

Ensino Médio

Estudar em casa: processos de fermentação, fotossíntese e quimiossíntese

Entenda mais sobre as reações na transferência de energia de uma substância à outra

Área do Conhecimento:

Biologia celular. Bioquímica. Fisiologia.

Competência(s) / Objetivo(s) de Aprendizagem:

- Compreender as etapas dos processos de fermentação, fotossíntese e quimiossíntese, bem como seus produtos;
- Relacionar a alimentação aos processos de fermentação;
- Relacionar o desempenho da fotossíntese aos fatores internos e externos das plantas;
- Reconhecer organismos fotossintetizantes e quimiossintetizantes;
- Compreender mecanismos que permitem às células obterem energia para a realização das atividades metabólicas;
- Diferenciar seres autótrofos de heterótrofos.

Conteúdos:

- Metabolismo;
- Fermentação;
- Fotossíntese e respiração;
- Fatores limitantes da fotossíntese;
- Quimiossíntese.

Palavras-Chave:

Metabolismo. Fermentação. Fotossíntese. Quimiossíntese.

Proposta de Trabalho:

O objetivo desse roteiro é auxiliar nos estudos em casa ou em outro ambiente. Nesse sentido, apresenta um percurso com textos base, vídeos e algumas propostas de atividades que podem ajudar a compreender melhor o tema em questão.

Lembre-se de que não é necessário realizar todas as etapas ou ler todos os textos, porém a realização completa desse roteiro ajudará na assimilação de todo o conteúdo envolvido e, conseqüentemente, um melhor desempenho na realização de questões e sistemas de avaliação.

Leia os textos propostos, sempre buscando as respostas para cada uma das perguntas. Se aparecerem mais dúvidas ao longo da leitura, aproveite para anotar e aumentar sua pesquisa. Após as leituras de cada um dos textos, escreva um parágrafo, com suas próprias palavras, resumindo seu aprendizado. Esse parágrafo pode ser escrito em um bloco de notas ou em fichas pautadas, próprias para resumos.

Introdução ao tema

Pense em sua comida favorita. Geralmente nos alimentamos sem saber a finalidade do alimento no organismo. Os alimentos apresentam, principalmente, moléculas orgânicas que, ao serem digeridas, fornecem nutrientes e energia às células. Sem isso, as células não conseguiriam desempenhar suas funções e se manterem vivas. Dessa maneira, os processos metabólicos que quebram as ligações químicas dessas moléculas são essenciais a todos os seres vivos.

Agora pense na terra primitiva. Provavelmente você chegou à conclusão de que este não era um lugar fácil para se viver. Algumas hipóteses afirmam que os primeiros seres vivos dependiam da captação de moléculas orgânicas para obtenção de nutrientes e energia (seres heterótrofos) e, assim, realizar suas funções biológicas. A partir do aparecimento de seres capazes de realizar fotossíntese e produzir seu próprio alimento (seres autótrofos), uma quantidade massiva de energia proveniente do sol passou a ser absorvida continuamente e ficou disponível

para os seres vivos. A capacidade de transformar energia solar em energia química acelerou o crescimento, o desenvolvimento e a evolução das formas de vida no planeta. A transformação proporcionada pela fotossíntese é tão marcante que a vida terrestre ainda depende deste processo para se manter.

As reações envolvidas na transferência de energia de uma substância à outra participam do chamado metabolismo energético, estudado pela bioenergética, um dos ramos da biologia, intimamente relacionado à bioquímica. Todos os processos de obtenção de energia passam por vias metabólicas, de forma dinâmica e coordenada, com o objetivo de transformar nutrientes em moléculas úteis e funcionais às células. O metabolismo tem como função obter e utilizar energia livre na realização de funções biológicas, para atingir a homeostase. Dessa maneira, o metabolismo é dividido em duas grandes vias: **catabolismo**, responsável pela degradação de biomoléculas; e o **anabolismo**, responsável pela biossíntese de moléculas. As reações irreversíveis e altamente **exergônicas**, liberam energia na forma de calor. Estas reações ocorrem nas células procariontes e eucariontes.

Fonte: plano de aula “Processos metabólicos: respiração celular”, produzido pela autora deste roteiro e publicado em nosso site.

1ª Etapa: Fermentação

Mas será que as únicas formas de produção ou degradação da glicose estão relacionadas à presença do oxigênio? E aqueles seres vivos que vivem em ambientes desprovidos de tal ingrediente? Leia o texto:

- **Fermentação**, disponível em: <https://www.biologianet.com/biologia-celular/fermentacao.htm#:~:text=Fermenta%C3%A7%C3%A3o%20%C3%A9%20um%20processo%20realizado,produ%C3%A7%C3%A3o%20de%20alimentos%20e%20medicamentos>.

