

1

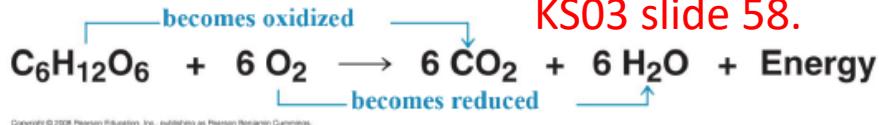
- Quelle affirmation sur la respiration cellulaire est ***inexacte*** ? Sélectionnez une réponse
- A. une molécule de glucose génère 32 ATP.
 - B. l'oxygène réagit directement avec le glucose pour libérer du CO₂.
 - C. une série de réactions endergoniques sont couplées à une série de réactions exergoniques.
 - D. NADH et FADH₂ fournissent des électrons qui permettent à la CTE de pomper des protons H⁺ à travers la membrane interne de la mitochondrie.
 - E. la chaîne de transport d'électrons (CTE) est localisée à la membrane interne de la mitochondrie.

1

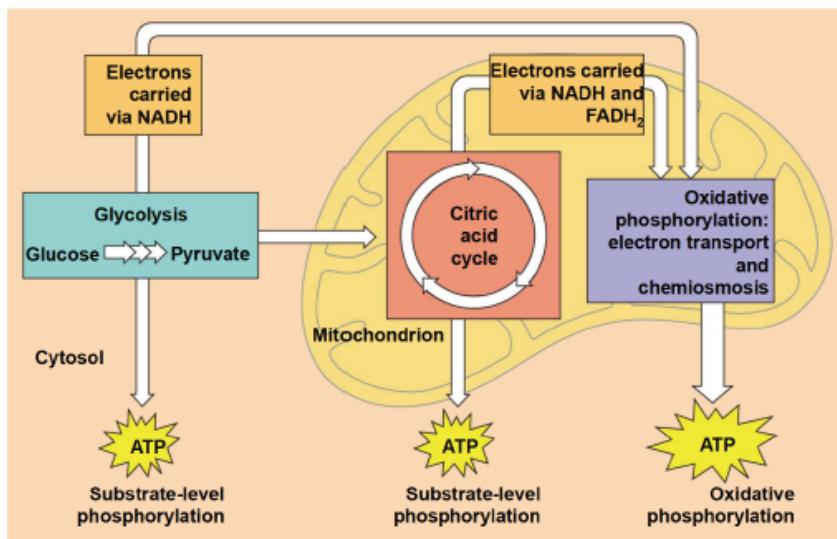
Quelle affirmation sur la respiration cellulaire est **inexacte** ?

- A. une molécule de glucose génère 32 ATP.
- B. l'oxygène réagit directement avec le glucose pour libérer du CO_2 .
- C. une série de réactions endergoniques sont couplées à une série de réactions exergoniques.
- D. NADH et FADH_2 fournissent des électrons qui permettent à la CTE de pomper des protons H^+ à travers la membrane interne de la mitochondrie.
- E. la chaîne de transport d'électrons (CTE) est localisée à la membrane interne de la mitochondrie.

A can also be considered inexact because the answer is 30-32
KS03 slide 58.



The combustion reaction describes the overall process that takes place, but inside of a cell, this process is broken down into many smaller steps.



- Glycolysis: (breaks down glucose into two molecules of pyruvate)
- In the presence of O_2 pyruvate enters the Mitochondrion and is converted in acetyl CoA (1 CO_2 is released)
- The citric acid cycle (completes the breakdown of glucose)
- Oxidative phosphorylation (accounts for most of the ATP synthesis)

2

Toutes les enzymes du cycle de Krebs sont solubles dans la matrice mitochondriale sauf

- A. le complexe pyruvate déshydrogénase qui est dans le cytosol. Sélectionnez une réponse
- B. la succinate déshydrogénase qui est le complexe II de la CT des e⁻.
- C. la citrate synthase qui est le complexe I de la CT des e⁻.
- D. la fumarase qui est le complexe III de la CT des e⁻.
- E. Il n'y a pas d'exception : toutes les enzymes sont solubles et mitochondrielles.

