

NOME:

MATRÍCULA:

TURMA:

Lista de Exercícios Biologia Geral e Evolução – Código 120162

EXERCÍCIOS SOBRE METABOLISMO ENERGÉTICO

Questões objetivas

1) UMC-SP) A fórmula abaixo representa a reação simplificada da fotossíntese: $6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow 6\text{O}_2 + \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$

Um pesquisador realizou dois experimentos. No primeiro deles, forneceu à planta moléculas de água marcadas com oxigênio radioativo. No segundo, forneceu à planta moléculas de dióxido de carbono marcadas com oxigênio radioativo.

Ao término dos dois experimentos, ele verificou que:

- a) o O_2 produzido pela planta do experimento 1 era radioativo.
- b) o O_2 produzido pela planta do experimento 2 era radioativo.
- c) o O_2 produzido pelas plantas dos dois experimentos era radioativo.
- d) a glicose produzida pelas plantas dos dois experimentos era radioativa.
- e) tanto o O_2 como a glicose produzidos por ambas as plantas eram radioativos.

2) (MACK-SP) O processo de fotossíntese é considerado em duas etapas: a fotoquímica ou fase de claro e a química ou fase de escuro. Na primeira fase não ocorre:

- a) produção de ATP.
- b) produção de NADPH.
- c) produção de O_2 .
- d) fotólise da água.
- e) redução do CO_2 .

3) Unesp-SP) Se fôssemos comparar a organização e o funcionamento de uma célula eucarionte com o que ocorre em uma cidade, poderíamos estabelecer determinadas analogias. Por exemplo, a membrana plasmática seria o perímetro urbano e o hialoplasma corresponderia ao espaço ocupado pelos edifícios, ruas e casas com seus habitantes.

O quadro reúne algumas similaridades funcionais entre cidade e célula eucarionte.

Cidade	Célula eucarionte
I. Ruas e avenidas	1. Mitocôndrias
II. Silos e armazéns	2. Lisossomos
III. Central elétrica (energética)	3. Retículo endoplasmático
IV. Casas com aquecimento solar	4. Complexo de Golgi
V. Restaurantes e lanchonetes	5. Cloroplastos

Correlacione os locais da cidade com as principais funções correspondentes às organelas celulares e indique a alternativa correta.

- a) I-3,II-4,III-1,IV-5 e V-2.
- b) I-4,II-3,III-2,IV-5 e V-1.
- c) I-3,II-4,III-5,IV-1 e V-2.
- d) I-1,II-2,III-3,IV-4 e V-5.
- e) I-5,II-4,III-1,IV-3 e V-2.

4) (ESPM-SP) Considere as três plantas abaixo.

I. Cipó-chumbo, formada por fios amarelos com estruturas para fixação em plantas hospedeiras e absorção de seu material nutritivo.

II. Erva-de-passarinho, formada por folhas verdes e com estruturas para fixação em plantas hospedeiras e absorção de seu material nutritivo.

III. Dioneia, formada por folhas verdes que se fecham como duas metades de uma concha, aprisionando insetos que lhe servem de alimento.

A fotossíntese ocorre em:

- a) I, somente.
- b) III, somente.
- c) I e II, somente.
- d) II e III, somente.
- e) I, II e III.

5) (UFJF-MG) Em relação ao oxigênio liberado durante a fotossíntese é correto afirmar que:

- a) provém somente das moléculas de H_2O .
- b) provém tanto das moléculas de H_2O quanto das de CO_2 .

- c) provém somente das moléculas de CO_2 .
 d) provém somente das moléculas de $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$.

