

# Química

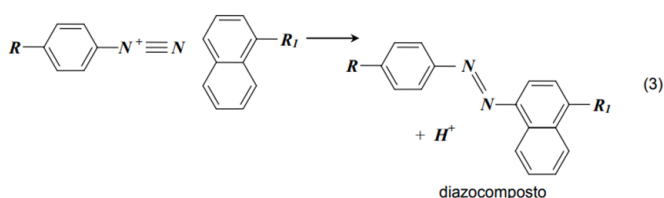
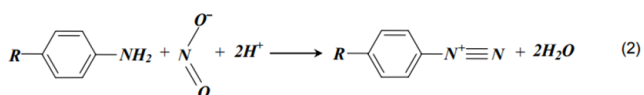
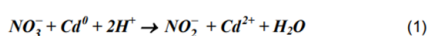


## Exercícios – Química Ambiental

Elaborado e editado por: Eduarda Boing Pinheiro

Chegou a hora de testar seus conhecimentos relacionados à Química Ambiental!

1. (UFSC – 2011) Um indicador de poluição difusa de água subterrânea é o nitrato. Sua origem está relacionada a atividades agrícolas e esgotos sanitários. Sendo o nitrato uma forma estável de nitrogênio em condições anaeróbicas, esta substância pode ser considerada persistente e sua remoção da água, para atender ao padrão de potabilidade que é de 10 mg/L, é onerosa e, por vezes, tecnicamente inviável, prejudicando o abastecimento público e privado. Considere as seguintes reações utilizadas para a determinação de nitrato.



Sobre o assunto e as reações acima, assinale a(s) proposição(ões) **CORRETA(S)**.

01. A primeira reação é de oxirredução onde o nitrogênio é oxidado.  
02. Na primeira reação ocorre a conversão de nitrato para nitrito.  
04. A reação (2) ocorre entre a amina e o nitrito em meio básico com a liberação de água.  
08. Para que uma amostra de água atenda ao padrão de potabilidade, utilizando-se o método descrito pelas reações acima, o valor determinado do diazocomposto deve ser menor que  $0,01 \text{ molL}^{-1}$ .  
16. A reação (3) ocorre via reação de adição eletrofílica.  
32. Apesar de ser um dos metais mais tóxicos, o cádmio é bastante utilizado na fabricação de baterias.

2. (UFSC – 2011) Em uma indústria do Estado de São Paulo que produz ácido sulfúrico 98% a partir da queima de enxofre elementar, com capacidade de produção inicial de 600 toneladas por dia, ocorreu uma emissão de gás dióxido de enxofre ( $\text{SO}_2$ ). Essa emissão de gás ultrapassou as fronteiras da fábrica de ácido sulfúrico e atingiu a população do entorno. Várias pessoas apresentaram agravos à saúde relacionados ao caso, como irritação das vias aéreas, desmaios, vômitos e enjôos, demandando atendimento hospitalar de emergência em hospitais da região. Também foram acionados o Serviço de Atendimento Médico de Urgência (SAMU) e o Corpo de Bombeiros.

Sobre o assunto, é **CORRETO** afirmar que:

01. A queima do enxofre elementar pode ser representada pela equação química:  $S + O_2 \rightarrow SO_2$ .
02. O  $SO_2$  reage com a água formando o ácido sulfúrico.
04. A molécula de  $SO_2$  é apolar devido à sua geometria.
08. Para a produção de 600 toneladas de ácido sulfúrico são necessárias cerca de 400 toneladas de  $S$ .
16. O  $SO_2$  deve ser oxidado a  $SO_3$  durante o processo de produção do ácido sulfúrico.
32. O enxofre encontra-se em duas formas alotrópicas: o ortorrômbico e o monoclinico.

3. (UFSC – 2012) Em abril de 1898, Marie Sklodowska Curie (1867-1934) e Pierre Curie (1859-1906), ao processar a pechblenda obtiveram duas frações radioativas. Uma delas apresentou uma radioatividade 400 vezes maior que a do urânio. O casal Curie associou essa radioatividade a um novo elemento químico, o qual foi denominado polônio, em homenagem à Polônia, terra natal de Marie Curie. O polônio foi o terceiro elemento radioativo identificado, depois do urânio e do tório, o que levou Marie Curie a receber o Prêmio Nobel de Química em 1911.

Na natureza há sete isótopos naturais do polônio, representados por:  $^{210}Po$ ,  $^{211}Po$ ,  $^{212}Po$ ,  $^{214}Po$ ,  $^{215}Po$ ,  $^{216}Po$  e  $^{218}Po$ . Todos os isótopos desse elemento desintegram-se por emissão de partículas alfa, produzindo isótopos de chumbo. A elevada energia das partículas alfa emitidas pelo polônio permite a identificação de diminutas quantidades desse elemento em uma amostra. O polônio se dissolve em ácidos diluídos produzindo soluções contendo íons  $Po^{2+}$ .

Considere as informações acima e assinale a(s) proposição(ões) **CORRETA(S)**.

