

## Examen de Bachillerato Práctico en Biología

## בחינת בגרות מעשית בביולוגיה

5 unidades de estudio

5 יחידות לימוד

### Problema 1

### בעיה 1

רשום את מספר תעודת הזהות שלך כאן:  
Escribe aquí tu número de Identidad:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

#### Instrucciones para el examen:

#### הוראות לנבחן:

א. Duración del examen: tres horas.

א. משך הבחינה: שלוש שעות.

ב. Material auxiliar permitido:

ב. חומר עזר מותר בשימוש:

(1) Calculadora.

(1) מחשבון.

(2) Diccionario hebreo-español - español hebreo.

(2) מילון עברי-לועזי / לועזי-עברי.

ג. Instrucciones especiales:

ג. הוראות מיוחדות:

(1) Lee atentamente las instrucciones, y considera tus pasos a conciencia.

(1) קרא את ההנחיות ביסודיות, ושקול היטב את צעריך.

(2) Escribe con bolígrafo todas tus observaciones y respuestas (también tus dibujos).

(2) רשום בעט את כל תצפיותיך ותשובותיך (גם סרטוטים).

(3) Basa tus respuestas en tus observaciones y en los resultados que obtengas, aun si no se ajustan a tus expectativas.

(3) בסס את תשובותיך על תצפיותיך ועל התוצאות שקיבלת, גם אם הן אינן תואמות את הצפוי.

**¡Buena Suerte!**

**בהצלחה!**

## Problema 1

Las preguntas en este cuestionario están numeradas del **1** al **12**. El puntaje de cada pregunta figura a su izquierda. Responde a todas las preguntas del cuadernillo. A raíz del crecimiento de la población humana en el mundo surge la necesidad de ampliar los terrenos agrícolas en los que se cultivan plantas comestibles. La escasez de agua "dulce" (en la que la concentración de sales es baja) llevó a los investigadores a revisar la posibilidad de regar dichos terrenos con aguas salinas (cuya concentración de sales es relativamente más alta), o cultivar vegetales en suelos salinos.

**En este problema investigarás la influencia de las concentraciones de sal en diversos procesos de brotes de frijoles negros [לונה].**

**Preparación para el experimento que llevarás a cabo en la parte א**

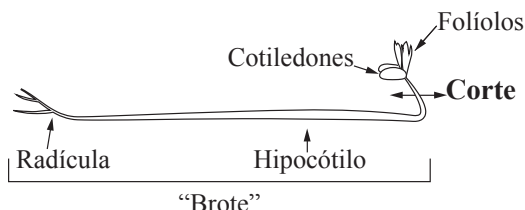
En los apartados א-ה deberás preparar brotes y ponerlos en remojo en soluciones diversas por el lapso de media hora aproximadamente. Durante este lapso llevarás a cabo las partes א y ב del problema (que detallamos a continuación).

- א. Sobre tu mesa hay un recipiente que contiene una solución de sal  $\text{NaCl}$  a una concentración de 2M, un recipiente que contiene "Agua para el experimento", y tres vasos descartables.
  - Escribe en un vaso "Agua", en el segundo: "Solución de sal diluida", y en el tercero: "Solución de sal concentrada".
- ב. Dispones de, dos pipetas de 10 ml. Escribe en una de ellas "Agua" y en la otra: "Sal".
  - Por medio de las pipetas marcadas prepara en cada uno de los vasos las soluciones, según la tabla 1 que está a continuación.

**Tabla 1**

| Vaso marcado                | Volumen de agua<br>(en ml.) | Volumen de la solución<br>salina a 2M (en ml.) |
|-----------------------------|-----------------------------|------------------------------------------------|
| Agua                        | 20                          | –                                              |
| Solución de sal diluida     | 15                          | 5                                              |
| Solución de sal concentrada | –                           | 20                                             |

- ג. Dispones de un recipiente que contiene brotes. Retira de todos los brotes los cotiledones [פסיגים] y los folíolos [עלעלים] (ver figura 1)



**Figura 1: Brote de frijol negro**

- Arroja los cotiledones y los folíolos al recipiente de desechos. Coloca las demás partes del brote sobre una servilleta de papel.

**Presta atención:** El resto del brote (Hipocótilo y Radícula) se llamará, por lo que resta del experimento: "Brote".

/continúa en la página 3/

- ד. Separa los brotes en 3 grupos lo más similares posible. En cada grupo deberán haber 10 brotes. Hazlo del siguiente modo: extiende en la mesa 3 servilletas de papel
- Elige 3 brotes de longitud similar. Coloca cada uno de ellos sobre una servilleta de papel diferente.
  - Repite las instrucciones otras 9 veces, y cada vez elige 3 brotes de longitud similar (no deben ser de longitud similar a la de los brotes que colocaste antes sobre las servilletas de papel).
- ה. Rompe todos los brotes colocados en una de las servilletas de papel en 2-3 trozos, y colócalos en el vaso marcado "Agua".
- Del mismo modo, rompe todos los brotes que están sobre la segunda servilleta de papel y colócalos en el vaso marcado "Solución salina diluida".
  - Rompe todos los brotes que están sobre la tercera servilleta de papel y colócalos en el vaso marcado "Solución salina concentrada".
  - Asegúrate de que los brotes en cada uno de los vasos estén cubiertos de líquido.
  - Conserva los brotes restantes para la continuación del experimento.
  - Anota la hora: \_\_\_\_\_

Espera por lo menos media hora antes de comenzar con la parte א del problema. Los resultados del experimento no se verán afectados si el tratamiento previo dura más de media hora.

En el tiempo de espera lleva a cabo las partes א-ב del problema.

### Parte 1 – Exposición de los tejidos del brote al agua oxigenada

**Para tu información 1:** Uno de los productos colaterales de la respiración celular (aeróbica) es el compuesto "agua oxigenada" ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ). Este compuesto puede provocar daños a la actividad de la célula. En las células se halla la enzima catalasa, que cataliza la descomposición del agua oxigenada en agua y oxígeno. Cuando el gas oxígeno se libera a un entorno acuoso se forman burbujas que parecen espuma.

$$\begin{array}{ccc} & \text{catalasa} & \\ 2\text{H}_2\text{O}_2 & \longrightarrow & 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_{2(g)} \\ \text{reactante} & & \text{productos} \end{array}$$

- ו. Dispones de 2 placas de Petri [צלחות פטרי]. Márcalas con las letras "א" y "ב".
- Toma 4 brotes de los que están sobre la servilleta de papel, y coloca 2 brotes en cada una de las dos placas.
  - Rompe cada brote en 2-3 trozos y colócalos en el centro de cada placa.
  - Con la ayuda del reverso de una cucharita, aplasta los brotes en cada una de las placas.

/continúa en la página 4/

- ז. En tu mesa hay una pequeña botella marcada como "Agua oxigenada para el problema 1". **Cuidado: Evita el contacto con el líquido.**  
 Por medio de un gotero pon 3 gotas de agua oxigenada sobre los brotes aplastados de la placa "א".
- Marca una pipeta de Pasteur como "Agua", y gotea con ella 3 gotas de agua del recipiente "Agua para el experimento" sobre los brotes aplastados de la placa "ב".
  - Contempla durante aproximadamente medio minuto los brotes en ambas placas.

Responde a la pregunta 1.

- (3 puntos) 1. א. Describe el resultado en cada una de las placas.  
 (4 puntos) ב. Explica los resultados.

- ח. Lleva las placas y los brotes que se hallan en su interior al recipiente de desechos.

### Parte ב – Análisis de los resultados del experimento: la influencia de las distintas concentraciones de sal sobre los procesos que tienen lugar en los brotes de frijoles negros

Los investigadores quisieron revisar el efecto de la concentración de sal NaCl sobre la actividad de la enzima catalasa en los brotes. Hicieron germinar semillas de frijoles negros en condiciones de laboratorio. Dividieron los brotes en 5 grupos, y regaron cada grupo con agua o con otra concentración de solución de sal NaCl.

Tres días después, los investigadores prepararon un extracto de cada grupo de brotes y analizaron en el extracto la cantidad de enzima catalasa activa. Los resultados del experimento se exhiben en la Tabla 2 a continuación.

**Tabla 2**

| Concentración de la solución de sal NaCl en el sustrato germinativo (%) | Cantidad de catalasa activa en un brote de 3 días (Unidades de enzima/gramo de brote) |
|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 0                                                                       | 150                                                                                   |
| 1                                                                       | 120                                                                                   |
| 1.5                                                                     | 110                                                                                   |
| 2                                                                       | 95                                                                                    |
| 3                                                                       | 90                                                                                    |

Observación: En experimentos llevados a cabo en otras condiciones se obtuvieron resultados diferentes de estos.

/continúa en la página 5/

Responde a las preguntas 2-4.

- (10 puntos) 2. Dispones de papel milimetrado en el anexo adjunto. Presenta en él, de la manera gráfica adecuada, los resultados del experimento que figuran en la Tabla 2.
- (5 puntos) 3. א. Describe los resultados del experimento que llevaron a cabo los investigadores .
- (8 puntos) ב. Se puede explicar los resultados del experimento de varias maneras. Propón una explicación posible.
- (5 puntos) 4. Si se riegan los brotes con una solución de sal cuya concentración es del 4%, ¿cuál será la cantidad de catalasa activa previsible en un brote de 3 días? Válete de la presentación gráfica que trazaste y justifica tu respuesta (no es necesario determinar un valor exacto).