2

- .. Toutes les enzymes du cycle de Krebs sont solubles dans la matrice mitochondriale sauf
- A. le complexe pyruvate déshydrogénase qui est dans le cytosol.
 - B. la succinate déshydrogénase qui est le complexe II de la CT des e⁻.**
 - C. la citrate synthase qui est le complexe I de la CT des e⁻.
 - D. la fumarase qui est le complexe III de la CT des e⁻.
 - E. Il n'y a pas d'exception : toutes les enzymes sont solubles et mitochondrielles.

Ks03 slide 49 et 53

2H+

The succinate dehydrogenase complex is also known as complex II of the electron transport system, thus the oxidation of succinate to fumarate is the only Krebs reaction that takes place on the inner membrane itself, as opposed to the other reactions that are catalyzed by soluble enzymes.

3

- . Dans la CTE, la navette qui transporte les électrons du complexe III au complexe IV est
- A. le cytochrome c, protéine localisée dans l'espace intermembranaire.
 - B. le cytochrome b, protéine localisée dans l'espace intermembranaire.
 - C. l'ubiquinone, protéine localisée dans la membrane mitochondriale interne.
 - D. le cytochrome b, protéine localisée dans la membrane mitochondriale interne.
 - E. l'ubiquinone, un lipide intramembranaire.

Electron Transport Chain (ETC)

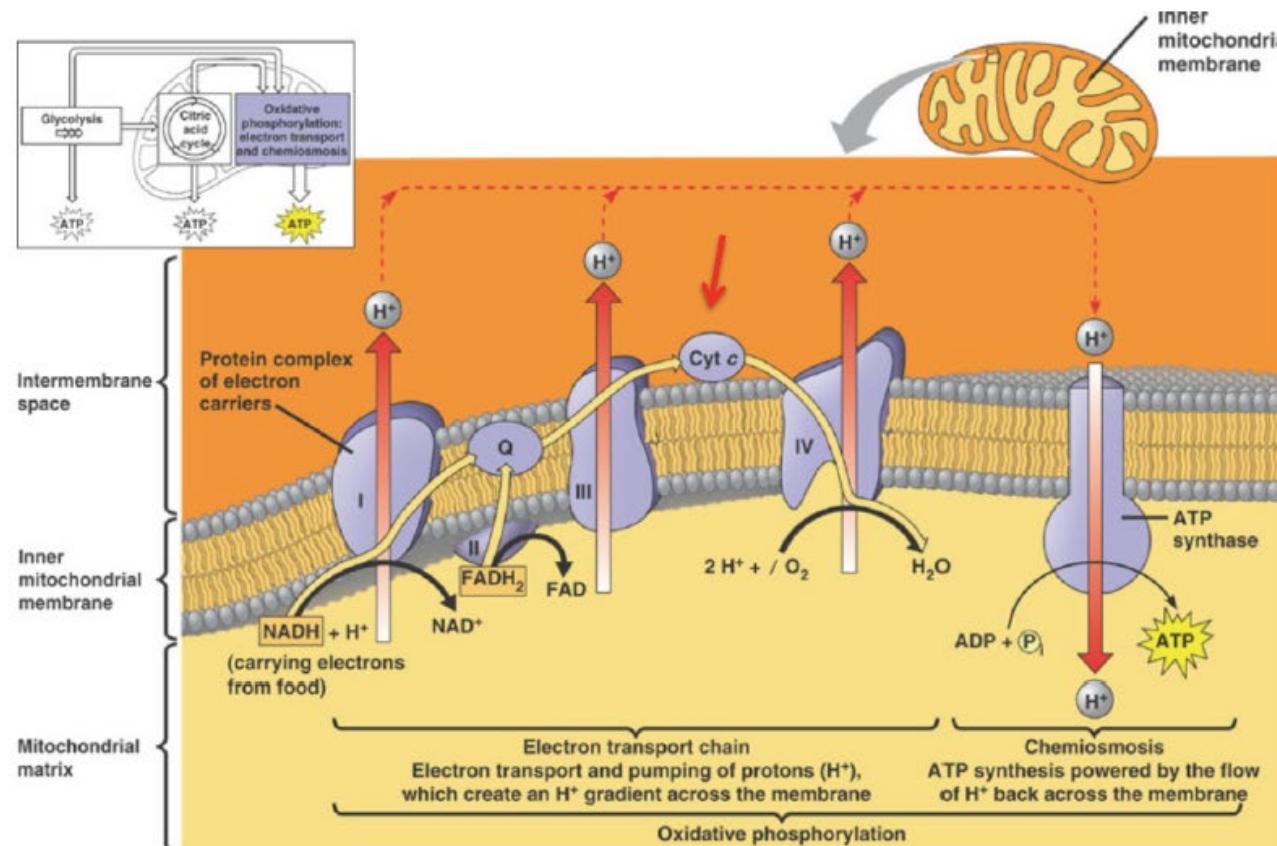
Sélectionnez une réponse

3

. Dans la CTE, la navette qui transporte les électrons du complexe III au complexe IV est

