí.
10. Metro o regla.
11. Silicona líquida.
12. Tubo de pvc, (10 cms) con los dos codos (usado en construcción para conexiones eléctricas).
13. Lija.
14. Un motor para acuario.

PASOS PARA LA CONSTRUCCION DE UNA (CCM)

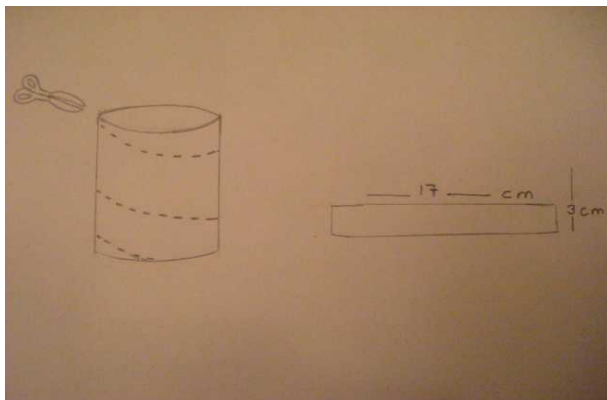
La (CCM) tiene 3 partes importante: los electrodos, la membrana selectora de protones o mediador y el cuerpo o estructura de la celda.

Elaboración de los electrodos

1. Quitale a las latas de cerveza la parte de arriba de la boca.

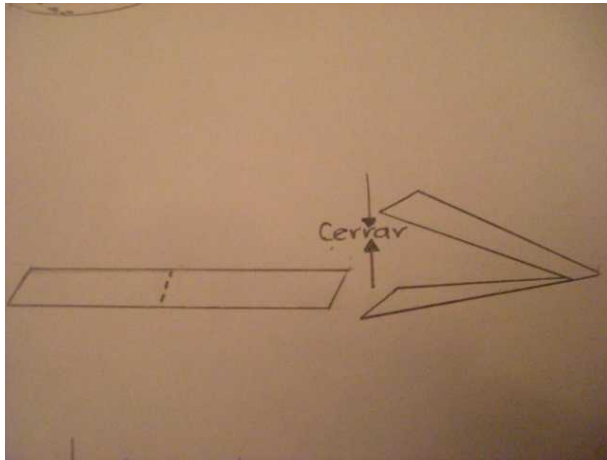


2. luego recorta de tal forma que obtengas 1 tira de aluminio por lata de 3 o 3,30 cms de ancho por 17 cms de largo.

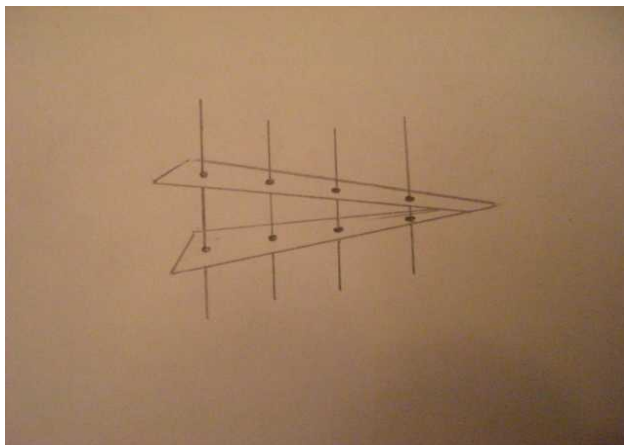


3. luego lija las dos tiras de aluminio hasta el punto que le quites la capa protectora que trae.

4. luego de tenerlas lijadas dobla cada tira de aluminio a la mitad de los 17 cms de largo.

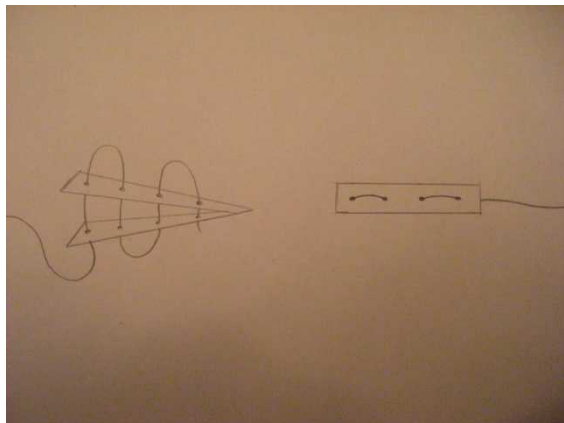


5. a esas tiras de aluminio dobladas debes hacerle 4 orificios que traspasen ambas caras y queden a una distancia similar por ellos pasara el cable de cobre, haciendo el mayor contacto con el aluminio.

