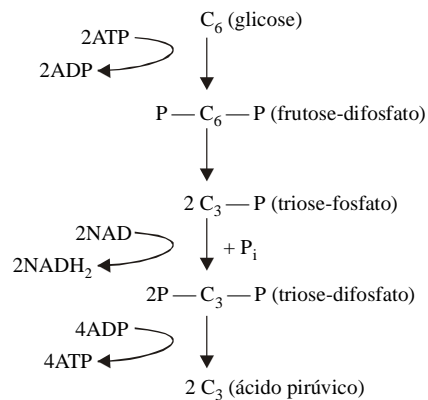


## Biologia

### Citologia - Metabolismo Energético - Respiração Celular, Fotossíntese e Fermentação [Difícil]

#### 01 - (ESCS DF)

No esquema abaixo estão indicadas reações da glicólise.



Se uma célula tiver mitocôndrias e dispuser de  $O_2$ , as moléculas de  $NADH_2$  serão oxidadas na cadeia respiratória. Assim, a célula obterá, durante a transformação de um molécula de glicose em duas moléculas de ácido pirúvico, um total de

- 4 moléculas de ATP
- 6 moléculas de ATP
- 8 moléculas de ATP
- 10 moléculas de ATP
- 12 moléculas de ATP

#### 02 - (UFMG)

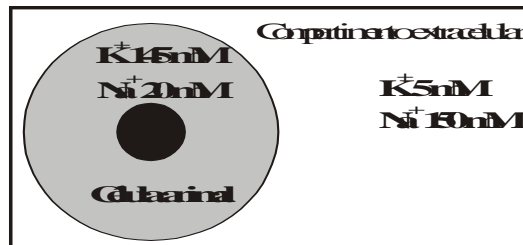
Uma receita de pão caseiro utiliza farinha, leite, manteiga, ovos, sal, açúcar e fermento. Esses ingredientes são misturados e sovados e formam a massa que é colocada para "descansar". A seguir, uma bolinha dessa massa é colocada num copo com água e vai ao fundo. Depois de algum tempo, a bolinha sobe à superfície do copo, indicando que a massa está pronta para ser levada ao forno.

Com relação à receita é correto afirmar que

- a) a farinha é constituída de polissacarídeos, utilizados diretamente na fermentação.
- b) a manteiga e os ovos são os principais alimentos para os microrganismos do fermento.
- c) a subida da bolinha à superfície do copo se deve à respiração anaeróbica.
- d) os microrganismos do fermento são protozoários aeróbicos.

### 03 - (UFF RJ)

A representação a seguir indica as concentrações intra e extracelulares de sódio e potássio relativas a uma célula animal típica.



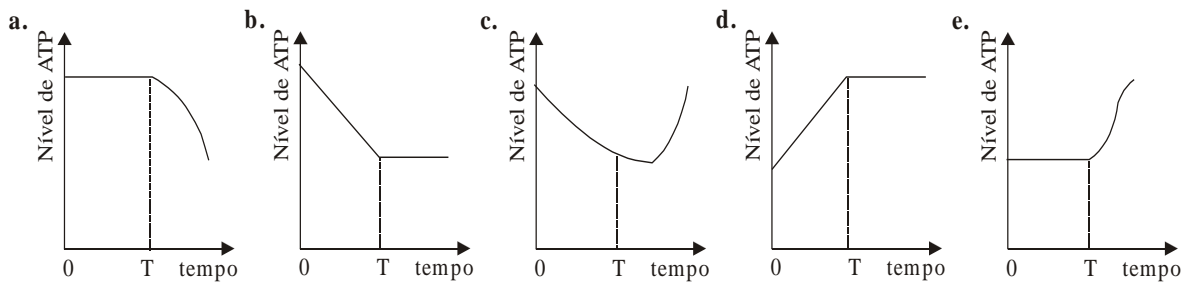
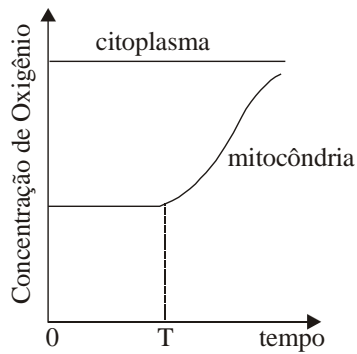
Observou-se, em uma experiência, que as concentrações de sódio nos dois compartimentos se tornaram aproximadamente iguais, o mesmo acontecendo com as concentrações de potássio. Neste caso poderia ter ocorrido:

- a) uma inibição do processo de difusão facilitada
- b) a utilização de um inibidor específico da bomba de cálcio
- c) um estímulo ao processo de osmose
- d) a utilização de um ativador específico da bomba de sódio e potássio
- e) a utilização de um inibidor da cadeia respiratória

### 04 - (UFF RJ)

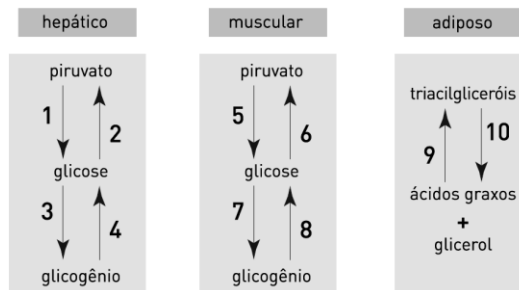
Mediu-se, em diferentes instantes e na presença de nutrientes adequados, a concentração de oxigênio no citoplasma e no interior da mitocôndria de uma célula estritamente aeróbica. No instante T, adicionou-se uma substância S ao sistema. Os resultados observados na experiência descrita estão representados no gráfico ao lado.

A variação do nível do ATP intracelular nesta experiência está representada pelo gráfico:



### 05 - (UERJ)

O esquema abaixo destaca três tipos de tecidos e algumas de suas respectivas etapas metabólicas.



A epinefrina é um hormônio liberado em situações de tensão, com a finalidade de melhorar o desempenho de animais em reações de luta ou de fuga. Além de agir sobre o coração e os vasos sanguíneos, facilita o consumo de reservas orgânicas de combustível pelos músculos.

Para cumprir essa função metabólica, estimula a glicogenólise hepática e muscular, a gliconeogênese hepática, a glicólise muscular e a lipólise no tecido adiposo.

No esquema, as etapas ativadas pela epinefrina correspondem às representadas pelos números:

- a) 1 – 3 – 5 – 8 – 10

- b) 1 – 4 – 6 – 8 – 10
- c) 2 – 3 – 6 – 7 – 9
- d) 2 – 4 – 5 – 7 – 9

#### 06 - (UFU MG)

No que se refere à respiração celular, assinale a alternativa correta.

- a) A respiração celular dividi-se em três fases: a Glicólise (que ocorre no citoplasma), o Ciclo de Krebs (que ocorre na mitocôndria) e a Cadeia Respiratória (que ocorre na mitocôndria).
- b) A Glicólise é a fase aeróbica da respiração que consiste na degradação da glicose até a formação de ácido pirúvico.
- c) Na Glicólise, há a oxidação de moléculas de NAD em NADH<sub>2</sub> e ADP, sendo essa a fase mais energética da respiração celular dos mamíferos.
- d) No Ciclo de Krebs, o gás-carbônico é liberado da transformação do ácido pirúvico em ácido cítrico, processo que consome 2 ATPs.
- e) Na cadeia Respiratória, o FAD ganha H<sup>+</sup> e se transforma em FADH<sub>2</sub>, liberando CO<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>O.