01. O isótopo  $^{210}Po$  possui número de nêutrons igual a 126.
02. Sabendo que a meia-vida do isótopo  $^{210}Po$  é de aproximadamente 140 dias, após 40 semanas o percentual desse isótopo na natureza será igual a 12,5%.
04. Ao receber dois elétrons, o átomo de polônio

adquire a configuração eletrônica do gás nobre radônio.

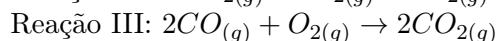
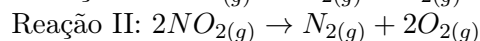
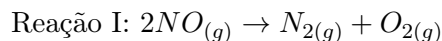
08. O cátion  $Po^{2+}$  apresenta 86 elétrons.

16. Chumbo, polônio, urânio e tório ocupam o sexto período da tabela periódica.

32. Nas moléculas de  $PO_2$ , átomos de polônio compartilham entre si dois pares de elétrons.

64. Emissões alfa são partículas negativas de massa muito pequena.

4. (UFSC – 2014) Os conversores catalíticos utilizados nos sistemas de exaustão (escapamento) dos automóveis são, em geral, compostos de uma estrutura cerâmica recoberta com catalisadores metálicos, em geral,  $Au$ ,  $Pd$ ,  $Pt$  e/ou  $Rh$ . Estes catalisadores atuam de modo a converter espécies altamente tóxicas e/ou reativas produzidas a partir da queima de combustível no motor dos automóveis, como  $CO$ ,  $NO$  e  $NO_2$ , em espécies pouco reativas e de baixa toxicidade, como  $N_2$  e  $CO_2$ . As reações envolvidas no processo são mostradas abaixo:



Considerando as informações fornecidas, assinale a(s) proposição(ões) **CORRETA(S)**.

01. As reações I, II e III representam reações de oxirredução, nas quais a molécula de oxigênio atua como agente redutor.

02. A energia de ativação associada à formação de  $N_2$  a partir da reação I é menor na presença de catalisadores metálicos do que na ausência de catalisadores.

04. Os catalisadores metálicos utilizados nos automóveis não são consumidos nas reações de formação de  $N_2$ ,  $O_2$  e  $CO_2$  e podem ser utilizados por longos períodos de tempo.

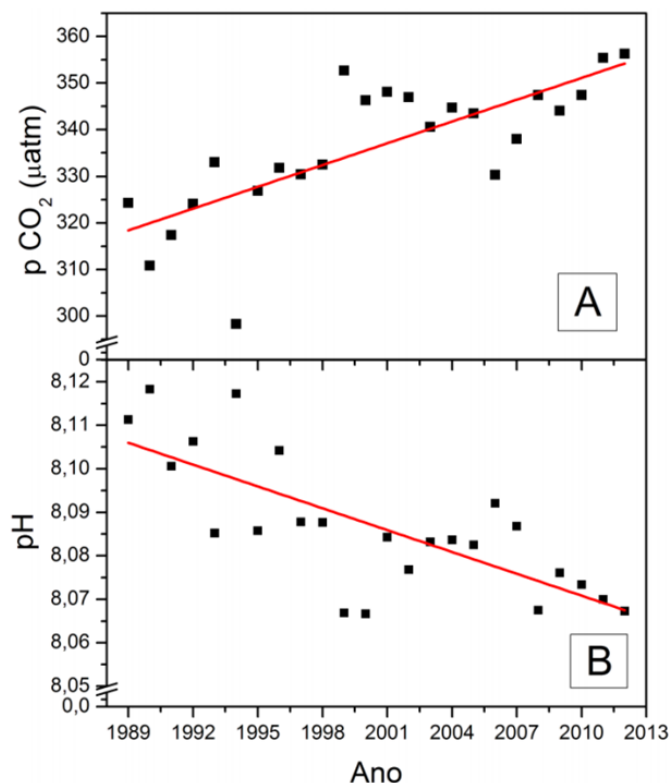
08. Os produtos formados na reação I apresentam ligações do tipo II.

16. Todos os compostos descritos nas reações I, II e III possuem ligações com caráter covalente.

32. Os catalisadores metálicos utilizados para converter gases de exaustão em automóveis caracterizam um exemplo de catálise homogênea.

5. (UFSC – 2015) As figuras mostram a variação na pressão parcial de  $CO_2$  ( $pCO_2$ ) na superfície da água (Figura A) e os valores de pH obtidos para a água oceânica (Figura B) de uma

região do Oceano Pacífico, no período compreendido entre 1989 e 2012. Nos gráficos, os pontos representam os valores experimentais e a reta representa a tendência de variação dos dados. Sabe-se que cerca de 30 a 40% do  $CO_2$  atmosférico é absorvido pelos oceanos e que parte do  $CO_2$  atmosférico, quando absorvido pela água do mar, reage para formar, como principal produto, ácido carbônico.



De acordo com as informações acima, é **CORRETO** afirmar que:

01. A reação que descreve a interação entre o dióxido de carbono e a água pode ser descrita por  $CO_{2(g)} + H_2O_{(l)} \leftrightarrow H_2CO_{3(aq)}$ , o que justifica a redução do pH da água pela absorção de  $CO_2$ .

