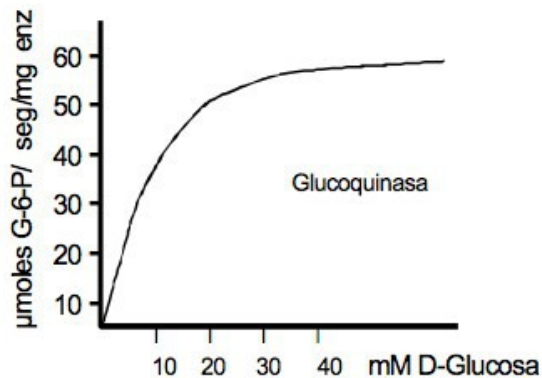
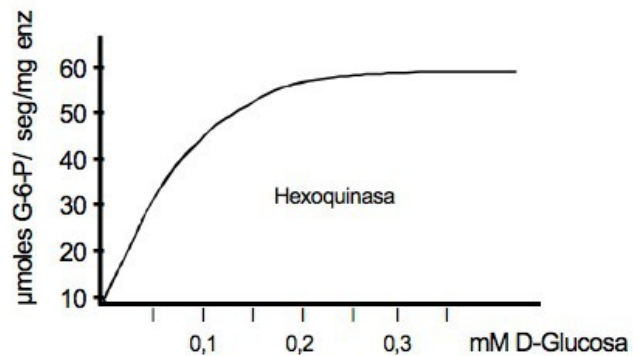
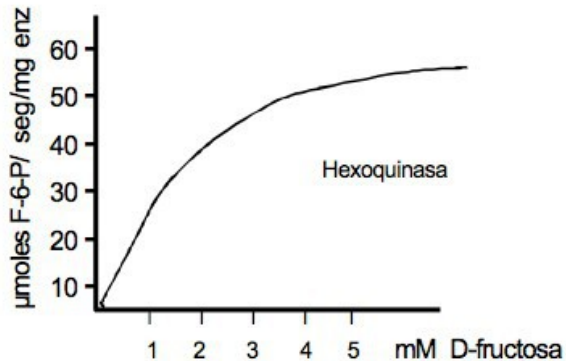


Las siguientes gráficas muestran las características cinéticas de dos enzimas capaces de catalizar la fosforilación de monosacáridos, la hexoquinasa y la glucoquinasa. Las siguientes preguntas están referidas a los datos representados en las gráficas y a los conocimientos ya adquiridos con respecto a estas enzimas.



1/16. La glucosa ingresa a las células a través de los transportadores de membrana y puede ser fosforilada por la enzima glucoquinasa en:

- a. las células de hígado
- b. las neuronas
- c. las células musculares
- d. todas las células del organismo

2/17. Si en los ensayos correspondientes a las gráficas mostradas se adiciona una alta concentración de Glucosa-6-fosfato, observamos lo siguiente:

- a. se inhibe la producción de glucosa-6-fosfato catalizada por la glucoquinasa.
- b. se inhibe la producción de glucosa-6-fosfato catalizada por la hexoquinasa.

- c. se inhibe la producción de glucosa-6-fosfato catalizada por ambas enzimas.
- d. no hay inhibición en ninguno de los dos casos.

3/18. Ambas enzimas presentan una cinética de Michaelis-Menten, como se observa en las gráficas. Respecto al  $K_m$  de ambas enzimas en la reacción de fosforilación de la glucosa, indique lo correcto:

- a. el  $K_m$  de la glucoquinasa es mayor que el de la hexoquinasa
- b. el  $K_m$  de la glucoquinasa es igual al de la hexoquinasa
- c. el  $K_m$  de la glucoquinasa es menor al de la hexoquinasa.

4/19. En la gráfica B se muestra la reacción de fosforilación de la Fructosa por la hexoquinasa. Si comparamos los datos de esta gráfica con los datos de fosforilación de la glucosa por esta enzima, podemos afirmar que

- a. la glucosa es el sustrato preferencial de la enzima
- b. la fructosa es el sustrato preferencial de la enzima
- c. ambos son igualmente preferenciales.