### Parte ג – Análisis del proceso de respiración en los brotes de frijol negro

En esta parte analizarás los brotes que preparaste en el tratamiento preliminar.

- ו. Marca 4 tubos de ensayo con las cifras 1, 2, 3, 4. Por medio de una pipeta de 10 ml marcada "Agua" ["מים"], traslada 5 ml de agua del recipiente "Agua para el experimento" a cada uno de los 4 tubos de ensayo.
- ז. En tu mesa encontrarás un frasco que contiene una solución del indicador "Rojo de Fenol". Con la ayuda del cuentagotas, agrega a cada uno de los tubos de ensayo 2 gotas del indicador.

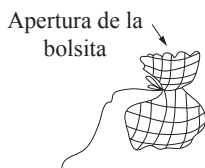
– Coloca un tapón en los tubos y agítalos levemente.

El color del líquido en todos los tubos de ensayo debería ser rosa-rojizo. Si el color no es idéntico en todos los tubos, dirígete al docente examinador.

**Para tu información 2:** El Rojo de Fenol es un indicador. En un entorno básico, su color es rosa-rojizo, y en un entorno ácido, su color es anaranjado-amarillento.

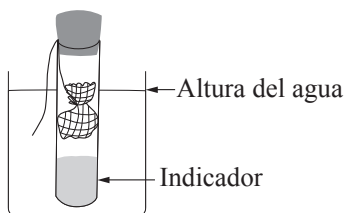
- ח. Sobre tu mesa hallarás un recipiente marcado "Baño" ["אמבט"] y un termómetro. Solicita al docente examinador agua caliente y prepara un baño maría a una temperatura de 45°-50°. La altura del agua en el baño debe ser de por lo menos 15 cm.
- ט. Luego de transcurrida por lo menos media hora de la hora que anotaste en el apartado ה (Tratamiento preliminar), sostén un colador por sobre el recipiente de desechos, y vuelca todo el contenido del vaso marcado con "Agua" a través del colador al recipiente de residuos.
- Pasa todos los trozos de brotes del colador a una servilleta de papel, y absorbe de ellos, delicadamente, el excedente de líquidos.

- ג. Dispones de 3 trozos de gasa e hilos. Debes preparar de cada trozo de gasa una "bolsita" ["שקיק"] con brotes. Prepáralas así: abre los dobleces de un trozo de gasa hasta que obtengas un cuadrado grande de dos capas de gasa.
- Pasa los brotes de la servilleta de papel al centro del cuadrado de gasa.
  - Reúne con tu mano los bordes de la gasa y átalos con un hilo (ver Figura 2).



**Figura 2: Bolsita con brotes**

- Corta con cuidado los bordes de la gasa que quedaron por encima del nudo. ¡**No** acortes el hilo!
- ד. Introduce la bolsita con los brotes en el tubo de ensayo 1. Hazlo así: Introduce la bolsita con un movimiento circular al tubo de ensayo, y asegúrate de que el hilo quede fuera del tubo.
- Válete del extremo de la pipeta "Agua" para empujar la bolsita al interior del tubo de ensayo hasta la **mitad** de la altura de este. Asegúrate de que **no** haya contacto entre la bolsita y el líquido (ver Figura 3).
  - Tapa el tubo nuevamente y devuélvelo a la gradilla.



**Figura 3: la bolsita en el tubo de ensayo dentro del baño**

- ו. Repite las instrucciones de los apartados ד-יב con el grupo de brotes que está en el vaso "Solución de sal diluida" y con el tubo de ensayo 2.
- Repite las instrucciones de los apartados ד-יב con el grupo de brotes que está en el vaso "Solución de sal concentrada" y con el tubo de ensayo 3.

- ט. En el tiempo transcurrido desde que preparaste el baño maría (apartado יא), la temperatura del agua en él descendió.  
Asegúrate de que la temperatura del agua ahora sea de **40°C** e introduce los tubos de ensayo 1-4 al baño.
- Asegúrate de que el agua del baño maría llegue a una altura de  $\frac{2}{3}$  aproximadamente de la altura de los tubos de ensayo, para que la parte de cada tubo en la que está la bolsita esté cubierta de agua (ver Figura 3).
  - Escribe la hora: \_\_\_\_\_, y aguarda 15 minutos. Durante la espera, efectúa las instrucciones de los apartados יז-יט, y responde a la pregunta 5.

### Conocimiento del método de medición

- י. Marca dos tubos de ensayo como A y B. Por medio de una pipeta de 10 ml marcada como "Agua" ["מים"], pasa 5 ml del "Agua para el experimento" a cada uno de los dos tubos de ensayo.
- Agrega 2 gotas de Rojo de Fenol a cada uno de los tubos de ensayo.
  - Dispones de una pajita. Introdúcela en el líquido del tubo de ensayo A.
  - Da, a través de la pajita, 3 soplidos cortos, sin que el líquido salpique fuera del tubo de ensayo.
  - Saca la pajita, tapa el tubo de ensayo, agítalo y espera hasta el cambio de color. Si al cabo de medio minuto no se produce cambio en el color del líquido, sopla una vez más, tapa y agita nuevamente el tubo.

|                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Para tu información 3:</b> El dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) reacciona con el agua de la solución, formándose un entorno ácido. |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

- יז. Dispones de un recipiente que contiene una solución básica de sodio ( $\text{NaOH}$ ) y una pipeta de Pasteur descartable. Escribe sobre la pipeta: "Base".

En el apartado יז deberás agregar gotas de base sódica al tubo de ensayo A hasta que el color del líquido vuelva a ser idéntico al color del líquido del tubo B, y se mantenga estable por medio minuto aproximadamente. Hazlo así:

- יט. Con una pipeta de Pasteur, agrega al tubo de ensayo A una gota de solución básica de sodio, y agita el tubo.
- Realiza un seguimiento del cambio de color en el líquido del tubo: agrega gota por gota de la solución básica, agitando el tubo, hasta que el color varíe, hasta que sea idéntico al color del líquido del tubo de ensayo B y permanezca estable por medio minuto aproximadamente.

Responde a la pregunta **5**.

- (5 puntos) **5.** Explica por qué ha variado el color del líquido en el tubo de ensayo A, luego de ser agregada la base sódica.

- ז. Lleva los tubos de ensayo A y B al recipiente de residuos.

/continúa en la página 9/

- (6 puntos)      8.      א.      ¿Cuál es la variable independiente en el experimento que llevaste a cabo?
- (5 puntos)           ב.      Describe los resultados del experimento.
- (6 puntos)      9.      א.      ¿Cuál es la variable dependiente analizada en el experimento?
- (6 puntos)           ב.      ¿Cuál es tu conclusión de los resultados del experimento?
- (5 puntos)      10.      El tubo de ensayo 4 es un tubo de control. Explica por qué es importante incluirlo en este experimento.
- (6 puntos)      11.      א.      Explica cómo los resultados del experimento de los investigadores (Tabla 2) ayudan a explicar los resultados del experimento que realizaste en la parte א (la tabla en tu cuaderno). Válete de la información incluida en la sección "Para tu información 1".
- (2 puntos)           ב.      ¿El riego de plantas de frijol negro con aguas salinas (en las que la concentración de sales es del 3%) influye en su crecimiento?  
Básate en tu respuesta al apartado א y justifica tu respuesta.
- (6 puntos)      12.      En las investigaciones se hallaron varios mecanismos que permiten a ciertas plantas crecer en suelos salinos. Uno de tales mecanismos es la producción de compuestos orgánicos solubles en agua que se acumulan en las células.  
Explica de qué manera este mecanismo puede ayudar a esas plantas a ser más inmunes a la salinidad del suelo.

**Entrega al docente examinador el cuestionario que tienes en tus manos junto con el cuaderno, así como el anexo con la representación gráfica.**

**¡Buena Suerte!**

Los derechos de autor están reservados al Estado de Israel.  
Está prohibida su copia o difusión a menos que esté autorizada de manera expresa por el Ministerio de Educación.

**בהצלחה!**

זכות היוצרים שמורה למדינת ישראל.  
אין להעתיק או לפרסם אלא ברשות משרד החינוך.

## Examen de Bachillerato Práctico en Biología

## בחינת בגרות מעשית בביולוגיה

5 unidades de estudio

5 יחידות לימוד

### Problema 2

בעיה 2

רשום את מספר תעודת הזהות שלך כאן:  
Escribe aquí tu número de Identidad:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

### Instrucciones para el examen:

### הוראות לנבחן:

א. Duración del examen: tres horas.

א. משך הבחינה: שלוש שעות.

ב. Material auxiliar permitido:

ב. חומר עזר מותר בשימוש:

- (1) Calculadora.
- (2) Diccionario hebreo-español - español hebreo.

- (1) מחשבון.
- (2) מילון עברי-לועזי / לועזי-עברי.

ג. Instrucciones especiales:

ג. הוראות מיוחדות:

- (1) Lee atentamente las instrucciones, y considera tus pasos a conciencia.
- (2) Escribe con bolígrafo todas tus observaciones y respuestas (también tus dibujos).
- (3) Basa tus respuestas en tus observaciones y en los resultados que obtengas, aun si no se ajustan a tus expectativas.

