

En la figura se observa el gráfico de dobles recíprocos obtenido al estudiar la cinética de una enzima en presencia y en ausencia de una sustancia Z.

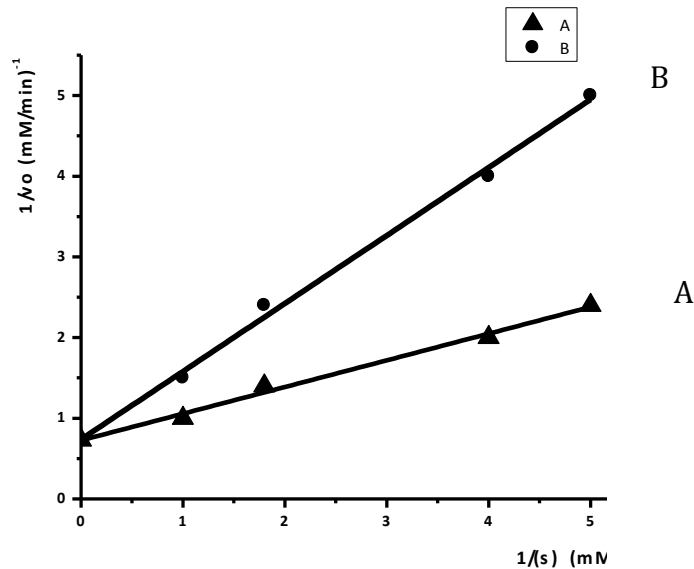
Datos A: en ausencia de la sustancia Z

Datos B: en presencia de 1 mM de la sustancia Z.

Las ecuaciones del ajuste realizado son

gráfico A: $y = 0.33x + 0.73$

gráfico B: $y = 0.84x + 0.73$



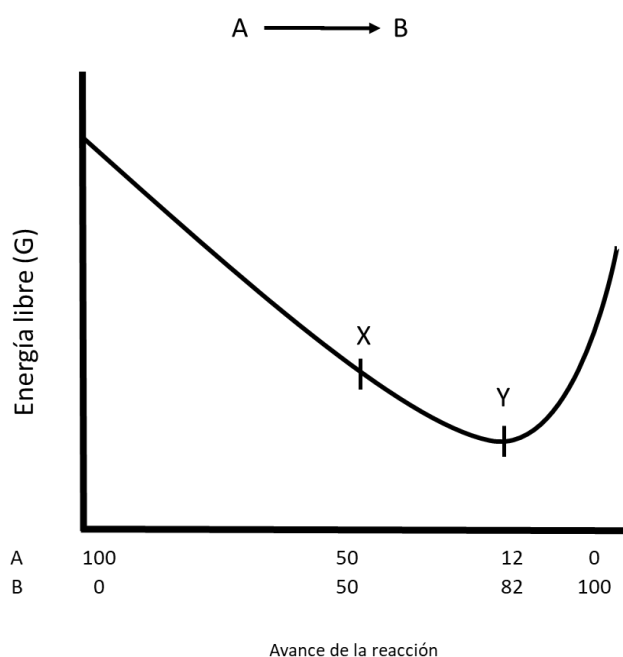
1. Basado en los datos representados indique cuál de las opciones es correcta sobre los parámetros cinéticos de la enzima.

- a) El K_M disminuye en presencia de Z.
- b) El K_M en ausencia de Z es 0.33 mM.
- c) El K_M tiene el mismo valor en presencia o ausencia de Z.
- d) La $V_{m\acute{a}x}$ en ausencia y en presencia de Z es 1.37 mM/min.
- e) La $V_{m\acute{a}x}$ en presencia de Z es 0.73 mM/min.