5/20. Si la concentración de glucosa en sangre es de 1mM (situación de ayuno), podemos afirmar que:

- a. la hexoquinasa se encuentra saturada
- b. la glucoquinasa se encuentra saturada
- c. ambas enzimas se encuentran saturada
- d. ninguna de las dos enzimas se encuentra saturada

6/21. Indique lo correcto respecto a la velocidad inicial de la reacción catalizada por una enzima:

- a. aumenta con el tiempo
- b. aumenta con la concentración de enzima
- c. aumenta con el aumento del  $\Delta G$  de la reacción
- d. aumenta con el aumento del  $K_m$

7/22. La fructosa se comporta como un inhibidor competitivo de la reacción de fosforilación de la glucosa por la hexoquinasa. Por lo tanto, si agregásemos fructosa al estudio de la actividad de la hexoquinasa con glucosa, observaríamos que:

- a. el  $K_m$  aumenta
- b. el  $K_m$  disminuye
- c. la  $V_{max}$  aumenta
- d. la  $V_{max}$  disminuye
- e. el  $K_m$  y la  $V_{max}$  no se modifican

8/23. Sabiendo que la concentración de enzima usada para el ensayo de la glucoquinasa en la gráfica C fue de 0.05 mM, y el valor de  $V_{max}$  en esas condiciones fue de 60  $\mu\text{M}/\text{seg}$ , indique cual será el valor de  $V_{max}$  si la concentración de enzima es de 0.025 mM.

- a. 1.2  $\mu\text{M}/\text{seg}$
- b. 2.4  $\mu\text{M}/\text{seg}$
- c. 30  $\mu\text{M}/\text{seg}$
- d. 60  $\mu\text{M}/\text{seg}$
- e. 72  $\mu\text{M}/\text{seg}$

9/24. La reacción de fosforilación de la glucosa es la siguiente: glucosa + ATP  $\rightleftharpoons$  glucosa 6- fosfato + ADP  $\Delta G^\circ = -16.7 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

- los dos procesos acoplados en esta reacción son: a.
- a. la hidrólisis del ATP y de la glucosa-6-fosfato
  - b. la hidrólisis del ATP y la síntesis de la glucosa-6-fosfato
  - c. la síntesis de ATP y la hidrólisis de la glucosa-6-fosfato
  - d. la síntesis de ATP y de la glucosa-6-fosfato.

10/25. Sabiendo que el  $\Delta G^\circ$  de la reacción planteada es de  $-16.7 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$  podemos calcular el valor de  $\Delta G$  real para una situación de la célula en que las concentraciones son:

[Glucosa] = 5 mM

[ATP] = 1 mM

[Glucosa-6-fosfato] = 0.5 mM

[ADP] = 0.1 mM

considere el valor de RT para los cálculos como:  $2.479 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$  Indique cual es el valor de  $\Delta G$  para estas condiciones:

- a.  $-5.3 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
- b.  $-28.1 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
- c.  $0 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
- d.  $+5.3 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
- e.  $+28.1 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

11/26. Indique cuál de las siguientes afirmaciones es correcta:

- a. Toda reacción exotérmica se produce espontáneamente.
- b. Si el  $\Delta S$  de una reacción es positivo, su  $\Delta G$  será negativo
- c. El  $\Delta G$  estándar de una reacción es el  $\Delta G$  de la reacción cuando la misma está en equilibrio. El  $\Delta G$  estándar ( $\Delta G^\circ$ ) de una reacción es una constante
- d. En el equilibrio se igualan las concentraciones de productos y reactivos.