- A. le cytochrome c, protéine localisée dans l'espace intermembranaire.
- B. le cytochrome b, protéine localisée dans l'espace intermembranaire.
- C. l'ubiquinone, protéine localisée dans la membrane mitochondriale interne.
- D. le cytochrome b, protéine localisée dans la membrane mitochondriale interne.
- E. l'ubiquinone, un lipide intramembranaire.

KS03 slide 49



4

Combien d'électrons sont transportés simultanément par chacune des molécules suivantes ?

NADH 1 2

FADH₂ 1 2

Ubiquinol 1 2

Cytochrome c 1 2

4

Combien d'électrons sont transportés simultanément par chacune des molécules suivantes ?

NADH 1 2

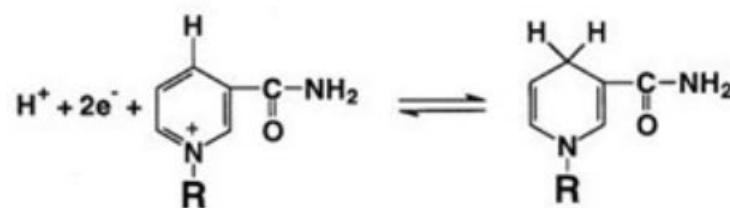
FADH₂ 1 2

Ubiquinol 1 2

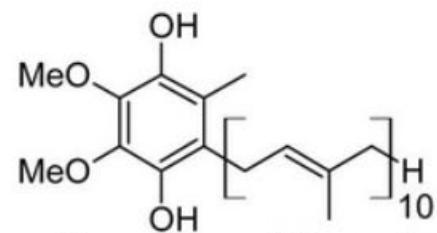
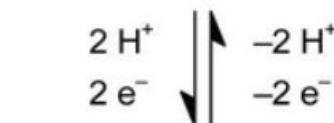
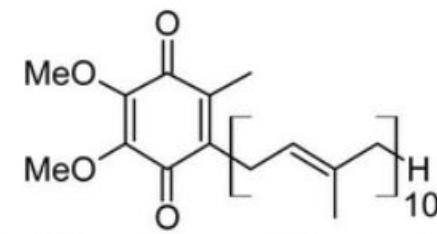
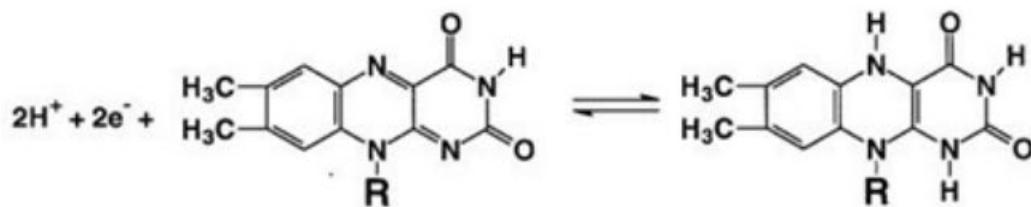
Cytochrome c 1 2

Le **cytochrome c** est une protéine qui possède un hème. L'hème possède en son centre un atome de fer qui alterne entre acceptation / donation d'un électron ($\text{Fe}^{+++} \leftrightarrow \text{Fe}^{++}$).

NAD⁺ TO NADH



FAD TO FADH₂



Cytochrome C

- Is a protein covalently linked to a heme molecule (iron-containing)
- Electron transport occurs by oxidation and reduction of the Fe atom in the center of the heme
- Cytochrome C carries a single electron

