

BIOLOGÍA

J.L.B.

Introducción

Los estomas son estructuras que se pueden encontrar en todas las plantas vasculares. Su función es la permitir el intercambio de gases entre la atmósfera y las células vegetales. A través de los estomas, el agua puede también salir de la planta. Hay varios factores tales como la humedad, la temperatura y la intensidad de luz que afectan a la apertura y al cierre de dichos estomas.

Durante las épocas de sequía estas estructuras regulan la cantidad de agua de los vegetales así como durante las horas de luz y oscuridad. Esta regulación es importante porque permite que el agua se mueva en el interior de la planta y así se pueda absorber nueva cantidad de agua desde las raíces con nutrientes. Este proceso de eliminación de agua a través de los estomas se denomina evapotranspiración ya que a esta salida del agua se produce su evaporación. El aporte de agua a la atmósfera como muestran algunos datos. Un kilogramo de materia seca puede necesitar hasta 500 litros de evapotranspiración.

Por todas estas razones es importante que estas estructuras estén reguladas en función de las necesidades hídricas de la planta.

El Ca^{2+} y el K^{+} son iones que influyen en la apertura de esos estomas debido a las células acompañantes a las células estomáticas. El número de horas de luz, la cantidad de CO_2 , el pH y por supuesto la temperatura son factores que influyen en el número de estomas que se abren. Hay otras sustancias como el ácido giberélico que interviene en procesos de membrana que también interfieren en la apertura y cierre estomático

Objetivos

El objetivo de la práctica es hallar cómo influyen determinados factores en los estomas. Para eso vas a necesitar algunas sustancias que aporten los iones mencionados como el Cloruro de calcio y el Cloruro de potasio y alguna sustancia con la que puedas variar el pH de la disolución.

Para realizar el experimento necesitarás saber en qué medidas de concentración nos encontramos (alrededor de 100 mM), no olvidándose de medir el pH en cada uno de los experimentos. Una vez realizada la disolución correspondiente, debes valorar las horas de luz a la que se ven sometidas las hojas que elijas.

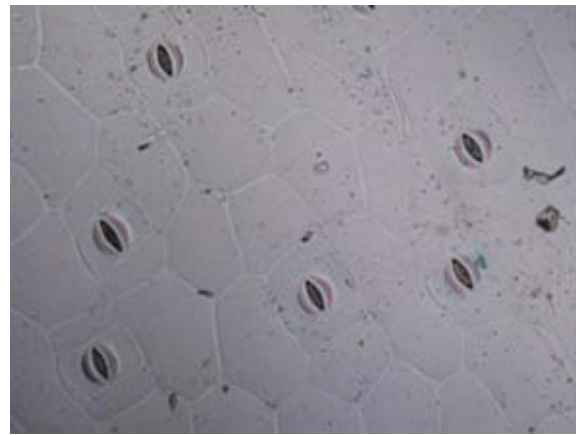
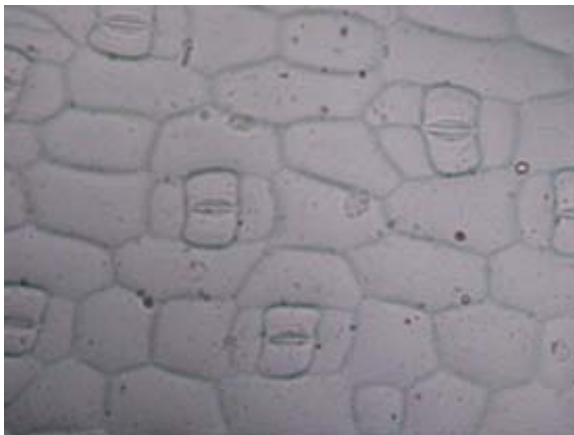
Para someter la hoja a diferentes concentraciones introduce esas hojas en las disoluciones que hayas preparado. Puedes probar a introducirlas inmediatamente separadas del tallo en esas disoluciones y comparar los resultados.

Es importante que controles bien la cantidad de luz que reciba que puede estimular la apertura o el cierre de dichos estomas. Compáralo cuando dichas hojas se sitúan en la oscuridad durante varias horas.

Para ver los resultados no necesitas hacer preparaciones de la cutícula sino que puedes coger laca de uña transparente y extenderla sobre la superficie de la hoja dejándola secar. A continuación, pega sobre esa lámina un trozo de cinta adhesiva donde se quedará pegada la lámina de laca donde está impresa la morfología de la cutícula. Esta cinta deberás incluirla en el trabajo (bien etiquetada) pegándola sobre un plástico transparente, indicando a qué condiciones corresponde. Si quieres, puedes enviar alguna preparación de la cutícula, sellando bien el cubre con bálsamo de Canadá.

