

**GOSTARIA DE BAIXAR
TODAS AS LISTAS
DO PROJETO MEDICINA
DE UMA VEZ?**

CLIQUE AQUI

ACESSE

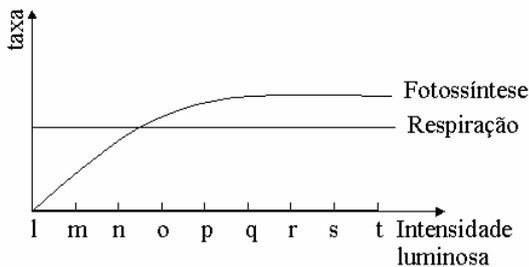
WWW.PROJETOMEDICINA.COM.BR/PRODUTOS



Projeto Medicina

Exercícios de Fisiologia Vegetal sobre Fotossíntese com Gabarito

1) (Fuvest-1999)



Em vegetais, as taxas de fotossíntese e de respiração podem ser calculadas a partir da quantidade de gás oxigênio produzido ou consumido num determinado intervalo de tempo. O gráfico mostra as taxas de respiração e de fotossíntese de uma planta aquática, quando se varia a intensidade luminosa.

- Em que intensidade luminosa, o volume de gás oxigênio produzido na fotossíntese é igual ao volume desse gás consumido na respiração?
- Em que intervalo de intensidade luminosa, a planta está gastando suas reservas?
- Se a planta for mantida em intensidade luminosa "r", ela pode crescer? Justifique.

2) (Fuvest-2000) A maior parte da massa de matéria orgânica de uma árvore provém de:

- água do solo.
- gás carbônico do ar.
- gás oxigênio do ar.
- compostos nitrogenados do solo.
- sais minerais do solo.

3) (Fuvest-2002) A contribuição da seiva bruta para a realização da fotossíntese nas plantas vasculares é a de fornecer

- glicídios como fonte de carbono.
- água como fonte de hidrogênio.
- ATP como fonte de energia.
- vitaminas como coenzimas.
- sais minerais para captação de oxigênio.

4) (Unicamp-2000) 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.

- Por que o camundongo morria no primeiro experimento?

- Que processos interativos no segundo experimento permitem a sobrevivência do camundongo? Explique.
- Quais as organelas celulares relacionadas a cada um dos processos mencionados na sua resposta ao item b)?

5) (FaZU-2001) O gás carbônico e o oxigênio estão envolvidos no metabolismo energético das plantas. Em relação a esses dois gases podemos afirmar que:

- O gás carbônico é produzido apenas à noite.
- O oxigênio é produzido apenas à noite.
- O gás carbônico é produzido apenas durante o dia.
- O oxigênio e o gás carbônico são produzidos dia e noite.
- O oxigênio é produzido apenas durante o dia.

6) (FATEC-2006) Numa comunidade terrestre ocorrem os fenômenos I e II, esquematizados abaixo.



Analisando-se o esquema, deve-se afirmar que

- somente as plantas participam de I e de II.
- somente os animais participam de I e de II.
- os animais e as plantas participam tanto de I como de II.
- os animais só participam de II.
- as plantas só participam de I.

7) (PUC - RJ-2007) São processos biológicos relacionados diretamente a transformações energéticas celulares:

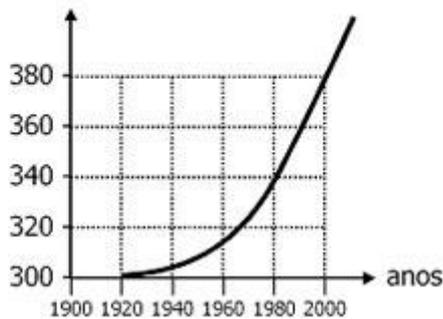
- respiração e fotossíntese.
- digestão e excreção.
- respiração e excreção.
- fotossíntese e osmose.
- digestão e osmose.

8) (UECE-2007) Certas organelas produzem moléculas de ATP e outras utilizam o ATP produzido, pelas primeiras, para a síntese orgânica a partir do dióxido de carbono.

- Estamos falando, respectivamente, de
- lisossomos e cloroplastos.
 - mitocôndrias e complexo de Golgi.
 - mitocôndrias e cloroplastos.
 - lisossomos e mitocôndrias.

9) (Mack-2008) Considere o gráfico acima, a respeito da variação da concentração de gás carbônico na atmosfera. Analisando o gráfico, é correto afirmar que

conc. CO₂ na atm.
(unidades por milhão)

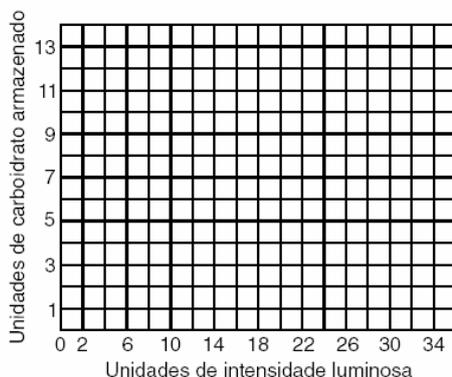


- somente a partir de 1920, o gás carbônico passou a fazer parte da atmosfera.
- de 1960 a 2000, a concentração de gás carbônico duplicou na atmosfera.
- entre 1920 e 1980, o aumento na concentração de gás carbônico foi o mesmo verificado entre 1980 e 2000.
- após o ano de 2000, a concentração de gás carbônico tem diminuído.
- o aumento da concentração de gás carbônico passou a ser constante a partir de 1960.

10) (Fuvest-2000) Foi realizado um experimento com o objetivo de verificar o efeito da intensidade luminosa sobre a massa de carboidratos produzida e armazenada por determinada espécie de plantas, mantida em um ambiente com temperatura constante. Os resultados obtidos foram os seguintes (unidades arbitrárias):

Intensidade luminosa	10	13	15	18	20	25	30	35
Carboidrato armazenado	3	5	7	8	9	10	11	12

- No quadriculado impresso a seguir, desenhe um gráfico que mostre a relação entre a intensidade luminosa e o armazenamento de carboidrato.
- Indique a posição provável do ponto de compensação fótico, ou seja, o valor de intensidade luminosa em que as taxas de fotossíntese e de respiração se equivalem.



11) (UFSCar-2000) Três tubos de ensaio identificados como I, II e III receberam, cada um, uma folha recém-cortada de um arbusto. Os tubos foram fechados hermeticamente e colocados a distâncias diferentes de uma mesma fonte de luz. Após duas horas, verificou-se que a concentração de

CO₂ no interior do tubo I diminuiu; no interior do tubo II, a concentração de CO₂ manteve-se inalterada; no interior do tubo III, a concentração de CO₂ duplicou. Tais resultados permitem concluir que a folha do tubo

- I ficou exposta a uma intensidade luminosa inferior a seu ponto de compensação fótico.
- II ficou exposta a uma intensidade luminosa superior a seu ponto de compensação fótico.
- III ficou exposta a uma intensidade luminosa superior a seu ponto de compensação fótico.
- III ficou exposta a uma intensidade luminosa inferior a seu ponto de compensação fótico.
- II ficou exposta a uma intensidade luminosa inferior a seu ponto de compensação fótico.

12) (UFAC-1997) Das frases abaixo, assinale a que está correta:

- a fotossíntese é o processo de conversão da energia química em energia luminosa feito pelas plantas.
- os heterótrofos são a base das cadeias alimentares.
- uma planta que tem uma taxa fotossintética maior que sua taxa de respiração consegue acumular matéria orgânica.
- a glicose produzida no processo de respiração é a fonte energética dos organismos clorofilados.
- a fermentação é o principal meio dos organismos obterem energia.

13) (PUC-RJ-2000) Pesquisadores da Amazônia vêm estudando diferentes vegetais em relação a seu crescimento em ambientes ricos em CO₂. Esse estudo objetiva avaliar o potencial de depuração que os vegetais possuem em relação à poluição atmosférica por gases resultantes da queima de combustíveis fósseis. Quanto a este estudo, é correto afirmar que:

- os vegetais são capazes de utilizar gases poluentes para sua respiração.
- o O₂ absorvido pelos vegetais é usado na fotossíntese para produzir CO₂.
- os vegetais, através da respiração, absorvem CO₂ e liberam O₂ para a atmosfera.
- os vegetais absorvem O₂ e H₂O produzidos pelos animais pela respiração.
- o CO₂ absorvido é utilizado na fotossíntese para produzir matéria orgânica.

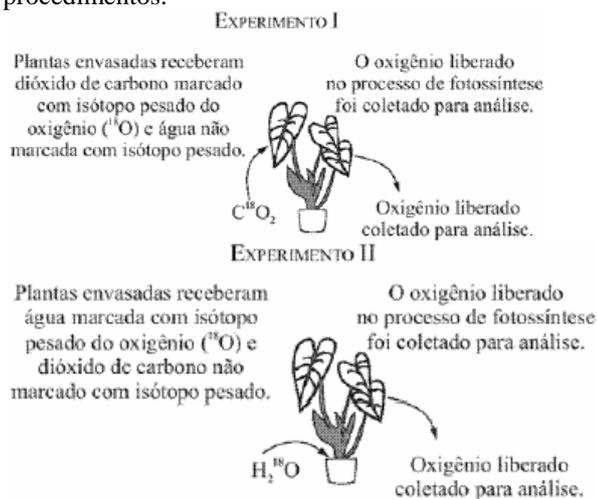
14) (Fuvest-2004)



As variações na concentração de gás carbônico (CO₂) em um ambiente podem ser detectadas por meio de soluções indicadoras de pH. Uma dessas soluções foi distribuída em três tubos de ensaio que foram, em seguida, hermeticamente vedados com rolhas de borracha. Cada rolha tinha presa a ela uma folha recém tirada de uma planta, como mostrado no esquema. Os tubos foram identificados por letras (A, B e C) e colocados a diferentes distâncias de uma mesma fonte de luz. Após algum tempo, a cor da solução no tubo A continuou rósea como de início. No tubo B, ela ficou amarela, indicando aumento da concentração de CO₂ no ambiente. Já no tubo C, a solução tornou-se arroxeadada, indicando diminuição da concentração de CO₂ no ambiente. Esses resultados permitem concluir que a posição dos tubos em relação à fonte de luz, do mais próximo para o mais distante, foi

- A, B e C.
- A, C e B.
- B, A e C.
- B, C e A.
- C, A e B.

15) (Vunesp-2004) Um pesquisador tinha uma importante pergunta sobre o processo de fotossíntese. Para respondê-la, elaborou dois experimentos, I e II, adotando os seguintes procedimentos.



Considerando que os procedimentos adotados foram elaborados adequadamente e bem sucedidos, responda.

- Ao elaborar esses experimentos, o que o pesquisador pretendia investigar?
- Em que experimento ele deve ter encontrado o isótopo ¹⁸O₂ sendo liberado pelas plantas? Com base nesse resultado, a que conclusão o pesquisador deveria chegar?