#### 07 - (UEPB)

O produto da glicólise que entra nas mitocôndrias iniciando o ciclo de Krebs após condensação é:

- a) o acetil - coenzima A.
- b) o ácido pirúvico.
- c) a glicose - fosfato.
- d) o ácido cítrico.
- e) o ácido oxalacético.

#### 08 - (FUNREI MG)

A fermentação é realizada:

- a) por organismos unicelulares e vegetais em geral.
- b) por microrganismos e vertebrados, incluindo o homem.
- c) por todos os fungos e células hepáticas dos mamíferos.
- d) com a finalidade de transformar energia radiante em energia potencial química.

**09 - (FUVEST SP)**

Considere as seguintes atividades humanas:

- I. Uso de equipamento ligado à rede de energia gerada em usinas hidrelétricas.
- II. Preparação de alimentos em fogões a gás combustível.
- III. Uso de equipamento rural movido por tração animal.
- IV. Transporte urbano movido a álcool combustível.

As transformações de energia solar, por ação direta ou indireta de organismos fotossintetizantes, ocorrem exclusivamente em

- a) I
- b) II
- c) II, III e IV
- d) III e IV
- e) IV

**10 - (UNIVAS MG)**

A cerveja, a nobre bebida de mais de um milhão de brasileiros, diga-se de passagem, deve ser consumida com moderação. Ela é produzida a partir de dois cereais, o lúpulo (que dá o gosto amargo) e a cevada. O amido está contido na semente da cevada. Ela é colocada para germinar, e por ação das enzimas da planta em germinação o amido decompõe-se em maltose. Esta maltose,

mais o lúpulo colocados em um reservatório junto com o fermento produzido pelo lêvedo, realizam a fermentação. Temos aí a cerveja, que no gosto tupiniquim é servida “estupidamente gelada”.

(O caminho da vida, Frota Pessoa)

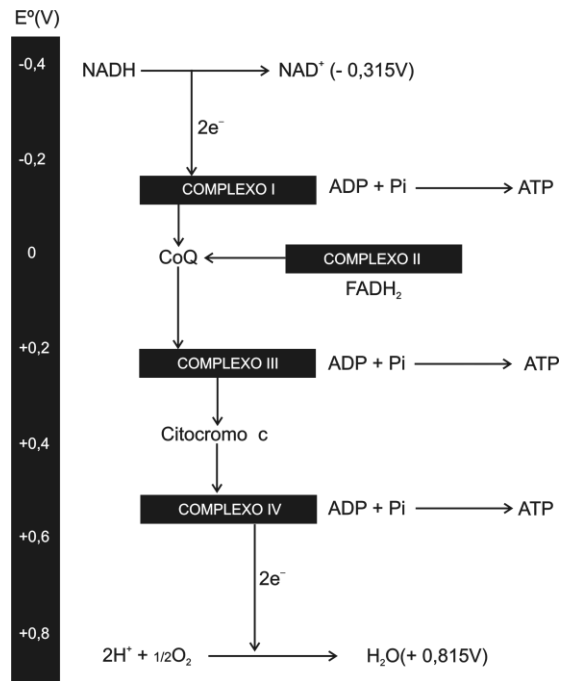
Em relação à *fermentação* assinale a alternativa INCORRETA.

- a) Graças à respiração anaeróbia ou fermentação, muitos microorganismos conseguem viver sem oxigênio.
- b) O lêvedo promove a respiração anaeróbia, produzindo álcool como subproduto.
- c) No caso da cerveja a maltose deve ser quebrada em duas moléculas de glicose para ocorrer a fermentação.
- d) Assim como a fermentação láctica, a fermentação alcoólica não libera dióxido de carbono.
- e) Quando o açúcar do leite é quebrado anaerobicamente, tem-se a fermentação láctica responsável pela formação de coalhada, queijos, iogurtes.

#### 11 - (UFOP MG)

O aproveitamento de energia proveniente dos elétrons dos átomos de hidrogênio oriundos das coenzimas NADH e FADH<sub>2</sub> inicia-se quando esses elétrons começam a percorrer a cadeia transportadora de elétrons ou cadeia respiratória, que é uma seqüência de carreadores, dentre os quais estão os citocromos.

Baseado na figura abaixo e em seus conhecimentos sobre fundamentos de bioenergética, assinale a alternativa correta.



- Os componentes da cadeia respiratória (complexos I, II, III e IV; CoQ ou ubiquinona e citocromo c) estão localizados nas membranas externa e interna das mitocôndrias.
- Os elétrons provenientes das coenzimas NADH e FADH<sub>2</sub> fluem ao longo dos componentes a partir de um doador que possui um potencial redox-padrão mais positivo para um que tem um potencial de redução mais negativo, como indicado pela figura ( $E^{\circ}$  é o potencial redox-padrão).
- À medida que os elétrons passam pelos componentes da cadeia transportadora, vão gradualmente ganhando energia que a célula utiliza na geração de ATP, unindo grupos fosfatos ao ADP, um processo dependente de oxigênio, sendo denominado fosforilação oxidativa.
- No fim da cadeia respiratória, os elétrons de hidrogênio e os prótons H<sup>+</sup> são recolhidos pelo oxigênio, formando moléculas de água. Cada molécula de oxigênio consumirá 4 elétrons e 4H<sup>+</sup> para formar duas moléculas de água.

## 12 - (UFOP MG)

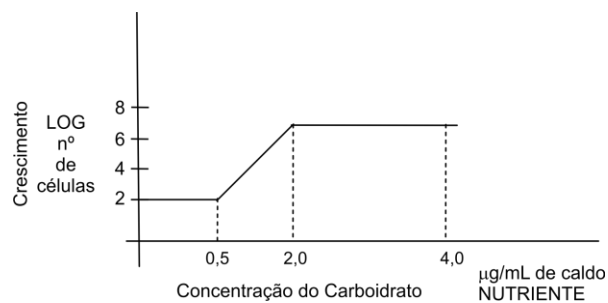
As mitocôndrias são organelas presentes em todas as células animais e vegetais e representam o compartimento celular onde a maior parte dos ATPs são produzidos.

Sobre as mitocôndrias, assinale a alternativa incorreta:

- Tanto as mitocôndrias quanto os cloroplastos apresentam um DNA próprio, circular, e são capazes de produzir algumas das suas próprias proteínas.
- As cristas mitocondriais são formadas por dobras da membrana interna da mitocôndria e abrigam a maquinaria da síntese de ATP (ATP sintase).
- As mitocôndrias se dividem por um processo semelhante à bipartição observada nas bactérias.
- Os elétrons energéticos que atravessam a cadeia de transporte de elétrons são transferidos para o ciclo do ácido cítrico, na matriz da mitocôndria.

### 13 - (UFOP MG)

A produção de álcool pelas leveduras, como produto final do metabolismo, é uma característica microbiana que vem sendo explorada pelas indústrias interessadas nesse produto. Observe a curva de crescimento hipotética de uma espécie de levedura em diferentes concentrações de um novo carboidrato em experiência inédita.



Essa curva é obtida quando se estuda o crescimento de uma espécie microbiana em presença de seus fatores de crescimento, incluindo o novo carboidrato, que por conseguinte auxilia na avaliação sobre os metabólitos produzidos. Sabendo-se que os demais fatores foram mantidos constantes no experimento, a observação do gráfico nos permite fazer as seguintes afirmações, **exceto**:

- Nas concentrações de 0,5 a 2,0  $\mu\text{g/mL}$  de caldo nutriente, a cultura apresenta um índice de crescimento mais acelerado.
- Há correlação entre concentração do carboidrato, número de célula microbiana e produção de álcool na faixa de 0,5 a 2,0  $\mu\text{g/mL}$  de caldo nutriente.
- A partir de 2,0  $\mu\text{g/mL}$  de caldo nutriente, o metabolismo está estável e, a cada momento, a cultura produz mais álcool.