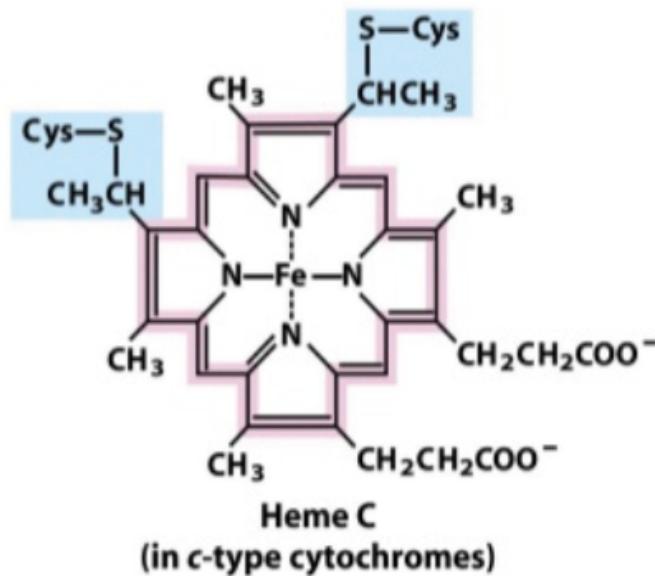
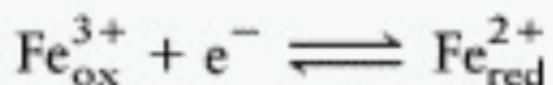


Figure 19-3 part 2
Lehninger Principles of Biochemistry, Fifth Edition
© 2008 W.H. Freeman and Company

5

Pendant la phosphorylation oxydative, combien de protons passent-ils de la matrice mitochondriale à l'espace inter membranaire par l'intermédiaire des complexes I, III et IV, pour chaque NADH et H⁺ qui donne ses électrons au complexe I?

- A 4
- B 6
- C 8
- D 10 (KS03 slide 54)**
- E 12

Q6 Voici quelques affirmations sur le cycle de l'acide citrique (CAC)

Parmi ces affirmations, le(s)quelle(s) est/sont vraie(s)? Sélectionnez une ou plusieurs.

1. Le CAC fonctionne dans tous les types de cellules. (no, needs oxygen)
2. C'est le seul moyen catabolique pour les cellules d'obtenir de l'énergie sous forme d'ATP. (glycolysis)
3. Dans le CAC, le CO₂ est formé en tant que déchet. (KS 03 38; 46 step 3 and 4))
4. Quatre réactions dans le CAC forment NADH et H⁺. (3; steps 3, 4, 8)
5. Les réactions anaplérotiques reconstituent les intermédiaires du CAC. (KS03 71)

Q7

Que veut dire « phosphorylation au niveau du substrat »?

Réponse: La phosphorylation au niveau du substrat est une réaction catalysée par une enzyme par laquelle l'ATP est généré à partir de l'ADP au moyen du transfert de groupes phosphoryle à partir de substrats. Cette forme de génération d'ATP, est retrouvée dans la glycolyse et le cycle de Krebs

NB: it is important to distinguish this from phosphorylation of a substrate by a protein kinase, which USES a molecule of ATP, transferring the terminal/gamma phosphate to the target amino acid in the protein, and releasing ADP.

Q8-11: dans chaque cas, sélectionnez une réponse

SCHEMA KS03 21 et 27

Q8

Combien de molécules de NAD⁺ sont générées à partir d'une molécule de glucose par glycolyse ?

Q9

Combien de molécules d'ATP sont utilisées lors de la dégradation d'une molécule de glucose par glycolyse?

Q10

Combien de molécules de glycéraldéhyde-3-phosphate sont produites à partir d'une molécule de glucose pendant la glycolyse ?

Q11

Combien d'étapes de la glycolyse impliquent une phosphorylation au niveau du substrat ?

Q12 Sélectionnez une réponse

Laquelle des affirmations suivantes est correcte ?

- A. La chaîne de transport d'électrons contient plusieurs cytochromes, chacun contenant un groupement hémoglobine. (heme)
- B. La concentration de protons dans la mitochondrie est la plus élevée dans la matrice mitochondriale. (highest in intermembrane space)
- C. Les électrons d'un molécule de NADH transférés au complexe 1 de la chaîne de transport des électrons peuvent générer 2,5 molécules d'ATP.
- D. Le transport de protons à travers l'ATP synthase entraîne la production d'AMP cyclique (cAMP). (ATP)
- E. L'ubiquinone est une protéine mobile qui transfère les électrons entre les complexes dans la chaîne de transport d'électrons. (lipid)