2. De acuerdo a los datos observados en el gráfico, indique la opción correcta respecto a la sustancia Z

- a) Z es un modulador alostérico positivo
- b) Z es un modulador alostérico negativo
- c) Z es un inhibidor acompetitivo
- d) Z es un inhibidor competitivo
- e) Z es un activador

En la siguiente figura se representa la energía libre (G) durante el transcurso de la reacción de transformación de A en B. En el eje se pueden observar los valores de concentración de A y B en milimolar (mM).



3. Indique cuál es el valor de la constante de equilibrio (K_{eq}) de la reacción:

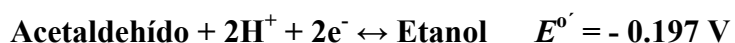
- a) La K_{eq} de la reacción es 6,83
- b) La K_{eq} de la reacción es 0,15
- c) La K_{eq} de la reacción es 1
- d) La K_{eq} de la reacción es menor a 0

4. Sabiendo que el ΔG estándar (ΔG°) de la reacción es $-4.76 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$, indique el valor del ΔG para la reacción de transformación de A en B, a 25°C cuando la reacción se encuentra en el punto marcado con una X:

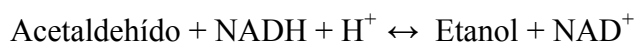
$$RT = 2.477 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$$

- a) $-2.28 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
- b) $-4.76 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
- c) $0 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
- d) $+4.76 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
- e) $+7.23 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

Las siguientes dos preguntas hacen referencia a las hemireacciones:



5. Indique el valor de $\Delta E^{\circ'}$ para la reacción global de transferencia de electrones:



- a) 0.123 V
- b) 0.517 V
- c) 0 V
- d) -0.123 V
- e) -0.517 V

6. Indique el valor de ΔG° (AG estándar) para la reacción global de transferencia de electrones desde el NADH al Acetaldehído:

constante de Faraday = 96.5 kJ/V.mol

- a) 23.7 kJ.mol⁻¹
- b) 47.4 kJ.mol⁻¹
- c) 99.78 kJ.mol⁻¹
- d) -23.7 kJ.mol⁻¹
- e) -47.4 kJ.mol⁻¹

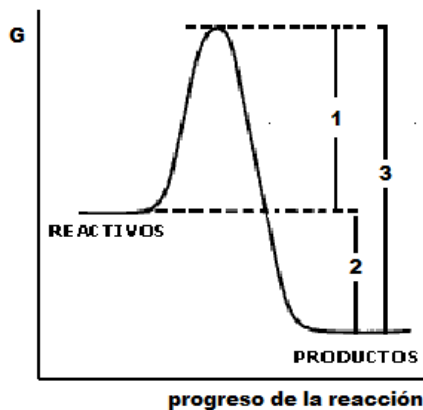
7. En termodinámica se considera que una reacción es espontánea cuando:

- a) Ocurre rápidamente.
- b) Ocurre con liberación de calor.
- c) Ocurre con disminución de entropía.
- d) Ocurre con pérdida de energía libre.
- e) Ocurre con aumento de entalpía.

8. Si la reacción $\text{A} \leftrightarrow \text{B}$ tiene una $K_{\text{eq}} = 2$, eso significa que:

- a) La reacción estará en equilibrio cuando la concentración de A sea el doble que la de B
- b) La reacción estará en equilibrio cuando la concentración de B sea el doble que la de A

- c) La reacción estará en equilibrio cuando las concentraciones de A y B sean iguales
- d) Cuando la reacción está en equilibrio, la transformación de B a A es más rápida que la de A a B
- e) Cuando la reacción está en equilibrio, la transformación de A a B es más rápida que la de B a A.
9. ¿Qué parámetro no cambia entre una reacción no catalizada y la misma reacción catalizada?
- a) La velocidad global de la reacción.
- b) La constante de equilibrio de la reacción.
- c) La energía libre del estado de transición.
- d) La energía de activación.
- e) La cantidad de producto formado por unidad de tiempo.
10. El siguiente diagrama muestra la variación de energía libre a medida que progresa una reacción catalizada enzimáticamente. Indique cuál de las opciones es correcta, sobre lo indicado con (1), (2) y (3).