- d) Se for usada a concentração de  $8,0 \mu\text{g/mL}$  de caldo nutriente, certamente não haverá aumento significativo no crescimento.

#### 14 - (UFMA)

Com relação a respiração celular, analise as sentenças abaixo e, em seguida, assinale a opção correta:

- I. O  $\text{NAD}^+$  desempenha papel central no metabolismo energético das células, captando elétrons de alta energia, liberados na degradação de moléculas orgânicas e fornecendo-os, em seguida, aos sistemas de síntese de ATP.
- II. A glicolise é uma etapa anaeróbica do processo de degradação da glicose, pois não necessita de gás oxigênio para ocorrer.
- III. O ciclo de Krebs tem início com uma reação entre a acetil-CoA e o ácido oxalacético, em que é liberada a molécula de coenzima A e formada uma molécula de ácido cítrico.
- IV. A síntese da maior parte do ATP gerado na respiração celular está acoplada a reoxidação das moléculas de  $\text{NADH}$  e  $\text{FADH}_2$ , que se transformam em  $\text{NAD}^+$  e  $\text{FAD}$ , respectivamente.
- V. A maior parte do  $\text{NADH}$  é produzida no interior da mitocôndria, durante a transformação do ácido pirúvico em acetil-CoA e o ciclo de Krebs.

- a) Somente I e III estão corretas.
- b) Somente II e III estão corretas.
- c) Somente II, III e IV estão corretas.
- d) Somente I, II, III e V estão corretas.
- e) I, II, III, IV e V estão corretas.

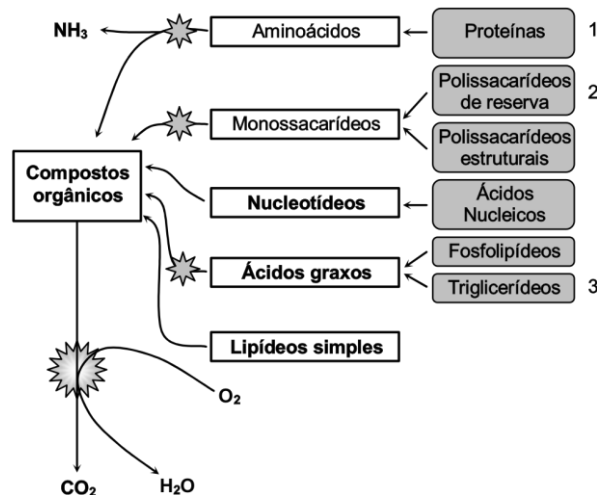
#### 15 - (UFLA MG)

Em relação à teoria quimiosmótica da produção de ATP, assinale a alternativa cuja sentença está inteiramente CORRETA.

- a) A enzima ATP sintetase utiliza energia de substâncias orgânicas para produção de ATP.
- b) A enzima ATP sintetase utiliza energia liberada pela passagem de íons  $H^+$  para unir fosfatos inorgânicos ao ADP.
- c) A energia usada para unir fosfatos inorgânicos ao ADP é proveniente da luz e a enzima ATPase é responsável por esse processo.
- d) A síntese de ATP está acoplada à transferência de elétrons para a matriz mitocondrial, sendo realizada pela ATPase.

### 16 - (UESPI)

Observe o conjunto de reações que ocorrem dentro da célula, conforme esquema abaixo, e assinale a alternativa correta.



- a) Os compostos 1, 2 e 3 produzem quantidade de ATP semelhante por equivalente-grama.
- b) A célula está realizando respiração anaeróbica.
- c) Gás carbônico e oxigênio são os produtos finais do metabolismo.
- d) Os polissacarídeos estruturais são as mais ricas fontes energéticas da célula.
- e) A degradação proteica produz aminas com odores fétidos no organismo em putrefação.

**17 - (UCS RS)**

Todos os seres vivos necessitam obter energia por processos metabólicos. Os mais comuns são a respiração celular e a fermentação. Que etapa metabólica ocorre nesses dois processos?

- a) Ciclo de Krebs
- b) Redução de acetil-CoA
- c) Transformação do ácido pirúvico em ácido láctico
- d) Glicólise
- e) Cadeia respiratória

**18 - (UEFS BA)**

De acordo com os conhecimentos relativos à evolução do metabolismo celular, uma análise cuidadosa permite presumir-se que a evolução da fotossíntese favoreceu a evolução do metabolismo oxidativo na afirmação explicitada na alternativa

- a) A fotossíntese forneceu a fonte de energia necessária para a realização de outras reações metabólicas a partir da captação e degradação de moléculas orgânicas pré-formadas.
- b) O processo fotossintético contribuiu para a disseminação de organismos anaeróbios obrigatórios capazes de obter alimento e energia diretamente do ambiente.
- c) A fotossíntese, como via metabólica de maior especificidade, favoreceu o desenvolvimento de um mecanismo de liberação de energia celular a partir da oxidação parcial de moléculas orgânicas.
- d) O desenvolvimento de vias metabólicas que levavam à liberação de oxigênio atmosférico alterara a atmosfera terrestre e possibilita a obtenção mais eficiente de energia celular a partir de moléculas orgânicas.
- e) A incorporação de moléculas de gás carbônico às células capazes de realizar a fotossíntese favoreceu o desenvolvimento de mecanismos mais eficientes de geração de energia e aumento de biomassa.

**19 - (UNIFOR CE)**

Cientistas descobriram um mecanismo biológico que transforma gordura branca em gordura marrom. A primeira acumula energia no corpo e está associada à obesidade; a segunda está ligada à regulação da temperatura. Esta descoberta representa uma estratégia para combater a obesidade.

Disponível em: Revista Planeta Nov. 2011. Ano 39. Edição 470 (com adaptações)

O mecanismo de regulação da temperatura realizado pela gordura marrom está associado à:

- a) A utilização de ATP (trifosfato de adenosina) para produção de calor.
- b) A presença de termogenina, uma proteína desacopladora.
- c) A inibição da cadeia transportadora de elétrons na mitocôndria, dissipando calor.
- d) A ativação da fosforilação oxidativa na matriz mitocondrial.
- e) A hidrólise de ATP (trifosfato de adenosina) em ADP (difosfato de adenosina) liberando calor.

**20 - (UNIFOR CE)**

Os seres vivos utilizam a glicose como principal combustível e o produto de sua degradação é uma molécula de 3 carbonos chamada ácido pirúvico que poderá seguir 3 caminhos dependendo dos organismos vivos. Uns poderão seguir um caminho aeróbico com a degradação total da molécula da glicose com liberação de produtos menores e mais simples e com maior produção de energia e outros seguirão por cada um dos dois caminhos anaeróbicos onde a glicose é apenas parcialmente degradada e a produção de energia é menor.

NELSON, D.L.; COX, M.M.; LEHNINGER, A.L.  
Princípios de bioquímica. 4ª ed. São Paulo: Sarvier, 2007.