16) (FGV-2005) A fotossíntese é realizada por uma grande variedade de organismos, incluindo representantes dos reinos Monera (cianobactérias), Protista (algas unicelulares) e Plantae (algas pluricelulares, briófitas, pteridófitas, gimnospermas e angiospermas).

São encontrados em todos os organismos fotossintetizantes:

- membrana lipoprotéica e ribossomos.
- membrana lipoprotéica e cloroplastos.
- ribossomos e mitocôndrias.

- ribossomos e cloroplastos.
- mitocôndrias e cloroplastos.

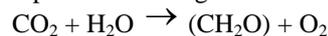
17) (FUVEST-2006) Nos ambientes aquáticos, a fotossíntese é realizada principalmente por

- algas e bactérias.
- algas e plantas.
- algas e fungos.
- bactérias e fungos.
- fungos e plantas.

18) (FUVEST-2007) Considerando os grandes grupos de organismos vivos no planeta - bactérias, protistas, fungos, animais e plantas -, em quantos deles existem seres clorofilados e fotossintetizantes?

- um.
- dois.
- três.
- quatro.
- cinco.

19) (UEPB-2006) Observe a equação simplificada representada a seguir:



Esta reação ocorre nos organelos celulares denominados:

- Mitocôndrias
- Plastos
- Ribossomos
- Lisossomos
- Golgiossomos

20) (VUNESP-2007) O que divide os especialistas não é mais se o aquecimento global se abaterá sobre a natureza daqui a vinte ou trinta anos, mas como se pode escapar da armadilha que criamos para nós mesmos nesta esfera azul, pálida e frágil, que ocupa a terceira órbita em torno do Sol — a única, em todo o sistema, que fornece luz e calor nas proporções corretas para a manutenção da vida baseada no carbono, ou seja, nós, os bichos e as plantas. (Veja, 21.06.2006.)

Na expressão vida baseada no carbono, ou seja, nós, os bichos e as plantas estão contemplados dois reinos:

Animalia (nós e os bichos) e Plantae (plantas). Que outros reinos agrupam organismos com vida baseada no carbono? Que organismos fazem parte desses reinos?

21) (FUVEST-2008) A energia luminosa fornecida pelo Sol a) é fundamental para a manutenção das cadeias alimentares, mas não é responsável pela manutenção da pirâmide de massa.

- é captada pelos seres vivos no processo da fotossíntese e transferida ao longo das cadeias alimentares.
- tem transferência bidirecional nas cadeias alimentares por causa da ação dos decompositores.

- d) transfere-se ao longo dos níveis tróficos das cadeias alimentares, mantendo-se invariável.
 e) aumenta à medida que é transferida de um nível trófico para outro nas cadeias alimentares.

22) (VUNESP-2007) Quem esteja acompanhando minimamente o noticiário sobre mudanças climáticas sabe que a questão central dos próximos anos e décadas no mundo e no Brasil será a energia – que fontes vamos usar, que vantagens e conseqüências negativas podem ter cada uma delas. O caso do etanol, o álcool da cana-de-açúcar, é uma dessas questões que já ocupam largo espaço na comunicação.

(Washington Novaes. O Estado de S.Paulo, 11.05.2007.)

Sobre essa questão, pode se afirmar que:

- a) ao crescer, a cana-de-açúcar reabsorve grande parte do CO₂ emitido na queima do álcool combustível.
 b) a cultura da cana-de-açúcar emprega mão-de-obra qualificada.
 c) a cana-de-açúcar pode ser estocada, o que permite fazer um plano de produção contínuo ao longo do tempo.
 d) ocorre pouco uso de fertilizantes e pesticidas na lavoura da cana-de-açúcar.
 e) não há necessidade de novos desmatamentos para ampliar as áreas de plantio de cana-de-açúcar.

23) (VUNESP-2007) A capacidade de certos organismos realizarem a fotossíntese possibilita

- a) a ocorrência de vida no fundo escuro dos oceanos, uma vez que as algas ali existentes realizam a fotossíntese.
 b) o acúmulo de CO₂ na atmosfera, uma vez que a fotossíntese é um processo produtor desse gás.
 c) a existência dos vários ecossistemas, uma vez que os níveis tróficos das cadeias alimentares dependem direta ou indiretamente dos produtores.
 d) a liberação de O₂ durante a noite, pois é na fase escura da fotossíntese que esse gás é produzido.
 e) a quebra de moléculas orgânicas com liberação da energia contida nas ligações químicas.

24) (Mack-2007) Os principais fatores externos que influem no processo de fotossíntese dos vegetais são a intensidade luminosa, a temperatura e a concentração de CO₂.



O gráfico dado pode ser usado para mostrar a influência

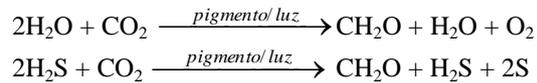
- a) da intensidade luminosa, apenas.
 b) da temperatura, apenas.
 c) da intensidade luminosa e da temperatura, apenas.

d) da intensidade luminosa e da concentração de CO₂, apenas.

e) da intensidade luminosa, da temperatura e da concentração de CO₂.

25) (Mack-2007)

As duas equações acima representam processos realizados por alguns tipos de

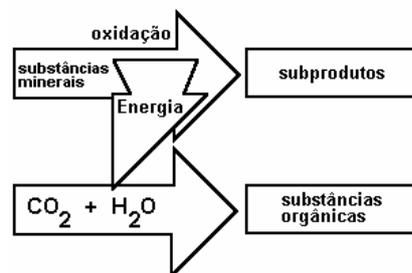


- a) plantas.
 b) bactérias.
 c) musgos.
 d) fungos.
 e) algas.

26) (PUC - RJ-2008) Entre outros processos, o reflorestamento contribui para a diminuição do efeito estufa, ao promover o(a):

- a) aumento da fixação do carbono durante a fotossíntese.
 b) aumento da respiração durante o crescimento das plantas.
 c) aumento da liberação de gás carbônico para a atmosfera.
 d) utilização do metano atmosférico durante a fotossíntese.
 e) fixação de nitrogênio atmosférico por bactérias simbiotes nas raízes.

27) (Cesgranrio-1995)

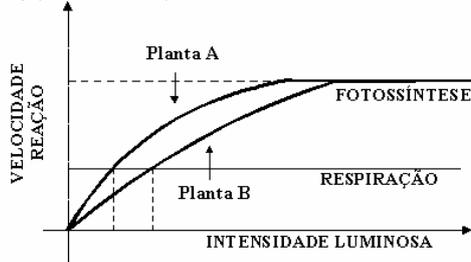


O esquema a seguir representa um tipo de processo energético utilizado por alguns seres vivos na natureza.

Esse processo é denominado:

- a) fotossíntese.
 b) quimiossíntese.
 c) fermentação.
 d) respiração.
 e) putrefação.

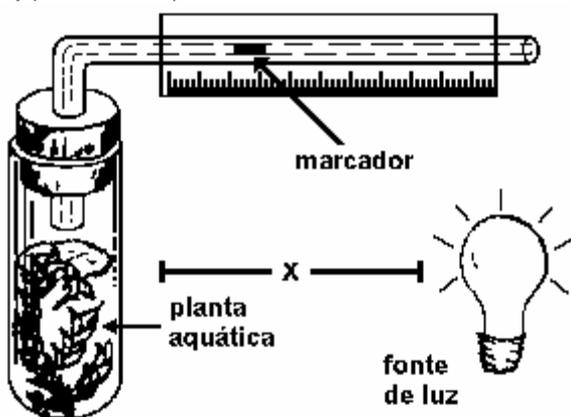
28) (Fatec-1996)



Observe o gráfico a seguir, que representa o Ponto de Compensação Fótica (PCF) de duas plantas A e B, de espécies diferentes, que se encontram no mesmo ambiente. É correto afirmar que:

- a) o PCF é o mesmo para as plantas A e B.
- b) a taxa respiratória varia para as plantas A e B.
- c) a planta A, para poder crescer, precisa receber luz em intensidade abaixo do seu PCF.
- d) a planta B é provavelmente uma planta de sol (heliófila) e para poder crescer precisa receber luz em intensidade igual à do seu PCF.
- e) as plantas A e B para poderem crescer precisam receber luz em intensidade superior aos seus PCF.

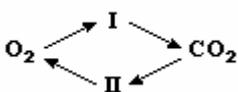
29) (Fuvest-1994)



Um fisiologista, trabalhando com uma montagem semelhante à da figura a seguir, posicionou a fonte luminosa a uma distância X do tubo de ensaio, atingindo o ponto de compensação fótica do vegetal.

- a) Como passa a comportar-se o marcador do sistema nessa situação?
- b) Aproximando-se a fonte luminosa da montagem, que gás passa a ser liberado no interior do tubo? Que processo metabólico é responsável pela produção desse gás ?

30) (PUCCamp-1994)



	Processos		Organismos	
	I	II	I	II
a)	respiração	Fotossíntese	Somente heterótrofos	Somente autótrofos

b)	Fotossíntese	respiração	Somente autótrofos	Somente heterótrofos
c)	respiração	Fotossíntese	autótrofos e heterótrofos	Somente autótrofos
d)	Fotossíntese	respiração	autótrofos e heterótrofos	Somente heterótrofos
e)	respiração	Fotossíntese	Somente autótrofos	autótrofos e heterótrofos

O esquema a seguir representa, de forma simplificada, os ciclos do oxigênio e do carbono.

No quadro adiante, assinale a alternativa que identifica corretamente os processos I e II e os organismos nos quais eles ocorrem.

31) (UniFor-2000) Quando se mantém uma planta em seu ponto de compensação, espera-se que ela

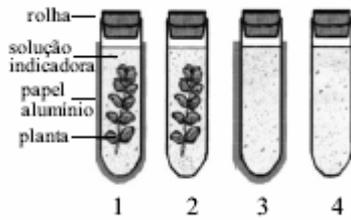
- a) morra imediatamente por falta de nutrientes orgânicos.
- b) cresça rapidamente à procura de luz com intensidade adequada.
- c) permaneça viva enquanto dispuser de substâncias de reserva.
- d) produza mais clorofila para compensar a que foi destruída.
- e) deixe de respirar por falta de oxigênio

32) (Fuvest-2003) Em determinada condição de luminosidade (ponto de compensação fótica), uma planta devolve para o ambiente, na forma de gás carbônico, a mesma quantidade de carbono que fixa, na forma de carboidrato, durante a fotossíntese. Se o ponto de compensação fótica é mantido por certo tempo, a planta

- a) morre rapidamente, pois não consegue o suprimento energético de que necessita.
- b) continua crescendo, pois mantém a capacidade de retirar água e alimento do solo.
- c) continua crescendo, pois mantém a capacidade de armazenar o alimento que sintetiza.
- d) continua viva, mas não cresce, pois consome todo o alimento que produz.
- e) continua viva, mas não cresce, pois perde a capacidade de retirar do solo os nutrientes de que necessita.

