Retenir le cycle de Krebs : intermédiaires, enzymes et bilan

PASS · 43 cartes

Scannez pour l'ajouter à l'app

QUESTION	RÉPONSE
Qu'est-ce que le cycle de Krebs ?	Une suite cyclique de 8 réactions qui oxyde l'acétyl-CoA en CO2 et produit des coenzymes réduits (NADH, FADH2) et du GTP ou de l'ATP. On l'appelle aussi cycle de l'acide citrique ou cycle des acides tricarboxyliques.
Où se déroule le cycle de Krebs dans la cellule ?	Dans la matrice de la mitochondrie. La succinate déshydrogénase fait exception : elle est liée à la membrane interne.
Quel est le rôle du cycle de Krebs dans le métabolisme énergétique ?	Oxyder l'acétyl-CoA issu des glucides, des lipides et des acides aminés et fournir des coenzymes réduits à la chaîne respiratoire. Le cycle ne produit presque pas d'ATP lui-même.
Le cycle de Krebs fonctionne-t-il en l'absence d'oxygène ?	Non : il dépend de l'oxygène de façon indirecte. Sans O2, la chaîne respiratoire n'oxyde plus NADH et FADH2, ce qui bloque la régénération de NAD+ et de FAD.
Quelle molécule entre dans le cycle de Krebs pour être oxydée ?	L'acétyl-CoA, qui apporte un groupe acétyle à 2 carbones. Il est lié au coenzyme A par une liaison thioester riche en énergie.
Par quelle enzyme le pyruvate est-il transformé en acétyl-CoA ?	Par le complexe pyruvate déshydrogénase, dans la matrice mitochondriale. Cette réaction relie la glycolyse au cycle de Krebs.
Quel est le bilan de la réaction catalysée par le complexe pyruvate déshydrogénase ?	Pyruvate + CoA + NAD+ → acétyl-CoA + CO2 + NADH. C'est une décarboxylation oxydative.

QUESTION	RÉPONSE
Quel est le premier intermédiaire du cycle de Krebs, et combien de carbones compte-t-il ?	Le citrate, à 6 carbones. Il se forme à partir de l'oxaloacétate (4 C) et de l'acétyle de l'acétyl-CoA (2 C).
Quels sont les 8 intermédiaires du cycle de Krebs, dans l'ordre à partir du citrate ?	Citrate, isocitrate, α-cétoglutarate, succinyl-CoA, succinate, fumarate, malate, oxaloacétate. L'oxaloacétate se condense ensuite avec un nouvel acétyl-CoA.
Combien de carbones compte l'isocitrate ?	6 carbones, comme le citrate. Citrate et isocitrate sont isomères : seule la position du groupe hydroxyle change.
Combien de carbones compte l'α-cétoglutarate ?	5 carbones. Il est produit après la 1re décarboxylation, qui retire un carbone à l'isocitrate (6 C).
Combien de carbones comptent le succinyl-CoA, le succinate, le fumarate, le malate et l'oxaloacétate ?	4 carbones chacun. La 2e décarboxylation, de l'α-cétoglutarate au succinyl-CoA, ramène le cycle à 4 C.
Quelle enzyme catalyse la condensation de l'oxaloacétate et de l'acétyl-CoA ?	La citrate synthase. Acétyl-CoA + oxaloacétate → citrate + CoA-SH, étape irréversible.
Quelle enzyme transforme le citrate en isocitrate ?	L'aconitase. La réaction passe par un intermédiaire, le cis-aconitate, et ne produit aucun coenzyme réduit.
Quelle enzyme catalyse l'oxydation de l'isocitrate en α-cétoglutarate ?	L'isocitrate déshydrogénase. Elle libère un CO2 et réduit un NAD+ en NADH.
Qu'est-ce qu'une décarboxylation oxydative ?	Une réaction qui retire un CO2 à un substrat tout en l'oxydant, avec réduction d'un coenzyme (ici NAD+ en NADH). Le cycle de Krebs en compte deux : isocitrate déshydrogénase et α-cétoglutarate déshydrogénase.

QUESTION	RÉPONSE
Quelle enzyme catalyse la transformation de l'α-cétoglutarate en succinyl-CoA ?	Le complexe α-cétoglutarate déshydrogénase. Il libère un CO2, réduit un NAD+ en NADH et fixe un coenzyme A.
Quelle enzyme transforme le succinyl-CoA en succinate ?	La succinyl-CoA synthétase (ou succinate thiokinase). L'énergie de la liaison thioester sert à former du GTP ou de l'ATP.
Comment appelle-t-on la formation de GTP ou d'ATP à l'étape succinyl-CoA vers succinate ?	Une phosphorylation au niveau du substrat. L'énergie vient d'une liaison riche en énergie du substrat (thioester) et non de la chaîne respiratoire.
Quelle enzyme oxyde le succinate en fumarate ?	La succinate déshydrogénase. Elle réduit un FAD en FADH2 et reste liée à la membrane interne.
Quelle enzyme transforme le fumarate en malate ?	La fumarase. Elle ajoute une molécule d'eau à la double liaison du fumarate.
Quelle enzyme catalyse la dernière étape du cycle, du malate à l'oxaloacétate ?	La malate déshydrogénase. Elle réduit un NAD+ en NADH et régénère l'oxaloacétate.
Pourquoi dit-on que le cycle de Krebs est un cycle ?	Parce que son dernier produit, l'oxaloacétate, est aussi le substrat de sa première réaction. Les intermédiaires ne sont pas consommés : l'oxaloacétate est régénéré à chaque tour.
Combien de NADH le cycle de Krebs produit-il par tour ?	3 NADH. Ils viennent de l'isocitrate déshydrogénase, de l'α-cétoglutarate déshydrogénase et de la malate déshydrogénase.
Combien de FADH2 le cycle de Krebs produit-il par tour ?	1 FADH2. Il vient de la succinate déshydrogénase.
Combien de GTP (ou d'ATP) le cycle de Krebs produit-il par tour ?	1 GTP ou 1 ATP, selon le tissu. Il se forme à l'étape de la succinyl-CoA synthétase.

