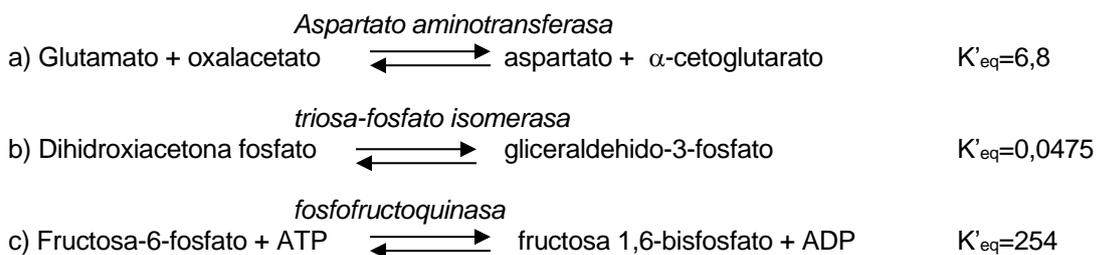
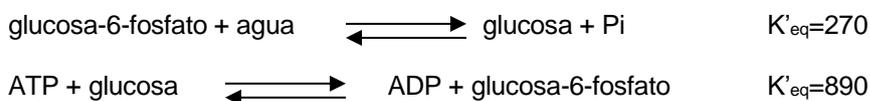


AUTOEVALUACIÓN TEMA 8. INTRODUCCIÓN AL METABOLISMO Y BIOENERGÉTICA.

1. Cálculo de ΔG° a partir de constantes de equilibrio. Calcular las variaciones de energía libre estándar de las siguientes reacciones catalizadas por enzimas metabólicamente importantes, a 25°C y pH 7, a partir de las constantes de equilibrio dadas.

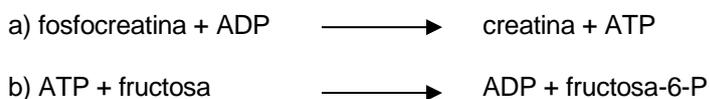


2. Determinación experimental de ΔG° para la hidrólisis del ATP. La medida directa de la variación de energía libre estándar asociada con la hidrólisis del ATP es técnicamente complicada ya que la pequeña cantidad de ATP que resta en el equilibrio es difícil de medir con precisión. No obstante, se puede calcular indirectamente el valor de ΔG° a partir de las constantes de equilibrio de otras dos reacciones que tienen constantes de equilibrio menos favorables:



Utilizando esta información, calcular la energía libre estándar de hidrólisis del ATP. Suponer que la temperatura es de 25°C.

3. Cálculo de ΔG° de las reacciones acopladas al ATP. A partir de los datos de la tabla 13-6, calcular el valor de ΔG° de las reacciones:



4. Cálculo de a concentraciones fisiológicas. Calcular la ΔG real de la reacción:



a 25°C, tal como se da en el citosol de las neuronas en el que la fosfocreatina está presente a concentración 4,7 mM, la creatina a 1,0 mM, el ADP a 0,2 mM y el ATP a 2,6 mM.

¿Por qué ΔG° y ΔG son diferentes?

5. ΔG real y ΔG° . Dada la reacción:



- a) calcular ΔG° sabiendo que la $K'_{eq}=0,0475$ ($t^a=25^\circ\text{C}$)
- b) Calcular la ΔG real (a 25°C) si en la célula las concentraciones son:
[DHAP] = 2×10^{-4} M
[gliceraldehido-3-P] = 3×10^{-6} M

6. Calcular ΔG para la hidrólisis del ATP \longrightarrow ADP + Pi , suponiendo que ADP y ATP están presentes en la célula en concentraciones equimoleculares y que las concentraciones de Pi son:

- a) 1 M, b) 0.1 M, c) 0.01 M, d) 1 mM.