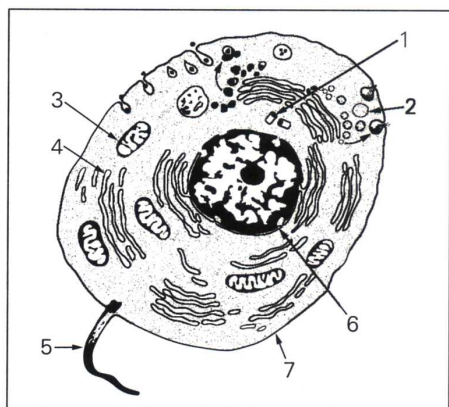
6) (UFPA) A fotossíntese é um processo fundamental para a vida da maioria dos seres vivos porque:

- a) produz moléculas de água e ATP a partir da oxidação de compostos inorgânicos.
 b) libera o gás carbônico que será utilizado na formação de carboidratos pelos seres heterótrofos.
 c) produz moléculas de água e reconstitui moléculas de hidrogênio, fornecendo elementos básicos para o metabolismo celular.
 d) produz moléculas de glicose, fornecendo alimento para praticamente todos os seres vivos.
 e) degrada moléculas orgânicas, reduzindo-as a moléculas menores e liberando o gás oxigênio.

7) (UNI-RIO) Uma das hipóteses mais amplamente aceitas na Biologia considera que mitocôndrias e cloroplastos se originaram de uma relação mutualística entre procariontes e eucariontes primitivos. Qual das seguintes observações constituiria evidência correta para apoiar essa hipótese?

- a) As mitocôndrias são responsáveis pela respiração, e os cloroplastos, pela fotossíntese.
 b) Mitocôndrias e cloroplastos apresentam ribossomos, que são responsáveis pela síntese proteica.
 c) Cloroplastos e mitocôndrias são organelas membranosas presentes no citoplasma da célula.
 d) Essas organelas apresentam enzimas responsáveis por reações de oxidação e redução de moléculas.
 e) Tanto mitocôndrias quanto cloroplastos apresentam DNA circular, distinto do DNA do núcleo.

8) (UEM-PR) Baseando-se no esquema a seguir, de uma célula hipotética, vista por meio de um microscópio eletrônico, indique o que for correto.



01. A estrutura indicada pela seta 2 é responsável pela fabricação das proteínas celulares. Pode ser encontrada livre no citoplasma ou aderida às membranas do ergastoplasma.

02. As estruturas indicadas pela seta 1 estão relacionadas com o processo de divisão celular, estando ausentes em células de plantas superiores.

04. A estrutura indicada pela seta 3 apresenta uma cavidade interna preenchida por um fluido onde estão presentes diversas enzimas, além de DNA e RNA e pequenos ribossomos. No interior dessa estrutura, ocorre a respiração celular.

08. A estrutura indicada pela seta 4 atua como uma rede de distribuição e armazenamento de substâncias no interior das células.

16. A estrutura indicada pela seta 5 possui um eixo de sustentação denominado de fagossomo, envolvido por uma membrana lipoproteica.

32. A estrutura indicada pela seta 7 contém e delimita o espaço interno da

célula, isolando-o do meio externo, apresentando a importante função de selecionar as substâncias que devem entrar ou sair da célula.

64. A estrutura indicada pela seta 6, encontrada nas células procariontes, é formada por duas membranas lipoproteicas que se fragmentam durante o processo de divisão celular.

Dê como resposta a soma dos números associados às proposições corretas.

Resposta: 02 + 04 + 08 + 32 = 46

9) (FUVEST) Dois importantes processos metabólicos são:

I - "ciclo de Krebs", ou ciclo do ácido cítrico, no qual moléculas orgânicas são degradadas e seus carbonos, liberados como gás carbônico (CO_2);

II - "ciclo de Calvin-Benson", ou ciclo das pentoses, no qual os carbonos do gás carbônico são incorporados em moléculas orgânicas.

Que alternativa indica corretamente os ciclos presentes nos organismos citados?

	Humanos	Plantas	Algas	Lêvedo
a)	I e II	I e II	I e II	apenas I
b)	I e II	apenas II	apenas II	I e II
c)	I e II	I e II	I e II	I e II
d)	apenas I	I e II	I e II	apenas I
e)	apenas I	apenas II	apenas II	apenas I

Resposta: d

10) As células também realizam um processo chamado de respiração. A respiração celular:

I - é uma forma de a célula obter energia para suas atividades.

II - ocorre com a participação de mitocôndrias e cloroplastos.