A respeito do texto acima, responda corretamente:

- a) Os dois caminhos anaeróbios são a fermentação alcoólica e a fermentação láctica com produção de lactato e etanol respectivamente e rendimento de 2 ATPs em cada.
- b) O caminho aeróbio ocorre através da degradação da glicose até  $\text{CO}_2$  e  $\text{H}_2\text{O}$  com maior produção de energia e dependência de  $\text{O}_2$  na mitocôndria, em comparação com o anaeróbio.
- c) Esse processo de degradação chama-se anabolismo onde moléculas menores unem-se e formam moléculas maiores e mais complexas com produção de energia.
- d) Os organismos anaeróbios predominam em relação aos aeróbios, devido produzirem maior quantidade de energia na degradação de seus nutrientes.
- e) O etanol, produto da fermentação alcoólica é pouco energético, mas é considerado um combustível limpo evitando incremento na emissão de gases do efeito estufa.

### 21 - (FGV)

O cianeto é uma toxina que atua bloqueando a última das três etapas do processo respiratório aeróbio, impedindo, portanto, a produção de ATP, molécula responsável pelo abastecimento energético de nosso organismo.

O bloqueio dessa etapa da respiração aeróbica pelo cianeto impede também a

- a) síntese de gás carbônico a partir da quebra da glicose.
- b) produção de moléculas transportadoras de elétrons.
- c) oxidação da glicose e consequente liberação de energia.
- d) formação de água a partir do gás oxigênio.
- e) quebra da glicose em moléculas de piruvato.

### 22 - (FUVEST SP)

A lei 7678 de 1988 define que “vinho é a bebida obtida pela fermentação alcoólica do mosto simples de uva sã, fresca e madura”. Na produção de vinho, são utilizadas leveduras anaeróbicas facultativas. Os pequenos produtores adicionam essas leveduras ao mosto (uvas esmagadas, suco e

cascas) com os tanques abertos, para que elas se reproduzam mais rapidamente. Posteriormente, os tanques são hermeticamente fechados. Nessas condições, pode-se afirmar, corretamente, que

- a) o vinho se forma somente após o fechamento dos tanques, pois, na fase anterior, os produtos da ação das leveduras são a água e o gás carbônico.
- b) o vinho começa a ser formado já com os tanques abertos, pois o produto da ação das leveduras, nessa fase, é utilizado depois como substrato para a fermentação.
- c) a fermentação ocorre principalmente durante a reprodução das leveduras, pois esses organismos necessitam de grande aporte de energia para sua multiplicação.
- d) a fermentação só é possível se, antes, houver um processo de respiração aeróbica que forneça energia para as etapas posteriores, que são anaeróbicas.
- e) o vinho se forma somente quando os tanques voltam a ser abertos, após a fermentação se completar, para que as leveduras realizem respiração aeróbica.

### 23 - (UERJ)

Denomina-se beta-oxidação a fase inicial de oxidação mitocondrial de ácidos graxos saturados.

Quando esses ácidos têm número par de átomos de carbono, a beta-oxidação produz apenas acetil-CoA, que pode ser oxidado no ciclo de Krebs.

Considere as seguintes informações:

- cada mol de acetil-CoA oxidado produz 10 mols de ATP;
- cada mol de ATP produzido armazena 7 kcal.

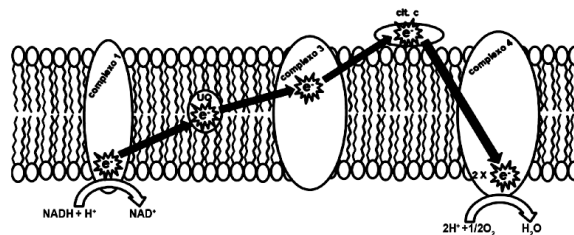
Sabe-se que a beta-oxidação de 1 mol de ácido palmítico, que possui 16 átomos de carbono, gera 8 mols de acetil-CoA e 26 mols de ATP.

A oxidação total de 1 mol de ácido palmítico, produzindo  $\text{CO}_2$  e  $\text{H}_2\text{O}$ , permite armazenar sob a forma de ATP a seguinte quantidade de energia, em quilocalorias:

- a) 36
- b) 252
- c) 742
- d) 1008

**24 - (UFPR)**

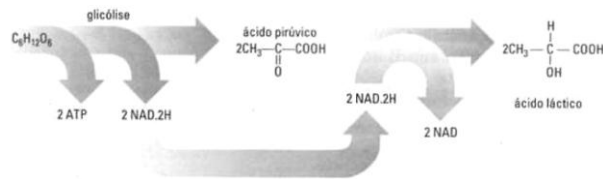
A figura abaixo representa o transporte de elétrons ( $e^-$ ) pela cadeia respiratória presente na membrana interna das mitocôndrias. Cada complexo possui metais que recebem e doam elétrons de acordo com seu potencial redox, na sequência descrita. Caso uma droga iniba o funcionamento do citocromo c (cit. c), como ficarão os estados redox dos componentes da cadeia?



	Complexo 1	Ubiquinona (UQ)	Complexo 3	Complexo 4
a)	reduzido	reduzido	reduzido	oxidado
b)	reduzido	reduzido	neutro	oxidado
c)	oxidado	oxidado	reduzido	reduzido
d)	oxidado	oxidado	neutro	reduzido
e)	oxidado	oxidado	oxidado	neutro

**25 - (UNIUBE MG)**

A figura abaixo ilustra uma parte importante do metabolismo da glicose, conhecida como fermentação láctica. Analise-a e, com os conhecimentos sobre o assunto, assinale a alternativa CORRETA.



Fonte: LINHARES, Sérgio & GEWANDSZNAJDER, Fernando. Biologia Hoje. v. I. 2000. São Paulo: Ed. Ática, p. 164.

- O processo de fermentação láctica ocorre unicamente no músculo, quando o oxigênio não é suficiente para a produção aeróbica de energia.
- O processo de fermentação láctica é realizado por certos tipos de bactérias, tais como os lactobacilos, e é a base do processo de produção de iogurtes e coalhadas.
- O processo de fermentação láctica ocorre mesmo nas células musculares que estejam recebendo suprimento suficiente de oxigênio, pois é o único modo de o músculo obter energia.
- O processo de fermentação láctica pode ocorrer em qualquer tecido do corpo humano, mas sempre na ausência de oxigênio.
- O processo de fermentação láctica pode ocorrer em qualquer tecido do corpo humano, independentemente do suprimento de oxigênio para esses tecidos.

## 26 - (UNIVAG MT)

As células musculares podem realizar a respiração celular ou a fermentação mediante algumas condições. É correto afirmar que

- a célula muscular utiliza o ATP produzido na respiração celular, pois o gás oxigênio consegue captar elétrons no ciclo de Krebs enquanto na fermentação não há transferência de elétrons.
- a fermentação ocorre somente em condição anaeróbica e a respiração celular ocorre em condição anaeróbica ou aeróbica, favorecendo a produção de 34 ATP para o trabalho muscular.



- c) a respiração celular fornece o gás oxigênio que será utilizado na fermentação muscular, reação que produz pouco ATP pelo fato de não ocorrer no interior das mitocôndrias mas, sim, no citosol.
- d) os dois processos dependem das mitocôndrias para ocorrerem, entretanto, apenas a fermentação ocorre na matriz mitocondrial, gerando 2 ATP e ácido lático, prejudicial ao músculo.
- e) tanto a respiração celular quanto a fermentação iniciam-se com a glicólise, porém, apenas na primeira ocorre o ciclo de Krebs e a cadeia respiratória, que geram um elevado saldo energético para o músculo.

### 27 - (UDESC SC)

Assinale a alternativa **correta** quanto à respiração celular.