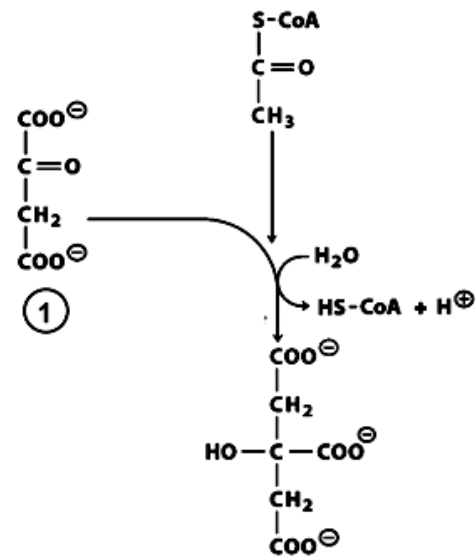


- a) (2) representa la energía de activación para la transformación de productos a reactivos
- b) (3) corresponde a la diferencia de energía libre entre reactivos y productos (ΔG).
- c) En presencia de una enzima disminuye el valor de (1)
- d) En presencia de una enzima disminuye el valor de (2)
- e) La reacción representada en la figura tiene un ΔG positivo.
11. ¿Cuál de las siguientes moléculas es reducida (acepta electrones) tanto en la glucólisis como en el ciclo de Krebs?
- a) NAD^+
- b) FAD

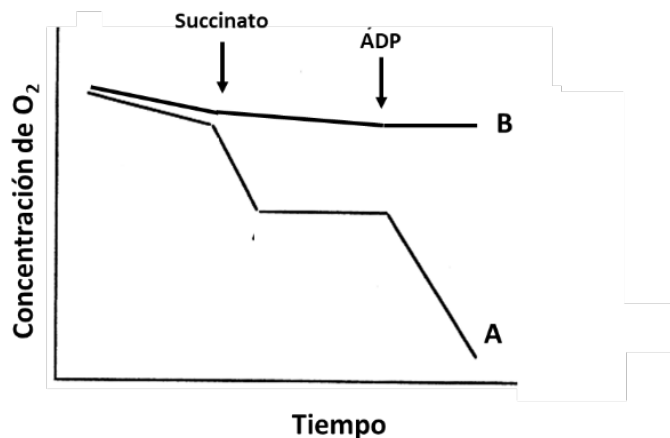
- c) Ácido láctico
 - d) ATP
 - e) ADP
12. Con respecto a la compartimentación, señale cuál de las siguientes vías metabólicas ocurre en el citosol de las células eucariotas:
- a) Glucólisis
 - b) Ciclo de Krebs
 - c) Fosforilación oxidativa
 - d) Formación de cuerpos cetónicos
 - e) beta-oxidación de los ácidos grasos
13. ¿En qué vía metabólica se produce CO₂?
- a) Glucólisis
 - b) Beta oxidación
 - c) Cadena respiratoria
 - d) Fosforilación oxidativa
 - e) Ciclo de Krebs
14. ¿Cuál es la forma activada de la glucosa que se utiliza para la elongación de las cadenas de glucógeno?
- a) ATP-glucosa
 - b) GDP-glucosa
 - c) UDP-glucosa
 - d) PP-glucosa
 - e) CoA-glucosa
15. Indique cuál es la opción correcta referida a la ruta de las pentosas fosfato:
- a) La energía liberada en la ruta se acopla a la síntesis de ATP.
 - b) Se localiza en la matriz mitocondrial.
 - c) La ruta es activada cuando disminuye la concentración de ATP.
 - d) En la conversión de glucosa 6-fosfato en ribosa 5-fosfato se generan dos moléculas de NADPH.
 - e) En la conversión de glucosa 6-fosfato en ribosa 5-fosfato se generan cuatro moléculas de NADPH.