- (1) קרא את ההנחיות ביסודיות, ושקול היטב את צעדך.
- (2) רשום בעט את כל תצפיותיך ותשובותיך (גם סרטטים).
- (3) בסס את תשובותיך על תצפיותיך ועל התוצאות שקיבלת, גם אם הן אינן תואמות את הצפוי.

¡Buena Suerte!

בהצלחה!

## Problema 2

Las preguntas en este cuestionario están numeradas del **13 al 24**. El puntaje de cada pregunta figura a su izquierda. Responde a todas las preguntas del cuadernillo. Como consecuencia del crecimiento de la población humana en el mundo surge la necesidad de ampliar los terrenos agrícolas en los que se cultivan plantas comestibles. La escasez de agua "dulce" (en la que la concentración de sales es baja) llevó a los investigadores a examinar la posibilidad de regar dichos terrenos con aguas salinas (cuya concentración de sales es relativamente más alta), o cultivar vegetales en suelos salinos.

**En este problema investigarás la influencia de las concentraciones de sal en diversos procesos de brotes de frijoles negros [לונה].**

Organización previa del experimento que llevarás a cabo en la parte א

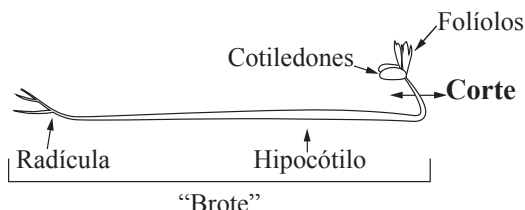
En los apartados א-ה deberás preparar brotes y ponerlos en remojo en soluciones diversas por el lapso de media hora aproximadamente. Mientras tanto, realizarás las partes א y ב del problema (que detallamos a continuación).

- א. Sobre tu mesa hay un recipiente que contiene una solución de sal  $\text{NaCl}$  a una concentración 1M, un recipiente que contiene "Agua para el experimento", y tres vasos descartables.
  - Escribe sobre el vaso con la palabra "Agua", sobre el segundo "Solución de sal diluida", y sobre el tercero "Solución de sal concentrada".
- ב. Dispones de dos pipetas de 10 ml. Escribe sobre una la palabra "Agua" y sobre la otra "Sal".
  - Utilizando las pipetas marcadas dispón en cada uno de los vasos las soluciones, según la tabla 1 a continuación.

**Tabla 1**

| El vaso marcado             | Volumen de agua<br>(en ml.) | Volumen de la solución<br>salina a 1M (en ml.) |
|-----------------------------|-----------------------------|------------------------------------------------|
| Agua                        | 20                          | –                                              |
| Solución de sal diluida     | 10                          | 10                                             |
| Solución de sal concentrada | –                           | 20                                             |

- ג. Dispones de un recipiente que contiene brotes. Retira de todos los brotes los cotiledones [פסיגים] y los folíolos [עלעלים] (ver figura 1)



**Figura 1: Brote de frijol negro**

- Arroja los cotiledones y los folíolos al recipiente de desechos. Coloca las demás partes del brote sobre una servilleta de papel.

Presta atención: El resto del brote (Hipocótilo y Radícula) se llamará, por lo que resta del experimento: "Brote".

/continúa en la página 3/

7. Separa los brotes en 3 grupos lo más similares posible. En cada grupo deberán haber 10 brotes. Hazlo del siguiente modo: Despliega sobre la mesa tres servilletas de papel.
- Elige 3 brotes de longitud similar. Coloca cada uno de ellos sobre una servilleta de papel diferente.
  - Repite las instrucciones otras 9 veces, y cada vez elige 3 brotes de longitud similar (no deben ser de longitud similar a la de los brotes que colocaste antes sobre las servilletas de papel).
8. Rompe todos los brotes colocados en una de las servilletas de papel en 2-3 trozos, y colócalos en el vaso llamado "Agua".
- Del mismo modo, rompe todos los brotes que están sobre la segunda servilleta de papel y colócalos en el vaso marcado "Solución salina diluida".
  - Rompe todos los brotes que están sobre la tercera servilleta de papel y colócalos en el vaso marcado "Solución salina concentrada".
  - Asegúrate de que los brotes en cada uno de los vasos estén cubiertos de líquido.
  - Conserva los brotes restantes para la continuación del experimento.
  - Anota la hora: \_\_\_\_\_

Espera por lo menos media hora antes de comenzar con la parte 3 del problema. Los resultados del experimento no se verán afectados si el tratamiento previo dura más de media hora.

En el tiempo de espera lleva a cabo las partes 4-5 del problema.

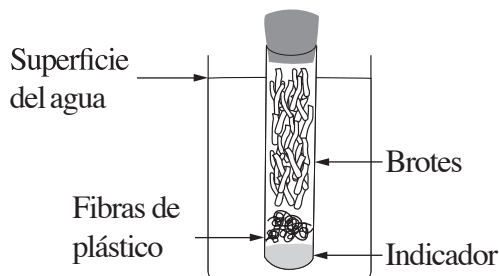
### **Parte 1 – Análisis del proceso de respiración de los brotes de frijoles negros**

1. Sobre tu mesa hallarás un recipiente marcado "Baño" ["אמבט"] y un termómetro. Solicita al docente examinador agua caliente y prepara un baño a una temperatura de 40°-45°. La altura del agua en el baño debe ser de por lo menos 15 cm.
2. Indica dos tubos de ensayo con las letras "א" y "ב".  
Mediante una pipeta de 1 ml traslada 1 ml de "Agua para el experimento", a cada uno de los dos tubos de ensayo א y ב.
3. Tienes a tu disposición un frasco que contiene una solución del indicador Rojo de Fenol. Con la ayuda del cuentagotas, agrega a cada uno de los dos tubos de ensayo א y ב una gota del indicador Rojo de Fenol.  
El color del líquido en todos los tubos de ensayo debería ser rosa-rojizo. Si el color no es idéntico en todos los tubos, dirígete al docente examinador.

**Para tu información 1:** \*El Rojo de Fenol es un indicador. En un entorno básico, su color es rosa-rojizo, y en un entorno ácido, su color es anaranjado-amarillento.  
\*El dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) reacciona con el agua de la solución, formándose un entorno ácido.

- ט. En tu mesa se halla un recipiente que contiene fibras de plástico. Introduce dentro de cada uno de los tubos de ensayo א and ב un trozo de fibras de plástico.
- Mediante el extremo de la pipeta "agua" empuja el trozo de fibras de plástico hasta que llegue hasta la superficie del líquido del tubo de ensayo (ver dibujo 2).

Las fibras de plástico impedirán el contacto entre el líquido que se halla en la base del tubo y los brotes que introducirás en el tubo, pero permitirán el paso de los gases.



**Figura 2: tubo א en baño**

- י. Elige 15 brotes de los que se hallan sobre la servilleta de papel (Si te faltaran brotes dirígete al examinador).
- Introduce los brotes en el tubo de ensayo א. Para facilitar su introducción rómpelos en 2 -3 partes, e introdúcelos en el tubo (ver figura 2).
  - Mediante el extremo de la pipeta llamada "agua" empuja los brotes hasta que alcancen las fibras de plástico.
  - Tapona los dos tubos de ensayo e introdúcelos en el baño de agua. Cerciórate de que la altura del agua en el baño llegue casi hasta el extremo superior de los tubos, para que la parte de los tubos en las que se hallan los brotes quede cubierta por el agua.
  - Escribe la hora: \_\_\_\_\_, y espera 4 minutos.
- יא. Pasados 4 minutos retira los tubos de ensayo del baño y agítalos durante medio minuto aproximadamente.

Responde a la pregunta 13.

- (1 punto) 13. א. Señala el color del líquido de cada uno de los tubos.
- (5 puntos) ב. Valiéndote del fragmento "Para tu información 1" explica los resultados de cada uno de los tubos.
- ג. Arroja los brotes y los tubos de ensayo al recipiente de desechos.

## Parte 2: Análisis de los resultados del experimento: Influencia de las diversas concentraciones de sal sobre procesos de brotes de frijoles negros [לויניה].

Los investigadores quisieron revisar los efectos de la concentración de sal  $\text{NaCl}$  sobre el proceso respiratorio de los brotes. Hicieron germinar semillas de frijoles negros en condiciones de laboratorio. Dividieron los brotes en 5 grupos, y regaron cada grupo con agua o con otra concentración de solución de sal  $\text{NaCl}$ .

Tres días después, los investigadores midieron la cantidad de  $\text{CO}_2$  emitida por los brotes de cada grupo.

Los resultados del experimento se exhiben en la Tabla 2 a continuación.

**Tabla 2**

| Concentración de la solución de sal $\text{NaCl}$ en el sustrato germinativo (M) | Concentración de $\text{CO}_2$ (Unidades relativas) |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| 0                                                                                | 9                                                   |
| 0.1                                                                              | 7.5                                                 |
| 0.15                                                                             | 6                                                   |
| 0.2                                                                              | 4.5                                                 |
| 0.3                                                                              | 3                                                   |

Observación: En experimentos llevados a cabo en otras condiciones se obtuvieron resultados diferentes de estos.

Responde a las preguntas **14-16**.