12/27. Uno de los destinos posibles de la glucosa-6-fosfato es la glucólisis, indique cuales de las siguientes enzimas consiste en un punto de regulación de esa ruta:

- a. Glucosa-6-fosfato isomerasa
- b. Glucosa-6-fosfato deshidrogenasa
- c. Aldolasa
- d. Gliceraldehído-3-fosfato deshidrogenasa
- e. Piruvato quinasa

13/28. Indique cuál de las siguientes enzimas de la glucólisis cataliza uno de los pasos de síntesis de ATP en la ruta. a. Hexoquinasa

- b. Fosfofructoquinasa-1
- c. Gliceraldehído-3-fosfato deshidrogenasa
- d. Piruvato quinasa

14/29. El balance global de la ruta glucolítica es el siguiente:

- a.  $\text{Glucosa} + 2 \text{ NAD}^+ + 2 \text{ ADP} + 2 \text{ Pi} \rightarrow 2 \text{ Piruvato} + 2 \text{ NADH} + 2 \text{ H}^+ + 2 \text{ ATP}$
- b.  $\text{Glucosa} + 2 \text{ NAD}^+ + 4 \text{ ADP} + 4 \text{ Pi} \rightarrow 2 \text{ Piruvato} + 2 \text{ NADH} + 2 \text{ H}^+ + 4 \text{ ATP}$
- c.  $\text{Glucosa} + 2 \text{ NAD}^+ + 2 \text{ ADP} + 2 \text{ Pi} \rightarrow 2 \text{ Lactato} + 2 \text{ NADH} + 2 \text{ H}^+ + 2 \text{ ATP}$
- d.  $\text{Glucosa} + 2 \text{ NAD}^+ + 4 \text{ ADP} + 4 \text{ Pi} \rightarrow 2 \text{ Lactato} + 2 \text{ NADH} + 2 \text{ H}^+ + 4 \text{ ATP}$

15/30. Con respecto a la regulación de la fosfofructoquinasa-1 (PFK-1) es correcto afirmar:

- a. el ATP es un modulador negativo de la enzima
- b. la fructosa-1,6-bisfosfato es el principal inhibidor de la enzima.
- c. la fructosa-2,6-bisfosfato es el principal inhibidor de la enzima

## Material de apoyo de Bioquímica- 1er parcial BCM- CBCC1- 2013

### 1. Enzimas.

Para toda concentración de sustrato:  $V_o = k_{cat} [ES]$

Para concentración saturante de sustrato corresponde a:  $V_{max} = k_{cat} [E_{total}]$

$$V_o = \frac{V_{max}[S]}{K_m + [S]}$$

Ecuación de Michaelis- Menten:

### 2. Bioenergética

Boltzmann constant, $k$ = $1.381 \times 10^{-23}$ J/K
Avogadro's number, $N$ = $6.022 \times 10^{23}$ mol <sup>-1</sup>
Faraday constant, $\mathcal{F}$ = 96,480 J/V · mol
Gas constant, $R$ = 8.315 J/mol · K (= 1.987 cal/mol · K)
Units of $\Delta G$ and $\Delta H$ are J/mol (or cal/mol)
Units of $\Delta S$ are J/mol · K (or cal/mol · K)
1 cal = 4.184 J
Units of absolute temperature, $T$ , are Kelvin, K
25 °C = 298 K
At 25 °C, $RT$ = 2.479 kJ/mol (= 0.592 kcal/mol)

