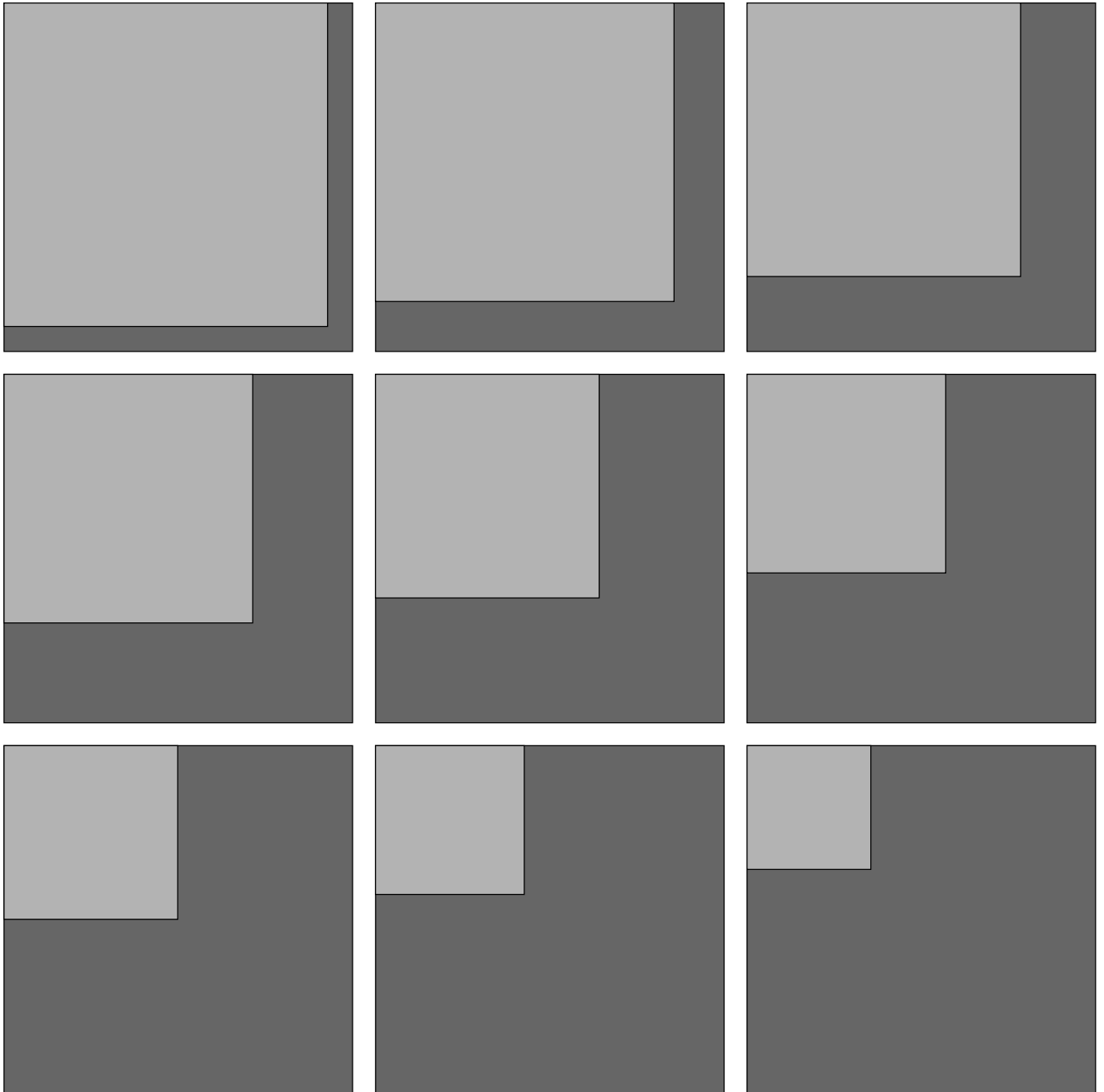


# Colégio **BBBBB** Bandeirantes



# Índice

<b>Fotossíntese e Respiração</b> .....	1
Fotossíntese .....	1
Respiração .....	4
<b>Exercícios</b> .....	5
<b>Gabarito</b> .....	8

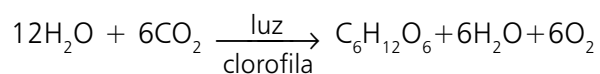
# Fotossíntese e Respiração

## Fotossíntese

### Definição

É o processo de síntese de compostos orgânicos a partir de substâncias inorgânicas, utilizando-se a energia luminosa, e com liberação de oxigênio. Graças à energia luminosa, compostos pobres em energia como o CO<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>O são transformados em compostos ricos em energia, como os carboidratos (açúcares).