02. A acidificação dos oceanos é um processo prejudicial, pois, entre outros fatores, pode ameaçar a vida de organismos marinhos que possuem, em sua constituição, carbonato de cálcio.

04. O íon carbonato é classificado, segundo a teoria de Arrhenius, como um ácido.

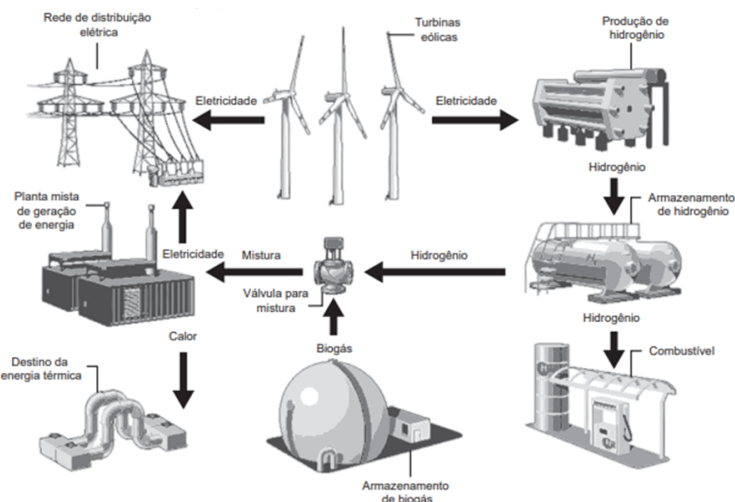
08. A redução do pH da água do mar associada ao aumento da concentração de  $CO_2$  na

atmosfera é consequência da produção de ácido carbônico, que se ioniza para produzir íons  $H^+$ .

16. Em 2012, a água oceânica poderia ser classificada como neutra, ou seja, a concentração de íons  $H^+$  era equivalente à concentração de íons  $OH^-$ .

32. Em 1991, a água oceânica poderia ser classificada como alcalina em função, principalmente, da presença de  $HNO_3$  produzido por organismos marinhos.

6. (ENEM – 2017) A figura mostra o funcionamento de uma estação híbrida de geração de eletricidade movida a energia eólica e biogás. Essa estação possibilita que a energia gerada no parque eólico seja armazenada na forma de gás hidrogênio, usado no fornecimento de energia para a rede elétrica comum e para abastecer células a combustível.



Mesmo com ausência de ventos por curtos períodos, essa estação continua abastecendo a cidade onde está instalada, pois o(a)

- Planta mista de geração de energia realiza eletrólise para enviar energia à rede de distribuição elétrica.
- Hidrogênio produzido e armazenado é utilizado na combustão com o biogás para gerar calor e eletricidade.
- Conjunto de turbinas continua girando com a mesma velocidade, por inércia, mantendo a eficiência anterior.
- Combustão da mistura biogás-hidrogênio gera diretamente energia elétrica adicional para a manutenção da estação.
- Planta mista de geração de energia é capaz

de utilizar todo o calor fornecido na combustão para a geração de eletricidade.

7. (ENEM - 2017) Uma grande virada na moderna história da agricultura ocorreu depois da Segunda Guerra Mundial. Após a guerra, os governos haviam se deparado com um enorme excedente de nitrato de amônio, ingrediente usado na fabricação de explosivos. A partir daí as fábricas de munição foram adaptadas para começar a produzir fertilizantes tendo como componente principal os nitratos.

No ciclo natural do nitrogênio, o equivalente ao principal componente desses fertilizantes industriais é produzido na etapa de

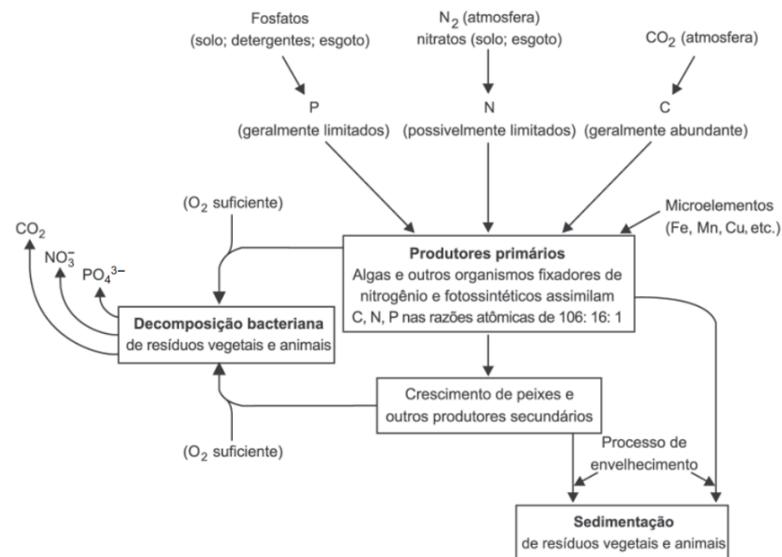
- Nitração.
- Nitrosação.
- Amonificação.
- Desnitrificação.
- Fixação biológica do  $N_2$ .