- a) Uma das etapas da respiração celular aeróbia é a glicólise, ocorre na matriz mitocondrial e produz Acetil-CoA.
- b) A respiração celular aeróbia é um mecanismo de quebra de glicose na presença de oxigênio, produzindo gás carbônico, água e energia.
- c) O Ciclo de Krebs é uma das etapas da respiração celular, ocorre no citoplasma da célula e produz duas moléculas de ácido pirúvico.
- d) A etapa final da respiração celular é a glicólise, ocorre na membrana interna da mitocôndria e produz três moléculas de NAD.2H, uma molécula de FAD.2H e uma molécula de ATP.
- e) A cadeia respiratória é a etapa final da respiração celular, ocorre no citoplasma da célula, produzindo glicose e oxigênio.

### 28 - (UNIFOR CE)

A Respiração celular aeróbica tem como objetivo principal produzir energia a partir da decomposição de glicídios, gorduras e aminoácidos, utilizando, para tal, o oxigênio. Sobre o processo de respiração celular, analise as afirmativas abaixo:

- I. Carboidratos, lipídios, proteínas e ácidos nucleicos podem ser convertidos em energia na presença de oxigênio.
- II. O Ciclo de Krebs é a etapa da respiração celular em que se produz a maior quantidade de energia na forma de ATP.
- III. A via glicolítica ou glicólise é uma via metabólica alternativa e não mantém relação com a respiração celular.
- IV. A cadeia transportadora de elétrons, que ocorre durante o processo respiratório, é a etapa em que se produz menos ATP (energia).
- V. NAD e FAD são aceptores intermediários de hidrogênio, ligando-se aos prótons H<sup>+</sup> “produzidos” durante as etapas da respiração e cedendo-os para o oxigênio, que é o acceptor final de hidrogênios.

Marque a alternativa correta:

- a) Somente o item I está correto.
- b) Somente o item V está correto.
- c) Os itens II e III estão corretos.
- d) Os itens I e V estão corretos.
- e) Os itens III e IV estão corretos.

## 29 - (ACAFE SC)

Sobre o processo de obtenção de energia pelos seres vivos é correto afirmar, **exceto**:

- a) A respiração anaeróbica é o processo de extração de energia de compostos orgânicos sem a utilização do O<sub>2</sub> como acceptor final de elétrons.
- b) A respiração aeróbica compreende três fases, que ocorrem no interior das mitocôndrias: glicólise, ciclo de Krebs e cadeia respiratória.
- c) A quebra da glicose através da fermentação produz 2 ATPs como saldo energético.

- d) Ao contrário da fermentação alcoólica, a fermentação láctica não produz  $\text{CO}_2$ .

**30 - (PUC SP)**

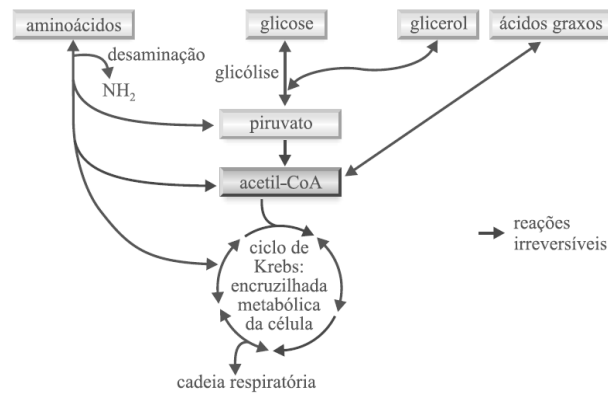
Em uma célula vegetal, o gás carbônico liberado a partir de reações que ocorrem em uma organela (I) é utilizado em reações que ocorrem em outra organela (II).

No trecho acima, a organela indicada por I é

- a) a mitocôndria e o gás carbônico liberado é utilizado na organela II para a realização da respiração celular.
- b) a mitocôndria e o gás carbônico liberado é utilizado na organela II para a realização da fotossíntese.
- c) o cloroplasto e o gás carbônico liberado é utilizado na organela II para a realização da respiração celular.
- d) o cloroplasto e o gás carbônico liberado é utilizado na organela II para a realização da fotossíntese.
- e) o cloroplasto e a indicada por II, a mitocôndria, onde ocorrem, respectivamente, a respiração celular e a fotossíntese.

**31 - (FAMECA SP)**

Algumas substâncias orgânicas podem ser utilizadas no metabolismo energético. O esquema mostra rotas bioquímicas que podem ocorrer em uma célula.



(Sônia Lopes e Sérgio Rosso. *Bio*, 2010. Adaptado.)

Considerando as informações contidas no esquema e outros conhecimentos sobre o assunto, é correto afirmar que

- as unidades de carboidratos, lipídios e proteínas são utilizadas para gerar energia, pois podem entrar em alguma etapa da respiração celular.
- os ácidos graxos e as proteínas são transformados em carboidratos, os quais são utilizados na cadeia respiratória que ocorre no citosol das células musculares.
- as unidades de lipídios, proteínas e carboidratos atuam diretamente no ciclo de Krebs, gerando um elevado saldo de ATP, o qual é prontamente utilizado no metabolismo celular.
- as proteínas, os carboidratos e os lipídios podem ser utilizados diretamente na cadeia respiratória para gerar ATP, o qual é prontamente utilizado no metabolismo celular.
- os lipídios e os carboidratos são transformados em proteínas, as quais são metabolizadas na glicólise e reservadas nos adipócitos para posterior síntese de energia.

### 32 - (PUC RJ)

O processo de respiração celular ocorre em três etapas: Glicólise, Ciclo de Krebs e Cadeia Respiratória. Marque a alternativa correta com relação a essas etapas.

- O ciclo de Krebs e a glicólise ocorrem na matriz mitocondrial.

- b) No ciclo de Krebs, uma molécula de glicose é quebrada em duas moléculas de ácido pirúvico.
- c) Nas cristas mitocondriais, há transferência dos hidrogênios transportados pelo NAD e pelo FAD através da cadeia respiratória, levando à formação de água.
- d) A utilização de  $O_2$  se dá nas cristas mitocondriais, durante o ciclo de Krebs.
- e) A via glicolítica ocorre somente nos processos anaeróbios, enquanto o ciclo de Krebs ocorre nos processos aeróbios.

### 33 - (ENEM)

Um ambiente capaz de asfixiar todos os animais conhecidos do planeta foi colonizado por pelo menos três espécies diferentes de invertebrados marinhos. Descobertos a mais de 3.000 m de profundidade no Mediterrâneo, eles são os primeiros membros do reino animal a prosperar mesmo diante da ausência total de oxigênio. Até agora, achava-se que só bactérias pudessem ter esse estilo de vida. Não admira que os bichos pertençam a um grupo pouco conhecido, o dos loricíferos, que mal chegam a 1,0 mm. Apesar do tamanho, possuem cabeça, boca, sistema digestivo e uma carapaça. A adaptação dos bichos à vida no sufoco é tão profunda que suas células dispensaram as chamadas mitocôndrias.

LOPES, R. J. **Italianos descobrem animal que vive em água sem oxigênio**. Disponível em:

<http://www1.folha.uol.com.br>. Acesso em: 10 abr. 2010 (adaptado).

Que substâncias poderiam ter a mesma função do  $O_2$  na respiração celular realizada pelos loricíferos?