### Equação



### Ocorrência

Todo o processo fotossintético ocorre no interior do cloroplasto.

### Mecanismo Fotossintético

A fotossíntese é dividida em duas fases:

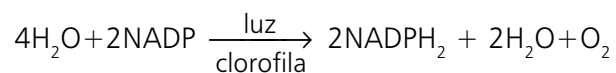
- Fotoquímica (luminosa ou clara)
- Química (escura ou enzimática)

#### Fase Fotoquímica

Nessa etapa, a luz é absorvida pelos pigmentos do cloroplasto, especialmente pelas clorofilas. A energia luminosa é utilizada, fundamentalmente, para:

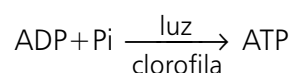
- Lise de água (**fatólise da água**). A água é quebrada nos seus componentes hidrogênio e oxigênio. O oxigênio é liberado e o hidrogênio é utilizado na redução do NADP que passa a NADPH<sub>2</sub>.

Equação:

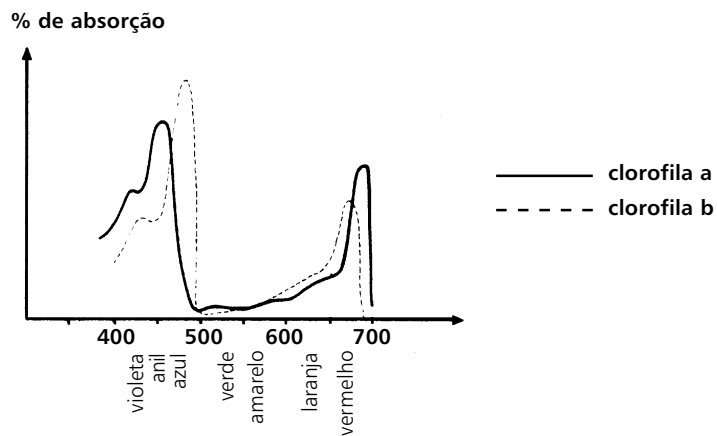


- **Fotofosforilação**: O ATP (substância rica em energia) é sintetizado a partir do ADP e fosfato.

Equação:

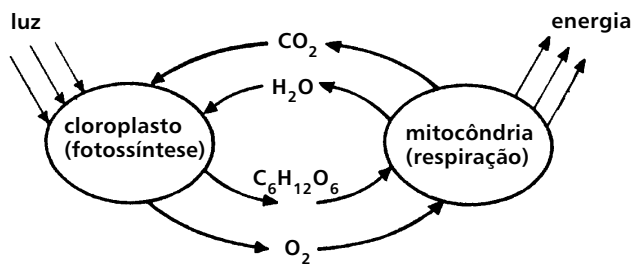


**Luz:** A planta só utiliza as radiações luminosas do espectro visível. As radiações intensamente absorvidas são azul e vermelho e as radiações menos absorvidas são o verde e amarelo.

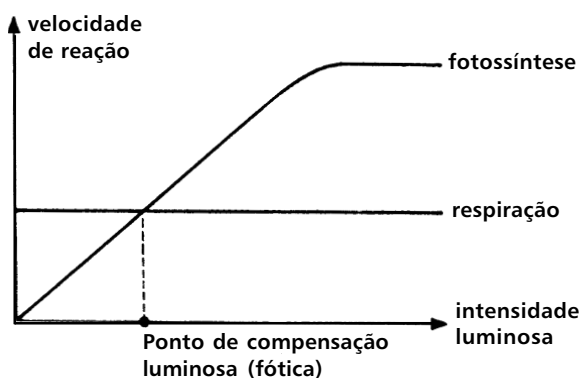


Espectros de absorção dos clorofilas a e b

**Ponto de Compensação Luminosa ou Fótica:** É uma unidade fisiológica importante para os vegetais, uma vez que representa a intensidade luminosa em que a velocidade da fotossíntese é igual à da respiração.