8. (ENEM - 2011) Para evitar o desmatamento da Mata Atlântica nos arredores da cidade de Amargosa, no Recôncavo da Bahia, o Ibama tem atuado no sentido de fiscalizar, entre outras, as pequenas propriedades rurais que dependem da lenha proveniente das matas para a produção da farinha de mandioca, produto típico da região. Com isso, pequenos produtores procuram alternativas como o gás de cozinha, o que encarece a farinha.

Uma alternativa viável, em curto prazo, para os produtores de farinha em Amargosa, que não cause danos à Mata Atlântica nem encareça o produto é a

- Construção, nas pequenas propriedades, de grandes fornos elétricos para torrar a mandioca.
- Plantação, em suas propriedades, de árvores para serem utilizadas na produção de lenha.
- Permissão, por parte do Ibama, da exploração da Mata Atlântica apenas pelos pequenos produtores.
- Construção de biodigestores, para a produção de gás combustível a partir de resíduos orgânicos da região.
- Coleta de carvão de regiões mais distantes, onde existe menor intensidade de fiscalização do Ibama.

9. (ENEM - 2011) A eutrofização é um processo em que rios, lagos e mares adquirem níveis altos de nutrientes, especialmente fosfatos e nitratos, provocando posterior acúmulo de matéria orgânica em decomposição. Os nutrientes são assimilados pelos produtores primários e o crescimento desses é controlado pelo nutriente limitrofe, que é o elemento menos disponível em relação à abundância necessária à sobrevivência dos organismos vivos. O ciclo representado na figura seguinte reflete a dinâmica dos nutrientes em um lago.



A análise da água de um lago que recebe a descarga de águas residuais provenientes de lavouras adubadas revelou as concentrações dos elementos carbono (21,2 mol/L), nitrogênio (1,2 mol/L) e fósforo (0,2 mol/L). Nessas condições, o nutriente limitrofe é o

- C.
- N.
- P.
- $CO_2$ .
- $PO_4^{3-}$ .

10. (ENEM - 2011) O etanol é considerado um biocombustível promissor, pois, sob o ponto de vista do balanço de carbono, possui uma taxa de emissão praticamente igual a zero. Entretanto, esse não é o único ciclo biogeoquímico associado à produção de etanol. O plantio da cana-de-açúcar, matéria-prima para a produção de etanol, envolve a adição de macronutrientes como enxofre, nitrogênio, fósforo e potássio,

principais elementos envolvidos no crescimento de um vegetal.

O nitrogênio incorporado ao solo, como consequência da atividade descrita anteriormente, é transformado em nitrogênio ativo e afetará o meio ambiente, causando

- a) O acúmulo de sais insolúveis, desencadeando um processo de salinificação do solo.
- b) A eliminação de microrganismos existentes no solo responsáveis pelo processo de desnitrificação.
- c) A contaminação de rios e lagos devido à alta solubilidade de íons como  $NO_3^-$  e  $NH_4^+$  em água.
- d) A diminuição do pH do solo pela presença de  $NH_3$ , que reage com a água, formando o  $NH_4OH_{(aq)}$ .
- e) A diminuição da oxigenação do solo, uma vez que o nitrogênio ativo forma espécies químicas do tipo  $NO_2$ ,  $NO_3^-$ ,  $N_2O$ .

11. **(ENEM - 2011)** Um dos processos usados no tratamento do lixo é a incineração, que apresenta vantagens e desvantagens. Em São Paulo, por exemplo, o lixo é queimado a altas temperaturas e parte da energia liberada é transformada em energia elétrica. No entanto, a incineração provoca a emissão de poluentes na atmosfera. Uma forma de minimizar a desvantagem da incineração, destacada no texto, é

- a) Aumentar o volume do lixo incinerado para aumentar a produção de energia elétrica.
- b) Fomentar o uso de filtros nas chaminés dos incineradores para diminuir a poluição do ar.
- c) Aumentar o volume do lixo para baratear os custos operacionais relacionados ao processo.
- d) Fomentar a coleta seletiva de lixo nas cidades para aumentar o volume de lixo incinerado.
- e) Diminuir a temperatura de incineração do lixo para produzir maior quantidade de energia elétrica.

12. **(ENEM - 2011)** Certas espécies de algas são capazes de absorver rapidamente compostos inorgânicos presentes na água, acumulando-os durante seu crescimento. Essa capacidade fez com que se pensasse em usá-las como biofiltros para a limpeza de ambientes aquáticos contami-

nados, removendo, por exemplo, nitrogênio e fósforo de resíduos orgânicos e metais pesados provenientes de rejeitos industriais lançados nas águas. Na técnica do cultivo integrado, animais e algas crescem de forma associada, promovendo um maior equilíbrio ecológico.