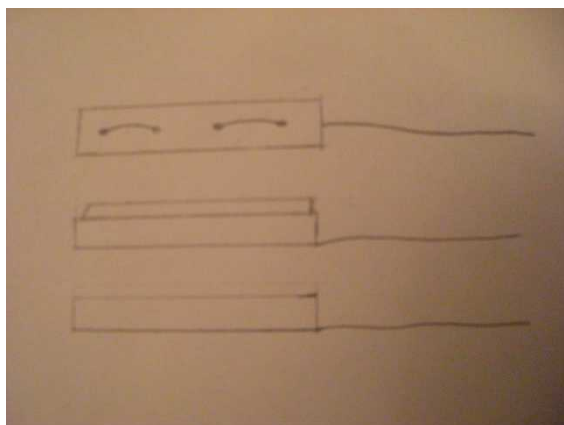


6. recorta dos pedazos de cable de cobre cada uno de 30 cms.

7. pásalo trenzado por los orificios de las tira de aluminio hasta que queden completamente unidas ambas caras, deja que todo el sobrante de cable quede solo, hacia arriba.



8. ahora dobla el aluminio por toda la mitad por donde esta pasando el cable, de tal forma que el cable que esta trenzado en los orificios quede abrazado por el aluminio. Esto deberás hacerlo con cada una de las dos tiras de aluminio que recortamos.



De esta forma hemos construido los electrodos para nuestra celda.

Elaboración de la membrana selectora o mediador

1. Asegurate que los tubos de pvc estén completamente limpios, igualmente los codos.
2. ponga los codos en ambos extremos del tubo.
3. con cinta tapa bien uno de los extremos del tubo.
4. en un litro de agua tibia incorpore los 3 grs. de Agar-Agar y revuelva hasta disolverlo completamente.

5. deje hervir máximo 10 minutos revolviendo constantemente, se debe obtener una consistencia semi espesa.
6. si dejar enfriar la mezcla de Agar-Agar, viértala en el tubo hasta llenarlo y déjelo enfriar, pronto la mezcla endurecerá y se podrá quitar la cinta del extremo tapado.

Elaboración de la estructura

1. mide las botellas de abajo hacia arriba a una altura de 7 cms y marca, ojo debe quedar exacta la medida en ambas botellas, no puede quedar un orificio mas arriba o mas abajo que el otro.



2. luego en la marca que hiciste a las botellas, ábreles un orificio redondo teniendo en cuenta que en estos se incrustaran los tubos pvc, así que los orificios deben quedar de menor tamaño que la circunferencia del tubo para que entre a presión y casen lo mas perfecto posible.



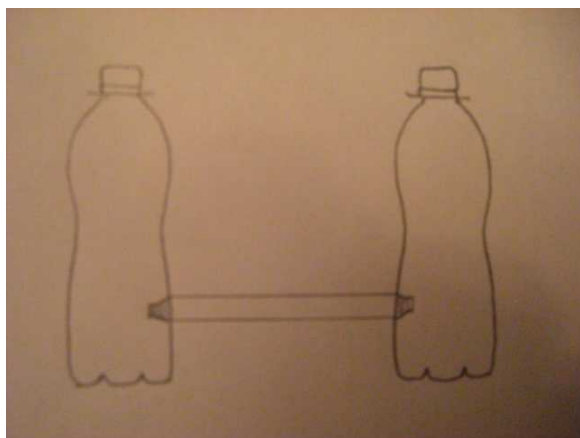
Teniendo listos ya los electrodos, la membrana selectora y parte del cuerpo, procedamos a armar la estructura de la celda, ahora solo se trata de ensamblar, para estos siguientes pasos deberás armarte de mucha paciencia, continuemos.