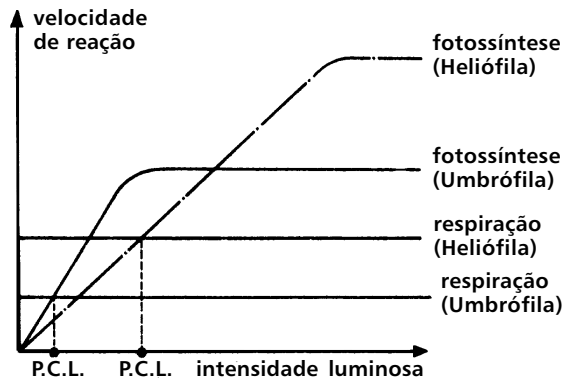
No ponto de compensação fótica, o que é produzido na fotossíntese será consumido na respiração.



As plantas só conseguem sobreviver quando recebem luz acima do seu ponto de compensação luminosa. Neste caso, a produção de alimento, por fotossíntese, é maior que o consumo de alimento, por respiração.

As plantas são divididas em dois grupos, em relação ao ponto de compensação:

- Plantas de sol (Heliófilas) - Ponto de Compensação elevado.
- Plantas de sombra (Umbrófilas) - Ponto de Compensação baixo.



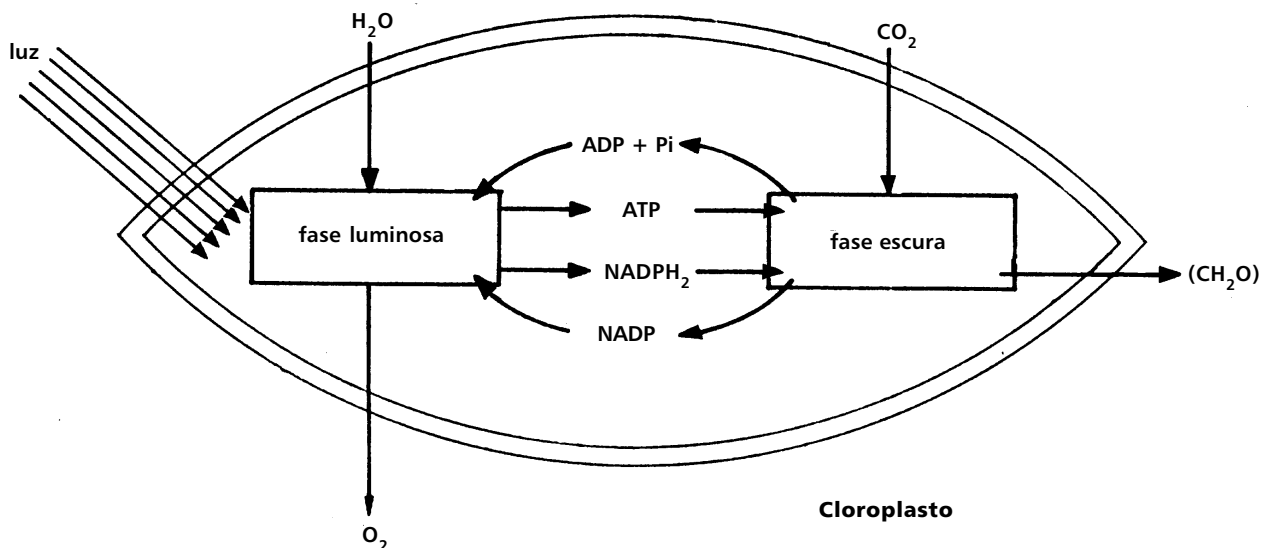
### Fase Química

Nessa fase, utilizam-se os produtos da fase luminosa (ATP e  $\text{NADPH}_2$ ) e o  $\text{CO}_2$ , que a planta absorveu do meio ambiente e produziu na sua própria respiração. Utilizando-se do poder redutor do  $\text{NADPH}_2$  e a energia do ATP, o  $\text{CO}_2$  é reduzido até a formação do carboidrato (açúcar) - ( $\text{CH}_2\text{O}$ )

Equação:



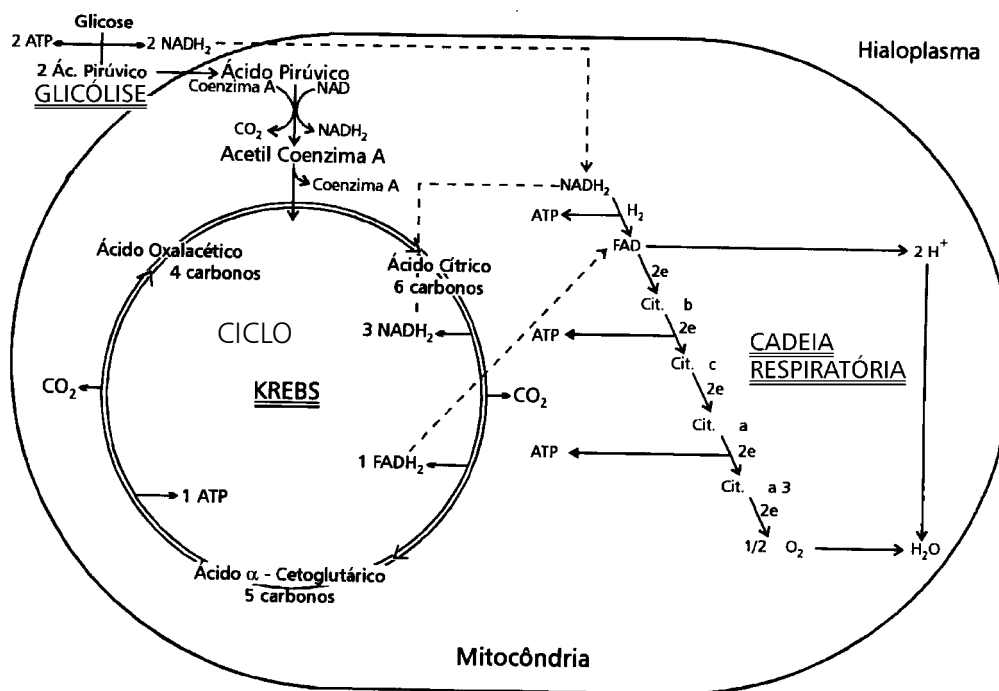
### Representação do fenômeno



# Respiração

Processo de quebra gradual da molécula de glicose para liberação da energia que nela se encontra armazenada. Ocorre na **mitocôndria**, em três etapas (se for respiração aeróbica, na presença de oxigênio): **glicólise**, **ciclo de Krebs** e **cadeia respiratória** (ou **fosforilação oxidativa**). Se não houver oxigênio disponível, ocorrerá respiração **anaeróbica**, cujo exemplo mais importante é a **fermentação**. A fermentação pode ser **alcoólica** (produzindo álcool etílico e gás carbônico, útil na produção de combustíveis, cerveja, vinho, pães etc.), **lática** (ocorrendo em nossos músculos quando lhes falta oxigênio, havendo produção de ácido lático, causando a fadiga muscular) ou **acética** (produzindo ácido acético e gás carbônico).  
 Obs: a glicólise ocorre no hialoplasma.

## Etapas da Respiração Celular



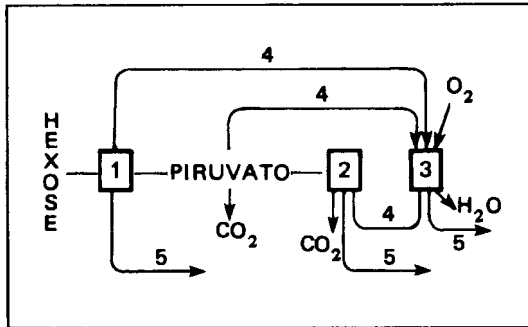
## Balço energético da respiração aeróbica

HIALOPLASMA	GLICOSE: 4 ATP - 2 ATP gastos para ativação	→ 2 ATP	
	2 NADH <sub>2</sub> x 3 ATP	→ 6 ATP	
	<b>Rendimento total da glicose</b>		<b>→ 8 ATP</b>
MITOCÔNDRIA	1. Ácido pirúvico → ácido acético: 1 NADH <sub>2</sub> x 3 ATP	→ 3 ATP	
	3 FADH <sub>2</sub> .....x 3 ATP	→ 9 ATP	
	2. Ciclo de Krebs 1 FADH <sub>2</sub> .....x 2 ATP	→ 2 ATP	
	1 ATP.....	→ 1 ATP	
	Rendimento total da transformação de 1 molécula de ácido pirúvico	→ 15 ATP	
	<b>Rendimento total da transformação de 2 moléculas de ácido pirúvico</b>	<b>→ 2 x 15 ATP</b>	<b>→ 30 ATP</b>
	<b>Rendimento de ATP produzidos por molécula de glicose</b>		<b>→ 38 ATP</b>