QUESTION	RÉPONSE
Combien de CO2 le cycle de Krebs libère-t-il par tour ?	2 CO2. Ils sont libérés par l'isocitrate déshydrogénase et par l'α-cétoglutarate déshydrogénase.
Quel est le bilan d'un tour du cycle de Krebs à partir d'une molécule d'acétyl-CoA ?	2 CO2, 3 NADH, 1 FADH2 et 1 GTP (ou ATP). Un tour oxyde un groupe acétyle de l'acétyl-CoA.
Combien de tours du cycle de Krebs une molécule de glucose entraîne-t-elle ?	2 tours. La glycolyse donne 2 pyruvates, donc 2 acétyl-CoA.
Quel est le bilan du cycle de Krebs pour une molécule de glucose, sans compter la pyruvate déshydrogénase ?	4 CO2, 6 NADH, 2 FADH2 et 2 GTP (ou ATP). C'est le double du bilan d'un tour.
Combien de NADH une molécule de glucose donne-t-elle de la glycolyse à la fin du cycle de Krebs ?	10 NADH : 2 en glycolyse, 2 à la pyruvate déshydrogénase et 6 dans le cycle. S'y ajoutent 2 FADH2, tous issus du cycle.
Combien de molécules de CO2 ont été libérées quand une molécule de glucose est entièrement oxydée en passant par le cycle de Krebs ?	6 CO2 : 2 à la pyruvate déshydrogénase et 4 dans le cycle. Ils correspondent aux 6 carbones du glucose.
Quelles étapes du cycle de Krebs libèrent du CO2 ?	L'isocitrate déshydrogénase et l'α-cétoglutarate déshydrogénase. Le CO2 libéré en amont, à la pyruvate déshydrogénase, ne fait pas partie du cycle.
Quelles enzymes du cycle de Krebs réduisent le NAD+ en NADH ?	L'isocitrate déshydrogénase, l'α-cétoglutarate déshydrogénase et la malate déshydrogénase. La succinate déshydrogénase utilise le FAD, pas le NAD+.
Quelle est la seule étape du cycle de Krebs qui produit du FADH2 ?	L'oxydation du succinate en fumarate.
Le malonate inhibe la succinate déshydrogénase : quel intermédiaire du cycle s'accumule ?	Le succinate. C'est le substrat de l'enzyme bloquée.
Quelles réactions du cycle de Krebs ne produisent ni coenzyme réduit ni GTP ?	La citrate synthase, l'aconitase et la fumarase. La 1re condense, les deux autres isomérisent ou hydratent.

QUESTION	RÉPONSE
Que fait la fumarase au fumarate ?	Elle l'hydrate : elle ajoute H2O à sa double liaison et donne du malate. C'est une réaction d'addition, sans oxydation.
Quelle enzyme du cycle de Krebs est inhibée par l'ATP et le NADH et activée par l'ADP ?	L'isocitrate déshydrogénase. Le cycle ralentit quand la cellule est riche en énergie et s'accélère quand elle en manque.
Quelles molécules inhibent l'α-cétoglutarate déshydrogénase ?	L'ATP, le succinyl-CoA et le NADH. Le succinyl-CoA est son propre produit : c'est une rétro-inhibition.
Pourquoi la citrate synthase est-elle un point de contrôle du cycle de Krebs ?	Elle catalyse une étape irréversible, la 1re du cycle, et l'ATP l'inhibe. Une cellule riche en ATP freine donc l'entrée de l'acétyl-CoA dans le cycle.
Quel rôle les coenzymes NADH et FADH2 jouent-ils après le cycle de Krebs ?	Ils cèdent leurs électrons à la chaîne respiratoire de la membrane interne, qui produit l'essentiel de l'ATP par phosphorylation oxydative. Ils y sont réoxydés en NAD+ et en FAD.
Pourquoi le cycle de Krebs est-il dit amphibolique ?	Parce qu'il sert à la fois à dégrader (catabolisme) et à fournir des précurseurs de synthèse (anabolisme). Ex. : l'α-cétoglutarate sert à fabriquer le glutamate.