16. A continuación se presenta una reacción del ciclo de Krebs. Señale el nombre de la molécula indicada con 1.

- a) Oxalacetato
- b) Citrato
- c) Succinato
- d) Fumarato
- e) Malato



17. Se realizaron determinaciones de consumo de oxígeno en mitocondrias aisladas del músculo cardíaco de dos ratas (A y B). La muestra A corresponde a un animal control (sano) y la muestra B corresponde a una rata con trastornos neurológicos y cardíacos. Analizando los resultados podemos afirmar:



- a) El agregado de ADP en la muestra B produjo un aumento en el consumo de oxígeno de las mitocondrias.
- b) Las mitocondrias de la muestra A se encuentran desacopladas.
- c) Las mitocondrias de la muestra B pueden tener afectada la actividad succinato deshidrogenasa (complejo II).
- d) Las mitocondrias de la muestra B pueden tener afectada la actividad NADH deshidrogenasa (complejo I).

18. En la ruta de oxidación de los ácidos grasos, el pasaje del ácido esteárico (C18:0) al palmitoil-CoA (C16:0) se producen:

- a) Un NADH + H⁺, un FADH₂ y un acetil-CoA
- b) Un NADH + H⁺, un FADH₂, 1 ATP y un acetil-CoA
- c) Dos NADPH + H⁺ y dos acetil-CoA
- d) Dos NADH + H⁺ y un acetil-CoA
- e) Dos CO₂, dos NADH + H⁺ y un acetil-CoA

19. La deficiencia de glucosa-6-fosfatasa en el hígado tiene como principal consecuencia:

- a) La inhibición de la vía glucolítica
- b) Un bajo nivel de glucosa en sangre.
- c) Un alto nivel de glucosa en sangre.
- d) Un aumento de la exportación de la glucosa hepática a los diferentes tejidos.
- e) Una disminución del ATP en el hepatocito.

En el laboratorio se midió la formación de CO₂ de dos cultivos de levaduras en presencia de glucosa. A uno de los cultivos se agregó un inhibidor de la gliceraldehido 3-fosfato deshidrogenasa. Se colocó un tubo de ensayo dentro de cada matraz conteniendo una solución de rojo fenol y se cerró la boca del matraz con un globo.

Al finalizar el experimento se obtuvieron los siguientes resultados:

MATRAZ	GLOBO	COLOR DEL ROJO FENOL
A	INFLADO	AMARILLO
B	DESINFLADO	ROJO

20. Analizando los resultados presentados en la tabla podemos afirmar lo siguiente:

- a) No se consume la glucosa en el cultivo A.
- b) No se consume la glucosa en el cultivo B.
- c) Se acumula etanol en el cultivo B.
- d) Se acumula piruvato en el cultivo A.
- e) Se acumula gliceraldehido 3-fosfato en el cultivo A.

21. Los colores observados en la solución de rojo fenol colocada en cada matraz indican lo siguiente:

- a) El color amarillo se debe a la acumulación de lactato en el cultivo.
- b) El color amarillo se debe al aumento de etanol en el cultivo.
- c) El color amarillo se debe a la formación de ácido carbónico (H_2CO_3) en el tubo.
- d) El color rojo se debe a la acumulación de CO_2 en el tubo.
- e) El color rojo se debe a la acumulación de glucosa en el tubo.

22. La síntesis de ácidos grasos cumple con lo indicado en una de las siguientes afirmaciones:

- a) Ocurre en la matriz mitocondrial.
- b) Es estimulada por el aumento de ADP y AMP.
- c) Un aumento de citrato citosólico activa la Acetil-coA carboxilasa.
- d) Un aumento de malonil CoA inhibe la Ácido graso sintasa.
- e) La Ácido graso sintasa es modulada por fosforilación-desfosforilación.