- a) S e  $CH_4$
- b) S e  $NO_3^-$
- c)  $H_2$  e  $NO_3^-$
- d)  $CO_2$  e  $CH_4$
- e)  $H_2$  e  $CO_2$

### 34 - (UNIFOR CE)

Você já deve ter ouvido que é comum a produção de ácido láctico nos músculos de uma pessoa, em ocasiões que há esforço muscular exagerado. A quantidade de oxigênio que as células musculares recebem para a respiração aeróbia é insuficiente para a liberação da energia necessária para a atividade muscular intensa.

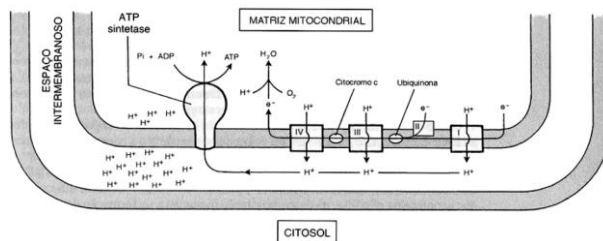
Nessas condições, ao mesmo tempo em que as células musculares continuam respirando, elas começam a fermentar uma parte da glicose, na tentativa de liberar energia extra.

Fonte: <http://www.sobiologia.com.br/conteudos/bioquimica/bioquimica4.php>  
Acesso em 27 out. 2014. (com adaptações)

Considerando o texto acima, sobre a fermentação láctica, marque a alternativa correta.

- A fermentação láctica ocorre em células musculares com o objetivo de re-oxidar o NADH em NAD<sup>+</sup>.
- Nas células musculares, o oxigênio é requerido como aceptor final dos elétrons provenientes da fermentação láctica.
- A liberação de energia na fermentação láctica ocorre na reação que metaboliza piruvato em lactato.
- A liberação de energia na fermentação láctica é superior a energia liberada na oxidação da molécula de glicose até CO<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>O.
- O lactato produzido durante a fermentação láctica é convertido em acetil-CoA com objetivo de liberar energia.

35 - (UEFS BA)



A figura ilustra um esquema de uma região da mitocôndria, mostrando os complexos moleculares integrantes da cadeia transportadora de elétrons.

A respeito do processo representado, é correto afirmar.

- a) O complexo IV, citocromo C oxidase, é especificamente potencializado pelo cianeto que se liga à forma férrica do citocromo.
- b) A maior parte do NADH é produzida no citosol durante a transformação do ácido pirúvico em acetilCoA, que migra para o interior da mitocôndria, na fosforilação oxidativa.
- c) Quatro grandes complexos de proteínas dispostos em sequência na membrana interna da mitocôndria participam na condução dos elétrons do NADH e do FADH<sub>2</sub> até o gás oxigênio.
- d) Um par de elétrons de alta energia do NADH é transferido para o primeiro aceptor da cadeia respiratória, fazendo com que esses elétrons percam energia, repentinamente, até seu último aceptor.
- e) O rendimento máximo da respiração celular obtido de uma molécula de glicose, assim que conclui a passagem dos elétrons com alta energia pela cadeia respiratória, corresponde a 26 ATP.

### 36 - (ACAFE SC)

Entre as organelas celulares presentes nas células eucarióticas encontram-se as mitocôndrias. Elas são responsáveis pela produção de energia no interior da célula, sendo bastante numerosas principalmente em células onde a demanda por energia for muito grande, como por exemplo, células nervosas.

Acerca das informações acima e dos conhecimentos relacionados ao tema, analise as afirmações a seguir.

- I. O ATP, ou adenosina trifosfato, é a molécula responsável por maior parte das trocas energéticas a nível celular num organismo, catalisando reações, ativando proteínas e enzimas. Essa molécula consiste numa adenosina (formada a partir da base azotada adenina, ligada a uma pentose) ligada a três grupos fosfato.
- II. A fotossíntese e a respiração são os processos mais importantes de transformação de energia dos seres vivos, mas a fermentação e a quimiossíntese também são processos celulares de transformação de energia em alguns seres vivos. Na fermentação, a energia liberada nas

reações de degradação é armazenada em 38 ATPs, enquanto na respiração aeróbica e anaeróbica são armazenados 2 ATPs.

- III. Metabolicamente falando, a fotossíntese e a respiração são reações inversas. A matéria prima utilizada para reação da fotossíntese (os reagentes  $\text{CO}_2$  e  $\text{H}_2\text{O}$ ) são os produtos da reação da respiração. O inverso também é verdadeiro, ou seja, a matéria-prima utilizada para a reação da respiração (os reagentes  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ,  $\text{O}_2$  e  $\text{H}_2\text{O}$ ) são os produtos da reação da fotossíntese.
- IV. A degradação da glicose na respiração celular se dá em três etapas fundamentais: glicólise, ciclo de Krebs e cadeia respiratória. A glicólise e a cadeia respiratória ocorrem no hialoplasma da célula, enquanto o ciclo de Krebs ocorre no interior das mitocôndrias.
- V. A fotossíntese ocorre em duas grandes etapas, que envolvem várias reações químicas: a primeira é a fase clara (também chamada de fotoquímica) e a segunda é a fase escura (também conhecida como fase química).

Todas as afirmações corretas estão em:

- a) II - IV
- b) IV - V
- c) I - II - III
- d) I - III - V

### 37 - (UCS RS)

A energia que movimenta e mantém a vida no Planeta é o ATP, a moeda energética. A maioria dos seres vivos produz ATP por meio da respiração celular. Observe o quadro abaixo que representa o balanço energético de uma respiração aeróbia.

Quadro 1 – Síntese de ganho de energia das etapas da respiração celular

Etapa	Produz	Gasta	Ocorrência	ATPs na cadeia respiratória	Saída de ATPs
Glicólise	→ 4 ATPs	→ I	→ 1 vez	→ II	→ 2 ATPs
	→ 2 $\text{NADH}_2$		→ 1 vez		→ 6 ATPs
Ciclo de Krebs	→ 1 ATPs	→	→ 2 vezes	→	→ 2 ATPs
Cadeia Respiratória	→ 1 $\text{NADH}_2$	→	→ III	→ 3 ATPs	→ 6 ATPs
	→ 3 $\text{NADH}_2$	→	→ 2 vezes	→ 3 ATPs	→ 18 ATPs
	→ 1 $\text{FADH}_2$	→	→ 2 vezes	→ 2 ATPs	→ IV ATPs
TOTAL					V ATPs



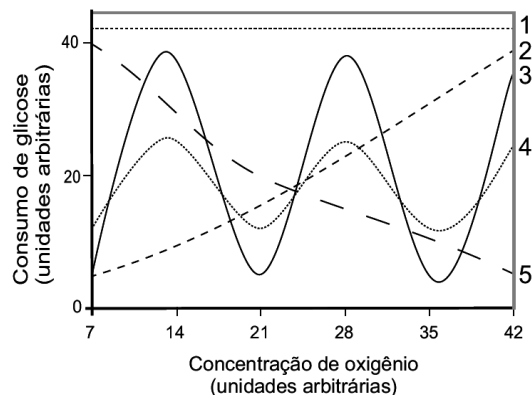
Fonte: MAZZOCO, A. TORRES, B. T. Bioquímica básica. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Roogan, 1999. p. 154. (Adaptado.)

Assinale a alternativa que completa correta e respectivamente os itens I, II, III, IV e V.