III - pode ser representada, de modo simplificado, pela equação: gás carbônico + água → glicose + O₂ + energia.

Está(ão) correta(s)

- a) apenas I.
b) apenas II.
c) apenas I e III.
d) apenas II e III.

11) (FUVEST) As mitocôndrias são consideradas as "casas de força" das células vivas. Tal analogia refere-se ao fato de as mitocôndrias

- a) estocarem moléculas de ATP produzidas na digestão dos alimentos.
b) produzirem ATP com utilização de energia liberada na oxidação de moléculas orgânicas.
c) consumirem moléculas de ATP na síntese de glicogênio ou de amido a partir de glicose.
d) serem capazes de absorver energia luminosa utilizada na síntese de ATP.
e) produzirem ATP a partir da energia liberada na síntese de amido ou de glicogênio.

12) (UNIFESP) Considere as duas afirmações que seguem.

I. A energia luminosa é transformada em energia química.

II. A energia química acumulada é transformada em outra forma de energia química, que permite sua utilização imediata.

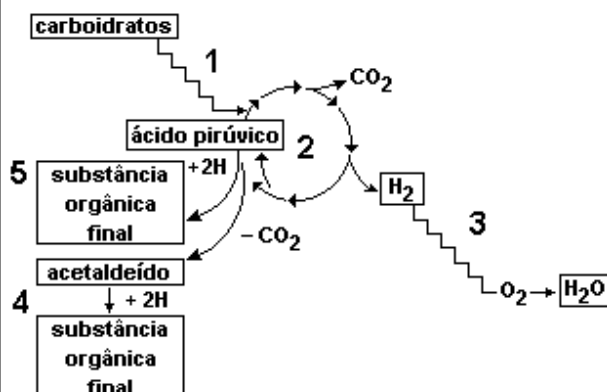
É correto afirmar que

- a) I corresponde à fotossíntese e II, à quimiossíntese. Ambos os processos ocorrem numa mesma célula, em momentos diferentes.
b) I corresponde à fotossíntese e II, à respiração. Esses processos não ocorrem numa mesma célula.
c) I corresponde à fotossíntese e II, à respiração. Ambos os processos ocorrem numa mesma célula, em momentos simultâneos.
d) I corresponde à quimiossíntese e II, à respiração. Esses processos não ocorrem numa mesma célula.
e) I corresponde à fotossíntese e II, à fermentação. Ambos os processos ocorrem numa mesma célula, em momentos diferentes.

13) (UFRN) Sobre a respiração celular, é correta a afirmação:

- a) No processo de respiração aeróbia a degradação total de moléculas de glicose resulta na formação de ácido pirúvico, e na respiração anaeróbia é formado o álcool etílico.
b) Na respiração aeróbia os hidrogênios são combinados com o O₂, formando moléculas de água, enquanto na respiração anaeróbia os hidrogênios se combinam com o N₂.
c) A fosforilação oxidativa é um processo comum às respirações aeróbia e anaeróbia, das quais resultam, respectivamente, 38 ATP e 2 ATP para cada molécula de glicose.
d) A glicólise ocorre no citoplasma das células durante a respiração aeróbia dos seres eucariontes, e nos mesossomos durante a respiração anaeróbia dos seres procariontes.

14) (UFPR) Considerando o diagrama abaixo, é correto afirmar:



(01) A etapa 2 ocorre na matriz mitocondrial e a etapa 3 está relacionada com as cristas mitocondriais.

(02) Numa preparação isolada de mitocôndrias poderão ocorrer, simultaneamente, as sequências: 1-3, 1-4 e 1-5.

(04) A sequência 1-5 refere-se à fermentação láctica, como ocorre na produção da coalhada. Este processo resulta da precipitação das proteínas do leite, provocada pela elevação do pH, devida à redução na concentração de ácido láctico.

(08) A sequência 1-4 refere-se à fermentação alcoólica, que pode ser realizada por células musculares humanas, desde que em condições de anaerobiose.

(16) Na sequência 1-3 há maior produção de moléculas de ATP que na sequência 1-5.