El objetivo del trabajo es hallar a qué concentraciones de Ca^{2+} y K^{+} se encuentra el mayor número de estomas abierto y en qué condiciones nos encontramos aproximadamente el 50%.

También debes presentar el número de estomas que se abren en función del tiempo a que se someten las hojas a la luz, u otros factores que se te ocurran.



Para contarlos puedes fijarte en cómo aparecen en las fotografías que se adjuntan o usar otro sistema que te parezca adecuado.

La especie que se va a utilizar en la práctica es el geranio por la facilidad de conseguir. Puedes presentar dibujos de la forma de los estomas del geranio o de la especie que utilices para el experimento.

Informe

En el informe final deben presentarse cómo se han preparado las distintas disoluciones, el nombre de la especie elegida y el número de estomas por unidad de superficie, tanto del envés como del haz.

Es importante que queden claras las condiciones a las que se han sometido las hojas sumergidas en las respectivas disoluciones para poder realizar comparaciones. ¿Qué condiciones son más favorables? ¿A partir de qué parámetros no se observan cambios? Etc.

Se adjuntarán al informe las tiras de laca adheridas a la cinta adhesiva transparente de manera que se puedan comprobar los datos en cualquier momento.

En las conclusiones se presentarán gráficas y tablas que faciliten la comparación de los datos obtenidos así como cualquier relación matemática que se pueda deducir de la influencia de determinados factores ambientales en la apertura de los estomas. Cualquier esquema de la forma y estructura de los estomas será acompañada de las respectivas fotografías del microscopio y de su correspondiente huella en laca.

FÍSICA

A.C.

DETERMINACIÓN DEL RADIO DE CURVATURA DE UN VIDRIO DE RELOJ UTILIZÁNDOLO COMOLENTE

El objetivo de la prueba es determinar el radio de curvatura de un vidrio de reloj lleno de agua y que se utiliza como una lente. La “lente” sirve para formar la imagen de una pequeña bombilla; la medida de distintas distancias de la bombilla a la lente y de la lente a la imagen permite utilizar la fórmula del constructor de lentes para calcular el radio de curvatura del vidrio de reloj.

Materiales

- Vidrio de reloj del tipo utilizado en el laboratorio de química. Se aconseja un diámetro a partir de unos 8 cm.
- Pies y barras de soporte. Nueces, pinzas y aro de soporte de tamaño tal que permita sostener el vidrio de reloj
- linterna con una pequeña bombilla que pueda quedar al descubierto. Funcionan bien las linternas tipo “Maglite” o sus clónicas (mucho más baratas)
- Flexómetro o cinta métrica
- Bola de acero de 10 a 15 mm de diámetro
- Plastilina

Montaje

El vidrio de reloj se ha de colocar horizontal encima de un aro sujeto en un soporte. Es conveniente que la barra del soporte sea algo larga para permitir un gran movimiento del aro hacia arriba o abajo. Al lado, en otro soporte largo, se sujeta la linterna con una pinza de modo que la bombilla quede encima del vidrio de reloj, a una distancia que se ajusta para conseguir una imagen enfocada de la bombilla en una pantalla (una hoja de papel) colocada encima de la mesa o en el suelo



El vidrio de reloj se llena con agua de modo que el menisco quede encima del aro para que, de este modo, la luz de la linterna atraviese el agua por la superficie superior prácticamente plana y por la inferior, curvada del mismo modo que el vidrio. Si la luz atravesara el menisco formado en el borde de contacto entre el vidrio y el agua, la imagen se distorsionaría considerablemente. El vidrio de reloj con el agua se podrá considerar una lente plano convexa con el índice de refracción del agua (se ignorará cualquier efecto del vidrio).

Se aconseja trabajar en el borde de la mesa de modo que, si se cree conveniente, la imagen de la bombilla se pueda proyectar sobre un papel en el suelo. Es conveniente hacer pruebas preliminares para comprobar en qué condiciones se puede conseguir una imagen enfocada de la bombilla. Puesto que la calidad de esta lente deja mucho que desear el ajuste de la

posición de mejor enfoque resulta algo difícil, y la posición puede tener una incertidumbre grande, especialmente cuando la imagen formada es pequeña.