33) (Vunesp-2003) Um grupo de estudantes montou o seguinte experimento: quatro tubos de ensaio foram etiquetados, cada um com um número, 1, 2, 3 e 4. Uma planta de egéria (planta aquática) foi colocada nos tubos 1 e 2. Os tubos 1 e 3 foram cobertos com papel alumínio, de modo a criar um ambiente escuro, e os outros dois foram deixados descobertos. Dentro de cada tubo foi colocada uma substância indicadora da presença de gás carbônico, que não altera o metabolismo da planta. Todos os tubos foram fechados com rolha e mantidos por 24 horas em

ambiente iluminado e com temperatura constante. A figura representa a montagem do experimento.



Sabendo-se que a solução indicadora tem originalmente cor vermelho-clara, a qual muda para amarela quando aumenta a concentração de gás carbônico dissolvido, e para vermelho-escura quando a concentração desse gás diminui, pode-se afirmar que as cores esperadas ao final do experimento para as soluções dos tubos 1, 2, 3, e 4 são, respectivamente,

- amarela, vermelho-clara, vermelho-clara e vermelho-escura.
- amarela, vermelho-escura, vermelho-clara e vermelho-clara.
- vermelho-escura, vermelho-escura, amarela e amarela.
- amarela, amarela, amarela e amarela.
- vermelho-escura, vermelho-clara, vermelho-escura e amarela.

34) (Mack-2003) A respeito do ponto de compensação dos vegetais são feitas as seguintes afirmações:

I. No ponto de compensação vale a relação

$$\frac{\text{conc.}CO_2}{\text{conc.}O_2} = 1$$

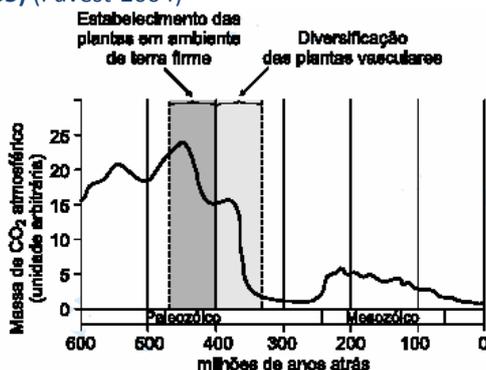
II. Plantas heliófilas tem ponto de compensação maior do que as plantas umbrófilas.

III. O ponto de compensação está relacionado à intensidade luminosa.

Assinale:

- se apenas I e II estiverem corretas.
- se apenas II e III estiverem corretas.
- se apenas I e III estiverem corretas.
- se nenhuma estiver correta.
- se todas estiverem corretas.

35) (Fuvest-2004)



O gráfico mostra a variação na concentração de gás carbônico atmosférico (CO₂), nos últimos 600 milhões de anos, estimada por diferentes métodos. A relação entre o declínio da concentração atmosférica de CO₂ e o estabelecimento e a diversificação das plantas pode ser explicada, pelo menos em parte, pelo fato de as plantas

- usarem o gás carbônico na respiração celular.
- transformarem átomos de carbono em átomos de oxigênio.
- resfriarem a atmosfera evitando o efeito estufa.
- produzirem gás carbônico na degradação de moléculas de glicose.
- imobilizarem carbono em polímeros orgânicos, como celulose e lignina.

36) (FGV-2004) Um agricultor, interessado em aumentar sua produção de hortaliças, adotou o sistema de cultivo em estufa. Desse modo, poderia controlar fatores tais como concentração de CO₂, luminosidade e temperatura, os quais interferem na taxa de fotossíntese e, conseqüentemente, na produção vegetal. Sobre a ação desses fatores na taxa fotossintética, é correto afirmar que:

- o aumento na concentração de CO₂ e o aumento da temperatura elevam a taxa fotossintética até um limite máximo, a partir do qual esta se estabiliza, mesmo que a concentração de CO₂ e a temperatura continuem em elevação.
- o aumento da intensidade luminosa e o aumento da temperatura elevam a taxa fotossintética até um limite máximo, a partir do qual esta se estabiliza, mesmo que a intensidade luminosa e a temperatura continuem em elevação.
- o aumento na concentração de CO₂ e o aumento da intensidade luminosa elevam a taxa fotossintética até um limite máximo, a partir do qual esta se estabiliza, mesmo que a intensidade luminosa continue em elevação.
- o aumento na concentração de CO₂ eleva a taxa fotossintética até um limite máximo, a partir do qual esta se estabiliza, mesmo que a concentração de CO₂ continue em elevação. Porém, quanto maior a intensidade luminosa, maior a taxa fotossintética.
- o aumento da temperatura eleva a taxa fotossintética até um limite máximo, a partir do qual esta se estabiliza, mesmo que a temperatura continue em elevação. Porém, quanto maior a intensidade luminosa, maior a taxa fotossintética.

37) (UFSCar-2004) ... quando cultivadas por três meses num local com 720ppm (partes por milhão) de CO₂ no ar, o dobro da concentração atmosférica, as mudas de *Hymenaea courbaril* [jatobá] duplicam a absorção de gás carbônico e a produção de açúcares (carboidratos) e aumentam em até 50% sua biomassa...

(Marcos Pivetta.

Pesquisa FAPESP nº 80, outubro de 2002.)
O texto permite concluir que, nos jatobás, a

- a) taxa de respiração celular em condições naturais é cerca de 100% maior do que em um ambiente com 720ppm (partes por milhão) de CO₂ no ar.
- b) produção de açúcares só não é maior em condições naturais porque a concentração de CO₂ atmosférico atua como fator limitante da fotossíntese.
- c) produção de açúcares só não é maior em condições naturais porque a concentração de CO₂ atmosférico atua como fator limitante da respiração celular.
- d) concentração de CO₂ atmosférico atua como fator estimulante da fotossíntese e como fator inibidor da respiração celular.
- e) concentração de CO₂ atmosférico atua como fator inibidor da fotossíntese e como fator estimulante da respiração celular.

38) (Vunesp-2005) Foram feitos experimentos em laboratório, variando artificialmente os períodos em horas, de exposição à luz e ao escuro, com o objetivo de observar em que condições de luminosidade (luz ou escuro) determinadas plantas floresciam ou não. No experimento I, exemplares de uma planta de dia curto foram submetidos a condições diferentes de exposição à luz e ao escuro. Já no experimento II, plantas de duas outras espécies foram também submetidas a períodos de exposição à luz (ilustrados em branco) e ao escuro (destacados em preto). Em duas situações, houve pequenas interrupções (destacadas por setas) nestes períodos de exposição. Os sinais positivos indicam que houve floração, e os negativos, que não houve, para todos os experimentos.

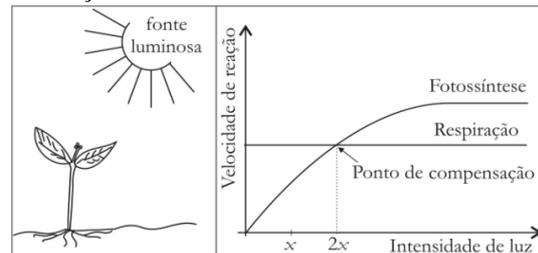
Experimento I		Resultado da floração
luz / escuro		
20	4	-
18	6	-
16	8	-
14	10	+
12	12	+
10	14	+

- a) Interprete os resultados do experimento I considerando as exigências de exposição à luz e ao escuro para que ocorra a floração desta planta.
- b) Considerando o experimento II, qual das interrupções - a que ocorreu durante o período de exposição à luz ou ao escuro - interferiu no processo de floração? Qual é o nome da proteína relacionada à capacidade das plantas responderem ao fotoperíodo?

39) (FATEC-2006) Em determinada intensidade luminosa, conhecida como ponto de compensação fótico, as taxas de fotossíntese e de respiração de uma planta se equivalem, isto é, todo o oxigênio liberado na fotossíntese é utilizado na respiração, e todo o gás carbônico produzido na respiração é utilizado na fotossíntese. Assim, espera-se que uma planta submetida a uma intensidade luminosa correspondente ao seu ponto de compensação fótico

- a) acumule maior quantidade de matéria orgânica e cresça normalmente.
- b) modifique periodicamente sua taxa de fotossíntese e de respiração, a fim de garantir sua perfeita floração e frutificação.
- c) apresente os pigmentos de clorofila saturados.
- d) não cresça, pois consome todo o alimento que produz.
- e) não cresça, pois absorve quantidades insuficientes de água e sais minerais do solo.

40) (UFPA-2006) A figura mostra uma planta, iluminada por uma fonte de intensidade $2x$, e o gráfico que relaciona as velocidades dos processos de fotossíntese e de respiração em função da intensidade luminosa.



Se a intensidade luminosa for reduzida de $2x$ para x , a planta passará a produzir

- a) mais O₂ que CO₂.
- b) menos O₂ que CO₂.
- c) quantidades iguais de CO₂ e O₂.
- d) apenas CO₂.
- e) apenas O₂.

41) (Fatec-2005) Se forem reflorestadas várias áreas, ao redor e dentro de grandes centros urbanos, podem-se combater os poluentes liberados pela queima de combustíveis fósseis. O dióxido de carbono é um dos poluentes mais abundantes, e sua remoção envolve a elaboração de um produto por um evento metabólico. Assinale a alternativa que apresenta, respectivamente, o produto e o fenômeno metabólico do processo descrito.

- a) Carboidrato e fotossíntese.
- b) Proteína e fermentação.
- c) Carboidrato e fermentação.
- d) Proteína e fotossíntese.
- e) Oxigênio e respiração aeróbica

42) (FUVEST-2007) As crescentes emissões de dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O), entre outros, têm causado sérios problemas ambientais, como, por exemplo, a intensificação do efeito estufa. Estima-se que, dos 6,7 bilhões de toneladas de carbono emitidas anualmente pelas atividades humanas, cerca de 3,3 bilhões acumulam-se na atmosfera, sendo os oceanos responsáveis pela absorção de 1,5 bilhão de toneladas, enquanto quase 2 bilhões de toneladas são sequestradas pelas formações vegetais.

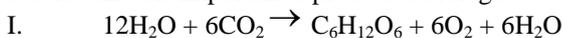
Assim, entre as ações que contribuem para a redução do CO₂ da atmosfera, estão a preservação de matas nativas, a implantação de reflorestamentos e de sistemas

agroflorestais e a recuperação de áreas de matas degradadas.

O papel da vegetação, no seqüestro de carbono da atmosfera, é

- diminuir a respiração celular dos vegetais devido à grande disponibilidade de O₂ nas florestas tropicais.
- fixar o CO₂ da atmosfera por meio de bactérias decompositoras do solo e absorver o carbono livre por meio das raízes das plantas.
- converter o CO₂ da atmosfera em matéria orgânica, utilizando a energia da luz solar.
- reter o CO₂ da atmosfera na forma de compostos inorgânicos, a partir de reações de oxidação em condições anaeróbicas.
- transferir o CO₂ atmosférico para as moléculas de ATP, fonte de energia para o metabolismo vegetal.

