

Biochimie (Réactions Cellulaires)

2016-2017

Partiel de Novembre 2016

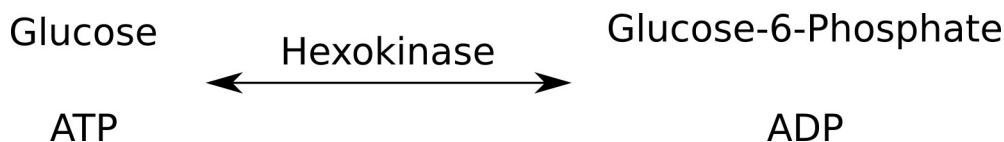
Calculatrice permise, Documents non-permis

Durée 1 heure.

Répondre à un SEUL des deux sujets A ou B au choix.

A) Cette question concerne la cinétique d'une réaction faite par une kinase, comme nous avons vu en cours.

1. Donnez un exemple de ce type de réaction, et l'enzyme qui la fait. (4)



Note: C'est important d'indiquer qu'il s'agit d'un transfert du groupe phosphate d'une molécule à une autre, et que le nom de l'enzyme va avec la réaction.

Dans le tableau sont indiquées les concentrations de produit (choline phosphate) en fonction du temps pour quatre échantillons. Les différents échantillons avaient des conditions initiales différentes en concentration de substrat (choline) et contenaient tous 0.5 μM de l'enzyme choline kinase.

Concentration de produit (μM) en fonction de temps

Temps	Echantillon 1	Echantillon 2	Echantillon 3	Echantillon 4
	0.3 mM choline	1 mM choline	3 mM choline	10 mM choline
0 sec	0.04	-0.30	0.15	0.09
30 sec	19.5	51.0	71.0	123.0
60 sec	40.0	100.0	145.0	230.0
90 sec	58.0	149.5	210.0	340.0

2. Quelles sont les vitesses initiales des réactions dans les quatre cas? (6)

0.3mM choline	40 $\mu\text{M}/\text{min}$	0.67 $\mu\text{M}/\text{s}$
1.0mM choline	100 $\mu\text{M}/\text{min}$	1.67 $\mu\text{M}/\text{s}$
3.0mM choline	145 $\mu\text{M}/\text{min}$	2.42 $\mu\text{M}/\text{s}$
10.0 mM choline	245 $\mu\text{M}/\text{min}$	4.08 $\mu\text{M}/\text{s}$

Il s'agit de la vitesse **initiale**, donc un tangent à l'origine de la ligne sur une graphique [Produit] vs temps!!! Les unités pourrait être en $\mu\text{M}/\text{min}$ ou $\mu\text{M}/\text{sec}$.

3. Estimer les valeurs de K_m et V_{max} observées pour l'enzyme. (4)

Il s'agit d'une estimation donc le résultat en lui-même n'était pas très important, mais devrait être cohérent avec vos résultats de 2 et la méthode employée, les unités étaient évidemment importantes. Donc soit un graphique de V_i en fonction de $[S]$, ou une des linéarisations. En prime je voulais une auto-cohérence dans les chiffres (K_m en accord avec V_{max} et données).

$$V_{\text{max}} = 5\mu\text{M}/\text{s}$$
$$K_m = 3.5\text{mM}$$

4. Connaissant la concentration d'enzyme, calculer la constante catalytique (k_{cat}). (3)

$$k_{\text{cat}} = V_{\text{max}}/[\text{Enzyme}] \text{ donc } 5\mu\text{M}/\text{sec} / 0.5 \mu\text{M} = 10 \text{ sec}^{-1}.$$

Il fallait l'équation, applique l'équation avec vos chiffres, et terminer avec des bonnes unités.

5. Pour mieux caractériser cette enzyme quelles expériences supplémentaires vous semblent utiles? (3)

Il y avait pas mal de latitude pour les réponses ici tant qu'il s'agissait d'expériences supplémentaires et pas d'analyses supplémentaires. En particulier je voulais voir modifier la concentration de la deuxième substrat (probablement l'ATP) ou la température.

B) Ce sujet concerne l'évolution de la voie métabolique du catabolisme du glucose.

1. Le terme LUCA signifie quoi? (3)

LUCA = Last Universal Common Ancestor. Ou en français Le dernier (c'est à dire le plus récent) ancêtre commun universel (c'est à dire de tout le vivant d'aujourd'hui – les eukaryotes, les bactéries et les archaées).

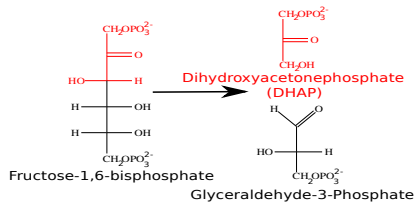
2. Comment peut-on déduire que LUCA avait les enzymes de la fermentation alcoolique? (2)

Cette voie métabolique, et les enzymes qui la font, est très répandue dans le vivant et on la trouve dans toutes les branches du vivant (les bactéries, les eukaryotes et les archaées). On peut donc conclure que les gènes codant pour les enzymes ont été hérités d'un ancêtre commun (LUCA), et que vraisemblablement ils jouaient le même rôle, et catalysaient les mêmes réactions. De plus à l'époque de LUCA il n'y avait pas une atmosphère avec l'oxygène donc des fermentations semblent privilégiées.

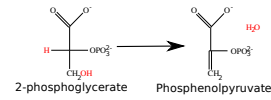
Avant LUCA quatre des enzymes de la voie métabolique semblent être dérivées d'un ancêtre commun: phosphogluco-isomérase, aldolase, triose-phosphate isomérase et énoïlase.

3. Quelles sont les 4 réactions faites par ces enzymes? (2.5 x 4)

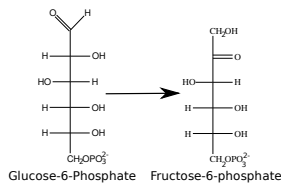
Aldolase



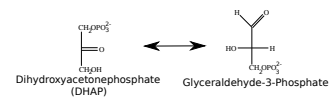
Enolase



Phosphogluco-isomerase



Triose phosphate isomerase

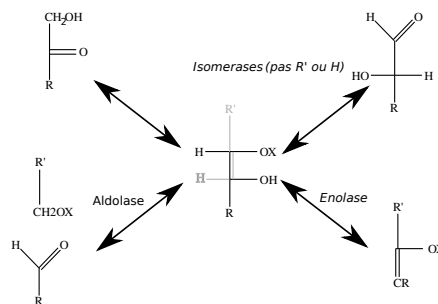


4. Comparer les 4 réactions, quels points communs - quelles différences ? (3)

Acune des réactions utilise des cofacteurs

Ils s'agit de deux isomerisations une deshydratation et le clivage d'une liaison C-C.

Si on regarde l'intermédiaire pour les isomerase (TIM) on rend compte que tous les enzymes travail sur un pair d'atomes de carbon chaqn liée a un oxygène.



5. Avant l'existence de ces enzymes comment les réactions de la fermentation auraient pu avoir lieu? (2)

Avant l'existence de ces enzymes si les réactions avaient lieu ils étaient forcement catalysés par d'autres catalyseurs. Potentiellement dans le monde des ARN par une ARN.