23. El complejo de la piruvato deshidrogenasa precisa de distintos cofactores y coenzimas para su funcionamiento. ¿Qué cofactor o coenzima es necesario para la descarboxilación del piruvato en la subunidad E1 del complejo?

- a) Ácido lipoico
- b) NAD^+
- c) Coenzima A
- d) FAD
- e) Pirofosfato de tiamina (TPP)

24. La ruta de oxidación de los ácidos grasos es una ruta que cumple la siguiente afirmación :

- a) Tiene la capacidad de generar ATP únicamente si el acetyl-CoA generado es posteriormente oxidado
- b) Se inhibe durante el ayuno.
- c) Los sustratos de la ruta son sólo los ácidos grasos saturados con número par de carbonos.
- d) Utiliza $NADP^+$ como aceptor de electrones.
- e) Tiene lugar por una secuencia repetida de cuatro reacciones.

25. Indique lo correcto respecto a los cuerpos cetónicos:

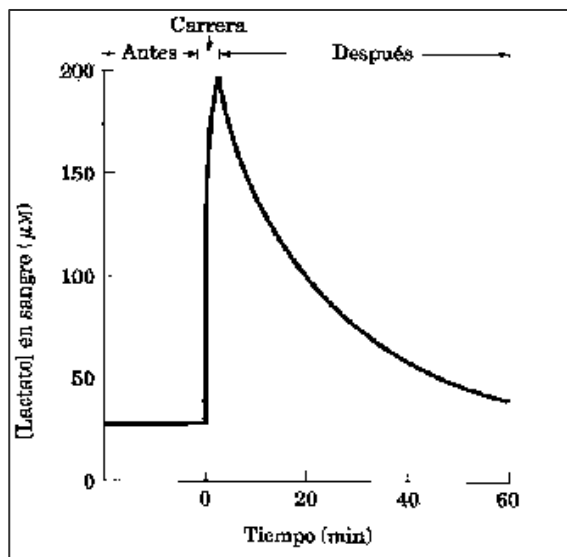
- a) Se forman por eliminación de la Coenzima A de intermediarios de la beta-oxidación.

- b) Se sintetizan a partir del Acetil-CoA citosólico.
- c) Se sintetizan a partir del aumento de oxalacetato mitocondrial.
- d) Se forman cuando aumenta el Acetil-CoA mitocondrial.
- e) Se forman cuando se interrumpe la beta-oxidación.

26. Los equivalentes de reducción provenientes del NADH deben ingresar a la mitocondria para ser sustrato de la cadena respiratoria. Indique lo correcto sobre la forma en que el NADH ingresa a la matriz mitocondrial en el hepatocito.

- a) Ingresa por un transportador localizado en la membrana mitocondrial interna.
- b) Ingresa por la lanzadera del glicerol 3-fosfato que cede electrones al complejo I o NADH deshidrogenasa.
- c) Ingresa por la lanzadera malato/aspartato y cede electrones al complejo I o NADH deshidrogenasa
- d) Ingresa por la lanzadera malato/aspartato y cede electrones al complejo II o succinato deshidrogenasa
- e) Ingresa por la lanzadera glicerol 3-fosfato y cede electrones al complejo II o succinato deshidrogenasa.

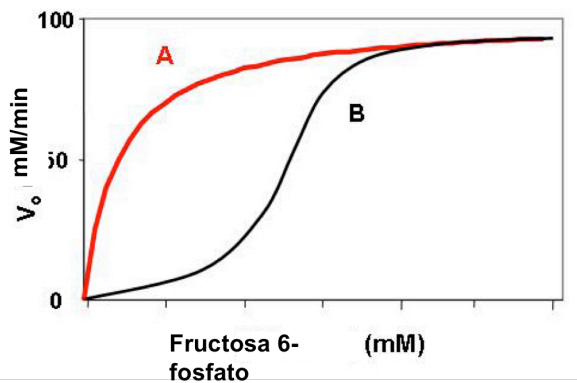
27. El grafico muestra la concentración de lactato sanguíneo antes, durante y después de una carrera intensa de 400m. Indique la opción correcta sobre el análisis de estos resultados:



- a) Durante la carrera el aumento del lactato se produce por activación de la piruvato deshidrogenasa.
- b) Durante la carrera el aumento de lactato se debe a que aumenta el uso de ácidos grasos como fuente de energía.
- c) Durante la carrera la glucólisis es inhibida por la falta de NAD^+ .