Ensamble de la estructura

1. inicie incrustando el tubo de pvc en el orificio de una de las botellas, ponga silicona alrededor del orificio y esparza con el dedo tratando de que no quede ningún escape ya que las botellas luego se llenaran con líquido.



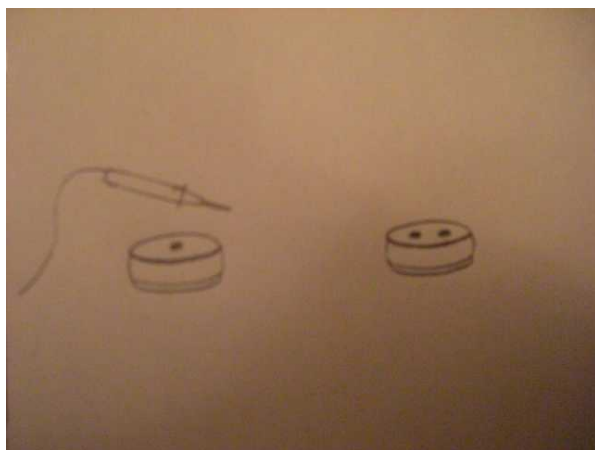
2. luego con cuidado de no despegar la parte que acaba de armar intente incrustar al tubo la otra botella y asegúrela igualmente con la silicona.



3. deje la celda en un lugar seguro y firme para que seque por lo menos durante 12 horas. (es el tiempo de secado que requiere la silicona)

4. mientras transcurren las 2 horas tome las tapas de las botellas y con ayuda de un cautín a una de las tapas ábrele un orificio en el centro y a la otra tapa ábrele dos orificios a una distancia de 1 cms (los orificios pueden ser al tamaño de la punta del cautín que no deberá ser grande).

5. Mientras transcurren las 2 horas tome las tapas de las botellas y con ayuda de un cautín abra a una de las tapas un orificio en el centro y a la otra tapa ábrele 2 orificios a una distancia de unos 5 Mm. del otro.



Teniendo todo esto listo, podemos proceder a realizar la prueba de la nueva celda de combustible microbiana casera, a ver como funciona, lo primero que debes hacer es poner agua en las dos botellas para verificar que no tengan escapes, si todo esta bien puedes seguir, espero que no encuentres goteras. Mucha suerte.

Etapas de comprobación de funcionamiento

Para esta parte del experimento debes contar con unos ingredientes orgánicos como: 100 grs. de Banano o remolacha finamente picados (puede ser lo uno o lo otro), independientemente del ingrediente que elijas, quiero contarte que este será el encargado de aportarnos la glucosa para el experimento.

Pasos a seguir

1. Incorpora en una de las botellas los 100grs. Del ingrediente. (banano o remolacha).
2. En la botella donde pusiste el ingrediente, comienza lentamente a llenarla de agua.
3. En la otra botella deberás poner el suero fisiológico. (no debes llenar totalmente las botellas de líquido, deja una distancia de unos 10 cms.).
4. Es hora de introducir los electrodos, cada uno en una botella.
5. Ahora tapa las botellas, el cable de cobre sobrante de los electrodos debes pasarlo por el orificio que tienen las tapas de las botellas, no sin antes tener en cuenta que la tapa de los dos orificios deberás colocarla en la botella que contiene el material orgánico y la tapa de un solo orificio en la botella que contiene el suero fisiológico.

Luego la celda deberás ponerla dentro de la nevera de icopor ya que es importante que tenga una temperatura ambiente y oscuridad.

Ya con todo listo, es hora de comprobar cuanto voltaje nos empieza a generar la (CCM).
¿Cómo hacerlo?

1. Toma los cables de cobre y únelos a cada una de las patas del voltímetro, cuando te de el dato del voltaje toma el apunte y vuelve a dejar la celda tapada y en reposo.
2. En una libreta deberás apuntar “diariamente” tanto la fecha como el funcionamiento del voltímetro, es decir el dato de evolución del voltaje de la celda de combustible microbiana, en esta etapa será muy importante tener en cuenta su seguimiento ya que identificar el momento en el que la (CCM) llegue a su mas alto voltaje y comience su declive, será el indicador para cambiarle el material orgánico.