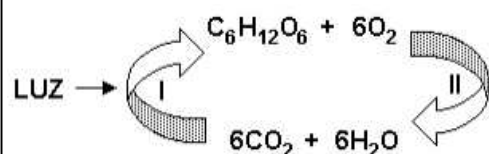
(32) O NADH é uma enzima comum às três vias metabólicas: 1-3, 1-4 e 1-5.

(64) A sequência 1-4 é a mais frequentemente realizada pelas leveduras e libera álcool etílico, CO_2 e energia no final do processo.

Soma ()

Resposta: $01 + 16 + 64 = 81$

15) (UFV) O esquema simplificado abaixo representa dois processos químicos (I e II) importantes para os seres vivos.



Com base nesses processos, é INCORRETO afirmar que:

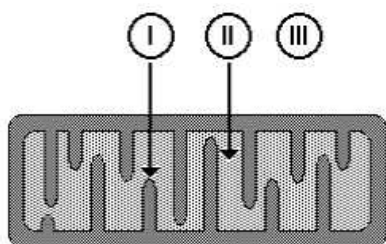
- o processo I ocorre nas mitocôndrias, e no II nos cloroplastos.
- em ambos os processos ocorre produção de ATP.
- o processo II resume a respiração aeróbia.
- a temperatura é um dos fatores externos que influi no processo I.
- no processo II o NAD e FAD participam como aceptores de hidrogênio.

16) (UNIOESTE) Com relação à energética da célula, é correto afirmar que:

- uma célula muscular passa a transformar ácido pirúvico em ácido láctico em condições anaeróbicas.
- o processo que permite as células retirar a energia acumulada nos compostos orgânicos é a respiração celular.
- tanto o processo de respiração aeróbica como a fermentação ocorre em três etapas: glicose, ciclo de Krebs e cadeia respiratória.
- lipídios e proteínas não são utilizados como combustíveis pela célula, mesmo na ausência de glicose.
- a partir de 2 moléculas de glicose são produzidas 6 moléculas de piruvato e 12 moléculas de ATP.
- a glicólise e o ciclo de Krebs ocorrem no interior das mitocôndrias.

Resposta: V V F F F F

17) (UFV) O processo de respiração celular pode ser dividido em três etapas básicas. O esquema a seguir representa uma mitocôndria inserida no hialoplasma, com as indicações I, II e III.



Observe o esquema e assinale a afirmativa CORRETA:

- A fosforilação oxidativa ocorre no número III.
- A glicólise ocorre no número I.
- O ciclo de Krebs ocorre no número II.
- A etapa fotoquímica ocorre nos números I e II.
- O ciclo das pentoses ocorre nos números I, II e III.

18) (UnB) A glicose é o açúcar mais usado pelas células vivas na obtenção de energia. Seu metabolismo pode seguir, entre outros, os seguintes processos:

I - GLICOSE → ÁCIDO PIRÚVICO → ÁCIDO LÁCTICO

II - GLICOSE → ÁCIDO PIRÚVICO → ACETIL COENZIMA A → CICLO DE KREBS

Considerando os processos anteriormente apresentados, julgue os itens a seguir.

- I e II ocorrem nas células musculares.
- I ocorre com pequena intensidade nos neurônios.
- O rendimento energético obtido em I é maior do que o obtido em II.
- Em termos evolutivos, II é anterior a I.

Resposta: V V F F

Questões Discursivas

1) (Unicamp-SP) Por muitos anos pensou-se erroneamente que o oxigênio produzido na fotossíntese viesse do CO_2 absorvido pelas plantas.

a) De que substância se origina o O_2 liberado no processo fotossintético?

Resposta: Das moléculas de água (fotólise da água).

b) Indique a equação geral da fotossíntese para os vegetais clorofilados.

Resposta: $6 \text{CO}_2 + 6 \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{Luz}} \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{O}_2$ (equação simplificada).

c) Qual o destino do O₂ produzido?

Resposta: O oxigênio produzido é liberado na atmosfera e pode ser usado na respiração celular aeróbia.

d) Qual a função da clorofila na fotossíntese?

