

TRAVAUX DIRIGES DE BIOCHIMIE SV4

TD de Bioénergétique

Exercice 1 :

Le glucose 1-phosphate est transformé en fructose-6-phosphate par deux réactions successives :

1)- $G-1-P \leftrightarrow G-6-P$ ($\Delta G'^{\circ}_1 = -7,11$ KJ/mole) et 2)- $G-6-P \leftrightarrow$ Fructose-6-P ($\Delta G'^{\circ}_2 = 1,67$ KJ/mole)

Calculer la valeur de $\Delta G'^{\circ}$ de la réaction globale. Commenter ?

Exercice 2 :

Calculer l'énergie libre de l'hydrolyse de l'ATP en ADP + Pi dans les conditions du muscle au repos, c'est-à-dire : ATP = 5,0 mM, ADP = 0,5 mM, Pi = 5,0 mM, à pH = 7 et T = 25°C.

On donne l'énergie libre standard de l'hydrolyse d'ATP $\Delta G'^{\circ}_{ATP} = -30,5$ KJ/mole ; R = 8,3 J/mole.K°.

Sous certaines conditions, les concentrations intracellulaires en ADP et Pi à l'équilibre sont respectivement 3 mM et 1 mM. Sachant que ΔG° de l'hydrolyse de l'ATP est de -7,3 Kcal/mol :

Calculer la concentration en ATP à l'équilibre à 37°C.

Exercice 3 :

Une Bactérie utilise pour sa respiration PO_4^{3-} comme accepteur et NADH comme donneur. Sachant que les potentiels d'oxydo-réduction standards E° sont respectivement -0,32 V pour le couple NAD⁺/NADH et de +0,48 V pour le couple PO_4^{3-} / HPO_4^{2-} et que ΔE° pour 1V est équivalent à $\Delta G'^{\circ} = 192$ KJ/mole pour une réaction de transfert de 2 électrons.

1)- Combien d'ATP sont-ils produits par cette bactérie à partir de HPO_4^{2-} et d'ADP par paires d'électrons ?

On donne : la liaison chimique à haut potentiel d'hydrolyse dans l'ATP est de 33,4 KJ/mole et le rendement de la réaction de couplage est de 60%.

2)- Si la Bactérie utilisait l'oxygène comme accepteur d'électrons avec le même rendement de couplage, le nombre d'ATP produits par paire d'électrons à partir d'ADP et d' HPO_4^{2-} serait-il meilleur ? Donner sa valeur sachant que E° (pour le couple $\frac{1}{2} O_2 / O^{2-}$) = +0,82 V.

Exercice 4 :

Calculer $\Delta G'^{\circ}$ à 25°C, pH = 7 de la réaction catalysée par la triose phosphate isomérase :

Glycéraldéhyde 3-P -----> dihydroxyacétone P (DHAP)

Sachant que la concentration de G-3-P qui initialement est de 0,05 M passe 0,002 M quand la réaction a atteint l'état d'équilibre.

Exercice 5 :

Calculer la force électromotrice (f.e.m) en volts produite par une électrode immergée dans une solution contenant les mélanges suivants de NAD⁺ et NADH à pH=7 et 25°C (avec une demi-cellule de référence de 0,00 Volts).

	NAD ⁺	NADH	Fem (volts)
	1 mM	10 mM	?
	1 mM	1 mM	?
	10 mM	1 mM	?

Exercice 6 :

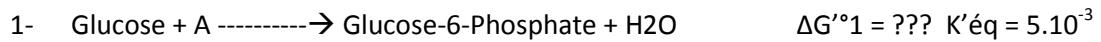
A partir des potentiels standards, calculer la variation d'énergie libre standard de l'oxydation du succinate en fumarate par une flavoprotéine comme dans la cellule et par NAD^+ .

Exercice 7 :

La valeur E° pour le couple de substrats alanine/pyruvate + NH_4^+ est de 0,13 volt. Calculer la variation d'énergie libre standard ΔG° pour l'oxydation de l'alanine en pyruvate, en supposant que l'agent oxydant est une flavoprotéine d'une part et une pyridine nucléotidique d'autre part ($E^\circ = 0,00$ volt).

Exercice 8 : Réactions de couplage

A partir des réactions partielles suivantes :



a- Déterminer les composés A, B et C ?

b- Donner la réaction bilan et préciser le nom de l'enzyme spécifique de cette réaction ?

c- Calculer les constantes d'équilibre K' bilan, ainsi que la variation d'énergie libre standard $\Delta G'^\circ$ bilan (il faut l'exprimer en joules et en calories).

Données : $R = 2 \text{ cal. mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$; $T = 25^\circ\text{C}$; 1 Joule = 0.239 calories.

__***