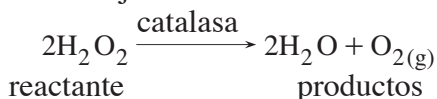
- (10 puntos) **14.** A tu disposición cuentas con papel milimetrado en el anexo adjunto. Presenta en él, de la manera gráfica adecuada, los resultados del experimento que figuran en la Tabla 2.
- (5 puntos) **15.** א. Describe los resultados del experimento que llevaron a cabo los investigadores.
- (8 puntos) ב. Se puede explicar los resultados del experimento de varias maneras. Propón una explicación posible.
- (5 puntos) **16.** Si se riegan los brotes con una solución de sal cuya concentración es  $0.4\text{M}$ , ¿cuál será la cantidad de  $\text{CO}_2$  que se emitirá de brotes de 3 días de edad? Válete de la representación gráfica que trazaste y justifica tu respuesta (no es necesario determinar un valor exacto).

Transcurrida por lo menos media hora del tiempo registrado en el apartado ה, puedes pasar a la parte ג.

### Parte ג – Estudio de la actividad de la enzima catalasa sobre los brotes de frijoles negros

En esta parte analizarás los brotes que preparaste en el tratamiento preliminar.

**Para tu información 2:** Uno de los productos colaterales de la respiración celular (aeróbica) es el compuesto "agua oxigenada" ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ). Este compuesto puede provocar daños a la actividad de la célula. En las células se halla la enzima catalasa, que cataliza la descomposición del agua oxigenada en agua y oxígeno. Cuando el gas oxígeno se libera a un entorno acuoso se forman burbujas.



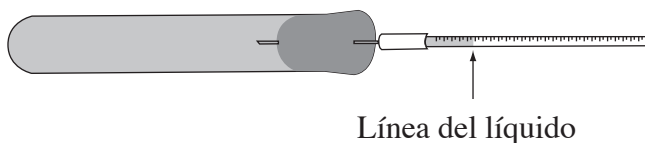
#### Preparación del extracto a partir de los brotes

- ג. Escribe "Agua" sobre uno de los tubos de ensayo, "Solución diluida" sobre un segundo tubo y " Solución concentrada" en un tercer tubo.
- ד. Dispones de una pinceta, un pilón [עֵלִי], un mortero [מִכְתֵּשׁ], un embudo y tres trozos de gasa.  
Utilizando la pinceta traslada al mortero **todas** las partes de los brotes del vaso "Agua".
  - Agrega al mortero un poco del líquido del vaso y machaca los brotes con ayuda del pilón hasta obtener una pasta lo más uniforme posible. Agrega un poco del líquido y sigue machacando.
- ה. Coloca el embudo sobre el tubo "agua", y tapízalo con un trozo de gasa (8 capas). Vuelca la pasta del mortero al embudo.
  - Agrega el resto del líquido del vaso en el mortero, agita un poco el mortero y vuelca el líquido en el embudo.
  - Después del filtrado de todo el líquido, escurre la gasa y la pasta en ella, sobre el embudo.
  - Arroja la gasa y la pasta en ella al recipiente de desechos.
- ו. Seca el embudo, el pilón y el mortero con servilletas de papel.
- ז. Repite las instrucciones de los apartados ד-ה con los brotes que se hallan en el vaso "Solución salina diluida" y el tubo "solución diluida".
- ח. Repite las instrucciones de los apartados ד-ו con los brotes que se hallan en el vaso "Solución salina concentrada" y el tubo "solución concentrada".

/continúa en la página 7/

Estudio de la actividad de la enzima catalasa sobre el extracto

- יט. Marca 4 tubos de ensayo con las cifras 1, 2, 3, 4.
- כ. Dispones de una pequeña botella marcada como "Agua oxigenada para el problema 2". **Cuidado: Evita el contacto con la solución.**  
Escribe sobre una pipeta de 10 ml "Agua oxigenada", y traslada por su intermedio 8 ml de agua oxigenada a cada uno de los tubos 1, 2, 3, 4.
- כא. Agrega con cuidado agua del recipiente "Agua para el experimento", en el tubo 4 hasta que esté completamente lleno.
- כב. Dispones de tapones en cada uno de los cuales se ha clavado una aguja conectada a la pipeta con un tubo de goma. Pon una servilleta sobre la mesa. Sostén el tubo 4 sobre el recipiente de desechos, tapónalo bien con el tapón conectado a la pipeta para que una cantidad pequeña del líquido del tubo pase de la aguja al conducto y de allí a la pipeta (ver figura 3).



**Figura 3: Sistema del experimento**

Nota: El líquido que se ha volcado del tubo de ensayo no es de contacto peligroso.

- Deja el tubo tapado sobre una servilleta de papel.
  - Si no ves la línea del líquido en la pipeta, levanta el tubo de ensayo y libera de él el tapón y agrega un poco de "agua para el experimento", y vuelve a ajustar bien el tapón.
- כג. Repite las instrucciones de los apartados כב-כא con el extracto que se halla en el tubo "solución concentrada": agrégalo al tubo **3**.
- Repite las instrucciones de los apartados כב-כא con el extracto que se halla en el tubo "solución diluida": agrégalo al tubo **2**.
  - Repite las instrucciones de los apartados כב-כא con el extracto que se halla en el tubo "agua": agrégalo al tubo **1**.

- כד. Con un bolígrafo de escritura sobre vidrio marca sobre cada una de las cuatro pipetas el lugar de la línea del líquido. Esa será la línea inicial del líquido. Si hubiera en la pipeta una burbuja de gas, señala la línea del líquido que sea la más distante del tapón.
- Ayúdate con una regla graduada y señala una línea que se halle a 2 cm del extremo abierto de la pipeta conectada al tubo 1. Esa será la línea final del líquido en dicha pipeta.
  - Realiza un seguimiento del progreso de la línea del líquido en las cuatro pipetas. Cuando la línea del líquido en la pipeta del tubo 1 llegue a la línea final del líquido que marcaste sobre ella, señala la línea del líquido en cada una de las otras tres pipetas. Esa será la línea final del líquido en dichas pipetas.

**Para tu información 3:** La emisión de gas en el tubo provoca la compresión del líquido del tubo hacia la pipeta. Por eso hay progreso de la línea del líquido en la pipeta.

- כה. Mide con la regla la distancia entre las dos líneas (la línea inicial y la línea final) que marcaste en cada una de las cuatro pipetas:  
La distancia que recorrió el líquido en la pipeta del tubo 1: \_\_\_\_\_ cm,  
tubo 2: \_\_\_\_\_ cm, tubo 3: \_\_\_\_\_ cm, tubo 4: \_\_\_\_\_ cm.

Responde a las preguntas **17-24**.

- (5 puntos)      **17.**      Calcula la concentración de solución de sal diluida que preparaste en el vaso "Solución de sal diluida" (Tabla 1, página 2).
- (8 puntos)      **18.**      א.      Dispón una tabla en tu cuadernillo y resume en ella la secuencia del experimento con los tubos de ensayo 1-3 y sus resultados
- (5 puntos)           ב.      Escribe un título para cada una de las columnas y escribe un título para la tabla.
- (6 puntos)      **19.**      א.      ¿Cuál es la variable independiente en el experimento que llevaste a cabo?
- (5 puntos)           ב.      Describe los resultados del experimento.
- (5 puntos)      **20.**      El tubo de ensayo 4 es un tubo de control. Explica por qué es importante incluirlo en este experimento.

/continúa en la página 9/

- (6 puntos)      **21.**      א.      ¿Cuál es la variable dependiente en el experimento?
- (6 puntos)           ב.      ¿Cuál es la conclusión a la que se llega a partir de los resultados del experimento?
- (6 puntos)      **22.**      Explica por qué en el experimento que realizaste era importante que la temperatura fuese un factor constante.
- (6 puntos)      **23.**      א.      Explica cómo los resultados del experimento que realizaste (la tabla de tu cuadernillo) contribuyen a explicar los resultados del experimento de los investigadores (Tabla 2). Utiliza la información del recuadro "Para tu información 2".
- (2 puntos)           ב.      ¿Puede el regado de las plantas del frijol negro con aguas salinas (cuya concentración de sales es de aproximadamente 0.3M) influir sobre su crecimiento? Bázate en tu respuesta al apartado א y justifica tu respuesta.
- (6 puntos)      **24.**      En las investigaciones se hallaron algunos mecanismos que permiten a plantas determinadas crecer en suelos salinos. Uno de los mecanismos es la producción de compuestos orgánicos solubles en agua que se acumulan en las células.  
Explica cómo este mecanismo puede contribuir a que dichas plantas sean resistentes a la salinidad del suelo.

**Entrega al docente examinador el cuestionario que tienes en tus manos junto con el cuaderno, así como el anexo con la representación gráfica.**

**¡Buena Suerte!**

Los derechos de autor están reservados al Estado de Israel.  
Está prohibida su copia o difusión a menos que esté autorizada de manera expresa por el Ministerio de Educación.

**בהצלחה!**

זכות היוצרים שמורה למדינת ישראל.  
אין להעתיק או לפרסם אלא ברשות משרד החינוך.

## Examen de Bachillerato Práctico en Biología

## בחינת בגרות מעשית בביולוגיה

5 unidades de estudio

5 יחידות לימוד

### Problema 3

בעיה 3

רשום את מספר תעודת הזהות שלך כאן:  
Escribe aquí tu número de Identidad:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

הוראות לנבחן:

#### Instrucciones para el examen:

א. Duración del examen: tres horas.

א. משך הבחינה: שלוש שעות.

ב. Material auxiliar permitido:

(1) Calculadora.

(2) Diccionario hebreo-español - español hebreo.