Resposta: A função da clorofila é captar a energia luminosa, necessária para a realização da fotossíntese.

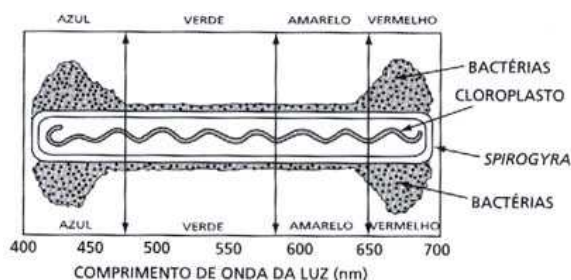
2) (UFRJ) Em 1931, desejando estudar a fotossíntese, Cornelius van Niel observou que bactérias fotossintetizadoras usavam H₂S e geravam enxofre como produto. A equação a seguir mostra as reações fotossintéticas dessas bactérias: $\text{CO}_2 + 2 \text{H}_2\text{S} \xrightarrow{\text{Luz}} (\text{CH}_2\text{O})_n + 2 \text{S} + \text{H}_2\text{O}$

Comparando essa equação com a da fotossíntese das plantas, o que podemos deduzir a respeito da origem do oxigênio gerado pelas plantas que realizam fotossíntese?

Resposta: Analisando a reação dada, percebe-se que as bactérias fotossintetizantes não liberam O₂ na fotossíntese. A substância desdobrada é o H₂S, surgindo no citoplasma grânulos residuais de enxofre. Tal reação foi o primeiro indício de que, na fotossíntese vegetal, o O₂ liberado não provinha do CO₂, mas sim do H₂O. A água então corresponde na fotossíntese das plantas ao H₂S da fotossíntese das sulfobactérias.

3) (UFRJ - adaptada) Com o objetivo de estudar a ação da luz na fotossíntese, foi realizada a seguinte experiência:

Em um pequeno aquário foi colocada uma única célula da alga verde *Spirogyra*; essa célula tem um longo cloroplasto, em forma de fita espiralada, que ocupa todo seu comprimento; moléculas de clorofila estão aderidas sobre a membrana do cloroplasto. Dentro do aquário foram colocadas também bactérias móveis que são atraídas para áreas onde exista oxigênio em abundância. O aquário foi, então, iluminado por um feixe de luz branca que passava por um prisma antes de chegar na célula da *Spirogyra*; a luz branca, ao passar pelo prisma, decompõe-se nas cores básicas, de modo que cada região da célula foi iluminada por uma cor diferente, como mostra a figura abaixo.



a) Explique por que as bactérias se acumulam nas áreas indicadas na figura.

Resposta: Os comprimentos de luz azul e vermelha são os mais bem absorvidos pela clorofila e é neles que a fotossíntese terá seu melhor rendimento com consequente liberação de grande quantidade de O₂, favorecendo, assim, o acúmulo de bactérias que buscam esse gás.

b) Se a *Spirogyra* fosse iluminada diretamente por um feixe de luz branca, o que aconteceria com a distribuição das bactérias?

Justifique sua resposta.

Resposta: Haveria uma distribuição por igual dessas bactérias, já que a produção de oxigênio seria homogênea também.

4) (UNICAMP) No século XVIII foram feitos experimentos simples mostrando que um camundongo colocado em um recipiente de vidro fechado morria depois de algum tempo. Posteriormente, uma planta e um camundongo foram colocados em um recipiente de vidro, fechado e iluminado, e verificou-se que o animal não morria.

a) Por que o camundongo morria no primeiro experimento?

Resposta: Esgotamento do suprimento de oxigênio, necessário à respiração do animal, no interior do recipiente de vidro.

b) Que processos interativos no segundo experimento permitem a sobrevivência do camundongo? Explique.

Resposta: A fotossíntese produz o oxigênio consumido pela respiração do camundongo.