43) (VUNESP-2005) Com relação às equações que descrevem dois importantes processos biológicos

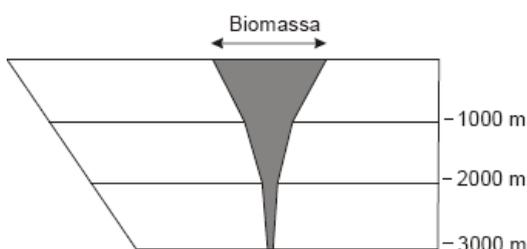


Pode-se afirmar que

- I ocorre nos cloroplastos, apenas em células vegetais, e II ocorre nas mitocôndrias, apenas em células animais.
- I ocorre nas mitocôndrias, tanto em células animais quanto vegetais, e II ocorre nos cloroplastos, apenas em células vegetais.
- I ocorre nas mitocôndrias, apenas em células animais, e II ocorre nos cloroplastos, apenas em células vegetais.
- I ocorre nos cloroplastos, apenas em células vegetais, e II ocorre nas mitocôndrias, tanto em células animais quanto vegetais.
- I ocorre nos cloroplastos e mitocôndrias, apenas em células vegetais, e II ocorre nas mitocôndrias, apenas em células animais.

44) (UFRJ-2006) A biomassa pode ser definida como “a quantidade de matéria presente nos seres vivos de todos os tipos”.

A figura a seguir mostra a distribuição da biomassa marinha em função da profundidade.



Explique por que ocorre a variação da biomassa em função da profundidade.

45) (UEPB-2006) Entre outras organelas, a célula vegetal apresenta mitocôndrias e cloroplastos, com funções especializadas. Entre as substâncias citadas a seguir, é

produzido(a) nos cloroplastos e pode ser utilizado(a) nas mitocôndrias:

- o ATP
- a glicose
- o gás carbônico
- o ácido pirúvico
- o oxigênio

46) (VUNESP-2007) Em uma prova de biologia, um aluno deparou-se com duas figuras de células. Uma figura representava uma célula vegetal e outra representava uma célula animal.



Figura A



Figura B

Identifique qual das figuras, A ou B, representa a célula vegetal, citando as estruturas celulares que permitem ao estudante identificá-la corretamente. Qual(is) destas estruturas permite(m) utilizar a luz na produção da matéria orgânica de que necessita?

47) (VUNESP-2008) Paulo considerou incoerente afirmar que as plantas promovem o seqüestro de carbono pois, quando respiram, as plantas liberam CO₂ para a atmosfera. Consultando seu professor, Paulo foi informado de que a afirmação é

- correta. O tempo durante o qual as plantas respiram é menor que aquele durante o qual realizam a fotossíntese, o que garante que consumam mais CO₂ atmosférico que aquele liberado.
- correta. O tempo durante o qual as plantas respiram é o mesmo que aquele durante o qual realizam a fotossíntese, contudo, a taxa fotossintética é maior que a taxa de respiração, o que garante que consumam mais CO₂ atmosférico que aquele liberado.
- correta. Embora as plantas respirem por mais tempo que aquele empregado na fotossíntese, esta permite que as plantas retenham o carbono que é utilizado na constituição de seus tecidos.
- incorreta. As plantas acumulam carbono apenas durante seu crescimento. Em sua fase adulta, o tempo durante o qual respiram é maior que aquele durante o qual realizam a fotossíntese, o que provoca a reintrodução na atmosfera de todo CO₂ que havia sido incorporado.
- incorreta. Além de a respiração e a fotossíntese ocorrerem em momentos diferentes e não coincidentes, o volume de CO₂ liberado pela respiração é o mesmo que o volume de CO₂ atmosférico consumido pela fotossíntese.

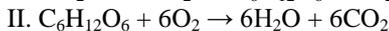
48) (Mack-2009) O efeito estufa, de grande preocupação atual, decorre da emissão exagerada de certos gases na atmosfera, principalmente o CO₂. Em dezembro de 1997, representantes de 160 nações, reunidos em Kyoto, no Japão, concordaram em reduzir, até 2012, as emissões de CO₂ a níveis inferiores aos de 1990.

Dentre as propostas apresentadas, está o chamado **sequestro de carbono**, que consiste em aumentar o consumo de CO₂ na biosfera. Para isso, a melhor maneira seria

- manter florestas maduras, como a Amazônica, pois elas consomem, pela fotossíntese, mais CO₂ do que produzem no processo de respiração.
- aumentar a prática do reflorestamento, porque as florestas em crescimento aumentam a sua massa, incorporando mais carbono e, assim, utilizam mais CO₂ do meio.
- aumentar a quantidade de algas clorofíceas, pois são elas as principais consumidoras do CO₂ tanto do ambiente terrestre quanto do ambiente aquático.
- aumentar as áreas de lavoura, como as de cana-de-açúcar, que permitem a reciclagem rápida do CO₂.
- plantar mais árvores em áreas urbanas, locais que apresentam maior concentração do CO₂.

49) (VUNESP-2010) No quadro negro, a professora anotou duas equações químicas que representam dois importantes processos biológicos, e pediu aos alunos que fizessem algumas afirmações sobre elas.

Equações:



Pedro afirmou que, na equação I, o oxigênio do gás carbônico será liberado para a atmosfera na forma de O₂. João afirmou que a equação I está errada, pois o processo em questão não forma água.

Mariana afirmou que o processo representado pela equação II ocorre nos seres autótrofos e nos heterótrofos.

Felipe afirmou que o processo representado pela equação I ocorre apenas em um dos cinco reinos: Plantae.

Patrícia afirmou que o processo representado pela equação II fornece, à maioria dos organismos, a energia necessária para suas atividades metabólicas.

Pode-se dizer que

- todos os alunos erraram em suas afirmações.
- todos os alunos fizeram afirmações corretas.
- apenas as meninas fizeram afirmações corretas.
- apenas os meninos fizeram afirmações corretas.
- apenas dois meninos e uma menina fizeram afirmações corretas.

50) (Unicamp-1998)

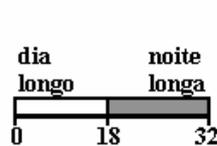
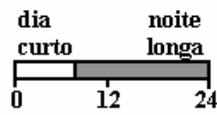
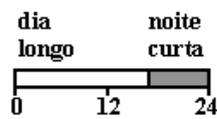


Figura 1



resposta de planta de dia longo



Figura 2

Em muitas plantas a floração é controlada pelo fotoperíodo. Em condições naturais, uma planta de dia longo floresce quando é exposta a dezesseis horas de luz seguidas por um período escuro de oito horas. Plantas de dia curto florescem quando submetidas a oito horas de luz, seguidas por um período escuro de dezesseis horas, (ver imagem - figura 1):

Em um experimento, plantas de dia longo e de dia curto foram colocadas em uma câmara de crescimento e submetidas artificialmente a dezesseis horas de luz, seguidas por dezesseis horas de escuro. A resposta obtida foi a seguinte: (ver imagem - figura 2)

- A que conclusão o experimento permite chegar?
- Qual é o pigmento envolvido no fotoperiodismo?
- A que outro processo este pigmento está relacionado?

51) (Unifesp-2003) Considere as duas afirmações que seguem.

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

É correto afirmar que

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

52) (Unifesp-2003) Um botânico tomou dois vasos, A e B, de uma determinada planta. O vaso A permaneceu como controle e no vaso B foi aplicada uma substância que induziu a planta a ficar com os estômatos permanentemente fechados. Após alguns dias, a planta do vaso A permaneceu

igual e a do vaso B apresentou sinais de grande debilidade, embora ambas tenham ficado no mesmo local e com água em abundância. Foram levantadas três possibilidades para a debilidade da planta B:

- I. A água que ia sendo absorvida pelas raízes não pôde ser perdida pela transpiração, acumulando-se em grande quantidade nos tecidos da planta.
 - II. A planta não pôde realizar fotossíntese, porque o fechamento dos estômatos impediu a entrada de luz para o parênquima clorofiliano das folhas.
 - III. A principal via de captação de CO_2 para o interior da planta foi fechada, comprometendo a fotossíntese.
- A explicação correta corresponde a

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

53) (UFSCar-2002) "...o efeito estufa também tem seu lado bom. A vegetação do Hemisfério Norte está mais verde, mais exuberante e mais robusta que há vinte anos, de acordo com dados divulgados pela NASA, agência espacial americana... A constatação de que as matas do norte estão mais viçosas por causa do efeito estufa parece uma peça pregada pela natureza. Pois, quanto mais verde uma planta, mais capacidade ela tem de absorver o vilão do efeito estufa, o gás carbônico". ("Estufa do Bem", Veja, 17.10.2001, p. 148.)

- a) Qual a imprecisão contida no texto? Justifique.
- b) De que forma os fatores que justificam a imprecisão do texto interagem com o "vilão do efeito estufa" para a determinação da taxa de fotossíntese?

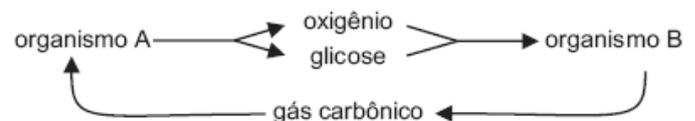
54) (Fuvest-2005) Considere as seguintes atividades humanas:

- 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

55) (Mack-2006) Um dos eventos importantes na fotossíntese é a quebra da molécula de água. Isto permite a liberação do gás oxigênio, mostrando, então, outro aspecto importante da molécula de água. Sobre o acontecimento acima, é correto afirmar que:

- a) sua finalidade principal é a produção do gás oxigênio.
- b) a finalidade, além da produção do gás oxigênio, é também a produção de íons H^+ para a síntese de carboidrato.
- c) não é dependente de luz.
- d) acontece somente na presença de clorofila, no interior do cloroplasto.
- e) o gás oxigênio é liberado para o meio ambiente somente através dos estômatos.

56) (PUC - SP-2006) Analise o esquema abaixo



Em uma comunidade marinha, os organismos indicados por A e B, poderiam ser, respectivamente,

- a) peixes herbívoros e peixes carnívoros.
- b) peixes herbívoros e microcrustáceos.
- c) algas planctônicas e microcrustáceos.
- d) planctônicos em geral e bentônicos em geral.
- e) algas microscópicas e algas filamentosas.

57) (UECE-2006) As substâncias orgânicas necessárias à nutrição vegetal são produzidas por meio da fotossíntese em células dotadas de cloroplastos. Com relação a este processo podemos afirmar, corretamente, que:

- a) Os estômatos abrem-se quando a planta é submetida a altas concentrações de gás carbônico (CO_2) e fecham-se à medida que a concentração deste gás diminui.
- b) Em condições ideais de temperatura e concentração de gás carbônico atmosférico, a taxa fotossintética aumenta proporcionalmente à luminosidade.
- c) No ambiente natural, em condições ideais de luminosidade e temperatura, as plantas realizam a taxa máxima de fotossíntese, pois existe quantidade suficiente de gás carbônico na atmosfera.
- d) Durante o dia, as plantas realizam somente a fotossíntese, consumindo gás carbônico e produzindo gás oxigênio, enquanto a respiração acontece apenas à noite.