## Exercícios

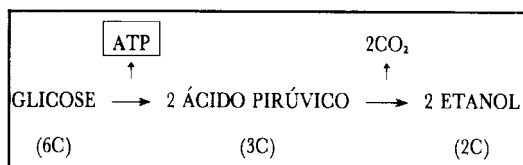
01. (CESGRANRIO) No esquema a seguir, representando a respiração celular, os retângulos identificados pelos números 1, 2 e 3 devem corresponder às séries metabólicas citadas nas opções. As setas numeradas (4 e 5) indicam as substâncias de alto valor energético, derivadas do metabolismo em causa.

Indique no quadro a opção que contém todas as legendas corretas para os números 1, 2, 3, 4 e 5.



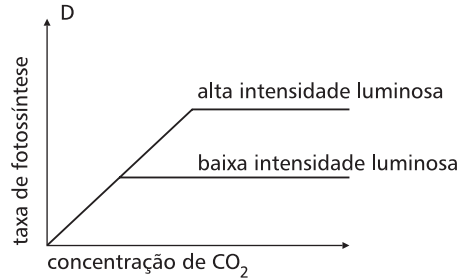
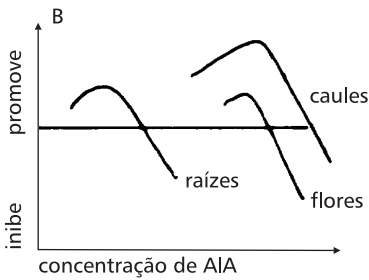
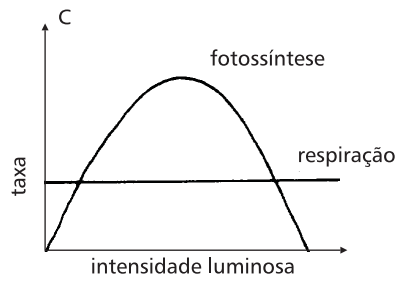
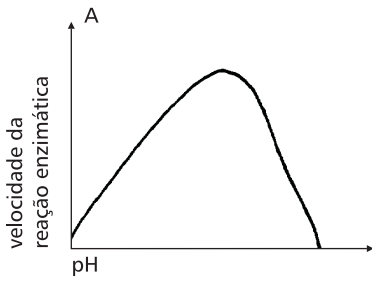
1	2	3	4	5
a. glicólise	ciclo de Krebs	cadeia respiratória	ATP	NADH
b. cadeia respiratória	ciclo de Krebs	glicólise	ATP	NADH
c. ciclo de Krebs	cadeia respiratória	glicólise	ATP	NADH
d. glicólise	ciclo de Krebs	cadeia respiratória	NADH	ATP
e. cadeia respiratória	glicólise	ciclo de Krebs	NADH	ATP

02. (PUC-SP) O processo abaixo esquematizado representa:



- Fermentação e é realizado por células musculares.
- Fermentação e é realizado por levedos.
- Respiração aeróbica e é realizado por plantas e animais em geral.
- Glicólise e é realizado por animais em geral.
- Quimiossíntese e é realizado por bactérias.

03.(SE-P-III) Qual dos gráficos abaixo ilustra o “princípio do fator limitante”?



- a. A                      b. B                      c. C                      d. D                      e. n.d.a.

04. (UNESP) A velocidade da fotossíntese:

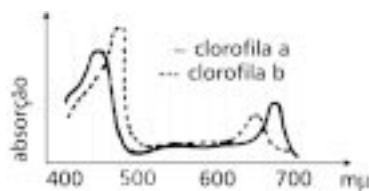
- I. Depende da temperatura.
- II. Não depende da concentração de  $CO_2$
- III. Em altas intensidades luminosas pode ser afetada por baixas concentrações de  $CO_2$ .

Nesta questão responda.

- a. Se todas as proposições são corretas.
- b. Se nenhuma das proposições é correta.
- c. Se somente as proposições I e II são corretas.
- d. Se somente as proposições I e III são corretas.
- e. Se somente as proposições II e III são corretas.