ב. חומר עזר מותר בשימוש:

(1) מחשבון.

(2) מילון עברי-לועזי / לועזי-עברי.

ג. Instrucciones especiales:

(1) Lee atentamente las instrucciones, y considera tus pasos a conciencia.

(2) Escribe con bolígrafo todas tus observaciones y respuestas (también tus dibujos).

(3) Basa tus respuestas en tus observaciones y en los resultados que obtengas, aun si no se ajustan a tus expectativas.

ג. הוראות מיוחדות:

(1) קרא את ההנחיות ביסודיות, ושקול היטב את צעריך.

(2) רשום בעט את כל תצפיותיך ותשובותיך (גם סרטוטים).

(3) בסס את תשובותיך על תצפיותיך ועל התוצאות שקיבלת, גם אם הן אינן תואמות את הצפוי.

¡Buena Suerte!

בהצלחה!

### Problema 3

Las preguntas en este cuestionario están numeradas del **25 al 36**. El puntaje de cada pregunta figura a su izquierda. Responde a todas las preguntas del cuadernillo. Como consecuencia del crecimiento de la población humana en el mundo surge la necesidad de ampliar los terrenos agrícolas en los que se cultivan plantas comestibles. La escasez de agua "dulce" (en la que la concentración de sales es baja) llevó a los investigadores a revisar la posibilidad de regar dichos terrenos con aguas salinas (cuya concentración de sales es relativamente más alta), o cultivar vegetales en suelos salinos.

**En este problema investigarás la influencia de las concentraciones de sal en diversos procesos de brotes de frijoles negros [לונה].**

**Preparación del experimento que llevarás a cabo en la parte א**

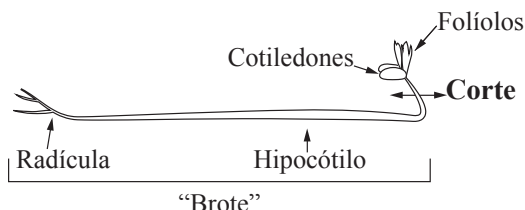
En los apartados א-ה deberás preparar brotes y ponerlos en remojo en soluciones diversas por el lapso de media hora aproximadamente. Mientras tanto, realizarás las partes ז y ח del problema (que detallamos a continuación).

- א. Sobre tu mesa hay un recipiente que contiene una solución de sal  $\text{NaCl}$  a una concentración 1M, un recipiente que contiene "Agua para el experimento", y tres vasos descartables.
  - Escribe sobre el primer vaso la palabra "Agua", sobre el segundo "Solución de sal diluida", y sobre el tercero "Solución de sal concentrada".
- ב. Dispones de dos pipetas de 10 ml. Escribe sobre una la palabra "Agua" [מים] y sobre la otra "Sal" [מלח].
  - Utilizando las pipetas marcadas dispón en cada uno de los vasos las soluciones, según la tabla 1 a continuación.

**Tabla 1**

| El vaso marcado             | Volumen de agua<br>(en ml.) | Volumen de la solución<br>salina a 1M (en ml.) |
|-----------------------------|-----------------------------|------------------------------------------------|
| Agua                        | 20                          | –                                              |
| Solución de sal diluida     | 10                          | 10                                             |
| Solución de sal concentrada | –                           | 20                                             |

- ג. Dispones de un recipiente que contiene brotes. Retira de todos los brotes los cotiledones [פסיגים] y los folíolos [עלעלים] (ver figura 1)



**Figura 1: Brote de frijol negro**

- Arroja los cotiledones y los folíolos al recipiente de desechos. Coloca las demás partes del brote sobre una servilleta de papel.

**Presta atención:** El resto del brote (Hipocótilo y Radícula) se llamará, por lo que resta del experimento: "Brote".

/continúa en la página 3/

- ד. Separa los brotes en 3 grupos lo más similares posible. En cada grupo deberán haber 10 brotes. Hazlo del siguiente modo: Despliega sobre la mesa tres servilletas de papel.
- Elige 3 brotes de longitud similar. Coloca cada uno de ellos sobre una servilleta de papel diferente.
  - Repite las instrucciones otras 9 veces, y cada vez elige 3 brotes de longitud similar (no deben ser de longitud similar a la de los brotes que colocaste antes sobre las servilletas de papel).
- ה. Rompe todos los brotes colocados en una de las servilletas de papel en 2-3 trozos, y colócalos en el vaso llamado "Agua".
- Del mismo modo, rompe todos los brotes que están sobre la segunda servilleta de papel y colócalos en el vaso marcado "Solución salina diluida".
  - Rompe todos los brotes que están sobre la tercera servilleta de papel y colócalos en el vaso marcado "Solución salina concentrada".
  - Asegúrate de que los brotes en cada uno de los vasos estén cubiertos de líquido.
  - Conserva los brotes restantes para la continuación del experimento.
  - Anota la hora: \_\_\_\_\_

Espera por lo menos media hora antes de comenzar con la parte ג del problema. Los resultados del experimento no se verán afectados si el tratamiento previo dura más de media hora.

En el tiempo de espera lleva a cabo las partes א-ב del problema.

### **Parte 1 – Análisis del proceso de respiración de los brotes de frijoles negros**

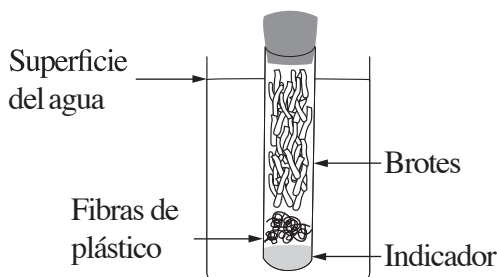
- א. Sobre tu mesa hallarás un recipiente marcado "Baño" ["אמבט"] y un termómetro. Solicita al docente examinador agua caliente y prepara un baño a una temperatura de 40°-45°. La altura del agua en el baño debe ser de por lo menos 15 cm.
- ב. Señala dos tubos de ensayo con las letras "א" y "ב".  
Mediante una pipeta de 1 ml traslada 1 ml de "Agua para el experimento", a cada uno de los dos tubos de ensayo א y ב.
- ג. Tienes a tu disposición un frasco que contiene una solución del indicador Rojo de Fenol. Con la ayuda del cuentagotas, agrega a cada uno de los dos tubos de ensayo א y ב una gota del indicador "Rojo de Fenol".  
El color del líquido en todos los tubos de ensayo debería ser rosa-rojizo. Si el color no es idéntico en todos los tubos, dirígete al docente examinador.

**Para tu información 1:** \*El Rojo de Fenol es un indicador. En un entorno básico, su color es rosa-rojizo, y en un entorno ácido, su color es anaranjado-amarillento.  
\*El dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) reacciona con el agua de la solución, formándose un entorno ácido.

- ט. En tu mesa se halla un recipiente que contiene fibras de plástico. Introduce dentro de cada uno de los tubos de ensayo "א" y "ב" un trozo de fibras de plástico.

— Mediante el extremo de la pipeta agua [מים] empuja el trozo de fibras de plástico hasta que llegue hasta la superficie del líquido del tubo de ensayo (ver dibujo 2).

Las fibras de plástico impedirán el contacto entre el líquido que está en el fondo del tubo, y los brotes que introducirás en él pero permitirá el pasaje libre de los gases.



**Figura 2: tubo א en baño**

- י. Elige 15 brotes de los que se hallan sobre la servilleta de papel (si te faltaran brotes dirígete al examinador).
- Introduce los brotes en el tubo de ensayo א. Para facilitar su introducción rómpelos en 2 -3 partes, e introdúcelos en el tubo. (Ver figura 2).
- Tapona los dos tubos de ensayo e introdúcelos en el baño de agua. Cerciórate de que la altura del agua en el baño llega casi hasta el extremo superior de los tubos, para que la parte de los tubos en las que se hallan los brotes quede cubierta por el agua.
- Escribe la hora: \_\_\_\_\_, y espera 4 minutos.
- אי. Pasados 4 minutos retira los tubos de ensayo del baño y agítalos durante medio minuto.

Responde a la pregunta **25**.

- (1 punto) **25. א.** Señala el color del líquido de cada uno de los tubos.
- (5 puntos) **ב.** Valiéndote del fragmento "Para tu información 1" explica los resultados de cada uno de los tubos.
- ג. Arroja los brotes y los tubos de ensayo al recipiente de desechos.

**Parte 2: Análisis de los resultados del experimento: Influencia de las diversas concentraciones de sal sobre procesos que se dan en brotes de frijoles negros [לוביה].**

Los investigadores quisieron revisar los efectos de la concentración de sal  $\text{NaCl}$  sobre el proceso respiratorio de los brotes.

Hicieron germinar semillas de frijoles negros en condiciones de laboratorio. Dividieron los brotes en 5 grupos, y regaron cada grupo con agua o con otra concentración de solución de sal  $\text{NaCl}$ .

Tres días después, los investigadores midieron la cantidad de  $\text{CO}_2$  emitida por los brotes de cada grupo.

Los resultados del experimento se exhiben en la Tabla 2 a continuación.

**Tabla 2**

| Concentración de la solución de sal $\text{NaCl}$ en el sustrato germinativo (M) | Concentración de $\text{CO}_2$ (Unidades relativas) |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| 0                                                                                | 9                                                   |
| 0.1                                                                              | 7.5                                                 |
| 0.15                                                                             | 6                                                   |
| 0.2                                                                              | 4.5                                                 |
| 0.3                                                                              | 3                                                   |

Observación: En experimentos llevados a cabo en otras condiciones se obtuvieron resultados diferentes de estos.