El montaje anterior se da únicamente como orientación. Probablemente al realizar el experimento surjan ideas de modificaciones que supongan una mejora o simplificación, y se anima a los participantes a llevarlas a cabo. Cualquier mejora puede indicarse para que pueda valorarse debidamente.

Medidas. Elaboración del informe

1. Con el montaje anterior, colocando la lente a una distancia de la pantalla, s_i , se ha de mover la bombilla hasta una distancia s_o de la lente, para conseguir que su imagen esté enfocada. Se ha de hacer una tabla con las dos distancias, para un número conveniente (superior a 6) de posiciones distintas de la lente.
2. Representar gráficamente la distancia lente-imagen, s_i , frente a la distancia bombilla-lente, s_o .

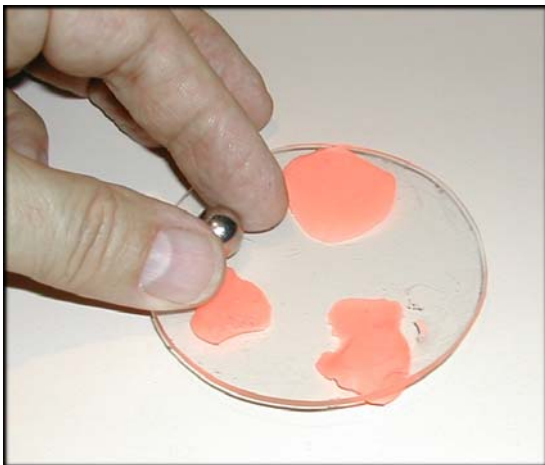
3. Completar la tabla anterior con los inversos de las dos distancias anteriores ($1/s_o$ y $1/s_i$)
4. Representar gráficamente $1/s_i$ frente a $1/s_o$ para las medidas realizadas.
5. Para cada distancia, calcular la suma $1/s_i + 1/s_o$.
6. Utilizando algún tratamiento estadístico basado en los valores tabulados o en su representación gráfica se ha de calcular la distancia focal de la lente, f , así como su incertidumbre. La distancia focal f , cumple: $1/s_i + 1/s_o = 1/f$
7. Utilizando la “fórmula del constructor de lentes”:

$$\frac{1}{f} = (n_{\text{agua}} - n_{\text{aire}}) \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right)$$

en la que n indica el índice de refracción y R_1 y R_2 los radios de curvatura de cada lado de la lente, se ha de calcular el radio de curvatura del vidrio de reloj así como su incertidumbre.

Verificación del resultado

Para poder valorar la exactitud del resultado los correctores necesitamos que, además, se haga un pequeño experimento y se indique su resultado.



Se vacía el agua del vidrio de reloj, se limpia y se coloca sobre 3 pequeños trozos de plastilina, que actuando como pies, fijan el vidrio de reloj a la mesa.

A continuación, se ha de medir el período de oscilación de una bola de acero que se suelta desde un lado (para ello conviene medir la duración de un cierto número de oscilaciones, varias veces).

8. Indicar en el informe:
 - *radio de la bola en mm*
 - *periodo de las oscilaciones en segundos (y procedimiento para medirlo)*

VELOCIDAD Y ORDEN DE REACCIÓN

Con la tarea que tendrán que realizar se pretende estudiar de forma parcial la cinética de una reacción química relativamente simple, la de oxidación del verde de bromocresol por el monoxoclorato(I) de sodio o hipoclorito de sodio, Na(ClO).

El verde de bromocresol es una sustancia que se utiliza con cierta frecuencia como indicador ácido-base puesto que al añadirlo a una disolución incolora (normalmente acuosa o alcohólica) cuyo pH sea inferior a 3,8 hará que ésta adquiera un color amarillo, mientras que si se añade a una disolución incolora de pH superior a 5,4 observaremos que la disolución toma color azul. Entre ambos pHs las dos formas (ácida y “básica”) estarán en equilibrio y el color de la disolución será el verde más o menos intenso dependiendo del pH, ya que esto implicará una mayor presencia de una u otra forma. Se sabe que a pH = 4 la forma ácida está presente en un 90%.

El estudio cinético puede llevarse a cabo gracias a que tanto las disoluciones que contienen en gran proporción la forma ácida como las que contienen la forma oxidada, en aproximadamente la misma proporción, presentan el mismo color. Por tanto, a medida que se va oxidando la forma “básica” el color azul de la disolución irá cambiando a verde, de más a menos intenso, hasta llegar al amarillo correspondiente a la presencia mayoritaria de la forma ácida. Si, como se ha indicado, a pH 4 el color amarillo se debe a la presencia del 90% de la forma ácida y un 10 % de la forma básica del verde de bromocresol, cuando tengamos el mismo color como consecuencia de la reacción de oxidación podremos suponer que la mezcla estará formada ahora por el 90% de la forma oxidada y el 10% de la forma básica.