Q13 Sélectionnez une réponse

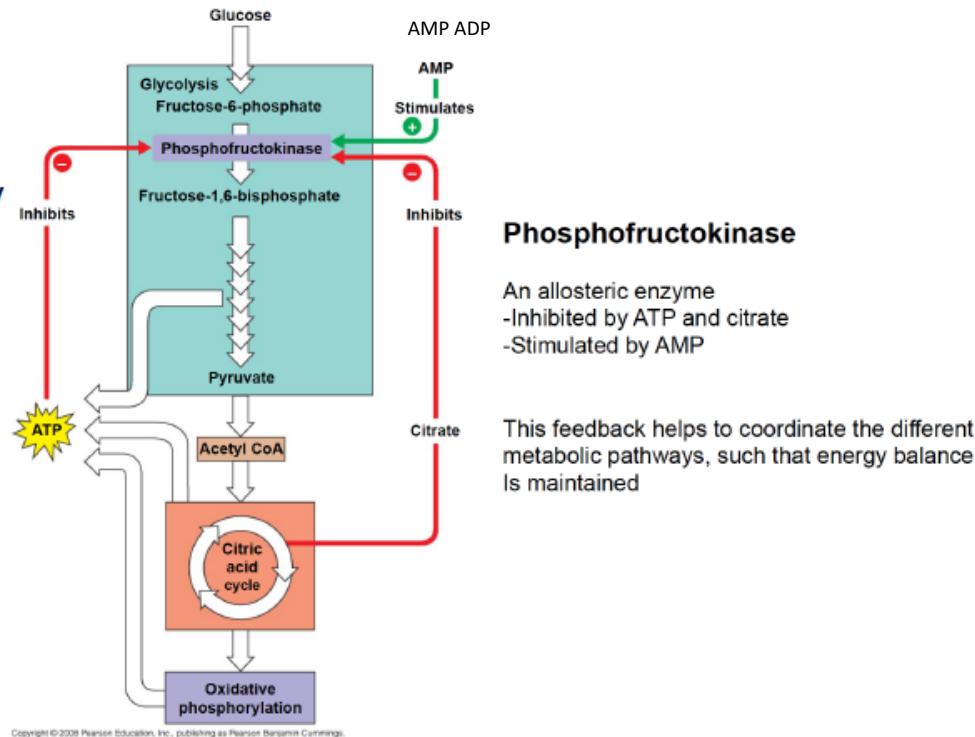
Si l'ADP s'accumule dans une cellule, à cette concentration élevée :

- A. l'ADP se lie au glucose pour freiner la glycolyse.
- B. l'ADP se lie au glucose-6-phosphate pour freiner la glycolyse.
- C. l'ADP se lie à la phosphofructokinase (PFK) pour stimuler la glycolyse.
- D. l'ADP se lie à la phosphofructokinase (PFK) pour freiner la glycolyse.
- E. l'ADP induit la formation de lactate.

KS03 67

PFK est un exemple d'enzyme allostérique : l'ADP est un activateur allostérique, ATP est un inhibiteur allostérique de PFK. [ADP] élevée indique que la cellule manque d'ATP.

- If ATP concentration begins to drop, respiration speeds up; when there is plenty of ATP, respiration slows down
- Control of catabolism is based mainly on regulating the activity of enzymes at strategic points in the catabolic pathway (allosteric regulation)