Responde a las preguntas **26-28**.

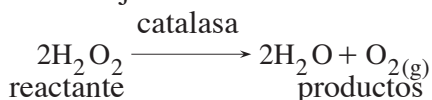
- (10 puntos) **26.** A tu disposición cuentas con papel milimetrado en el anexo adjunto. Presenta en él, de la manera gráfica adecuada, los resultados del experimento que figuran en la Tabla 2.
- (5 puntos) **27.** א. Describe los resultados del experimento que llevaron a cabo los investigadores.
- (8 puntos) ב. Se puede explicar los resultados del experimento de varias maneras. Propón una explicación posible.
- (5 puntos) **28.** Si se riegan los brotes con una solución de sal cuya concentración es  $0.4\text{M}$ , ¿cuál será la cantidad de  $\text{CO}_2$  que se emitirá de brotes de 3 días de edad? Válete de la representación gráfica que trazaste y justifica tu respuesta (no es necesario determinar un valor exacto).

Transcurrida por lo menos media hora del tiempo registrado en el apartado ה, puedes pasar a la parte ג.

### Parte ג – Estudio de la actividad de la enzima catalasa sobre los brotes de frijoles negros

En esta parte analizarás los brotes que preparaste en el tratamiento preliminar.

**Para tu información 2:** Uno de los productos colaterales de la respiración celular (aeróbica) es el compuesto "agua oxigenada" ( $H_2O_2$ ). Este compuesto puede provocar daños a la actividad de la célula. En las células se halla la enzima catalasa, que cataliza la descomposición del agua oxigenada en agua y oxígeno. Cuando el gas oxígeno se libera a un entorno acuoso se forman burbujas.



#### Preparación del extracto a partir de los brotes

- ג. Escribe "Agua" sobre uno de los tubos de ensayo, "Solución diluida" sobre un segundo tubo y "Solución concentrada" en un tercer tubo.
- ד. Dispones de una pinceta, un pilón [עלי], un mortero [מכתש], un embudo y tres trozos de gasa.  
Utilizando la pinceta traslada al mortero **todas** las partes de los brotes del vaso "Agua".
  - Agrega al mortero un poco del líquido del vaso y machaca los brotes con ayuda del pilón hasta obtener una pasta lo más uniforme posible. Agrega un poco del líquido y sigue machacando.
- ה. Coloca el embudo sobre el tubo "agua", y tapízalo con un trozo de gasa (8 capas). Vuelca la pasta del mortero al embudo.
  - Agrega el resto del líquido del vaso en el mortero, agita un poco el mortero y vuelca el líquido en el embudo.
  - Después del filtrado de todo el líquido, escurre la gaza y la pasta en ella, sobre el embudo.
  - Arroja la gasa y la pasta en ella al recipiente de residuos.
- ו. Seca el embudo, el pilón y el mortero con servilletas de papel.
- ז. Repite las instrucciones de los apartados ד-ה con los brotes que se hallan en el vaso "Solución salina diluida" y el tubo "solución diluida".
- ח. Repite las instrucciones de los apartados ד-ו con los brotes que se hallan en el vaso "Solución salina concentrada" y el tubo "solución concentrada".

Estudio de la actividad de la enzima catalasa sobre el extracto

יט. Marca 3 tubos de ensayo con las cifras 1, 2, 3.

כ. Dispones de una pequeña botella marcada como "Agua oxigenada para el problema 3". **Cuidado: Evita el contacto con la solución.**

Escribe sobre una pipeta de 10 ml "Agua oxigenada", y traslada por su intermedio 15 ml de agua oxigenada a cada uno de los tubos 1, 2, 3.

A continuación mide el tiempo del movimiento del disco pequeño en el líquido, tres veces, y registra los resultados de la medición en una tabla de registros.

כא. Copia en tu cuadernillo de examen la tabla de registros que se halla en la página 10.

Presta atención: para tu comodidad copia la tabla a lo ancho de la hoja tal como fue trazada en la página 10. No es necesario copiar los renglones

En los apartados que siguen mide el tiempo que transcurre desde el momento en que introdujiste el disco pequeño, inmersa en el extracto que se preparó a partir de los brotes, en un tubo de ensayo con agua oxigenada, hasta que el disco pequeño flote. En cada extracto repite la medición tres veces.

Para facilitarte el cálculo de los tiempos, introduce el disco pequeño en el líquido según las instrucciones del apartado כב, cuando la aguja del reloj se halle sobre el minuto completo, por ejemplo, a las 10 : 32 : 00

(hora) (minutos) (segundos)

En los apartados כב-כה, deberás proceder con celeridad y eficacia: **Lee las instrucciones de estos apartados, y solo después realízalas.**

כב. En el recipiente que se halla sobre tu mesa hay un disco pequeño de papel absorbente con una pinceta toma un disco pequeño introdúcelo en el extracto del tubo "agua" y retíralo del tubo (no liberes el disco pequeño de la pinceta).

- Libera el disco pequeño de la pinceta sobre la superficie del líquido del tubo de ensayo 1.
- Escribe de inmediato la hora precisa (minutos y segundos) en la tabla de registros de tu cuadernillo, en la columna "hora de inicio" de la medición I.
- Realiza el seguimiento del disco pequeño. El disco precipitará en el líquido del tubo y flotará después de un tiempo. Cuando el disco pequeño vuelva a la superficie del líquido, escribe de inmediato la hora precisa (minutos y segundos) en la tabla de registros de tu cuadernillo, en la columna "hora de finalización" de la medición I.
- Retira el disco pequeño con la pinceta y arrójalo al recipiente de los desechos. Seca el extremo de la pinceta con una servilleta de papel.

Nota: Si después de 3 minutos (180 segundos) el disco pequeño permanece en el fondo del tubo de ensayo, interrumpe la medición y registra en la tabla la hora de la finalización de la medición.

- Si el disco pequeño permanece en el fondo del tubo de ensayo no es necesario retirarlo.

- כג. Repite las instrucciones del apartado כב con dos discos pequeños adicionales uno tras otro, y escribe en la tabla de tu cuadernillo la hora de inicio y la hora de finalización de cada medición (medición II , medición III).
- כד. Repite las instrucciones de los apartados כג-כב con el extracto que se halla en el tubo "solución diluida" en el tubo 2 .
- כה. Repite las instrucciones de los apartados כג-כב con el extracto que se halla en el tubo "solución concentrada" en el tubo 3.

Responde a las preguntas **29-36**.

- (3 puntos)      **29.**      א.      Calcula el tiempo (en segundos) transcurrido desde el momento de la introducción de uno de los discos pequeños, hasta la finalización de la medición.  
(El modo del cálculo: tiempo de finalización menos tiempo de inicio, ver ejemplo en la tabla de registros.)  
Registra los resultados de los cálculos en los lugares correspondientes para ello en la tabla de tu cuadernillo.
- (3 puntos)           ב.      Calcula el tiempo promedio de las tres mediciones (I-III) en cada uno de los tubos de ensayo 1-3.
- (5 puntos)      **30.**      Calcula la concentración de solución de sal diluida que preparaste en el vaso "Solución de sal diluida" (Tabla 1, página 2).
- (8 puntos)      **31.**      א.      Dispón una tabla en tu cuadernillo y resume en ella la realización del experimento y sus resultados.  
En la columna de los resultados copia los promedios que calculaste en la pregunta 29 ב.
- (5 puntos)           ב.      Escribe un título para cada una de las columnas y escribe un título para la tabla.
- (6 puntos)      **32.**      א.      ¿Cuál es la variable independiente en el experimento que llevaste a cabo?
- (5 puntos)           ב.      Describe los resultados del experimento.
- (6 puntos)      **33.**      א.      ¿Cuál es la variable dependiente que se investigó en el experimento?
- (6 puntos)           ב.      ¿Cuál es la conclusión a la que se llega a partir de los resultados del experimento?

- Entrega al docente examinador el cuestionario que tienes en tus manos junto con el cuaderno, así como el anexo con la representación gráfica.**

## בהצלחה!

זכות היוצרים שמורה למדינת ישראל.  
אין להעתיק או לפרסם אלא ברשות משרד החינוך.

Tabla de registros

| Tubo de ensayo | Medición I                             |                                       |                                         | Medición II                            |                                       |                                         | Medición III                    |                                       |                                         |
|----------------|----------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------|
|                | Hora de inicio<br>(Minutos) (segundos) | Hora de finalización<br>(Mins) (segs) | Tiempo hasta la flotación<br>(segundos) | Hora de inicio<br>(Minutos) (segundos) | Hora de finalización<br>(Mins) (segs) | Tiempo hasta la flotación<br>(segundos) | Hora de inicio<br>(Mins) (segs) | Hora de finalización<br>(Mins) (segs) | Tiempo hasta la flotación<br>(segundos) |
| Ejemplo        | 32:00                                  | 33:15                                 | 75                                      |                                        |                                       |                                         |                                 |                                       |                                         |
| 1              |                                        |                                       |                                         |                                        |                                       |                                         |                                 |                                       |                                         |
| 2              |                                        |                                       |                                         |                                        |                                       |                                         |                                 |                                       |                                         |
| 3              |                                        |                                       |                                         |                                        |                                       |                                         |                                 |                                       |                                         |

## Examen de Bachillerato Práctico en Biología

## בחינת בגרות מעשית בביולוגיה

5 unidades de estudio

5 יחידות לימוד

### Problema 4

### בעיה 4

רשום את מספר תעודת הזהות שלך כאן:  
Escribe aquí tu número de Identidad:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

#### Instrucciones para el examen:

#### הוראות לנבחן:

א. Duración del examen: tres horas.