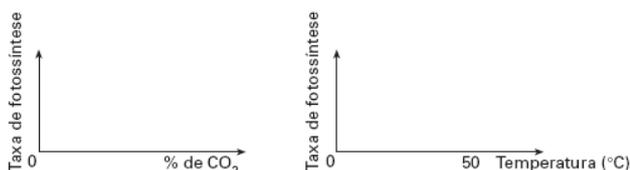
58) (VUNESP-2005) As crescentes emissões de dióxido de carbono (CO_2) e outros gases na atmosfera têm causado sérios problemas ambientais como, por exemplo, o efeito estufa e o conseqüente aquecimento global. A concentração deste gás na atmosfera, que era de 280 partes por milhão (ppm) em 1800, atingiu 380 ppm nos dias atuais. Em termos práticos, a assinatura do Protocolo de Kyoto em 1997 teve por objetivo obrigar os países a contribuir para a redução da concentração de CO_2 na atmosfera nos próximos anos.

Uma das alternativas levantadas pelo Protocolo de Kyoto para diminuir esta concentração é a de incrementar o seqüestro de carbono da atmosfera. Considerando o ciclo global do carbono, responda.

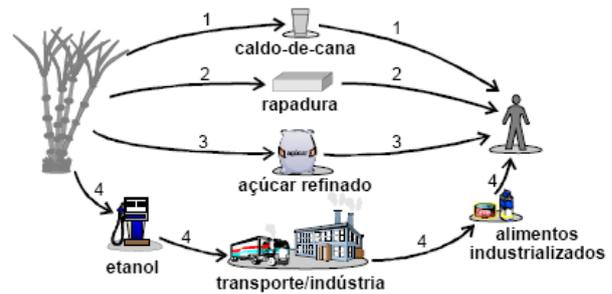
- a) Atualmente, qual é o principal fator, relacionado com produção de energia, responsável pela emissão em taxas crescentes de CO₂ na atmosfera? Considerando a atividade industrial, cite duas medidas práticas que poderiam contribuir para diminuir a emissão de CO₂.
- b) Cite um processo biológico que possibilita o seqüestro de carbono da atmosfera, e uma situação ou medida prática para que este seqüestro ocorra.

- 59) (UEL-2006)** “Se o Sol é o imenso reator energético, então a terra do sol passa a ser o locus por excelência da energia armazenada. De onde se conclui que o Brasil, o continente dos trópicos, é o lugar da energia verde. Energia vegetal. Terra da biomassa. Terra da energia.” (VASCONCELLOS, Gilberto Felisberto. *Biomassa: a eterna energia do futuro*. São Paulo: Senac, 2002. p. 21.) Com base no texto e nos conhecimentos sobre o metabolismo das plantas, é correto afirmar:
- a) Os açúcares produzidos pelas plantas são componentes minoritários da biomassa e dependem do oxigênio e da luz do sol para sua síntese.
- b) Os seres heterotróficos se apropriam, para seu metabolismo, do nitrogênio produzido pelas plantas verdes.
- c) A autotrofia atribuída às plantas está relacionada ao fato de elas serem capazes de fixar nitrogênio do ar e produzir oxigênio.
- d) Para a síntese dos carboidratos que integram a biomassa é necessária, além da luz do sol, a utilização de água e de gás carbônico como substratos.
- e) A biomassa de que trata o autor do texto é o conjunto de moléculas orgânicas de todos os seres vivos, animais e vegetais, de um determinado *habitat*.

- 60) (VUNESP-2007)** CO₂ e temperatura são dois importantes fatores que influenciam o processo de fotossíntese. Copie em seu caderno de respostas as coordenadas apresentadas. Em uma delas trace a curva que representa a variação na taxa de fotossíntese em resposta à concentração de CO₂ e, na outra, em resposta à variação de temperatura.



- 61) (ENEM-2007)** Há diversas maneiras de o ser humano obter energia para seu próprio metabolismo utilizando energia armazenada na cana-de-açúcar. O esquema abaixo apresenta quatro alternativas dessa utilização.



- A partir dessas informações, conclui-se que
- a) a alternativa 1 é a que envolve maior diversidade de atividades econômicas.
- b) a alternativa 2 é a que provoca maior emissão de gás carbônico para a atmosfera.
- c) as alternativas 3 e 4 são as que requerem menor conhecimento tecnológico.
- d) todas as alternativas requerem trabalho humano para a obtenção de energia.
- e) todas as alternativas ilustram o consumo direto, pelo ser humano, da energia armazenada na cana.

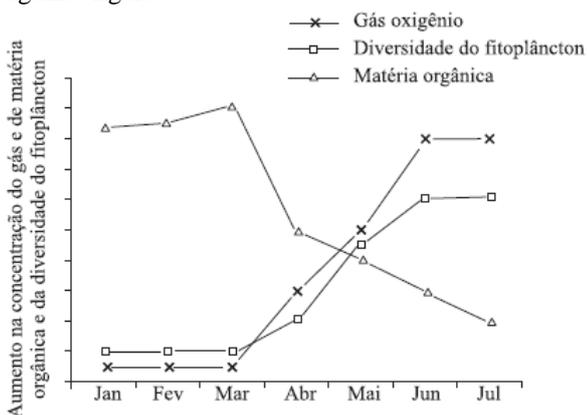
- 62) (Fatec-2007)** Várias plantas de espécies diferentes, identificadas por A, B e C, depois de já haverem germinado e crescido alguns centímetros, foram cultivadas em uma estufa especial sob iluminação contínua e constante. Notou-se que as plantas da espécie A não cresceram (continuaram com o mesmo tamanho), as da espécie B morreram, e as da espécie C continuaram a se desenvolver. Assinale a alternativa correta sobre esses resultados obtidos.
- a) As plantas da espécie B morreram por estarem sendo iluminadas com intensidade luminosa superior ao seu ponto de compensação fótica.
- b) As plantas da espécie A não cresceram por estarem sendo iluminadas com intensidade luminosa superior ao seu ponto de compensação fótica.
- c) As plantas da espécie C continuaram a se desenvolver por estarem sendo iluminadas com intensidade luminosa igual ao seu ponto de compensação fótica.
- d) As plantas da espécie A continuaram com o mesmo tamanho por estarem sendo iluminadas com intensidade luminosa na qual a taxa de fotossíntese é igual à de respiração.
- e) As plantas das espécies A e B não conseguiram se desenvolver normalmente, apesar de estarem sob iluminação contínua e constante, provavelmente por serem xerófitas, não conseguindo viver no interior de estufas.

- 63) (FUVEST-2006)** Considere o diálogo abaixo, extraído do texto “O sonho”, de autoria do poeta e dramaturgo sueco August Strindberg (1849 _ 1912):
Inês: - És capaz de me dizer por que é que as flores crescem no estreme?
O Vidraceiro: - Crescem melhor assim porque têm horror ao estreme. A idéia delas é afastarem-se, o mais depressa possível, e aproximarem-se da luz, a fim de desabrocharem... e morrerem.

O texto acima descreve, em linguagem figurada, o crescimento das flores. Segundo o conceito de nutrição vegetal, é correto afirmar que o estrume

- a) não está relacionado ao crescimento da planta, já que a fotossíntese cumpre esse papel.
- b) fornece alimentos prontos para o crescimento da planta na ausência de luz, em substituição à fotossíntese.
- c) contribui para o crescimento da planta, já que esta necessita obter seu alimento do solo, por não conseguir produzir alimento próprio por meio da fotossíntese.
- d) é indispensável para a planta, já que fornece todos os nutrientes necessários para o seu crescimento, com exceção dos nutrientes minerais, produzidos na fotossíntese.
- e) fornece nutrientes essenciais aos processos metabólicos da planta, tal como o da fotossíntese.

64) (VUNESP-2007) Em uma determinada cidade, teve início, no mês de abril, o tratamento do esgoto doméstico. Um monitoramento mensal de alguns parâmetros da água do rio que atravessa a cidade permitiu a construção da seguinte figura:



- Os dados apresentados pela figura permitem afirmar que,
- a) de janeiro a março, a baixa diversidade fitoplancônica levou ao grande acúmulo de nutrientes.
 - b) de janeiro a março, a baixa concentração de O₂ levou ao acúmulo de grandes quantidades de matéria orgânica.
 - c) a partir de abril, a queda na concentração de matéria orgânica levou à diminuição na taxa fotossintética.
 - d) em março, o aumento na taxa respiratória levou à diminuição na concentração da matéria orgânica.
 - e) a partir de abril, a queda na taxa de decomposição levou ao aumento na concentração de O₂.

65) (ETEs-2007) A dinâmica do ciclo do carbono é muito variável, quer no espaço quer no tempo. As emissões de carbono ocorrem devido às ações dos seres vivos ou devido a outros fenômenos, como uma erupção vulcânica que, por exemplo, provoca um aumento temporário de carbono na atmosfera. O seqüestro (absorção) do carbono da atmosfera (CO₂) é feito principalmente pelos seres clorofílicos que, no processo de fotossíntese, sintetizam a molécula da glicose (C₆H₁₂O₆).

- Para manter armazenado, por longo prazo, o carbono que foi retirado da atmosfera, é aconselhável
- a) controlar as atividades vulcânicas.
 - b) transformar as florestas em zonas agrícolas.
 - c) instalar hortas em grande parte das residências.
 - d) impedir o desflorestamento e estimular o reflorestamento.
 - e) diminuir a biodiversidade, facilitando os cálculos sobre as atividades respiratórias.

66) (UEMG-2007) Nos últimos anos cresce o interesse em avaliar o equilíbrio do fluxo de carbono devido ao fato das emissões de CO₂ (dióxido de carbono) na atmosfera estarem aumentando, devido à combustão de combustíveis fósseis, desmatamento e mudanças do uso da terra. A preocupação com a redução das emissões de CO₂, resultou na realização da conferência de Kyoto, em dezembro 1997, para definir metas de redução de dióxido de carbono na atmosfera. Nessa ocasião já existia a preocupação com o efeito estufa e a elevação da temperatura global, os quais produzem mudanças de clima, tais como furacões, enchentes, secas e a elevação dos níveis dos oceanos.

(Extraído de: http://www.pcs.usp.br/~laa/Grupos/CLIMA_modelagem_d_e_fotossintese.php)

- Considerando o que foi exposto no texto acima e outros conhecimentos que você possui sobre o assunto, PODE-SE AFIRMAR CORRETAMENTE que
- a) os desmatamentos têm contribuído para o efeito estufa uma vez que representam perda de superfície assimiladora de CO₂.
 - b) a emissão de CO₂, originado na respiração é processo exclusivo dos organismos heterótrofos.
 - c) o CO₂ associado ao efeito estufa é, ainda, a origem do O₂ liberado para a atmosfera no processo fotossintético.
 - d) a combustão é a única forma de retornar para a atmosfera o carbono retido no corpo dos vegetais.