05. (FUVEST) O gráfico e a tabela abaixo mostram as curvas de absorção de energia pela clorofilas e os comprimentos de onda da luz.

comprimento de onda em $m\mu$	luz
390 – 430	violeta
430 – 500	azul
500 – 560	verde
560 – 600	amarela
600 – 650	laranja
650 – 760	vermelha



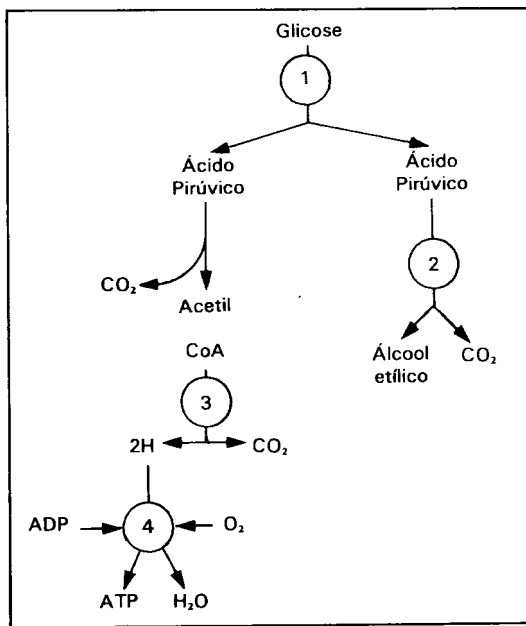
Analisando-os conclui-se que, teoricamente, obter-se-ia maior produtividade em plantas iluminadas por luz:

- a. Azul.
- b. Verde.
- c. Amarela.
- d. Laranja.
- e. Vermelha.

06. (PUC-SP) Certa substância tóxica foi introduzida em um meio de cultura contendo células em crescimento. Após algum tempo, as células tiveram seu metabolismo alterado, uma vez que a substância bloqueou a atividade de algumas enzimas catalisadoras de reações da glicólise. Pode-se dizer que a substância em questão atuou nas células ao nível de:

- a. Hialoplasma.
- b. Mitocôndria.
- c. Ergastoplasma.
- d. Núcleo
- e. Ribossomo.

07. (OSEC) O esquema abaixo mostra as etapas da degradação da glicose no interior das células para obtenção de energia.



Os fenômenos assinalados com 1, 2, 3 e 4 correspondem, respectivamente, a:

- a. Glicólise, fermentação, cadeia respiratória, ciclo de Krebs
- b. Fermentação, glicólise, cadeia respiratória, ciclo de Krebs.
- c. Glicólise, fermentação, ciclo de Krebs, cadeia respiratória.
- d. Fermentação, glicólise, ciclo de Krebs, cadeia respiratória.
- e. Glicólise, ciclo de Krebs, fermentação, cadeia respiratória.

08. (PUC-SP) O ponto de compensação fótica de uma planta é a intensidade de luz em que o volume de  $\text{CO}_2$  produzido na respiração é exatamente igual àquele consumido pela fotossíntese. Assim, pode-se dizer que a planta:

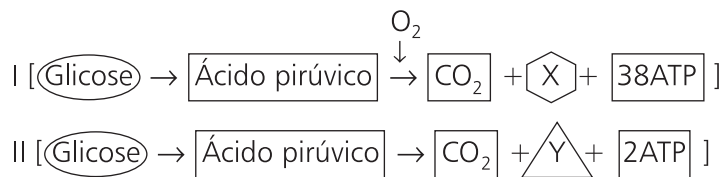
- a. Morre quando exposta a intensidade luminosa inferior à de seu ponto de compensação fótica, ainda que por pouco tempo.
- b. Só consegue sobreviver com intensidades luminosas iguais ao seu ponto de compensação fótica.
- c. Só consegue sobreviver com intensidades luminosas iguais e superiores ao seu ponto de compensação fótica.
- d. Morre quando exposta a intensidade luminosas acima de seu ponto de compensação fótica, ainda que por pouco tempo.
- e. Só consegue sobreviver com intensidade luminosa igual ou inferior ao seu ponto de compensação fótica.

09. (Santa Casa-SP) Completar corretamente a frase seguinte:

“A coalhada resulta da ..... das proteínas do leite, provocada ..... de pH, devido à ..... do ácido láctico, em processo de fermentação láctica”.