7. Indicar cuál es la respuesta FALSA en relación con el anabolismo y catabolismo

- a) El catabolismo es la fase degradadora del metabolismo
- b) La energía liberada por la degradación se conserva en forma de energía química para ser utilizada en reacciones sintéticas anabólicas
- c) El anabolismo requiere energía en forma de ATP y poder reductor del NADH, NADPH y FADH₂, principalmente
- d) El anabolismo es oxidativo
- e) Los productos finales e intermedios del catabolismo son materias primas para el anabolismo

8. En relación con la regulación de las rutas metabólicas, indicar la respuesta FALSA

- a) Sirve para que la velocidad de la vía esté adaptada a las necesidades de la célula
- b) Las rutas de síntesis y degradación de un mismo compuesto siempre tienen lugar de forma simultánea, es decir, están activas a la vez
- c) Los enzimas alostéricos regulan de forma rápida la velocidad de las rutas metabólicas
- d) La regulación hormonal es un importante mecanismo de regulación coordinada del metabolismo
- e) Las rutas metabólicas se desarrollan en lugares específicos de las células, lo que facilita su regulación

Para la resolución de estos problemas se requieren tablas de constantes termodinámicas y de energías libres de distintas reacciones como las siguientes, obtenidas de "Lehninger, Principios de Bioquímica".

TABLA 13-1 Algunas constantes y unidades físicas utilizadas frecuentemente en termodinámica

Constante de Boltzmann, $k = 1,381 \times 10^{-23} \text{ J/K}$
 Número de Avogadro, $N = 6,022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
 Constante de Faraday, $\mathcal{F} = 96.480 \text{ J/V} \cdot \text{mol}$
 Constante de los gases, $R = 8,315 \text{ J/mol} \cdot \text{K}$
 (= 1,987 cal/mol · K)

Las unidades de ΔG y ΔH son J/mol (o cal/mol)
 Las unidades de ΔS son J/mol · K (o cal/mol · K)
 1 cal = 4,184 J

Las unidades de temperatura absoluta, T , son grados Kelvin, K
 25 °C = 298 K
 A 25 °C, $RT = 2,479 \text{ kJ/mol}$
 (= 0,592 kcal/mol)

TABLA 13-6 Energías libres estándar de hidrólisis de algunos compuestos fosforilados y del acetil-CoA (un tioéster)

	$\Delta G'^{\circ}$	
	(kJ/mol)	(kcal/mol)
Fosfoenolpiruvato	-61,9	-14,8
1,3-bisfosfoglicerato (→ 3-fosfoglicerato + P _i)	-49,3	-11,8
Fosfocreatina	-43,0	-10,3
ADP (→ AMP + P _i)	-32,8	-7,8
ATP (→ ADP + P _i)	-30,5	-7,3
ATP (→ AMP + PP _i)	-45,6	-10,9
AMP (→ adenosina + P _i)	-14,2	-3,4
PP _i (→ 2P _i)	-19,2	-4,0
Glucosa 1-fosfato	-20,9	-5,0
Fructosa 6-fosfato	-15,9	-3,8
Glucosa 6-fosfato	-13,8	-3,3
Glicerol 1-fosfato	-9,2	-2,2
Acetil-CoA	-31,4	-7,5

TABLA 13-4 Variaciones de energía libre estándar de algunas reacciones químicas a pH 7,0 y 25 °C (298 K)

Tipo de reacción	$\Delta G'^{\circ}$	
	(kJ/mol)	(kcal/mol)
Reacciones de hidrólisis		
Anhídridos de ácido		
Anhídrido acético + H ₂ O → 2 acetato	-91,1	-21,8
ATP + H ₂ O → ADP + P _i	-30,5	-7,3
ATP + H ₂ O → AMP + PP _i	-45,6	-10,9
PP _i + H ₂ O → 2P _i	-19,2	-4,6
UDP-glucosa + H ₂ O → UMP + glucosa 1-fosfato	-43,0	-10,3
Ésteres		
Etil acetato + H ₂ O → etanol + acetato	-19,6	-4,7
Glucosa 6-fosfato + H ₂ O → glucosa + P _i	-13,8	-3,3
Amidas y péptidos		
Glutamina + H ₂ O → glutamato + NH ₄ ⁺	-14,2	-3,4
Glicilglicina + H ₂ O → 2 glicina	-9,2	-2,2
Glucósidos		
Maltosa + H ₂ O → 2 glucosa	-15,5	-3,7
Lactosa + H ₂ O → glucosa + galactosa	-15,9	-3,8
Reordenamientos		
Glucosa 1-fosfato → glucosa 6-fosfato	-7,3	-1,7
Fructosa 6-fosfato → glucosa 6-fosfato	-1,7	-0,4
Eliminación de agua		
Malato → fumarato + H ₂ O	3,1	0,8
Oxidaciones con oxígeno molecular		
Glucosa + 6O ₂ → 6CO ₂ + 6H ₂ O	-2840	-686
Palmitato + 23O ₂ → 16CO ₂ + 16H ₂ O	-9770	-2338