A utilização da técnica do cultivo integrado de animais e algas representa uma proposta favorável a um ecossistema mais equilibrado porque

- a) Os animais eliminam metais pesados, que são usados pelas algas para a síntese de biomassa.
- b) Os animais fornecem excretas orgânicos nitrogenados, que são transformados em gás carbônico pelas algas.
- c) As algas usam os resíduos nitrogenados liberados pelos animais e eliminam gás carbônico na fotossíntese, usado na respiração aeróbica.
- d) As algas usam os resíduos nitrogenados provenientes do metabolismo dos animais e, durante a síntese de compostos orgânicos, liberam oxigênio para o ambiente.
- e) As algas aproveitam os resíduos do metabolismo dos animais e, durante a quimiossíntese de compostos orgânicos, liberam oxigênio para o ambiente.

13. **(ENEM - 2016)** O Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (na sigla em inglês, IPCC) prevê que nas próximas décadas o planeta passará por mudanças climáticas e propõe estratégias de mitigação e adaptação a elas. As estratégias de mitigação são direcionadas à causa dessas mudanças, procurando reduzir a concentração de gases de efeito estufa na atmosfera. As estratégias de adaptação, por sua vez, são direcionadas aos efeitos dessas mudanças, procurando preparar os sistemas humanos às mudanças climáticas já em andamento, de modo a reduzir seus efeitos negativos. Considerando as informações do texto, qual ação representa uma estratégia de adaptação?

- a) Construção de usinas eólicas.
- b) Tratamento de resíduos sólidos.
- c) Aumento da eficiência dos veículos.
- d) Adoção de agricultura sustentável de baixo carbono.
- e) Criação de diques de contenção em regiões costeiras.

14. (ENEM - 2016) Ao percorrer o trajeto de uma cadeia alimentar, o carbono, elemento essencial e majoritário da matéria orgânica que compõe os indivíduos, ora se encontra em sua forma inorgânica, ora se encontra em sua forma orgânica. Em uma cadeia alimentar composta por fitoplâncton, zooplâncton, moluscos, crustáceos e peixes ocorre a transição desse elemento da forma inorgânica para a orgânica. Em qual grupo de organismos ocorre essa transição?

- a) Fitoplâncton.
- b) Zooplâncton.
- c) Moluscos.
- d) Crustáceos.
- e) Peixes.

15. (ENEM - 2016) Após seu desgaste completo, os pneus podem ser queimados para a geração de energia. Dentre os gases gerados na combustão completa da borracha vulcanizada, alguns são poluentes e provocam a chuva ácida. Para evitar que escapem para a atmosfera, esses gases podem ser borbulhados em uma solução aquosa contendo uma substância adequada. Considere as informações das substâncias listadas no quadro.

Substância	Equilíbrio em solução aquosa	Valor da constante de equilíbrio
Fenol	$C_6H_5OH + H_2O \rightleftharpoons C_6H_5O^- + H_3O^+$	$1,3 \times 10^{-10}$
Piridina	$C_5H_5N + H_2O \rightleftharpoons C_5H_5NH^+ + OH^-$	$1,7 \times 10^{-9}$
Metilamina	$CH_3NH_2 + H_2O \rightleftharpoons CH_3NH_3^+ + OH^-$	$4,4 \times 10^{-4}$
Hidrogenofosfato de potássio	$HPO_4^{2-} + H_2O \rightleftharpoons H_2PO_4^- + OH^-$	$2,8 \times 10^{-2}$
Hidrogenosulfato de potássio	$HSO_4^- + H_2O \rightleftharpoons SO_4^{2-} + H_3O^+$	$3,1 \times 10^{-2}$

Dentre as substâncias listadas no quadro, aquela capaz de remover com maior eficiência os gases poluentes é o(a)

- a) Fenol.
- b) Piridina.
- c) Metilamina.
- d) Hidrogenofosfato de potássio.
- e) Hidrogenosulfato de potássio.

16. (ENEM - 2016) Os ecossistemas degradados por intensa atividade agrícola apresentam, geralmente, diminuição de sua diversidade e

perda de sua estabilidade. Nesse contexto, o uso integrado de árvores aos sistemas agrícolas (sistemas agroflorestais) pode cumprir um papel inovador ao buscar a aceleração do processo sucessional e, ao mesmo tempo, uma produção escalonada e diversificada.

Essa é uma estratégia de conciliação entre recuperação ambiental e produção agrícola, pois

- a) Substitui gradativamente as espécies cultiváveis por espécies arbóreas.
- b) Intensifica a fertilização do solo com o uso de técnicas apropriadas e biocidas.
- c) Promove maior diversidade de vida no solo com o aumento da matéria orgânica.
- d) Favorece a dispersão das sementes cultivadas pela fauna residente nas áreas florestais.
- e) Cria condições para o estabelecimento de espécies pioneiras com a diminuição da insolação sobre o solo.