para una reacción de tipo:  $A + B \rightleftharpoons C + D$

$$\Delta G = \Delta G^{\circ} + RT \ln \frac{[C][D]}{[A][B]}$$

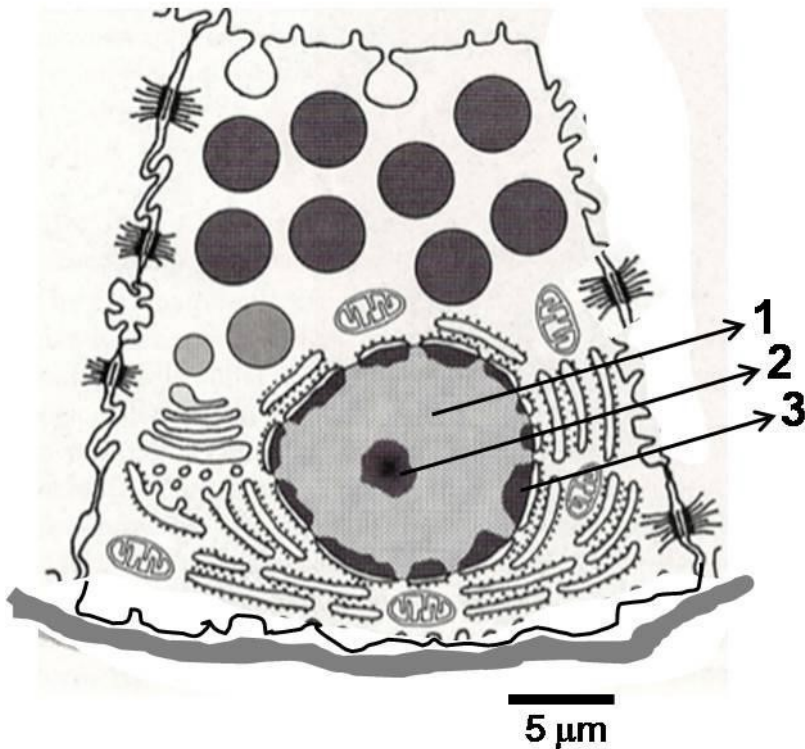
$$\Delta G^{\circ} = -RT \ln K_{eq}$$

Cuando la reacción alcanza el equilibrio:  $v_1 = v_{-1}$ , por lo tanto  $k_1 [A][B] = k_{-1} [C][D]$

Como  $k_1/k_{-1}$  es la constante de equilibrio ( $K_{eq}$ ), tenemos que  $K_{eq} = \frac{[C][D]}{[A][B]}$  para los valores de concentración de los metabolitos en el equilibrio.

En las reacciones de óxido-reducción tenemos que:

$$\Delta G^{\circ} = n\mathcal{F}\Delta E^{\circ}$$



La figura representa una microfotografía electrónica de una célula epitelial perteneciente a un acino seroso de la parótida. Estas células acinares secretan amilasa (o ptialina), una enzima digestiva con capacidad de hidrolizar glucógeno y almidón.

1/16. Como se observa en la figura las células acinares están unidas entre sí por desmosomas. Usted intenta extraer para su análisis las proteínas de membrana que forman parte de los desmosomas ¿Cuál de las siguientes soluciones utilizaría para lograr su extracción?:

- a) Solución a pH 4
- b) Solución a pH 9
- c) Solución conteniendo detergente
- d) Solución con proteasas

2/17. ¿Cuál de los siguientes tratamientos desestabilizaría los desmosomas que unen las células acinares?

- a) Estabilización de los microtúbulos.
- b) Desensamblaje de los microtúbulos.
- c) Estabilización de los filamentos de actina.
- d) Desensamblaje de los filamentos intermedios.

3/18. Desde un punto de vista funcional, los desmosomas:

- a) permiten la comunicación directa del citoplasma de una célula con el de la célula vecina.
- b) sellan el espacio extracelular.
- c) otorgan gran resistencia mecánica al tejido.
- d) son los sitios donde tiene lugar la endocitosis mediada por receptor.

**4/19. ¿Cuál de las siguientes proteínas de membrana permite que estas células se asocien entre sí como muestra la figura?**

- a) integrinas
- b) cadherinas
- c) transportadores de calcio
- d) selectinas

**5/20. Usted desea marcar el glicocáliz celular con radioactividad. Para ello incuba las células con una molécula precursora marcada radioactivamente. ¿Con cuál de las siguientes moléculas marcadas radioactivamente incubaría a las células?:**

- a) Aminoácidos.
- b) Colesterol.
- c) Nucleótidos.
- d) Monosacáridos.

**6/21. Usted está estudiando la secreción de amilasa por células acinares en cultivo. Para ello inhibe la expresión de la proteína SRP (partícula de reconocimiento de la señal) que reconoce la señal de importación al retículo endoplásmico. ¿Cuál es el resultado esperado de este experimento?**

- a) la amilasa será secretada normalmente.
- b) la amilasa se acumulará en el retículo endoplásmico.
- c) la amilasa será degradada en los lisosomas.
- d) la amilasa quedará en el citosol.