67) (Mack-2008) Plantas, algas, cianobactérias e um grupo de bactérias têm capacidade de realizar o processo de fotossíntese.

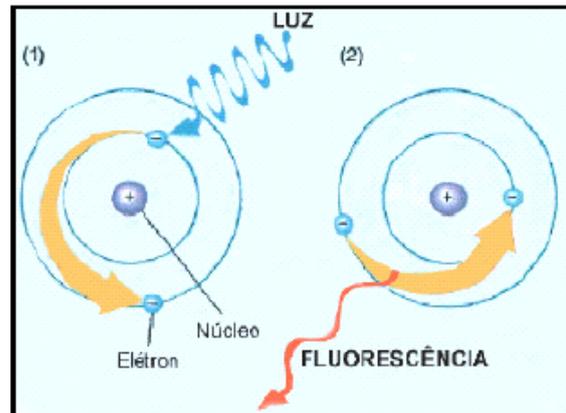
A respeito desse processo nesses organismos, é correto afirmar que

- a) todos apresentam, além da clorofila, os pigmentos carotenóides e xantofilas.
- b) todos utilizam o gás carbônico e a água como matéria prima.
- c) somente as plantas e as algas produzem o gás oxigênio.
- d) somente as plantas apresentam as clorofilas a e b.
- e) somente as plantas e as algas apresentam as clorofilas localizadas no interior dos plastos.

68) (FUVEST-2009) A relação entre produção, consumo e armazenagem de substâncias, na folha e na raiz subterrânea de uma angiosperma, encontra-se corretamente descrita em:

	Folha	Raiz subterrânea
--	-------	------------------

a)	Glicose é produzida, mas não é consumida	Glicose é armazenada, mas não é consumida
b)	Glicose é produzida e consumida	Glicose é consumida e armazenada
c)	Água é consumida, mas não é armazenada	Água é armazenada, mas não é consumida
d)	Água é consumida e glicose é produzida	Glicose é armazenada, mas não é consumida
e)	Glicose é produzida, mas não é consumida	Água é consumida e armazenada.



Explique por que a clorofila em cloroplastos íntegros praticamente não emite fluorescência quando é iluminada.

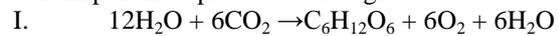
69) (FGV - SP-2009) O ficus é uma planta bastante usada em projetos paisagísticos, tem crescimento rápido e pode formar árvores frondosas. Dois vasos de iguais dimensões receberam, cada um deles, uma muda de ficus, de mesmo tamanho e idade. Um dos vasos foi mantido na sala-de-estar da residência, e o outro colocado na calçada. Ao longo do tempo, ambas as plantas receberam os mesmos cuidados com irrigação e adubação, porém a planta da calçada desenvolveu-se rapidamente, enquanto que a da sala praticamente não cresceu.

Pode-se dizer que, provavelmente,

- ambas as plantas foram mantidas próximas aos seus pontos de compensação fótica. A planta da calçada permaneceu em um ambiente com maior concentração de gás carbônico, o que promoveu seu maior crescimento.
- ambas as plantas foram mantidas acima de seus pontos de compensação fótica. A planta da sala permaneceu em um ambiente com maior concentração de gás carbônico, o que inibiu seu crescimento.
- a planta da sala foi mantida abaixo de seu ponto de compensação fótica, enquanto que a da calçada foi mantida em seu ponto de compensação. A concentração de gás carbônico deve ter tido pouca influência na diferença de crescimento dessas plantas.
- a planta da sala foi mantida próxima ao seu ponto de compensação fótica, enquanto que a da calçada esteve acima de seu ponto de compensação. A concentração de gás carbônico deve ter tido pouca influência na diferença de crescimento dessas plantas.
- a planta da sala foi mantida acima de seu ponto de compensação fótica, enquanto que a da calçada foi mantida abaixo de seu ponto de compensação. A concentração de gás carbônico deve ter tido pouca influência na diferença de crescimento dessas plantas.

70) (UFRJ-2003) Moléculas de clorofila isoladas são capazes de absorver luz, resultando na passagem de elétrons para níveis com maior energia potencial (Figura 1). Com o retorno dos elétrons excitados para seus níveis energéticos de origem, a clorofila emite fluorescência vermelha (Figura 2). No entanto, quando a clorofila está em cloroplastos íntegros, ela absorve luz mas praticamente não emite fluorescência.

71) (Vunesp-2005) Com relação às equações que descrevem dois importantes processos biológicos



Pode-se afirmar que

- I ocorre nos cloroplastos, apenas em células vegetais, e II ocorre nas mitocôndrias, apenas em células animais.
- I ocorre nas mitocôndrias, tanto em células animais quanto vegetais, e II ocorre nos cloroplastos, apenas em células vegetais.
- I ocorre nas mitocôndrias, apenas em células animais, e II ocorre nos cloroplastos, apenas em células vegetais.
- I ocorre nos cloroplastos, apenas em células vegetais, e II ocorre nas mitocôndrias, tanto em células animais quanto vegetais.
- I ocorre nos cloroplastos e mitocôndrias, apenas em células vegetais, e II ocorre nas mitocôndrias, apenas em células animais.

72) (VUNESP-2006) Um pesquisador montou um experimento com 3 recipientes de vidro transparente: A, B e C. Em cada um deles, colocou uma planta de mesmo tipo e tamanho e, ao lado da planta, um chumaço de algodão embebido na solução vermelho de cresol, que indica, por mudança de cor, alterações na concentração de CO_2 no ambiente.

Os recipientes foram lacrados, e cada um deles permaneceu por algumas horas sob diferentes condições: o recipiente A foi mantido sob luz solar intensa; o recipiente B foi mantido sob luz de intensidade suficiente para que a planta se mantivesse em seu ponto de compensação fótico; o recipiente C foi mantido no escuro.

- Em qual(is) recipiente(s) ocorreu fotossíntese? Em qual(is) recipiente(s) ocorreu respiração?
- Em quais recipientes a solução de vermelho de cresol mudou de cor? Justifique.

73) (PUC - SP-2006) A água é transportada por vasos lenhosos até a folha e, nas células desse órgão, fornece

hidrogênio para a realização de um processo bioquímico, por meio do qual é produzido um gás que poderá ser eliminado para o ambiente e também participar de um outro processo bioquímico naquelas mesmas células.

A estrutura que NÃO tem associação com a descrição é

- cloroplasto.
- mitocôndria.
- floema.
- xilema.
- estômato.

74) (Mack-2006) Considere as seguintes afirmações a respeito do mecanismo de fechamento e abertura dos estômatos.

- As plantas, de uma maneira geral, têm seus estômatos abertos durante o dia e fechados à noite.
 - Em uma planta cujos estômatos estejam completamente fechados, a perda de água por transpiração cessa completamente.
 - Esse mecanismo depende do grau de turgor (turgescência) das células estomáticas.
 - A presença de cloroplastos nas células estomáticas não tem relação com esse mecanismo.
- Estão corretas apenas as afirmações
- I e II.
 - I e III.
 - II e III.
 - I e IV.
 - II e IV.

75) (UNIFESP-2006) Considere alimentação como o processo pelo qual um organismo obtém energia para sua sobrevivência. Usando esta definição, atente para o fato de que ela vale para todos os organismos, inclusive os vegetais. Entre as plantas, as chamadas “carnívoras” atraem, prendem e digerem pequenos animais em suas folhas. Elas vivem em terrenos pobres e utilizam o nitrogênio dos tecidos desses animais em seu metabolismo. Com esses pressupostos, assinale a alternativa que contém a afirmação correta.

- As plantas carnívoras não dependem do nitrogênio dos animais que capturam para se alimentar. Assim, mesmo sem capturar, são capazes de sobreviver havendo temperatura, umidade e luminosidade adequadas.
- O nitrogênio é importante para a alimentação de vegetais em geral, sendo absorvido pelas raízes ou folhas. Plantas carnívoras que não capturam animais morrerão por falta desse alimento.
- Havendo acréscimo de nitrogênio ao solo, as plantas carnívoras são capazes de absorvê-lo pelas raízes. Com esse nitrogênio, produzirão o alimento de que precisam, sem a necessidade de capturas.
- O nitrogênio integra a estrutura de proteínas e lipídeos que servirão de alimento para as plantas. Daí a importância de as carnívoras efetivamente capturarem os animais.
- O nitrogênio é usado pelas plantas carnívoras e demais plantas como complemento alimentar. Existem outros nutrientes mais importantes, como o fósforo e o potássio, que são essenciais e não podem faltar aos vegetais.

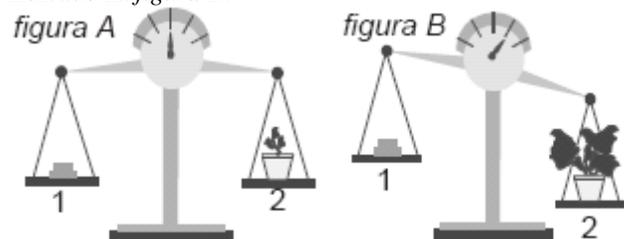
76) (Fatec-2005) Abaixo estão descritos dois processos metabólicos:

- A glicólise ocorre no hialoplasma, durante a respiração celular. Nesse processo, uma molécula de glicose transforma-se em duas moléculas de ácido pirúvico, com um lucro líquido de 2 ATP.
- A fotólise da água ocorre nos cloroplastos. Nesse processo, na presença de luz, ocorre “quebra” de moléculas de água, liberando-se O₂ e produzindo NADPH₂.

Assinale a alternativa que relaciona corretamente os processos metabólicos descritos com os organismos nos quais eles ocorrem.

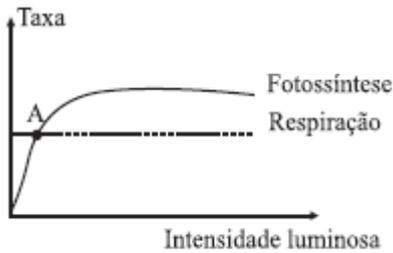
	Mamíferos	Dicotiledôneas	Algas	Fungos
a)	apenas I	I e II	I e II	apenas I
b)	apenas II	apenas I	I e II	I e II
c)	I e II	apenas II	apenas I	apenas II
d)	apenas I	apenas II	I e II	I e II
e)	apenas I	I e II	apenas II	apenas I

77) (UFRJ-2005) A figura A a seguir mostra uma balança de dois pratos: o prato 1 contém pesos padronizados e o prato 2 sustenta um vaso com terra que contém um broto de uma planta. No decorrer de algumas semanas, a planta cresceu e passou a apresentar um peso maior que o inicial, como indicado na figura B.



Nesse período, a planta foi regada, mas a quantidade de terra permaneceu a mesma e não foram acrescentados fertilizantes. No momento indicado na figura B, as condições de umidade da terra eram as mesmas que as da figura A. Identifique as substâncias que foram utilizadas pela planta na produção da massa adicional por ela adquirida. Justifique sua resposta.