- a. coacervação; pela elevação; presença.
- b. coacervação; pelo abaixamento; inativação.
- c. precipitação; pelo abaixamento; presença.
- d. precipitação; pela elevação; redução.
- e. suspensão; pelo abaixamento; redução.

10. (UNESP) No esquema a seguir, os algarismos I e II referem-se a dois processos de produção de energia. As letras X e Y correspondem às substâncias resultantes de cada processo.



Assinale a alternativa que indica a relação entre o processo de produção de energia e a respectiva substância resultante.

- a. Em I o processo é fermentação e a letra X indica a substância água.
- b. Em I o processo é respiração e a letra X indica a substância álcool.
- c. Em II o processo é fermentação e a letra Y indica a substância água.
- d. Em II o processo é respiração e a letra Y indica a substância álcool.
- e. Em I o processo é respiração e a letra X indica a substância água.

## Gabarito

01. Alternativa d.

A **respiração** é um processo no qual moléculas de glicose são quebradas para liberação da energia nelas contidas. O número 1 representa a primeira etapa desse processo (**glicólise**) na qual a glicose é quebrada, havendo liberação de ATP (5) e fornecimento de ácido pirúvico e NADH<sub>2</sub> para a próxima etapa da respiração: o **ciclo de Krebs** (2). Na **cadeia respiratória ou fosforilação oxidativa** (3) os **NADH<sub>2</sub>** (4) e FADH<sub>2</sub> provenientes da glicólise e do ciclo de Krebs fornecerão hidrogênios a moléculas transportadoras de elétrons, os citocromos. Os elétrons vão perdendo energia conforme vão sendo transportados, sendo essa energia usada para a produção de **ATP** (5).

02. Alternativa b.

Quando não há oxigênio para a quebra da glicose para obtenção de energia, ocorrerá respiração anaeróbica (ex.: fermentação). A fermentação esquematizada é a alcoólica, na qual há liberação de álcool etílico e gás carbônico. A fermentação é realizada por lêvedos, que são fungos unicelulares.

03. Alternativa d.

O gráfico D mostra que a taxa fotossintética aumenta progressivamente em função do aumento da concentração de gás carbônico no ar. Porém, a partir de um certo valor, aumentos da concentração desse gás deixam de produzir aumento correlato na taxa de fotossíntese.

04. Alternativa d.

A fotossíntese é afetada por vários fatores, entre os quais se destacam a concentração de gás carbônico na atmosfera, a temperatura e a intensidade luminosa. Quanto maiores os valores desses três fatores maior será a taxa de fotossíntese. Porém, após um determinado valor, a taxa de fotossíntese pára de aumentar ou até mesmo diminui, mesmo que os valores daqueles três fatores continuem a subir.

05. Alternativa a.

A clorofila absorve mais eficientemente os comprimentos de onda correspondentes ao azul, ao violeta e, secundariamente, ao vermelho. Plantas iluminadas por luz azul, portanto, apresentarão maior produtividade, ou seja, maior taxa fotossintética.

06. Alternativa a.

A glicólise é a primeira etapa da respiração e ocorre no hialoplasma da mitocôndria.

07. Alternativa c.

Veja gabaritos dos testes 01 e 02.

08. Alternativa c.

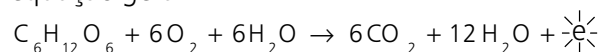
As plantas só conseguem viver quando produzem mais oxigênio (pela fotossíntese) do que consomem (na respiração) ou quando produzem a mesma quantidade que consomem. O ponto de compensação fótica representa a intensidade luminosa em que a velocidade da fotossíntese é igual à velocidade da respiração. Assim, uma planta só vive quando a intensidade luminosa é igual ou maior ao seu ponto de compensação fótica.

09. Alternativa c.

A fermentação láctica é um tipo de respiração anaeróbica na qual a glicose é quebrada sem a presença de oxigênio. Nesse processo é liberado ácido láctico que causa o abaixamento do pH e, conseqüentemente, causa a precipitação das proteínas do leite.

10. Alternativa e.

A respiração aeróbica é um processo celular utilizado na síntese de ATP. Compreende a glicose, o ciclo de Krebs e a cadeia respiratória. Esse processo pode ser resumido através da seguinte equação geral:



O  $O_2$  combina-se com o hidrogênio, na cadeia respiratória, formando  $H_2O$ , representada nessa questão pela substância X.