א. משך הבחינה: שלוש שעות.

ב. Material auxiliar permitido:

ב. חומר עזר מותר בשימוש:

Diccionario hebreo-español - español hebreo.

מילון עברי-לועזי / לועזי-עברי.

ג. Instrucciones especiales:

ג. הוראות מיוחדות:

(1) Lee atentamente las instrucciones, y considera tus pasos a conciencia.

(1) קרא את ההנחיות ביסודיות, ושקול היטב את צעריך.

(2) Escribe con bolígrafo todas tus observaciones y respuestas (también tus dibujos).

(2) רשום בעט את כל תצפיותיך ותשובותיך (גם סרטוטים).

(3) Basa tus respuestas en tus observaciones y en los resultados que obtengas, aun si no se ajustan a tus expectativas.

(3) בסס את תשובותיך על תצפיותיך ועל התוצאות שקיבלת, גם אם הן אינן תואמות את הצפוי.

**¡Buena Suerte!**

**בהצלחה!**

## Problema 4

**En este problema estudiarás el proceso de la fotosíntesis en las hojas de espinacas.**

Las preguntas de este cuestionario están numeradas con los números **37-48**, y el puntaje de cada pregunta figura en el lado izquierdo. Responde a todas las preguntas en el cuadernillo.

En los últimos años se redujeron mucho las áreas destinadas a la agricultura en el mundo. Por otra parte, se ha producido un marcado aumento de la población y las exigencias de alimento para las personas y los animales van en aumento. La fuente de dicho alimento se halla en sustancias orgánicas que se generan en el proceso de la fotosíntesis.

En las investigaciones se examinan los factores que influyen sobre el proceso de la fotosíntesis, para volverlo mas eficaz y aumentar la cantidad de sustancias orgánicas que son producidas por las plantas.

Durante el proceso de la fotosíntesis los cloroplastos pasan por diversas etapas.

En este experimento que realizarás estudiarás una de dichas etapas.

### **Parte α – Preparación de una suspensión [תרחיף] de cloroplastos y conocimiento del método de análisis**

#### Preparación de una suspensión rica en cloroplastos

En esta parte prepararás un extracto que se llamará "suspensión de cloroplastos".

א. Dispones de un vaso descartable, que contiene agua corriente. Escribe en él:

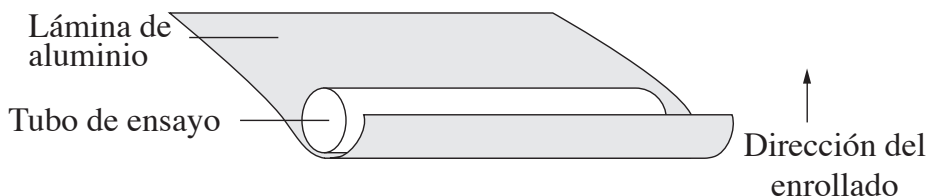
"baño" [אמבט] para la suspensión de cloroplastos".

Pídele al docente examinador 5 cubitos de hielo, y trasládalos al baño.

ב. Sobre tu mesa hay láminas de aluminio y tubos de ensayo [מבחנות].

Envuelve uno de los tubos de ensayo, a todo lo largo, con una lámina de aluminio, y hazlo de la siguiente manera:

Coloca el tubo de ensayo en el extremo de la lámina de aluminio. Haz rodar el tubo de ensayo con la lámina de aluminio hasta que esté envuelto perfectamente a todo lo largo (ver figura 1), y pon de pie el tubo de ensayo envuelto en el baño de agua helada que has preparado.



**Figura 1: Envoltura del tubo de ensayo**

- ג. Sobre tu mesa hay un pilón [עלי], un mortero [מכתש] y hojas de espinaca. Rompe todas las hojas en pedazos de un tamaño de 1 cm, no hace falta exactitud. Introduce todos los pedazos de hojas en el mortero.
- ד. Dispones de un utensilio señalado como "solución para la preparación de una suspensión". Anota sobre la pipeta de 5 ml (o de 10 ml) "solución para suspensión".
  - Por medio de la pipeta traslada al mortero 5 ml de la solución, y tritura las hojas de espinaca hasta obtener una pasta verde.
  - Añade al mortero otros 5 ml de la solución y continúa triturando durante un minuto aproximadamente.
- ה. Sobre tu mesa hay un embudo y un trozo de gasa. Coloca el embudo sobre el tubo de ensayo que está en el baño de agua helada, y tapízalo con la gasa (8 capas).
- ו. Traslada toda la pasta al embudo que está sobre el tubo de ensayo.
  - Añade al mortero otros 5 ml de la solución para la preparación de una suspensión. Sacude delicadamente el mortero (sin salpicar o volcar) y traslada el líquido al embudo.
  - Espera hasta que la mayoría del líquido se filtre al tubo de ensayo a través de la gasa. **No hay que exprimir la gasa.**
  - Después de la filtración traslada el embudo con la gasa al recipiente de desechos.
  - Tapona el tubo de ensayo envuelto.

Presta atención: En la continuación de tu trabajo, debes mantener el tubo de ensayo en un baño de agua helada.

### **Para tu información 1:**

Durante el transcurso del macerado se destruyó una parte de las células de la espinaca, y el líquido que se filtró al tubo de ensayo es una suspensión rica en cloroplastos.

### **Conocimiento del método de análisis**

En esta parte vas a conocer el método que te permitirá seguir una de las fases del proceso de la fotosíntesis, en el que se generan en los cloroplastos sustancias reductoras [חומרים מחזרים].

### **Para tu información 2:**

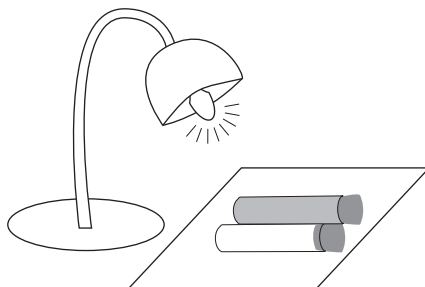
Las sustancias reductoras reaccionan con el indicador diclorofenol-indofenol, y provocan la desaparición de su color azul. Cuanto mayor sea la cantidad de sustancias reductoras el ritmo de la desaparición del color azul será más rápido.

- ז. Sobre tu mesa hay un recipiente en el que hay una solución de indicador diclorofenol-indofenol.
  - Anota sobre una pipeta de 5 ml (o de 10 ml.) "indicador".
  - Anota sobre el tubo de ensayo "א" y "ב", y traslada 3 ml, de solución del indicador a cada uno de los dos tubos de ensayo.
- ח. Anota sobre la pipeta de 1 ml. "cloroplastos", y traslada 0.5 ml. de la suspensión de cloroplastos del tubo de ensayo que está en el baño, a cada uno de los tubos de ensayo א y ב.
- ט. Anota la hora: \_\_\_\_\_, y escribe en la tabla 1 de la pregunta 37 א el color inicial del líquido de cada uno de los tubos de ensayo א y ב.

**Observación:** Si el color inicial del líquido en los tubos de ensayo א - ב no es idéntico – dirígete al docente examinador.

**Presta atención:** El color inicial del líquido en los tubos de ensayo א - ב es una combinación del color del indicador – azul, y del color de los cloroplastos –verde.

- י. Tapona bien los tubos de ensayo א y ב.
  - Envuelve con una lámina de aluminio los tubos de ensayo א - ב a todo lo largo.
- יא. Dispones de una lámpara. Con ayuda de una regla graduada, asegúrate que el extremo de la bombilla se halla a una distancia de 12-15 cm. de la mesa.
  - Coloca los tubos de ensayo א - ב adyacentes uno al otro sobre una servilleta de papel debajo de la lámpara (ver figura 2).
  - Enciende la lámpara.



**Figura 2: colocación de los tubos de ensayo bajo la luz**

- Espera 5 minutos. Mientras esperas responde a la pregunta 37 א.
- Responde a la pregunta 37 א.  
(4 puntos) 37 א. Copia la tabla 1 en tu cuadernillo.
- Completa la tabla 1 que se halla en tu cuadernillo con los datos de la columna "el tratamiento".

**La Tabla 1:**

| El tubo de ensayo | El tratamiento | Color inicial | Color final |
|-------------------|----------------|---------------|-------------|
| א                 |                |               |             |
| ב                 |                |               |             |

- יב. Al cabo de 5 minutos desde la hora que escribiste en el apartado ט, apaga la lámpara, quita la lámina de aluminio del tubo de ensayo ב, y pon de pie los tubos de ensayo א y ב que se hallan en la gradilla [כך המבחנות] de las tubos.

Responde a las preguntas 37. ב - 38.

- (2 puntos) 37. ב. Determina el color final del líquido en cada tubo de ensayo, anota en la tabla 1 que está en tu cuadernillo el color obtenido.
- (5 puntos) 38. Explica los resultados del examen para cada uno de los dos tubos de ensayo.
- ג. Traslada los tubos de ensayo א y ב al recipiente de desechos.