- d) Luego de la carrera el lactato desciende lentamente porque es oxidado en el ciclo de Krebs.
- e) Luego de la carrera el lactato desciende lentamente porque es usado como sustrato de la gluconeogénesis en el hígado.

28. En la gráfica se observa la actividad de la enzima Fosfofructoquinasa 1 (PFK-1) en dos condiciones denominadas A y B. Se determinó en ambos casos la velocidad inicial en función de la concentración de fructosa 6-fosfato.



Indique a qué condiciones de las siguientes puede corresponder A y B:

- a) A alto ATP, B bajo ATP
- b) A alto citrato, B bajo citrato
- c) A alto Fructosa 2,6-bifosfato, B bajo Fructosa 2,6- bifosfato
- d) A bajo AMP, B alto AMP.
- e) A alto piruvato, B bajo piruvato.

29. Un desacoplante mitocondrial es una molécula que genera lo siguiente:

- a) Que se acumule NADH que no puede ser oxidado en la cadena respiratoria.
- b) Que solo ingresen electrones a la cadena respiratoria por el complejo II (succinato deshidrogenasa).
- c) Que se inhiba la transferencia de electrones desde el complejo IV al oxígeno
- d) Que se transfieren electrones sin síntesis de ATP.
- e) Que se sintetice ATP sin transferencia de electrones.

30. La ATP sintasa está formada por dos complejos denominados F_0 y F_1 . Indique lo correcto referido a estas subunidades

- a) La subunidad F_1 es la que rota en respuesta al pasaje de H^+ por el canal.
- b) La subunidad F_1 contiene el sitio catalítico donde se sintetiza ATP
- c) La subunidad F_1 atraviesa la membrana mitocondrial externa.
- d) La subunidad F_0 es la que une ADP y P_i
- e) La subunidad F_0 rota en respuesta al pasaje de electrones por el canal

31. Marque la opción (a) para indicar cuál es su prototipo

Las siguientes preguntas son parte de una encuesta que realizamos entre los estudiantes de BCM, les pedimos que por favor contesten antes de entregar la planilla. Muchas gracias!!

32. Indique cómo fue su asistencia a los teóricos del Departamento de Bioquímica

- a) en general no asistí a los teóricos
- b) asistí al principio pero dejé de venir
- c) asistí a varios de los teóricos
- d) asistí a la mayoría o todos los teóricos.

33- Indique cómo fue su asistencia a las discusiones grupales del Departamento de Bioquímica

- a) en general no asistí a las discusiones grupales
- b) asistí al principio pero dejé de venir
- c) asistí a varias de las discusiones grupales
- d) asistí a la mayoría o todas las discusiones grupales.

Material de apoyo para el estudiante

Ecuación de Michaelis-Menten: $V_o = \frac{V_{max}[S]}{K_m + [S]}$

$\Delta G = \Delta G^{o'} + RT \ln \frac{[Productos]}{[Reactivos]}$

$\Delta G^{o'} = -RT \ln K_{eq}$

En las reacciones de óxido-reducción: $\Delta G^{o'} = -n\mathfrak{F}\Delta E^o$

$R = 8.315 \text{ J/V.K}$

$25^\circ\text{C} = 298^\circ \text{K}$

a 25°C RT es 2.47 kJ/mol

$\mathfrak{F} = 96.480 \text{ kJ/V. mol}$