- a) 1ATP; zero ATPs; 1 vez; 6 ATPs ; total= 36 ATPs
- b) 1NADH<sub>2</sub>; 1 ATP; 1 vez; 2 ATPs ; total= 34 ATPs
- c) 2ATPs; 3ATPs; 2 vezes; 4 ATPs ; total= 32 ATPs
- d) 2FADH<sub>2</sub>; 2ATPs; 1 vez; 4 ATPs ; total= 38 ATPs
- e) 2 ATPs; 3 ATPs; 2 vezes; 4 ATPs; total= 38 ATPs

### 38 - (ENEM)

Normalmente, as células do organismo humano realizam a respiração aeróbica, na qual o consumo de uma molécula de glicose gera 38 moléculas de ATP. Contudo, em condições anaeróbicas, o consumo de uma molécula de glicose pelas células é capaz de gerar apenas duas moléculas de ATP.



Qual curva representa o perfil de consumo de glicose, para manutenção da homeostase de uma célula que inicialmente está em uma condição anaeróbica e é submetida a um aumento gradual da concentração de oxigênio?

- a) 1.
- b) 2.
- c) 3.
- d) 4.
- e) 5.

### 39 - (PUC GO)

#### Rápido, rápido

Sofro – sofri – de progéria, uma doença na qual o organismo corre doidamente para a velhice e a morte. Doidamente talvez não seja a palavra, mas não me ocorre outra e não tenho tempo de procurar no dicionário – nós, os da progéria, somos pessoas de um desmesurado senso de urgência. Estabelecer prioridades é, para nós, um processo tão vital como respirar. Para nós, dez minutos equivalem a um ano. Façam a conta, vocês que têm tempo, vocês que pensam que têm tempo. Enquanto isso, e u v ou e screvendo aqui – e só espero poder terminar. Cada letra minha equivale a páginas inteiras de vocês. Façam a conta, vocês. Enquanto isso, e resumindo:

8h15min – Estou nascendo. Sou o primeiro filho – que azar! – e o parto é longo, difícil. Respiro, e já vou dizendo as primeiras palavras (coisas muito simples, naturalmente: mamã, papá) para grande surpresa de todos! Maior surpresa eles têm quando me colocam no berço – desço meia hora depois, rindo e pedindo comida! Rindo! Àquela hora,

8h45min – eu ainda podia rir.

9h20min – Já fui amamentado, já passei da fase oral – meus pais (ele, dono de um pequeno armazém; ela, de prendas domésticas) já aceitaram, ao menos em parte, a realidade, depois que o pediatra (está aí uma especialidade que não me serve) lhes explicou o diagnóstico e o prognóstico. E já estou com dentes! Em poucos minutos (de acordo com o relógio de meu pai, bem entendido) tenho sarampo, varicela, essas coisas todas.

Meus pais me matriculam na escola, não se dando conta que às 10h40min, quando a sineta bater para o recreio, já terei idade para concluir o primeiro grau. Vou para a escola de patinete; já na esquina, porém, abandono o brinquedo que parece-me então muito infantil. Volto-me, e lá estão os meus pais chorando, pobre gente.

10h20min – Não posso esperar o recreio; peço licença à professora e saio. Vou ao banheiro; a seiva da vida circula impaciente em minhas veias. Manipulo-me. Meu desejo tem nome: Mara, da

oitava série. Por enquanto é mais velha do que eu. Lá pelas onze horas poderia namorá-la – mas então, já não estarei no colégio. Ali, me foge o doce pássaro da juventude.

[...]

(SCLIAR, Moacyr. Melhores contos. 6. ed. São Paulo: Global, 2003. p. 54-55.)

O texto menciona um importante processo que ocorre no organismo humano, a respiração. O aumento da atividade física provoca a necessidade de maior fluxo de ar pelos pulmões para maior fornecimento de oxigênio. Sobre o oxigênio utilizado na respiração humana, assinale a alternativa correta:

- a) Durante o processo respiratório, as substâncias NAD e FAD funcionam como aceptoras de oxigênio.
- b) A acetil coenzima A é fundamental no Ciclo de Krebs.
- c) Todo o gás carbônico proveniente da respiração é produzido na cadeia respiratória.
- d) O oxigênio funciona como transportador de elétrons em todas as fases da respiração aeróbica.

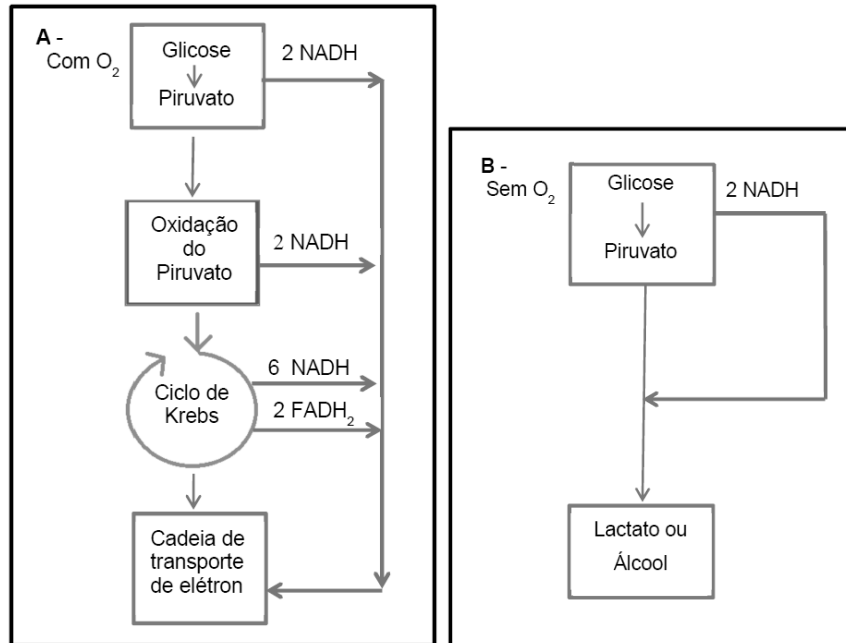
#### 40 - (PUCCamp/SP)

Há muito, muito *tempo*, quando ocorreu a origem da vida na Terra, surgiram vários processos biológicos. Tendo em vista as condições ambientais existentes então, podemos afirmar que a sequência correta do aparecimento dos processos abaixo foi a mostrada em

- a) respiração aeróbia → fermentação → fotossíntese.
- b) fermentação → respiração aeróbia → fotossíntese.
- c) fermentação → fotossíntese → respiração aeróbia.
- d) fotossíntese → respiração aeróbia → fermentação.
- e) fotossíntese → fermentação → respiração aeróbia.

#### 41 - (PUC MG)

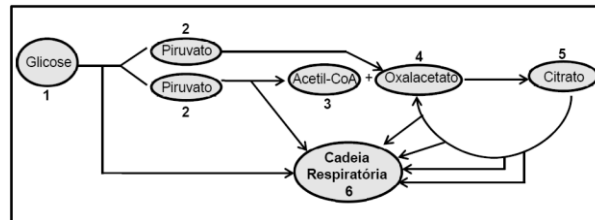
O nosso corpo necessita de energia para promover metabolismos diversos. As células produzem energia empregando diferentes combinações de rotas metabólicas dependendo da presença ou ausência de oxigênio, de acordo como os seguintes esquemas (A e B):



Com base nos esquemas e seus conhecimentos sobre o assunto, é **INCORRETO** afirmar:

- O processo A e uma modalidade do processo B podem ocorrer em tecidos de nosso corpo.
- A fosforilação oxidativa é realizada nas duas respirações ocorrendo com transporte de hidrogênio para a cadeia respiratória.
- Há glicólise tanto de A quanto de B, nas quais as primeiras etapas são endergônicas e as finais, exergônicas produzindo ATP.
- Os processos bioquímicos das glicólises tanto de A e B são os mesmos, mas os destinos de dois dos produtos são diferentes.