17. (ENEM - 2015) Pesticidas são substâncias utilizadas para promover o controle de pragas. No entanto, após sua aplicação em ambientes abertos, alguns pesticidas organoclorados são arrastados pela água até lagos e rios e, ao passar pelas guelras dos peixes, podem difundir-se para seus tecidos lipídicos e lá se acumularem. A característica desses compostos, responsável pelo processo descrito no texto é o(a)

- a) Baixa polaridade.
- b) Baixa massa molecular.
- c) Ocorrência de halogênios.
- d) Tamanho pequeno das moléculas.
- e) Presença de hidroxilas nas cadeias.

18. (ENEM - 2015) O nitrogênio é essencial para a vida e o maior reservatório global desse elemento, na forma de  $N_2$ , é a atmosfera. Os principais responsáveis por sua incorporação na matéria orgânica são microrganismos fixadores de  $N_2$ , que ocorrem de forma livre ou simbiotes com plantas.

Animais garantem suas necessidades metabólicas desse elemento pela

- a) Absorção do gás nitrogênio pela respiração.
- b) Ingestão de moléculas de carboidratos vegetais.
- c) Incorporação de nitritos dissolvidos na água



consumida.

d) Transferência da matéria orgânica pelas cadeias tróficas.

e) Protocooperação com microrganismos fixadores de nitrogênio.

19. (ENEM - 2014) A elevação da temperatura das águas de rios, lagos e mares diminui a solubilidade do oxigênio, pondo em risco as diversas formas de vida aquática que dependem desse gás. Se essa elevação de temperatura acontece por meios artificiais, dizemos que existe poluição térmica. As usinas nucleares, pela própria natureza do processo de geração de energia, podem causar esse tipo de poluição. Que parte do ciclo de geração de energia das usinas nucleares está associada a esse tipo de poluição?

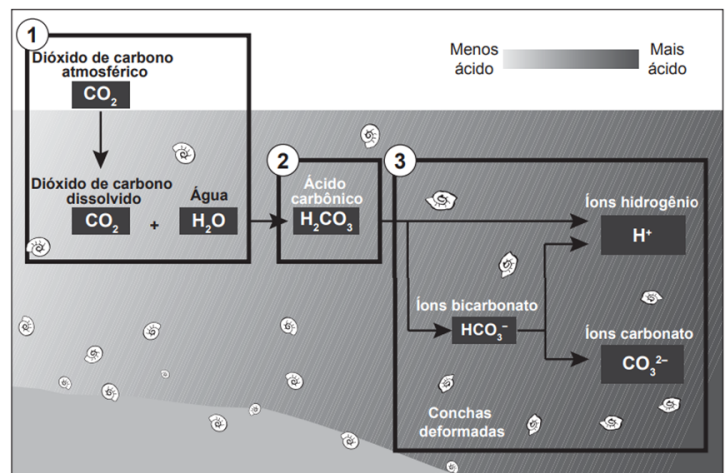
- Fissão do material radioativo.
- Condensação do vapor-d'água no final do processo.
- Conversão de energia das turbinas pelos geradores.
- Aquecimento da água líquida para gerar vapor-d'água.
- Lançamento do vapor-d'água sobre as pás das turbinas.

20. (ENEM - 2014) Com o objetivo de substituir as sacolas de polietileno, alguns supermercados têm utilizado um novo tipo de plástico ecológico, que apresenta em sua composição amido de milho e uma resina polimérica termoplástica, obtida a partir de uma fonte petroquímica. Nesses plásticos, a fragmentação da resina polimérica é facilitada porque os carboidratos presentes

- Dissolvem-se na água.
- Absorvem água com facilidade.
- Caramelizam por aquecimento e quebram.
- São digeridos por organismos decompositores.
- Decompõem-se espontaneamente em contato com água e gás carbônico.

21. (ENEM - 2014) Parte do gás carbônico da atmosfera é absorvida pela água do mar. O esquema representa reações que ocorrem naturalmente, em equilíbrio, no sistema ambiental

marinho. O excesso de dióxido de carbono na atmosfera pode afetar os recifes de corais.



O resultado desse processo nos corais é o(a)

- Seu branqueamento, levando à sua morte e extinção.
  - Excesso de fixação de cálcio, provocando calcificação indesejável.
  - Menor incorporação de carbono, afetando seu metabolismo energético.
  - Estímulo da atividade enzimática, evitando a descalcificação dos esqueletos.
  - Dano à estrutura dos esqueletos calcários, diminuindo o tamanho das populações.
22. (ENEM - 2014) O potencial brasileiro para transformar lixo em energia permanece subutilizado – apenas pequena parte dos resíduos brasileiros é utilizada para gerar energia. Contudo, bons exemplos são os aterros sanitários, que utilizam a principal fonte de energia ali produzida. Alguns aterros vendem créditos de carbono com base no Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), do Protocolo de Kyoto. Essa fonte de energia subutilizada, citada no texto, é o
- Etanol, obtido a partir da decomposição da matéria orgânica por bactérias.
  - Gás natural, formado pela ação de fungos decompositores da matéria orgânica.
  - Óleo de xisto, obtido pela decomposição da matéria orgânica pelas bactérias anaeróbias.

- d) Gás metano, obtido pela atividade de bactérias anaeróbias na decomposição da matéria orgânica.
- e) Gás liquefeito de petróleo, obtido pela decomposição de vegetais presentes nos restos de comida.