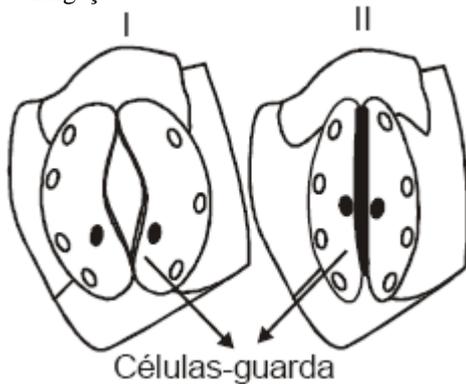
78) (UFSCar-2007) No gráfico, estão representadas as taxas de fotossíntese e respiração de uma determinada planta, quando submetida a diferentes intensidades luminosas.



A partir do ponto A, com o aumento da intensidade luminosa pode-se dizer que a planta está

- produzindo e consumindo o mesmo volume de CO_2 .
- produzindo e consumindo matéria orgânica em iguais quantidades.
- aumentando a taxa de respiração e produção de CO_2 .
- diminuindo a taxa de fotossíntese e reduzindo a produção de CO_2 .
- produzindo mais matéria orgânica do que consumindo.

79) (UFG-2007) Os estômatos I e II, representados abaixo, foram desenhados com base na observação microscópica da epiderme inferior de folhas da mesma espécie vegetal coletadas durante o dia e submetidas a diferentes regimes de irrigação.



Considerando-se que a disponibilidade de água para a planta foi a única condição ambiental que variou, pode-se concluir que será maior a

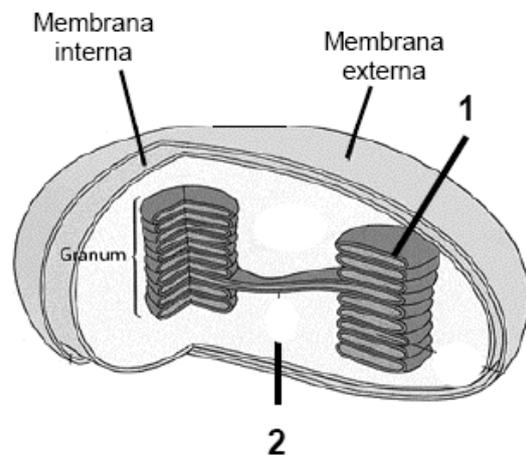
- resistência estomática em I.
- taxa fotossintética em I.
- disponibilidade de água em II.
- taxa respiratória em II.
- absorção de água em II.

80) (PUC - MG-2007) Carotenóides são pigmentos amarelo-alaranjados que se distribuem junto às clorofilas, nos cloroplastos, onde captam energia luminosa e a transferem para a **clorofila a**, tendo papel acessório na fotossíntese. Um dos carotenóides mais comuns o **beta-caroteno**, ou **pró-vitamina A**, é encontrado em altas concentrações não só nos cloroplastos, mas também nos xantoplastos (plastos amarelos). Mamão, manga, cenoura, urucum e dendê são alimentos ricos em carotenóides. O **licopeno**, pigmento vermelho dos tomates, é também um carotenóide. No caso dos animais, os carotenóides ficam associados às gorduras, às penas e na gema dos ovos.

A esse respeito, é **INCORRETO** afirmar:

- Pigmentos acessórios aumentam a capacidade das plantas de absorverem um espectro maior de ondas luminosas.
- Sem os carotenóides, as plantas não absorveriam energia luminosa no comprimento do amarelo ou do vermelho.
- A ingestão de mamão, manga e dendê seria útil no combate à xeroftalmia e à cegueira-noturna em humanos.
- Os carotenóides poderiam ainda ser importantes no estabelecimento de relações coevolutivas entre plantas e animais.

81) (PUC - MG-2007) O processo fotossintético ocorre em duas etapas: a fase clara e a fase escura. Nas Angiospermas, a fotossíntese ocorre nos cloroplastos.

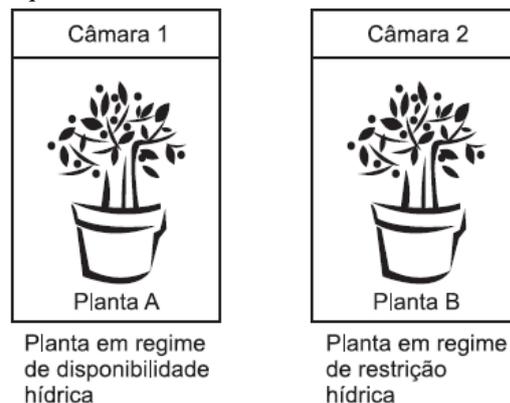


Observando-se o esquema dado, é correto afirmar, **EXCETO**:

- A fotólise da água ocorre em 1.
- A liberação de oxigênio ocorre em 2.
- A liberação de ATP e NADPH₂ ocorre em 1.
- A utilização de água e de CO_2 ocorre respectivamente em 1 e 2.

82) (VUNESP-2007) Um estudante realizou um experimento utilizando duas câmaras fechadas, iluminadas e com condições de luz e temperatura constantes.

Detalhes do experimento podem ser observados no esquema.



O estudante realizou medidas da concentração de CO₂ em cada câmara no início e no final do experimento. Além disso, analisou ao microscópio o grau de abertura ou fechamento dos estômatos nas folhas de cada uma das plantas. Depois de realizar estas observações, qual deve ter sido o resultado encontrado pelo estudante com relação à concentração de CO₂ nos dois ambientes e com relação à abertura dos estômatos das duas plantas? Explique o resultado encontrado.

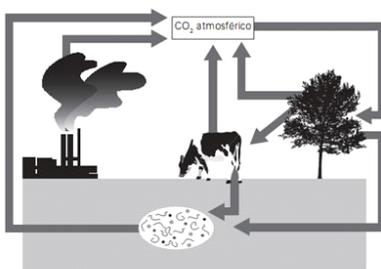
83) (UNIFESP-2007) Um professor deseja fazer a demonstração da abertura dos estômatos de uma planta mantida em condições controladas de luz, concentração de gás carbônico e suprimento hídrico.

Para que os estômatos se abram, o professor deve:

- fornecer luz, aumentar a concentração de CO₂ circundante e manter o solo ligeiramente seco.
- fornecer luz, aumentar a concentração de CO₂ circundante e baixar a umidade do ar ao redor.
- fornecer luz, diminuir a concentração de CO₂ circundante e adicionar água ao solo.
- apagar a luz, diminuir a concentração de CO₂ circundante e adicionar água ao solo.
- apagar a luz, certificar-se de que a concentração de CO₂ circundante esteja normal e aumentar a umidade do ar ao redor.

84) (Unicamp-2008) Muito se tem comentado sobre o aquecimento global, e um dos assuntos mais debatidos é o aumento do aquecimento provocado por emissões de CO₂ e sua relação com o efeito estufa. Um dos métodos mais discutidos para neutralizar o CO₂ consiste na realização de cálculos específicos para saber quanto CO₂ é lançado na atmosfera por determinada atividade, e quantas árvores devem ser plantadas para absorver esse CO₂. Por outro lado, sabe-se que se, por absurdo, todo o CO₂ fosse retirado da atmosfera, as plantas desapareceriam do planeta.

- Explique como as plantas retiram CO₂ da atmosfera e por que elas desapareceriam se todo o CO₂ fosse retirado da atmosfera.
- Considerando o ciclo do carbono esquematizado na figura abaixo, identifique e explique os processos biológicos responsáveis pelo retorno do CO₂ para a atmosfera.



85) (FUVEST-2009) Considere os átomos de carbono de uma molécula de amido armazenada na semente de uma árvore.

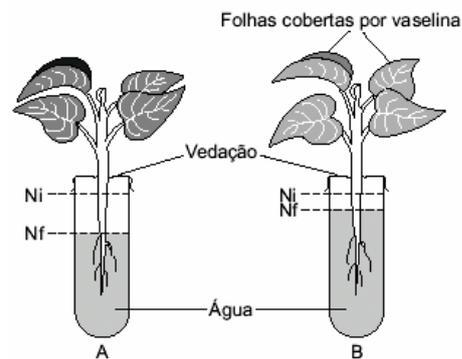
O carbono volta ao ambiente, na forma inorgânica, se o amido for

- usado diretamente como substrato da respiração pelo embrião da planta ou por um herbívoro.
- digerido e a glicose resultante for usada na respiração pelo embrião da planta ou por um herbívoro
- digerido pelo embrião da planta e a glicose resultante for usada como substrato da fotossíntese.
- digerido por um herbívoro e a glicose resultante for usada na síntese de substâncias de reserva.
- usado diretamente como substrato da fotossíntese pelo embrião da planta.

86) (FUVEST-2010) A cana-de-açúcar é importante matéria-prima para a produção de etanol. A energia contida na molécula de etanol e liberada na sua combustão foi

- captada da luz solar pela cana-de-açúcar, armazenada na molécula de glicose produzida por fungos no processo de fermentação e, posteriormente, transferida para a molécula de etanol.
- obtida por meio do processo de fermentação realizado pela cana-de-açúcar e, posteriormente, incorporada à molécula de etanol na cadeia respiratória de fungos.
- captada da luz solar pela cana-de-açúcar, por meio do processo de fotossíntese, e armazenada na molécula de clorofila, que foi fermentada por fungos.
- obtida na forma de ATP no processo de respiração celular da cana-de-açúcar e armazenada na molécula de glicose, que foi, posteriormente, fermentada por fungos.
- captada da luz solar por meio do processo de fotossíntese realizado pela cana-de-açúcar e armazenada na molécula de glicose, que foi, posteriormente, fermentada por fungos.

87) (Fuvest-2001) O esquema representa um experimento em que plantas semelhantes foram colocadas em tubos, com igual quantidade de água, devidamente vedados para evitar a evaporação. A planta do tubo A foi mantida intacta; a tubo mostra o nível da água no início do experimento (Ni) e no final (Nf).



- Por que os níveis da água ficaram diferentes nos tubos A e B?
- Que estruturas da epiderme foliar tiveram seu funcionamento afetado pela vaselina?
- Qual o papel dessas estruturas da epiderme para que a planta realize fotossíntese?

Gabarito

1) Resposta:

- a) O ponto de compensação fótico se situa no valor N que a quantidade de oxigênio que sai pela fotossíntese é absorvido pela planta pela respiração
- b) A planta gasta suas reservas no intervalo entre l e n.
- c) Sim, pois no ponto r a intensidade de luz que recebe permite a produção de mais matéria orgânica, por fotossíntese, do que consome na respiração. A planta está acima de seu ponto de compensação fótico.

2) Alternativa: B

A maior parte da massa de matéria orgânica de uma árvore provém do gás carbônico do ar, absorvido no processo fotossintético.

3) Alternativa: B

4) Resposta

- a) O camundongo morria por ter esgotado, pela sua respiração, o oxigênio existente na atmosfera do recipiente de vidro.
- b) Os processos são a fotossíntese e a respiração.
- c) Mitocôndria: respiração celular aeróbica. cloroplasto: fotossíntese.