O esquema representa uma simplificação do metabolismo de oxidação da glicose para a produção de energia.



Considerando que os processos estejam ocorrendo em uma célula eucarionte, assinale a afirmativa **CORRETA**.

- O processo de 1 a 2 ocorre fora da mitocôndria, mas produz ATP no próprio local e na cadeia de transporte de elétrons.
- Entre 2 e 3 ocorre a oxidação do piruvato com produção de ATP na cadeia de transporte de elétrons.
- Entre 5 e 4 ocorre na matriz da mitocôndria formando ATP com fosforilação pela quebra de substrato e oxidativa com participação de NAD e FAD.
- A fermentação lática ocorre no esquema entre os processos de 1 a 2, sem participação de transportador de hidrogênio.

#### 43 - (Fac. Israelita de C. da Saúde Albert Einstein SP)

Troels Prah, mestre cervejeiro e microbiólogo da distribuidora de lêvedo White Labs, está diante de quatro copos de cerveja. Entre um gole e outro, ele descreve cada uma.

(...) As cores das cervejas são tão diferentes quanto seus sabores, variando de dourado enevoado a âmbar transparente. (...) Após milhares de anos de domesticação involuntária, os lêvedos – os micro-organismos que fermentam grãos, água e lúpulo para que se transformem em cerveja – são tão distintos quanto a bebida que produzem.

(THE NEW YORK TIMES INTERNATIONAL WEEKLY, 10/junho/2014)

As afirmações abaixo estão relacionadas direta ou indiretamente com o texto. Assinale a INCORRETA.

- a) Lêvedos ou leveduras realizam o processo de fermentação alcoólica, no qual há liberação de gás carbônico.
- b) Lêvedos ou leveduras realizam o processo de fermentação alcoólica, no qual há produção de etanol e de ATP.
- c) Aromas e cores diferentes de cerveja devem-se a diferentes processos de fermentação que ocorrem nos cloroplastos das células de cada variedade específica de lêvedo.
- d) Aromas e cores diferentes de cerveja devem-se a diferenças na sequência de bases nitrogenadas do DNA dos vários tipos de lêvedos utilizados.

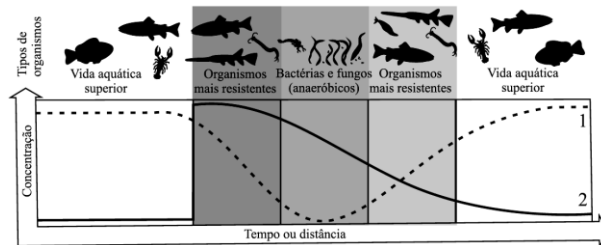
**44 - (FAMERP SP)**

A fermentação láctica e a respiração celular são reações bioquímicas que ocorrem em diferentes condições nas células musculares, gerando alguns produtos similares. Sobre essas reações, assinale a alternativa correta.

- a) A fermentação ocorre na ausência de gás oxigênio e a respiração celular ocorre somente na presença desse gás. As duas reações geram energia, armazenada na forma de ATP.
- b) A fermentação ocorre na presença de gás carbônico e a respiração celular ocorre na ausência desse gás. As duas reações geram ATP, um tipo de energia.
- c) A fermentação ocorre na ausência de gás oxigênio e a respiração celular ocorre somente na presença desse gás. As duas reações absorvem energia da molécula de ATP.
- d) A fermentação ocorre na presença de ácido láctico e a respiração celular ocorre na ausência desse ácido. As duas reações liberam a mesma quantidade de energia na forma de ATP.
- e) A fermentação ocorre na presença de gás oxigênio e a respiração celular ocorre na ausência desse gás. As duas reações geram energia, armazenada na forma de ATP.

**TEXTO: 1 - Comum à questão: 45**

Suponha que em determinado rio seja iniciado o despejo de esgoto doméstico, conforme esquematizado no desenho a seguir.



#### 45 - (UNINOVE SP)

Os microrganismos representados no desenho têm em comum o fato de

- apresentarem metabolismo anaeróbico.
- apresentarem células desprovidas de ribossomos.
- atuarem como produtores nas cadeias alimentares.
- fixarem carbono a partir do  $\text{CO}_2$ .
- liberarem  $\text{O}_2$  para o ambiente.

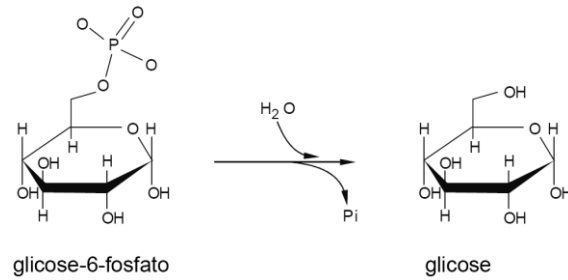
#### TEXTO: 2 - Comum à questão: 46

*O cardiologista John Kheir, do Hospital Infantil de Boston (EUA), liderou um estudo em que coelhos com a traqueia bloqueada sobreviveram por até 15 minutos sem respiração natural, apenas por meio de injeção de oxigênio na corrente sanguínea. A técnica poderá prevenir parada cardíaca e danos cerebrais induzidos pela privação de oxigênio, além de evitar a paralisia cerebral quando há comprometimento de oxigenação fetal.*

(Revista Quanta, ano 2, n. 6, agosto e setembro de 2012. p. 19)

#### 46 - (PUCCamp/SP)

Na *privação de oxigênio*, também chamada hipóxia, ocorre produção glicolítica de energia (glicogenólise) em várias etapas. Na última etapa desse processo, a glicose-6-fosfato é transformada em glicose e fosfato (Pi):



Nessa transformação, para cada 1 mg de glicose formada, é produzida uma massa de Pi, em mg, por volta de

- a) 0,5.
- b) 1,0.
- c) 1,5.
- d) 2,0.
- e) 2,5.



GABARITO:

<b>1) Gab: C</b>	<b>9) Gab: C</b>	<b>17) Gab: D</b>	<b>25) Gab: B</b>	<b>33) Gab: B</b>	<b>41) Gab: B</b>
<b>2) Gab: C</b>	<b>10) Gab: E</b>	<b>18) Gab: D</b>	<b>26) Gab: E</b>	<b>34) Gab: A</b>	<b>42) Gab: D</b>
<b>3) Gab: E</b>	<b>11) Gab: D</b>	<b>19) Gab: B</b>	<b>27) Gab: B</b>	<b>35) Gab: C</b>	<b>43) Gab: C</b>
<b>4) Gab: A</b>	<b>12) Gab: D</b>	<b>20) Gab: B</b>	<b>28) Gab: B</b>	<b>36) Gab: D</b>	<b>44) Gab: A</b>
<b>5) Gab: B</b>	<b>13) Gab: C</b>	<b>21) Gab: D</b>	<b>29) Gab: B</b>	<b>37) Gab: E</b>	<b>45) Gab: A</b>
<b>6) Gab: A</b>	<b>14) Gab: E</b>	<b>22) Gab: A</b>	<b>30) Gab: B</b>	<b>38) Gab: E</b>	<b>46) Gab: A</b>
<b>7) Gab: A</b>	<b>15) Gab: B</b>	<b>23) Gab: C</b>	<b>31) Gab: A</b>	<b>39) Gab: B</b>	
<b>8) Gab: B</b>	<b>16) Gab: E</b>	<b>24) Gab: A</b>	<b>32) Gab: C</b>	<b>40) Gab: C</b>	