23. (ENEM - 2013) Química Verde pode ser definida como a criação, o desenvolvimento e a aplicação de produtos e processos químicos para reduzir ou eliminar o uso e a geração de substâncias nocivas à saúde humana e ao ambiente. Sabe-se que algumas fontes energéticas desenvolvidas pelo homem exercem, ou têm potencial para exercer, em algum nível, impactos ambientais negativos.

A luz da Química Verde, métodos devem ser desenvolvidos para eliminar ou reduzir a poluição do ar causada especialmente pelas

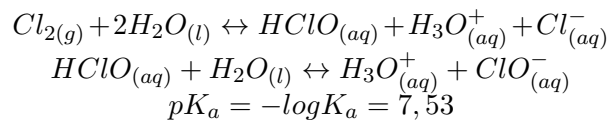
- Hidrelétricas.
- Termelétricas.
- Usinas geotérmicas.
- Fontes de energia solar.
- Fontes de energia eólica.

24. (ENEM - 2013) Plantas terrestres que ainda estão em fase de crescimento fixam grandes quantidades de  $CO_2$ , utilizando-o para formar novas moléculas orgânicas, e liberam grande quantidade de  $O_2$ . No entanto, em florestas maduras, cujas árvores já atingiram o equilíbrio, o consumo de  $O_2$  pela respiração tende a igualar sua produção pela fotossíntese. A morte natural de árvores nessas florestas afeta temporariamente a concentração de  $O_2$  e de  $CO_2$  próximo à superfície do solo onde elas caíam.

A concentração de  $O_2$  próximo ao solo, no local da queda, será

- Menor, pois haverá consumo de  $O_2$ , durante a decomposição dessas árvores.
- Maior, pois haverá economia de  $O_2$  pela ausência das árvores mortas.
- Maior, pois haverá liberação de  $O_2$  durante a fotossíntese das árvores jovens.
- Igual, pois haverá consumo e produção de  $O_2$  pelas árvores maduras restantes.
- Menor, pois haverá redução de  $O_2$  pela falta da fotossíntese realizada pelas árvores mortas.

25. (ENEM - 2013) Uma das etapas do tratamento da água é a desinfecção, sendo a cloração o método mais empregado. Esse método consiste na dissolução do gás cloro numa solução sob pressão e sua aplicação na água a ser desinfetada. As equações das reações químicas envolvidas são:



A ação desinfetante é controlada pelo ácido hipocloroso, que possui um potencial de desinfecção cerca de 80 vezes superior ao ânion hipoclorito. O pH do meio é importante, porque influencia na extensão com que o ácido hipocloroso se ioniza. Para que a desinfecção seja mais efetiva, o pH da água a ser tratada deve estar mais próximo de

- 0.
- 5.
- 7.
- 9.
- 14.

26. (ENEM - 2013) Sabe-se que o aumento da concentração de gases como  $CO_2$ ,  $CH_4$  e  $N_2O$  na atmosfera é um dos fatores responsáveis pelo agravamento do efeito estufa. A agricultura é uma das atividades humanas que pode contribuir tanto para a emissão quanto para o sequestro desses gases, dependendo do manejo da matéria orgânica do solo.

De que maneira as práticas agrícolas podem ajudar a minimizar o agravamento do efeito estufa?

- Evitando a rotação de culturas.
- Liberando o  $CO_2$  presente no solo.
- Aumentando a quantidade de matéria orgânica do solo.
- Queimando a matéria orgânica que se deposita no solo.
- Atenuando a concentração de resíduos vegetais do solo.

27. (ENEM - 2013) Entre as substâncias usadas para o tratamento de água está o sulfato



de alumínio que, em meio alcalino, forma partículas em suspensão na água, às quais as impurezas presentes no meio se aderem.

O método de separação comumente usado para retirar o sulfato de alumínio com as impurezas aderidas é a

- a) Flotação.
- b) Levigação.
- c) Ventilação.
- d) Peneiração.
- e) Centrifugação.

28. (ENEM - 2012) Um dos problemas ambientais vivenciados pela agricultura hoje em dia é a compactação do solo, devida ao intenso tráfego de máquinas cada vez mais pesadas, reduzindo a produtividade das culturas.

Uma das formas de prevenir o problema de compactação do solo é substituir os pneus dos tratores por pneus mais

- a) Largos, reduzindo a pressão sobre o solo.
- b) Estreitos, reduzindo a pressão sobre o solo.
- c) Largos, aumentando a pressão sobre o solo.
- d) Estreitos, aumentando a compactação sobre o solo.
- e) Altos, reduzindo a pressão sobre o solo.

29. (ENEM - 2012) Pesticidas são contaminantes ambientais altamente tóxicos aos seres vivos e, geralmente, com grande persistência ambiental. A busca por novas formas de eliminação dos pesticidas tem aumentado nos últimos anos, uma vez que as técnicas atuais são economicamente dispendiosas e paliativas. A biorremediação de pesticidas utilizando microrganismos tem se mostrado uma técnica muito promissora para essa finalidade, por apresentar vantagens econômicas e ambientais.