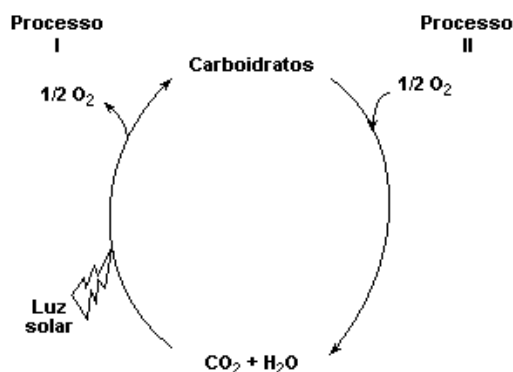
c) Quais as organelas celulares relacionadas a cada um dos processos mencionados na sua resposta ao item b)?

Resposta: mitocôndria: respiração celular; cloroplasto: fotossíntese.

5) (EEM-SP) Na fotossíntese, a energia utilizada para a síntese de compostos orgânicos provém da luz. E na quimiossíntese?

Resposta: Na quimiossíntese a energia utilizada para a síntese de compostos orgânicos provém da reação de oxidação de substâncias inorgânicas ricas em energia.

6) (UFG) Na figura a seguir, estão esquematizados dois importantes processos celulares (I e II).



De acordo com a figura, responda:

a) Qual processo fisiológico está envolvido nas representações I e II, respectivamente? Qual organela celular é especializada para realização de cada processo?

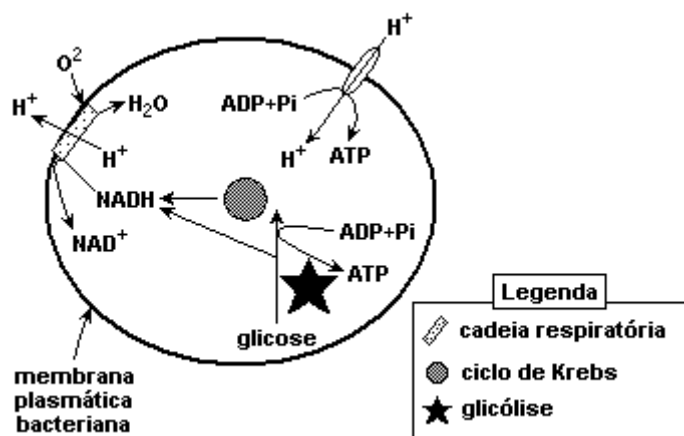
Resposta: O processo I é a fotossíntese e a organela, o cloroplasto. O processo II é a respiração e a organela, a mitocôndria.

b) Como os processos I e II estão envolvidos no fluxo energético de uma cadeia alimentar?

Resposta: No processo I, ocorre a síntese de carboidratos, compostos ricos em energia a partir de CO_2 e água e que são transferidos de um nível trófico para outro nas cadeias alimentares.

Em cada nível trófico ocorre consumo de carboidratos pelo processo II, o que reduz o fluxo de energia de um nível trófico para outro nas cadeias alimentares.

7) (UERJ) Muitas bactérias aeróbicas apresentam um mecanismo de geração de ATP parecido com o que é encontrado em células eucariotas. O esquema a seguir mostra a localização, nas bactérias aeróbicas, da cadeia respiratória, da enzima ATP-sintase e das etapas do metabolismo energético da glicose.



a) Cite em que estruturas se localizam, nas células eucariotas, os elementos indicados na legenda do esquema apresentado.

Resposta: Cadeia respiratória: membrana interna da mitocôndria; Ciclo de Krebs: matriz mitocondrial; Glicólise: citosol

b) Admita que a bactéria considerada seja aeróbica facultativa e que, em anaerobiose, produza ácido láctico. Nessas condições, explique o processo de geração de ATP e de produção de ácido láctico.

Resposta: Na ausência de oxigênio, a geração de ATP será exclusivamente feita durante a glicólise, já que a cadeia respiratória e, consequentemente, o ciclo de

Krebs estarão inativos. Para que haja continuidade na atividade glicolítica, é preciso que o NADH produzido seja reoxidado a NAD^+ , o que é possível por meio da redução do ácido pirúvico formado na glicólise em ácido láctico.