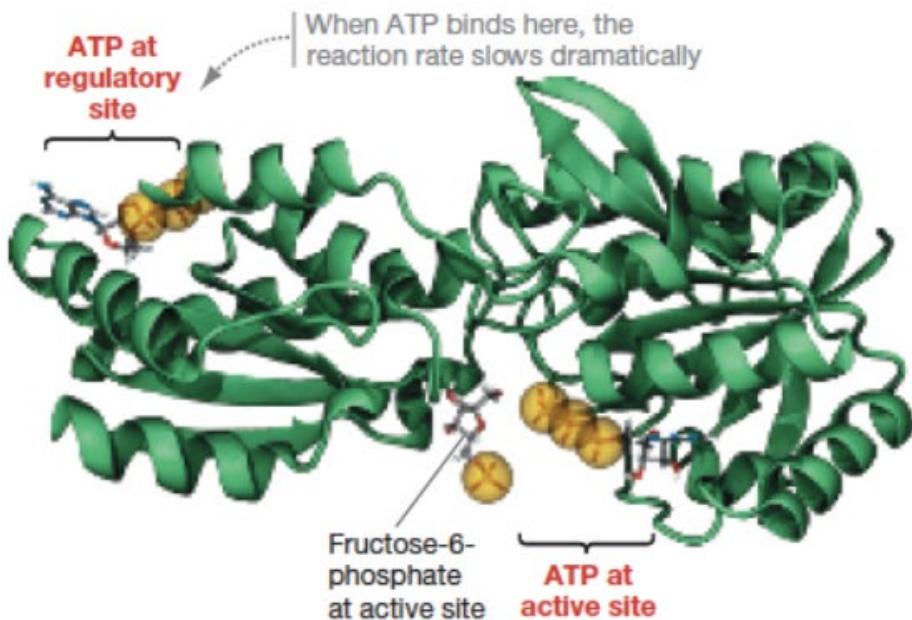
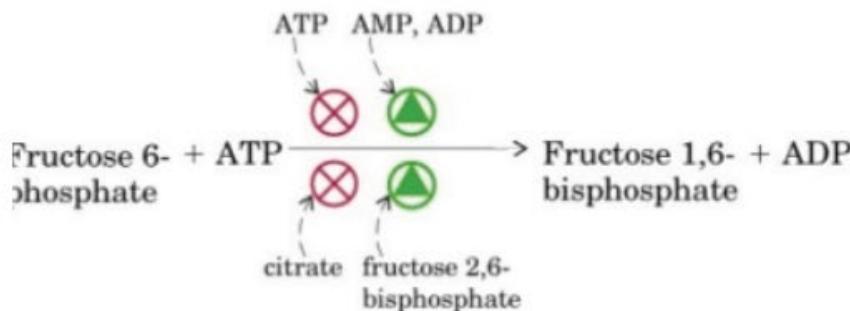
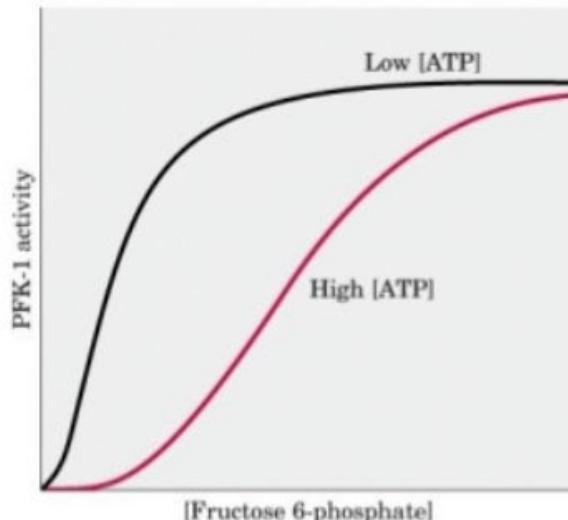
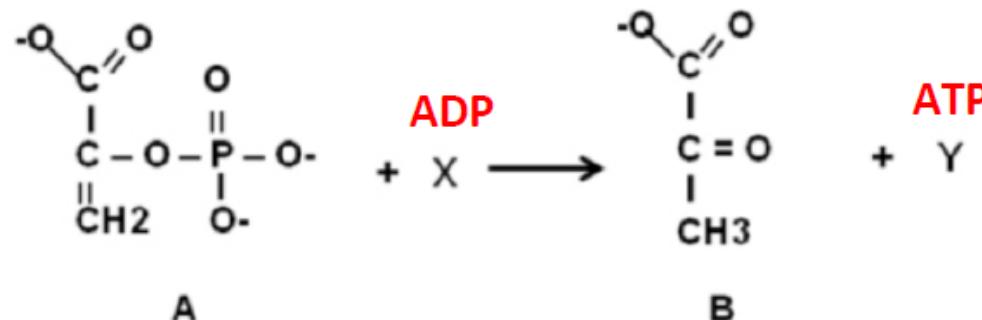


FIGURE 9.12 Phosphofructokinase Has Two Binding Sites for ATP.

A model of one of the four identical subunits of phosphofructokinase. Notice the active site, where a phosphate group will be transferred from ATP to fructose-6-phosphate, and the regulatory site, where ATP binds.