**7/22. Continuando con el análisis en cultivo de la secreción de la amilasa, usted modifica el gen de la amilasa de modo que la célula sintetizará una proteína que carece de los primeros 30 aminoácidos del extremo N-terminal. ¿Cuál es el resultado esperado de este experimento?**

- a) la amilasa modificada será secretada normalmente.
- b) la amilasa modificada se acumulará en el retículo endoplásmico.
- c) la amilasa modificada será degradada en los lisosomas.
- d) la amilasa modificada quedará en el citosol.

**8/23. A continuación, en otro experimento, usted modifica el gen de la amilasa de modo que la célula sintetizará una proteína con el extremo N-terminal intacto pero que carecerá de los últimos 30 aminoácidos del extremo C-terminal. ¿Cuál sería el resultado esperado de este experimento?**

- a) la amilasa modificada será secretada normalmente.
- b) la amilasa modificada se acumulará en el retículo endoplásmico.
- c) la amilasa modificada será degradada en los lisosomas.
- d) la amilasa modificada quedará en el citosol.

**9/24. El siguiente experimento que realiza consiste en modificar el gen de la proteína de cubierta COPII de forma que la célula no logra ensamblar este tipo de cubiertas. ¿Cuál sería el resultado esperado de este experimento?**

- a) la amilasa será secretada normalmente.
- b) la amilasa se acumulará en el retículo endoplásmico.
- c) la amilasa será degradada en los lisosomas.
- d) la amilasa quedará en el citosol.

**10/25. Finalmente, usted realiza una modificación del gen de la amilasa de modo que la proteína expresará la secuencia KDEL (Lis-Asp-Glu-Leu). ¿Cuál sería el resultado de dicha modificación?**

- a) la amilasa será secretada normalmente.
- b) la amilasa se acumulará en el retículo endoplásmico.
- c) la amilasa será degradada en los lisosomas.
- d) la amilasa quedará en el citosol.

**11/26. Si observara las células acinares tal como la mostrada en la figura, al microscopio óptico con una resolución de 0,4  $\mu\text{m}$  (micrómetros) y utilizando un aumento de 900X (objetivo de 60X y un ocular de 15X) ¿cuál de las siguientes estructuras podría observar?:**

- a) Desmosomas.
- b) Nucléolo.
- c) Cisternas del retículo endoplásmico rugoso.
- d) Ribosomas libres.

**E**

**12/27. Dada la composición en organelos de esta célula, si la colorea con hematoxilinaeosina y la analiza con el microscopio óptico usted espera observar:**

- a) basofilia citoplásmica
- b) núcleo intensamente eosinófilo
- c) presencia de mitocondrias basófilas
- d) filamentos intermedios abundantes

**13/28. Con respecto a las estructuras señaladas en la figura con 1,2 y 3, indique cuál de las siguientes afirmaciones es correcta:**

- a) 2 indica el sitio donde se sintetiza el ARNr.
- b) 3 indica la ubicación de la cromatina que está siendo transcrita activamente
- c) 1 indica la localización de la lámina nuclear.

**14/29. La célula representada en el esquema posee microvellosidades en su superficie apical, las cuales mantienen su estructura gracias a un eje citoesquelético que presenta la siguiente característica:**

- a) en la base de cada microvellosidad se localiza un cuerpo basal
- b) está asociado con moléculas de dineína
- c) está formado por el mismo tipo de proteínas que constituyen la lámina nuclear
- d) puede ser afectado por el tratamiento con citocalasina (una droga que desestabiliza los filamentos de actina)



15/30. El movimiento de las vesículas secretorias hacia la membrana apical de la célula está mediado por su unión a proteínas motoras asociadas a elementos del citoesqueleto. Las vesículas secretorias se asocian a:

- a) laminas
- b) kinesinas
- c) dineínas
- d) profilinas