Assista à videoaula, disponível no final da página, para saber mais. A partir disso, responda as perguntas norteadoras abaixo.

Perguntas norteadoras:

1. O que é a fermentação?
2. Quais seres vivos realizam esse processo?

3. Em que local da célula a fermentação ocorre?
4. Quais tipos de fermentação existem? Discorra brevemente sobre cada um desses processos.
5. Qual a importância econômica da fermentação?

Para saber mais:

Fermentation

Canal Amoeba Sisters

Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=YbdkbCU20_M

2ª Etapa: Fotossíntese

A fotossíntese pode ocorrer de duas formas, com ou sem formação de oxigênio (oxigena e anoxigênica, respectivamente). A fotossíntese é um processo realizado por seres autótrofos clorofilados (plantas, alguns protistas, bactérias fotossintetizantes e cianobactérias). Leia os seguintes textos:

- **Fotossíntese.** Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/biologia/fotossintese.htm>
- **Fatores limitantes da fotossíntese.** Disponível em: https://www.educabras.com/ensino_medio/materia/biologia/reino_vegetal/aulas/fatores_limitantes_da_fotossintese

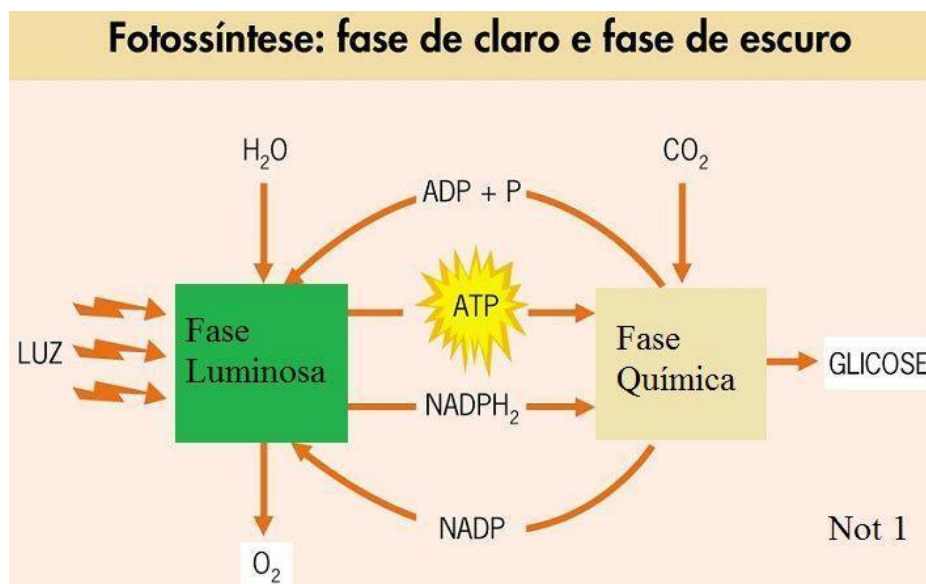
Acessos em: 13 de agosto de 2020.

A partir deles, responda às perguntas norteadoras abaixo.

Perguntas norteadoras:

1. O que é fotossíntese? Onde ela ocorre?
2. Quais seres vivos realizam esse processo?
3. Quais os ingredientes necessários para que a fotossíntese ocorra?
4. Quais são as etapas desse processo? Diferencie-as.
5. Quais são os fatores (internos e externos) limitantes da fotossíntese?

Um esquema muito interessante para você estudar sobre as fases da fotossíntese é o que segue abaixo:



Esquema das reações físicas e químicas envolvidas na fotossíntese. Imagem:

<http://not1.xpg.uol.com.br/fotossintese-etapas-luminosa-e-escura-caracteristicas-e-fatores/>

Para saber mais:

Photosynthesis: Crash Course Biology

Canal Crash Course

Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=sQK3Yr4Sc_k

Fotossíntese

Canal Tiago Savignon

Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=5rgXdRY4Ekk>

3ª Etapa: Quimiossíntese

É um processo de produção de matéria orgânica a partir do gás carbônico (CO₂) e da água, por meio de energia química, ao invés de luminosa. Sobre esse processo, leia o seguinte texto:

- **Quimiossíntese.** Disponível em:
<https://brasilecola.uol.com.br/biologia/quimiossintese.htm>

Acesso em: 13 de agosto de 2020.