8) (PUC-SP) Os seres humanos ao se alimentarem de peixes contaminados por mercúrio também estão sujeitos aos efeitos danosos causados por esse elemento. Particularmente são afetados os neurônios, as células cardíacas e as renais, que apresentam alterações no número de mitocôndrias e uma redução do retículo endoplasmático rugoso (ou granular). Quais os principais processos biológicos que ocorrem nessas organelas e que, portanto, estariam alterados nessas células?

Resposta: Mitocôndrias realizam a respiração celular, ou seja, produzem a energia necessária a manutenção do metabolismo celular.

Retículo endoplasmático rugoso apresentam ribossomos que são responsáveis pela síntese de proteínas.

9) (UFU) Existem seres vivos, ou mesmo células de um organismo, que são chamados de anaeróbicos facultativos. Estes respiram aerobicamente enquanto há oxigênio disponível. No entanto, se o oxigênio faltar, esses seres ou essas células podem degradar a glicose anaerobicamente, realizando a fermentação. Pergunta-se:

a) Na fermentação, o consumo de glicose é maior ou menor do que o usado no processo aeróbico?

Resposta: Na fermentação o consumo de glicose é maior.

b) Justifique sua resposta.

Resposta: O rendimento energético da fermentação é menor do que a produção energética obtida na respiração aeróbica.

10) (UNESP) Considere a tabela.

Organelas	Tipos de células em que estão presentes	Componentes da organela, também presentes no núcleo celular	Função na célula
1	Animal e vegetal	3	Respiração celular
Cloroplastos	2	DNA e RNA	4

a) Indique os termos que podem substituir os números 1, 2, 3 e 4, de modo a estabelecer correspondência com suas respectivas colunas e linhas.

Resposta: 1 – mitocôndria; 2 – vegetal; 3 - DNA e RNA; 4 - fotossíntese

b) Indique duas características de cada uma das organelas que permitem levantar a hipótese de que elas tenham se originado de bactérias que há milhões de anos associaram-se a outras células em

uma relação mutualística.

Resposta: Mitocôndria e cloroplasto apresentam na sua constituição os ribossomos, DNA e RNA, podendo sintetizar suas próprias proteínas. Originam-se por duplicação de outras preexistentes.

11) (UFF) A cadeia respiratória é parte de um mecanismo funcional que devido às alterações a que está sujeito, é capaz de exercer influência sobre a vida e a morte da célula e do indivíduo.

Responda às questões:

a) Onde ocorre a fase aeróbica da respiração celular?

Resposta: No interior das mitocôndrias.

b) No óbito por asfixia ou por envenenamento por cianeto o que acontece com a produção de ATP?

Resposta: Bloqueio na produção de ATP, por interrupção no fluxo de elétrons na cadeia respiratória.

c) A inutilização dos citocromos e a falta deceptor final conduzem a que tipos de morte?

Resposta: Asfixia e envenenamento por cianeto.

d) Por que a falta de oxigênio leva à morte por asfixia?

Resposta: Os citocromos das cadeias respiratórias ficam saturados de elétrons e cessa a produção de ATP.

e) Como podemos denominar o NAD (nicotinamida adenina dinucleotídeo), o FAD (flavina adenina dinucleotídeo) e o oxigênio, com relação ao hidrogênio, em função do papel que desempenham na respiração celular?

Resposta: NAD e FAD são transportadores de hidrogênio. O oxigênio é oceptor final de hidrogênios nas cadeias respiratórias.

12) (FUVEST) As leveduras podem viver tanto na presença quanto na ausência do gás oxigênio.

a) Que processos de obtenção de energia as leveduras realizam em cada uma dessas situações?

Resposta: Na ausência de oxigênio livre as leveduras realizam a fermentação alcoólica (respiração anaeróbia). Na presença deste gás realizam a respiração aeróbia.

b) Em qual das situações a atividade metabólica das leveduras é mais alta? Por quê?

Resposta: A atividade metabólica é maior quando realizam a respiração aeróbia porque o rendimento energético é maior do que na fermentação.