Q14 Voici une réaction se produisant durant la glycolyse :



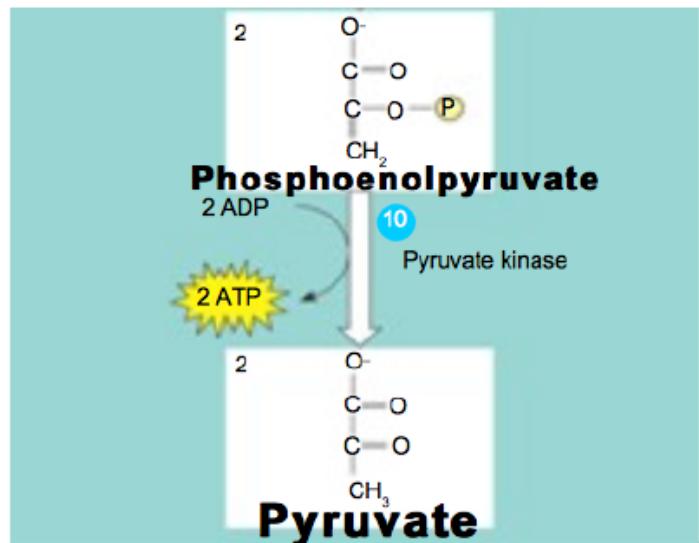
14.1 La molécule X est

- A. AMP
- B. ADP
- C. ATP
- D. NAD⁺
- E. FAD

14.2 La molécule B est une molécule à 3 Carbones ne portant aucun groupe phosphate.

C'est donc du pyruvate

Dans la glycolyse, le produit initial (glucose) et le produit final (pyruvate) ne sont pas phosphorylés. Tous les intermédiaires portent 1 ou 2 phosphates.



Q15 Sélectionnez une réponse KS03 38; step 3 et 4

Combien de molécules de CO_2 sont formées à partir d'une molécule d'acétyl-CoA dans le cycle de Krebs ?

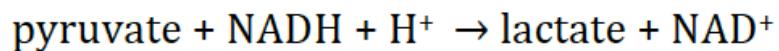
Q16 Sélectionnez une réponse KS03 35

Combien de réactions enzymatiques sont catalysées par le complexe pyruvate déshydrogénase ?

Q17 Sélectionnez une réponse KS03 48

Combien d'électrons sont transportés par la chaîne de transport d'électrons par molécule de NADH ?

Q18 Qui est l'agent réducteur dans la réaction suivante ?

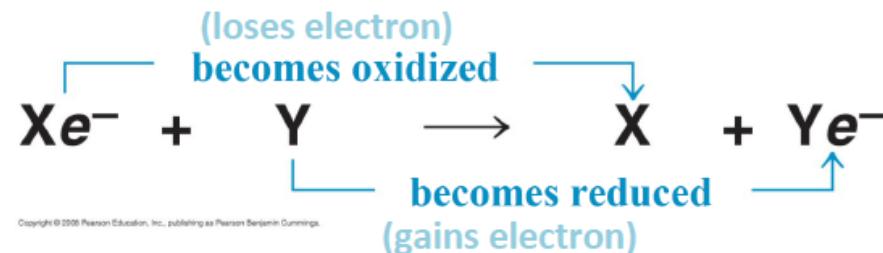
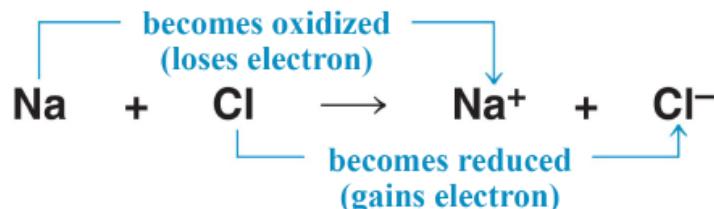


Slide 4, 7 KS03

- A. oxygène ne participe pas à la réaction !!!
- B. NADH est oxydé en NAD⁺, c'est l'agent réducteur du pyruvate
- C. NAD⁺ est un produit
- D. lactate est un produit
- E. pyruvate est réduit en lactate, c'est l'agent oxydant pour le NADH

Chemical reactions that transfer electrons (e-) between reactants are called oxidation-reduction reactions, or redox reactions

- In oxidation, a substance loses electrons, or is oxidized (the amount of positive charge is induced)
- In reduction, a substance gains electrons, or is reduced (the amount of positive charge is reduced)



The electron donor (Xe^-) is called the **reducing agent**, it reduces Y
The electron acceptor (Y) is called the **oxidizing agent**, it oxidizes Xe^-

NADH is the reducing agent (e- donor) and pyruvate is the oxidizing agent (e- acceptor)