Perguntas norteadoras:

1. O que é quimiossíntese?
2. Quais organismos realizam esse processo?
3. Em quais ambientes esse processo ocorre?
4. Quais as etapas da quimiossíntese? Explique brevemente cada uma delas.

Para saber mais:**The process of Chemosynthesis**

Canal Science of Biology

Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=jJQz5--DZZc&pp=qAMBugMGCgJwdBAB>

Behind the Science 2012: Chemosynthesis

Canal EV Nautilus

Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=BLOUFmcG7E>

4ª Etapa: Cheque seus conhecimentos

Realizar questões de vestibular e do ENEM é um excelente exercício durante estudos por conta própria. Isso porque essas questões são seguidas de gabarito, mesmo quando são dissertativas. Abaixo, alguns exemplos de questões sobre os temas estudados:

1. A fermentação e a respiração celular apresentam uma etapa em comum, apesar de serem processos bastante distintos. Observe as alternativas a seguir e marque aquela que apresenta um processo comum à fermentação e respiração celular.
a) Ciclo de Krebs
b) Glicólise

- c) Ciclo de Calvin
- d) Cadeia respiratória
- e) Cadeia transportadora de elétrons

.
.
.
.

Resposta: B

2. Se as células musculares podem obter energia por meio da respiração aeróbica ou da fermentação, quando um atleta desmaia após uma corrida de 1000 m por falta de oxigenação adequada de seu cérebro, o gás oxigênio que chega aos músculos também não é suficiente para suprir as necessidades respiratórias das fibras musculares, que passam a acumular:

- a) glicose
- b) ácido acético
- c) ácido láctico
- d) gás carbônico
- e) álcool etílico

.
.
.
.

Resposta: C

3. A fermentação é um processo importante para a indústria alimentícia, uma vez que possibilita a fabricação de produtos como pães, cerveja, iogurte e queijos. Esses produtos são formados por diferentes modos de fermentação, sendo o iogurte e o queijo, por exemplo, formados a partir da

- a) fermentação alcoólica
- b) fermentação simples
- c) fermentação glicosídica
- d) fermentação complexa
- e) fermentação láctica

.
.
.
.

Resposta: E

4. A fermentação e a respiração celular são dois processos de obtenção de energia. Entretanto, um deles obtém maior quantidade de ATP que o outro. Marque a alternativa correta a respeito do rendimento dos dois processos.

- a) A fermentação é um processo mais eficiente, uma vez que o saldo final é de 30 ATP.
- b) A respiração celular é um processo pouco eficiente, pois são obtidos apenas 2 ATP.
- c) O saldo final de ATP da respiração celular é muito maior que o saldo da fermentação, que é de apenas 50 ATP.

- d) A fermentação possui um saldo de apenas 2 ATP, apresentando, portanto, pouco rendimento.
e) O rendimento da fermentação é de apenas 1 ATP, enquanto a respiração apresenta saldo final de 2 ATP.

.
.
.
.

Resposta: D

5. Analise as afirmações abaixo, relativas ao processo do metabolismo energético:

- I. Fermentação, respiração aeróbica e respiração anaeróbica são processos de degradação das moléculas orgânicas em compostos mais simples, liberando energia.
II. Todos os processos de obtenção de energia ocorrem na presença do oxigênio.
III. A energia liberada nos processos do metabolismo energético é armazenada nas moléculas de ATP.
IV. No processo de fermentação, não existe uma cadeia de aceptores de hidrogênio que está presente na respiração aeróbica e anaeróbica.
V. Na respiração aeróbica, o últimoceptor de hidrogênio é o oxigênio, enquanto na respiração anaeróbica, é outra substância inorgânica.
VI. Na fermentação, a energia liberada nas reações de degradação é armazenada em 38 ATPs, enquanto na respiração aeróbica e anaeróbica é armazenada em 2 ATPs.

Estão corretas:

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

.
.
.
.

Resposta: A

(Questões de 1 a 5, disponíveis em: <https://exercicios.mundoeducacao.uol.com.br/exercicios-biologia/exercicios-sobre-fermentacao.htm>. Acesso em: 13 de agosto de 2020).

6. A fotossíntese é um processo que ocorre em alguns organismos autotróficos como forma de obtenção de alimento. Para a realização desse processo, vários fatores são necessários, como um pigmento de cor verde denominado de:

- a) carotenoide
b) clorofila
c) flavonoide
d) xantofila
e) eritrofila

.
.

.

.