5) Alternativa: D

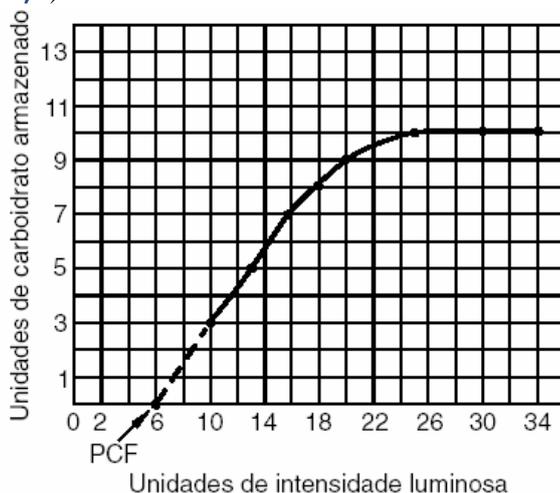
6) Alternativa: A

7) Alternativa: A

8) Alternativa: C

9) Alternativa: C

10) a) Gráfico



b) A posição provável do ponto de compensação fótico está ao redor de 6 unidades de intensidade luminosa, e foi obtido pela projeção do gráfico até o eixo da intensidade luminosa. Neste ponto, não há armazenamento de carboidratos, pois toda a produção é metabolizada.

11) Alternativa: D

A folha do tubo I diminuiu a concentração de CO_2 no interior do tubo, o que indica que estava **acima do seu ponto de compensação fótico** (sua fotossíntese foi mais intensa que a respiração). A do tubo II estava **no ponto de compensação fótico** (fotossíntese e respiração equivalentes), o que é evidenciado pelo fato de que a concentração de CO_2 no tubo se manteve inalterada. No tubo III, a concentração de CO_2 duplicou, mostrando que a respiração foi mais intensa do que a fotossíntese; assim, nesse tubo a folha estava **abaixo do seu ponto de compensação**.

12) Alternativa: C

13) Alternativa: E

14) Alternativa: E

15) a) Pretendia investigar a origem do oxigênio liberado no processo fotossintético.

b) No experimento II. Deveria chegar à conclusão de que o oxigênio liberado pela planta provém da “quebra” da molécula de água.

16) Alternativa: A

17) Alternativa: A

18) Alternativa: C

19) Alternativa: B

20) Os outros reinos são: *Monera* (que inclui as bactérias), *Protista* (protozoários e algas) e *Fungi* (fungos).

21) Alternativa: B

A energia solar é convertida em energia química pelas plantas, através das reações fotossintéticas e transmitida aos próximos níveis tróficos contida na matéria orgânica.

22) Alternativa: A

23) Alternativa: C

24) Alternativa: B

25) Alternativa: B

26) Alternativa: A

27) Alternativa: A

28) Alternativa: E

29) a) Ponto de compensação fótico é quando a taxa de fotossíntese iguala-se a taxa de respiração, ou seja, todo oxigênio produzido na fotossíntese é consumido na respiração. Isso também ocorre com o gás carbônico, porém ao contrário. Portanto podemos concluir que nenhum gás será liberado nessa situação descrita pela questão deixando o marcador fora da região de medição.

b) Ao aproximarmos a luz do tubo com a planta, esta aumentará a taxa de fotossíntese promovendo a liberação do gás oxigênio.

30) Alternativa: C

31) Alternativa: C

32) Alternativa: D

33) Alternativa: B

34) Alternativa: E

O ponto de compensação fótico de certo vegetal é a intensidade luminosa na qual a fotossíntese e a respiração têm velocidades iguais. Nessa situação, não há trocas com o meio, já que os produtos de cada processo são matéria-prima do outro. Plantas heliófilas, ou “de sol”, têm maiores necessidades de luz, por terem, geralmente, menor concentração de clorofila.

35) Alternativa: E

O declínio da concentração do CO_2 na atmosfera ocorreu com o aparecimento dos seres fotossintetizantes.

36) Alternativa: C

O aumento da concentração de CO_2 e o aumento da intensidade luminosa elevam a taxa fotossintética até um limite máximo, a partir do qual o processo se estabiliza, mesmo que a intensidade de luz continue em elevação. O mesmo não se pode dizer da concentração do CO_2 , porque após um certo valor o CO_2 passa a ser tóxico e a taxa fotossintética entra em declínio.

37) Alternativa: B

38) a) O experimento I revela que, por ser a planta de dia curto, ela necessita de longos e contínuos períodos de

escuridão para florir. No caso, o fotoperíodo crítico é de 14 horas de luz.

b) A interrupção do **período contínuo de escuridão** interferiu no processo de floração. A proteína é o **fitocromo**.

39) Alternativa: D

40) Alternativa: B

41) Alternativa: A

42) Alternativa: C

43) Alternativa: D

44) Com o aumento da profundidade diminui a intensidade luminosa e, conseqüentemente, a taxa de fotossíntese. Isso implica em menos organismos produtores e consumidores, o que justifica a diminuição da biomassa com a profundidade.

45) Alternativa: E

46) A figura B representa a célula vegetal. As estruturas celulares que permitem ao estudante identificá-las corretamente são: cloroplastos, vacúolos e parede celular. A estrutura que permite utilizar a luz na produção da matéria orgânica, por meio da fotossíntese, é o cloroplasto.

47) Alternativa: C

48) Alternativa: B

49) Alternativa: C

50) Resposta:

- a) A conclusão a que se pode chegar a partir do experimento é que a floração é determinada pelo período contínuo de escuro a que a planta é submetida.
- b) O pigmento é o fitocromo.
- c) O fitocromo também está relacionado à queda de folhas (abscisão).

51) Alternativa: C

52) Alternativa: C

53) a) O texto mostra imprecisão quando diz que “quanto mais verde uma planta, mais capacidade ela tem de absorver o vilão do efeito estufa, o gás carbônico”, porque

o fenômeno da fotossíntese não depende apenas da concentração de clorofila que a planta possui.

b) A fotossíntese é um fenômeno influenciado por vários fatores, entre eles: luz, CO_2 , temperatura, água, nutrientes minerais, concentração de clorofila, enzimas, entre outros. Todos esses fatores agem independentemente um do outro, de tal modo que o aumento na concentração de um fator não significa necessariamente o aumento na taxa fotossintética.

54) Alternativa: C

A energia gerada em usinas hidrelétricas não depende do processo fotossintético. O gás combustível, que pode tanto provir de biodigestores como de material fóssil, está relacionado, indiretamente, à utilização de energia solar na fotossíntese. No caso da tração animal, a energia utilizada provém do alimento consumido, que, por sua vez, provém de matéria orgânica produzida pelas plantas. O álcool combustível é obtido por fermentação de carboidratos presentes na cana-de-açúcar, produzidos por fotossíntese.

55) Alternativa: B

56) Alternativa: C

57) Alternativa: B

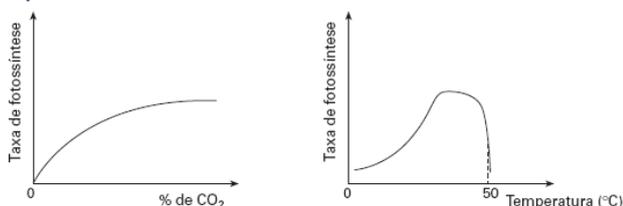
58) a) O principal fator é a queima de combustíveis fósseis. Entre as medidas práticas que poderiam contribuir para diminuir a emissão de CO_2 , em relação à atividade industrial, podemos citar:

- diminuição das perdas energéticas;
- reaproveitamento da energia liberada na forma de calor;
- utilização de outras fontes de energia, como a energia hidrelétrica, a nuclear, etc.

b) O processo biológico que possibilita o seqüestro de carbono da atmosfera é a **fotossíntese**. Para que esse seqüestro ocorra, pode-se estimular o plantio de árvores (reflorestamento).

59) Alternativa: D

60)



61) Alternativa: D

62) Alternativa: D

63) Alternativa: E

O estrume, como um adubo, contém nutrientes minerais, que são absorvidos pela raiz do vegetal e utilizados em seus processos metabólicos, contribuindo para o seu crescimento, podendo inclusive, participar do processo fotossintético.

64) Alternativa: E

65) Alternativa: D

66) Alternativa: A

67) Alternativa: E

68) Alternativa: B

69) Alternativa: D

70) Resposta:

Não há fluorescência porque os elétrons excitados são transferidos para a cadeia de transportadores de elétrons, não retornando diretamente para a clorofila.

71) Alternativa: D

72) a) Ocorreu fotossíntese apenas nas plantas dos recipientes A e B; o processo da respiração ocorreu em todos os três recipientes.

b) A solução de vermelho de cresol deverá mudar de cor nos recipientes A e C. No recipiente A, a planta estava acima de seu ponto de compensação fótico, realizando a fotossíntese com maior intensidade do que a respiração. Nesse caso, a concentração de CO_2 no interior do recipiente diminuiu. No recipiente C, ocorreu apenas a respiração, com o conseqüente aumento no teor de gás carbônico em seu interior. No recipiente B, a planta está em seu ponto de compensação e, portanto, não se altera a concentração de gases (O_2 e CO_2) ao seu redor.

73) Alternativa: C

74) Alternativa: B

75) Alternativa: A

76) Alternativa: A

77) Além dos sais minerais e da água (extra e intracelular), a planta utiliza, por meio da fotossíntese, gás carbônico e água para a síntese de moléculas orgânicas.

78) Alternativa: E

79) Alternativa: B

80) Alternativa: B

81) Alternativa: B

82) A planta B, por estar submetida a um regime de restrição hídrica, apresenta seus estômatos fechados para evitar a transpiração estomática e a consequente perda d'água. Com isso, a absorção de CO_2 fica reduzida e se acumula na câmara 2.

A planta A não possui restrições hídricas, nem problemas de perda d'água pela transpiração. Mantém seus estômatos abertos e absorve o CO_2 , utilizado no processo fotossintético, ocasionando a sua diminuição na câmara 1.

83) Alternativa: C

84) a) As plantas retiram o gás carbônico atmosférico pela fotossíntese. As plantas desapareceriam se todo o CO_2 fosse retirado da atmosfera, porque o CO_2 , através do processo da fotossíntese, é transformado em moléculas orgânicas (açúcar ou glicose) e O_2 . Conseqüentemente, as plantas não poderiam se desenvolver.

b) Os processos biológicos responsáveis pelo retorno do CO_2 à atmosfera são a respiração celular de plantas e animais, e a decomposição orgânica. Esses processos clivam matéria orgânica, originando CO_2 .

85) Alternativa: B

86) Alternativa: E

87) a) A diferença dos níveis indica que a planta A teve um índice de transpiração maior que o da planta B.

b) A presença da vaselina afetou o funcionamento dos estômatos da epiderme das folhas.

c) Através dos estômatos ocorrem as trocas gasosas da planta. É através deles que a planta absorve CO_2 para a realização da fotossíntese.