### Parte ב – Examen de una fase en el proceso de fotosíntesis en la suspensión de cloroplastos

- יד. Marca cuatro tubos de ensayo A-D.
- Por medio de la pipeta "Indicador", traslada 4 ml. de la solución del indicador a cada uno de los tres tubos de ensayo A-C.
- טו. Por medio de la pipeta "Solución para la suspensión", traslada al tubo de ensayo D, 4 ml. de la solución para la preparación de la suspensión.
- טז. Por medio de la pipeta "cloroplastos", traslada 0.3 ml. de suspensión de cloroplastos del tubo de ensayo que está en el baño a cada uno de los cuatro tubos de ensayo A-D.
- Tapona perfectamente los tubos de ensayo A-D.
- יז. Escribe el color inicial del líquido en los tubos de ensayo A-C \_\_\_\_\_, y escribe el color inicial del líquido en el tubo de ensayo D \_\_\_\_\_.
- יח. Sobre tu mesa hay dos cubridores en malla [כיסויי רשת], uno hecho de una capa de malla y el otro hecho de dos capas de malla.
- Introduce el tubo de ensayo A en el cubridor en red hecho de dos capas.
  - Introduce el tubo de ensayo B en el cubridor en red hecho de una capa.
  - Coloca los cuatro tubos de ensayo A-D pegados uno al otro sobre una servilleta de papel debajo de la lámpara.
- (Cuida de que los tubos de ensayo no le obstruyan la luz uno al otro.)
- יט. Enciende la lámpara y escribe la hora: \_\_\_\_\_.
- Espera 10 minutos. Mientras esperas, ejecuta las instrucciones del apartado ז, y responde a la pregunta 39 א.

ג. Escala de colores

Al continuar con el experimento deberás graduar el nivel de desaparición del color azul del indicador, en una gradación que va de 0 a 3.

Nivel 0 – El color del indicador no varió (se ve como el color inicial de los tubos de ensayo A-C).

Nivel 3 – Variación máxima del color del indicador - desaparición del color azul (se ve como el color del tubo de ensayo D)

Niveles 1-2 – Son niveles intermedios.

- Determina el color inicial en los tubos de ensayo A-C (que escribiste en el apartado ב), en una gradación que va de 0 a 3, de acuerdo con las instrucciones de la escala de colores, y escribe los niveles: tubo de ensayo A \_\_\_\_\_, tubo de ensayo B \_\_\_\_\_, tubo de ensayo C \_\_\_\_\_.

Responde a la pregunta **39 א.**

- (7 puntos) **39. א.** Prepara en tu cuadernillo la tabla 2 y resume el programa del experimento en los tubos de ensayo A-C.
- Copia en la tabla de tu cuadernillo los niveles del color inicial que escribiste en el apartado ב.

כא. Una vez transcurridos 10 minutos desde la hora que escribiste en el apartado ב, apaga la lámpara y retira los tubos de ensayo A, B de los cubridores en red.

- Pon de pie los tubos de ensayo A-D en la gradilla de tubos de ensayo que se encuentra sobre tu mesa.

Responde a las preguntas **39 ב - 43.**

- (6 puntos) **39. ב.** Ordena la gradación del color final (en un intervalo de 0-3) que se obtuvo en los tubos de ensayo A-C, y escribe los niveles en la tabla de tu cuadernillo.
- Escribe un título para cada una de las columnas, y un título para la tabla.

(6 puntos) **40. א.** ¿Cuál es la variable independiente en el experimento que has realizado?

(6 puntos) **ב.** Describe los resultados del experimento.

(6 puntos) **41. א.** ¿Cuál es la variable dependiente en el experimento?

(6 puntos) **ב.** Válete de lo que está escrito en "para tu información 2" y explica por qué la forma de medición que utilizaste allí es adecuada a la medición de la variable dependiente en el experimento que has llevado a cabo.

(6 puntos) **42.** ¿Cuál es la conclusión a la que se llega a partir de los resultados del experimento (que has resumido en la tabla 2)?

(6 puntos) **43.** El tubo de ensayo D es un tubo de ensayo de control. Explica por qué es importante incluirla en el programa del experimento.

### **Parte 3 – Análisis de los resultados del experimento: influencia de diferentes factores sobre la cosecha de espinaca**

En la región de la Arabá hay extensas áreas de cultivo. Durante las horas del día la región de la Arabá se caracteriza por condiciones climáticas adversas: luz de gran intensidad, altas temperaturas y humedad en el aire relativamente baja. Con el fin de aumentar los volúmenes de cosecha, los agricultores disminuyen el daño del clima tendiendo toldos sobre los cultivos.

Los investigadores examinaron la influencia del cubrimiento de los campos con toldos sobre la cosecha de la planta de espinaca.

#### Experimento 1

Los investigadores efectuaron el experimento en el campo, en tres parcelas de espinaca: una parcela no fue cubierta con toldo, y las otras dos parcelas fueron cubiertas con toldos diferentes uno de otro por la intensidad de luz que penetraba a través de ellos.

Durante el cultivo se realizaron mediciones de la intensidad de la luz por debajo de los toldos de cada parcela, y al fin del desarrollo del período del cultivo se pesó la cosecha de espinaca (el peso de las hojas) de cada parcela.

Los resultados se exhiben en la tabla 3, expuesta a continuación.

**Tabla 3**

| <b>La parcela</b> | <b>Tipo de red</b> | <b>Intensidad de luz (%)</b> | <b>Peso de la cosecha (toneladas)</b> |
|-------------------|--------------------|------------------------------|---------------------------------------|
| <b>1</b>          | sin red            | 100                          | 9                                     |
| <b>2</b>          | red de tipo א      | 42                           | 11                                    |
| <b>3</b>          | red de tipo ב      | 31                           | 15                                    |

Responde a la pregunta **44**.

- (6 puntos) **44.** Los alumnos que efectuaron el experimento que realizaste en la parte 3 se sorprendieron al ver los resultados del experimento 1 (tabla 3)  
Explica por qué se sorprendieron los alumnos.  
Fundamenta tu respuesta en la conclusión a la que llegaste en la pregunta 42.

Para encontrar una explicación a los resultados obtenidos en la tabla 3, los investigadores realizaron un experimento adicional.

## Experimento 2:

Los investigadores cultivaron plantas de espinaca en un invernadero con condiciones favorables.

Pasadas cuatro semanas, dividieron las plantas en 5 grupos, cada grupo fue trasladado a una continuación de cultivo con una intensidad de luz diferente, como está detallado en la tabla 4. El resto de las condiciones permaneció idéntico (temperatura, nivel de humedad en el aire).

Pasadas tres semanas, se midió la concentración de clorofila en las hojas de algunas de las plantas de espinacas de cada grupo y se calculó el promedio de la concentración de clorofila en cada uno de los grupos.

Los resultados del experimento 2 se exhiben en la tabla 4, expuesta a continuación.

**Tabla 4**

| <b>El grupo</b> | <b>Intensidad de luz<br/>(%)</b> | <b>Promedio de<br/>concentración de clorofila<br/>(mg/gr de hoja)</b> |
|-----------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| <b>1</b>        | 30                               | 1.7                                                                   |
| <b>2</b>        | 50                               | 1.5                                                                   |
| <b>3</b>        | 55                               | 1.4                                                                   |
| <b>4</b>        | 60                               | 1.3                                                                   |
| <b>5</b>        | 100                              | 1.1                                                                   |

Observación: En intensidades de luz inferiores al 30%, cuanto más descienda la intensidad de luz – más descenderá la concentración de clorofila.

Responde a las preguntas **45-48**.

- (10 puntos) **45.** Tienes un papel milimetrado en el anexo incorporado, y en él debes exponer, de forma gráfica apropiada, los resultados del experimento 2, exhibidos en la tabla 4.
- (5 puntos) **46. א.** Describe los resultados del experimento 2.
- (7 puntos) **ב.** Valiéndote de los resultados que describiste, expón una explicación a las diferencias entre los grupos con respecto a las cantidades de cosecha que se obtuvieron en el experimento 1 (Tabla 3).
- (5 puntos) **47.** Explica por qué era importante para los investigadores examinar la concentración de la clorofila en varias plantas de espinaca de cada grupo, y no les resultó suficiente con la medida de concentración de la clorofila en una planta de cada grupo.

En el experimento 1 que se efectuó en las parcelas del campo (Tabla 3) los investigadores midieron datos climáticos adicionales.

Se llegó a la conclusión de que bajo la red en la parcela 3 fue medida una humedad del aire relativamente superior a la que fue medida en la parcela 1.

- (7 puntos) **48.** Válete de este resultado y de la introducción a la parte א, y propón una explicación para la influencia de la humedad relativa sobre las cantidades de cosecha en dos parcelas: parcela 1 y parcela 3.

**Entrega al docente examinador el cuestionario y el cuadernillo que están en tu poder, y el anexo en el que está la exposición gráfica.**

**¡Buena Suerte!**

Los derechos de autor están reservados al Estado de Israel.  
Está prohibida su copia o difusión a menos que esté autorizada de manera expresa por el Ministerio de Educación.

**בהצלחה!**

זכות היוצרים שמורה למדינת ישראל.  
אין להעתיק או לפרסם אלא ברשות משרד החינוך.