Resposta: B

7. A fotossíntese é um processo importante para garantir a sobrevivência da planta e é dividida em duas etapas tradicionalmente chamadas de fase clara e escura. A fase clara ocorre na membrana dos tilacoides do cloroplasto, já a fase escura ocorre:

- a) no citosol
- b) no estroma do cloroplasto
- c) nas mitocôndrias
- d) nas cristas mitocondriais
- e) no lisossomo

.

.

.

.

Resposta: B

8. A redução do dióxido de carbono em carbono orgânico na fotossíntese ocorre via ciclo

- a) de Krebs
- b) de Calvin
- c) de Carnot
- d) de Cori

.

.

.

.

Resposta: B

9. 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

.

.

.

.

Resposta: E

10. Sobre o processo de fotossíntese, é correto afirmar que:

- a) O CO_2 é fonte de carbono para a síntese de matéria orgânica e fonte de O_2 para a atmosfera.
- b) A água é fonte de H^+ para a síntese de $NADPH_2$ e de O_2 para a atmosfera.
- c) O $NADPH_2$ é fonte de energia para a conversão do CO_2 em matéria orgânica.

d) O ATP é doador de energia para a quebra da molécula de água, que, por sua vez, fornece O_2 para a atmosfera.

e) A conversão de CO_2 em matéria orgânica produz energia que é acumulada pelo ATP.

.
.
.
.

Resposta: B

(Questões de 6 a 10, disponíveis em: <https://exercicios.mundoeducacao.uol.com.br/exercicios-biologia/exercicios-sobre-fotossintese.htm>. Acesso em: 13 de agosto de 2020).

11. Quando falamos em organismos autotróficos, logo imaginamos o processo de fotossíntese. Entretanto, não podemos esquecer que o processo de quimiossíntese também se relaciona com a nutrição autotrófica. Marque a alternativa que indica um grupo de organismos que possui representantes capazes de realizar a quimiossíntese:

- a) Algas
- b) Protozoários
- c) Bactérias
- d) Fungos
- e) Plantas

.
.
.
.

Resposta: C

12. Analise as alternativas a seguir e marque aquela que melhor define o processo de quimiossíntese.

- a) A quimiossíntese é um processo em que há a produção de matéria orgânica a partir da energia luminosa.
- b) A quimiossíntese é um processo em que o ser vivo retira energia armazenada nos alimentos.
- c) A quimiossíntese é um processo anaeróbico em que a glicose dos alimentos é quebrada de modo a oferecer energia para determinado organismo.
- d) A quimiossíntese é um processo em que são produzidas moléculas de álcool etílico.
- e) A quimiossíntese é um processo em que energia é produzida a partir de reações oxidativas de substâncias inorgânicas simples.

.
.
.
.

Resposta: E

13. As bactérias quimiossintetizantes são capazes de viver em ambientes sem luz e sem matéria orgânica. Isso é possível porque:

- a) as bactérias quimiossintetizantes utilizam apenas glicose dos alimentos para produzir energia.
- b) as bactérias quimiossintetizantes realizam a oxidação de substâncias inorgânicas para obter energia.
- c) as bactérias quimiossintetizantes utilizam apenas água e gás carbônico para produzir energia.
- d) as bactérias quimiossintetizantes utilizam gás carbônico e glicose para produzir energia.

.
.
.
.
.

Resposta: B

14. As nitrobactérias realizam quimiossíntese e, durante o processo, são responsáveis pela oxidação de:

- a) sulfetos e sulfitos
- b) sulfitos e nitritos
- c) nitritos e amônia
- d) amônia e óxidos
- e) óxidos e sais de ferro

.
.
.
.
.

Resposta: C

15. Analise as equações a seguir e marque a alternativa que indica corretamente a forma de obtenção de energia por organismos quimiossintetizantes.

- a) substâncias inorgânicas + $\text{CO}_2 \rightarrow$ substância inorgânica + energia.
- b) substância orgânica + $\text{CO}_2 \rightarrow$ substância orgânica + energia.
- c) substâncias inorgânicas + $\text{O}_2 \rightarrow$ substância inorgânica + energia.
- d) substância orgânica + $\text{O}_2 \rightarrow$ substância orgânica + energia.

.
.
.
.
.

Resposta: C

(Questões de 11 a 15, disponíveis em: <https://exercicios.brasilecola.uol.com.br/exercicios-biologia/exercicios-sobre-quimiossintese.htm> Acesso em: 13 de agosto de 2020).

Roteiro de estudos elaborado pela Professora Doutora Nathalie Lousan