Para ser utilizado nesta técnica promissora, um microrganismo deve ser capaz de

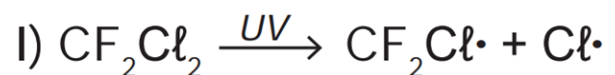
- a) Transferir o contaminante do solo para a água.
- b) Absorver o contaminante sem alterá-lo quimicamente.
- c) Apresentar alta taxa de mutação ao longo das gerações.
- d) Estimular o sistema imunológico do homem contra o contaminante.

e) Metabolizar o contaminante, liberando subprodutos menos tóxicos ou atóxicos.

30. (ENEM - 2012) Suponha que você seja um consultor e foi contratado para assessorar a implantação de uma matriz energética em um pequeno país com as seguintes características: região plana, chuvosa e com ventos constantes, dispondo de poucos recursos hídricos e sem reservatórios de combustíveis fósseis. De acordo com as características desse país, a matriz energética de menor impacto e risco ambientais é a baseada na energia

- a) Dos biocombustíveis, pois tem menor impacto ambiental e maior disponibilidade.
- b) Solar, pelo seu baixo custo e pelas características do país favoráveis à sua implantação.
- c) Nuclear, por ter menor risco ambiental e ser adequada a locais com menor extensão territorial.
- d) Hidráulica, devido ao relevo, à extensão territorial do país e aos recursos naturais disponíveis.
- e) Eólica, pelas características do país e por não gerar gases do efeito estufa nem resíduos de operação.

31. (ENEM - 2012) O rótulo de um desodorante aerossol informa ao consumidor que o produto possui em sua composição os gases isobutano, butano e propano, dentre outras substâncias. Além dessa informação, o rótulo traz, ainda, a inscrição "Não contém CFC". As reações a seguir, que ocorrem na estratosfera, justificam a não utilização de CFC (clorofluorcarbono ou Freon) nesse desodorante:



A preocupação com as possíveis ameaças à camada de ozônio ( $\text{O}_3$ ) baseia-se na sua principal função: proteger a matéria viva na Terra dos efeitos prejudiciais dos raios solares ultravioleta. A absorção da radiação

ultravioleta pelo ozônio estratosférico é intensa o suficiente para eliminar boa parte da fração de ultravioleta que é prejudicial à vida.

A finalidade da utilização dos gases isobutano, butano e propano neste aerossol é

a) Substituir o CFC, pois não reagem com o ozônio, servindo como gases propelentes em aerossóis.

b) Servir como propelentes, pois, como são muito reativos, capturam o Freon existente livre na atmosfera, impedindo a destruição do ozônio.

c) Reagir com o ar, pois se decompõem espontaneamente em dióxido de carbono ( $CO_2$ ) e água ( $H_2O$ ), que não atacam o ozônio.

d) Impedir a destruição do ozônio pelo CFC, pois os hidrocarbonetos gasosos reagem com a radiação UV, liberando hidrogênio ( $H_2$ ), que reage com o oxigênio do ar ( $O_2$ ), formando água ( $H_2O$ ).

e) Destruir o CFC, pois reagem com a radiação UV, liberando carbono ( $C$ ), que reage com o oxigênio do ar ( $O_2$ ), formando dióxido de carbono ( $CO_2$ ), que é inofensivo para a camada de ozônio.

## Notas

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_
9. \_\_\_\_\_
10. \_\_\_\_\_
11. \_\_\_\_\_
12. \_\_\_\_\_
13. \_\_\_\_\_
14. \_\_\_\_\_
15. \_\_\_\_\_
16. \_\_\_\_\_
17. \_\_\_\_\_

18. \_\_\_\_\_
19. \_\_\_\_\_
20. \_\_\_\_\_
21. \_\_\_\_\_
22. \_\_\_\_\_
23. \_\_\_\_\_
24. \_\_\_\_\_
25. \_\_\_\_\_
26. \_\_\_\_\_
27. \_\_\_\_\_
28. \_\_\_\_\_
29. \_\_\_\_\_
30. \_\_\_\_\_
31. \_\_\_\_\_
32. \_\_\_\_\_
33. \_\_\_\_\_
34. \_\_\_\_\_
35. \_\_\_\_\_
36. \_\_\_\_\_
37. \_\_\_\_\_
38. \_\_\_\_\_
39. \_\_\_\_\_
40. \_\_\_\_\_
41. \_\_\_\_\_
42. \_\_\_\_\_
43. \_\_\_\_\_
44. \_\_\_\_\_
45. \_\_\_\_\_
46. \_\_\_\_\_
47. \_\_\_\_\_
48. \_\_\_\_\_
49. \_\_\_\_\_
50. \_\_\_\_\_
51. \_\_\_\_\_
52. \_\_\_\_\_
53. \_\_\_\_\_
54. \_\_\_\_\_
55. \_\_\_\_\_
56. \_\_\_\_\_
57. \_\_\_\_\_
58. \_\_\_\_\_