El estudio cinético de una reacción química permite conocer la rapidez con la que se forman los productos o desaparecen los reactivos, así como la variación que ésta puede experimentar con los cambios en las concentraciones de las especies presentes en la reacción.

El objetivo, por tanto, de la presente experiencia es

- “OBTENER” LA ECUACIÓN DE VELOCIDAD DE LA REACCIÓN INDICADA, DETERMINANDO PARA ELLO EL ORDEN DE LA REACCIÓN CON RESPECTO A CADA REACTIVO, INCLUIDA LA DISOLUCIÓN TAMPÓN.
- Una vez establecida la ecuación, CALCULAR EL VALOR DE LA CONSTANTE DE VELOCIDAD MEDIA UTILIZANDO UNAS CONCENTRACIONES CUALESQUIERA DE REACTIVOS.
- COMPROBAR, CUALITATIVAMENTE, SI CAMBIA LA ECUACIÓN DE VELOCIDAD SI LA REACCIÓN SE LLEVA A CABO SIN QUE ESTÉ PRESENTE LA DISOLUCIÓN TAMPÓN.
- Por último, EVALUAR LA INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA SOBRE LA RAPIDEZ A LA QUE SE PRODUCE LA REACCIÓN.

Para ello se debe disponer de:

- Disolución amortiguadora o tampón de pH = 4
- Disolución amortiguadora o tampón de pH = 7

[Ambas tendrán que ser preparadas en el laboratorio utilizando agua destilada y las sustancias correspondientes, de las que habrá que determinar su concentración o la masa necesaria para conseguir los valores de pH establecidos, teniéndose que indicar las razones de su elección].

- Disolución diluida de lejía doméstica

[La marca comercial que se compre debe indicar que contiene aproximadamente un 5,25% de monoxoclorato(I) de sodio o hipoclorito de sodio, Na(ClO). Para obtener la disolución a utilizar se deben añadir 5 mL de ella a 295 mL de agua destilada. Si la lejía comercial no corresponde a dicha concentración habrá que ajustar los valores].

- Disolución diluida de verde de bromocresol

[Disolver 0, 2 g de verde de bromocresol sólido hasta obtener 500 mL de disolución acuosa (si no se dispone del producto sólido o se tienen dificultades para conseguirlo pueden pedirlo a la RSEQ) . No deben

utilizarse disoluciones del indicador ya preparadas o comerciales porque podrían contener alcohol o hidróxido de sodio, sustancias que normalmente se utilizan para su preparación].

También se necesitarán:

- Vasos de precipitados o erlenmeyer de 50 mL, o tubos de ensayo (según el volumen que utilicen).
- Pipetas.
- Cuentagotas.
- Frascos para los reactivos y las disoluciones amortiguadoras.
- Frasco lavador con agua destilada o deionizada.
- Cronómetro.

NOTAS: •

- Es responsabilidad del Profesor Mentor que cada uno de los integrantes del equipo o equipos se pongan las gafas y los guantes de laboratorio mientras desarrollan la experiencia, siendo también conveniente el que cubran sus ropas con una bata durante ese tiempo.
- Las normas generales de seguridad y las advertencias particulares deben darse y explicarse con anterioridad, debiéndose comprobar que se siguen.

Con todos esos productos y materiales y trabajando en equipo se tiene que:

Diseñar y llevar a cabo la(s) experiencia(s) que permita(n):

- ✓ comprobar el pH de las disoluciones tampón preparadas;
- ✓ determinar el orden de la reacción con respecto a cada una de las sustancias inicialmente presentes en el medio de la reacción, teniendo en cuenta que para asegurarnos la existencia de la forma "básica" la disolución de verde de bromocresol deberá tamponarse con una reguladora de pH 7;
- ✓ "establecer" la ecuación de velocidad;

- ✓ calcular la velocidad media de la reacción cuando se utilicen determinadas concentraciones de reactivos (a su elección);
- ✓ comprobar la influencia de la disolución tampón;
- ✓ evaluar la influencia de la temperatura.
- ✓ hacer una estimación de la fuerza ácida del verde de bromocresol

Se valorará el método que describan, la información que den, las explicaciones de los cálculos que tengan que realizar, las fotografías y los vídeos que se aporten para seguir el proceso y el orden y la claridad en la memoria.