

1. ENEM 2009

A atmosfera terrestre é composta pelos gases nitrogênio (N_2) e oxigênio (O_2), que somam cerca de 99%, e por gases traços, entre eles o gás carbônico (CO_2), vapor de água (H_2O), metano (CH_4), ozônio (O_3) e o óxido nitroso (N_2O), que compõem o restante 1% do ar que respiramos. Os gases traços, por serem constituídos por pelo menos três átomos, conseguem absorver o calor irradiado pela Terra, aquecendo o planeta. Esse fenômeno, que acontece há bilhões de anos, é chamado de efeito estufa. A partir da Revolução Industrial (século XIX), a concentração de gases traços na atmosfera, em particular o CO_2 , tem aumentado significativamente, o que resultou no aumento da temperatura em escala global. Mais recentemente, outro fator tornou-se diretamente envolvido no aumento da concentração de CO_2 na atmosfera: o desmatamento.

BROWN, I. F.; ALECHANDRE, A. S. Conceitos básicos sobre clima, carbono, florestas e comunidades. A. G. Moreira & S. Schwartzman.

As mudanças climáticas globais e os ecossistemas brasileiros. Brasília: Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia, 2000 (adaptado).

Considerando o texto, uma alternativa viável para combater o efeito estufa é

- a. reduzir o calor irradiado pela Terra mediante a substituição da produção primária pela industrialização refrigerada.
- b. promover a queima da biomassa vegetal, responsável pelo aumento do efeito estufa devido à produção de CH_4 .
- c. reduzir o desmatamento, mantendo-se, assim, o potencial da vegetação em absorver o CO_2 da atmosfera.
- d. aumentar a concentração atmosférica de H_2O , molécula capaz de absorver grande quantidade de calor.
- e. remover moléculas orgânicas polares da atmosfera, diminuindo a capacidade delas de reter calor.

2. ENEM 2011

Em 1872, Robert Angus Smith criou o termo “chuva ácida”, descrevendo precipitações ácidas em Manchester após a Revolução Industrial. Trata-se do acúmulo demasiado de dióxido de carbono e enxofre na atmosfera que, ao reagirem com compostos dessa camada, formam gotículas de chuva ácida e partículas de aerossóis. A chuva ácida não necessariamente ocorre no local poluidor, pois tais poluentes, ao serem lançados na atmosfera, são levados pelos ventos, podendo provocar a reação em regiões distantes. A água de forma pura apresenta pH 7, e, ao contatar agentes poluidores, reage modificando seu pH para 5,6 e até menos que isso, o que provoca reações, deixando consequências.

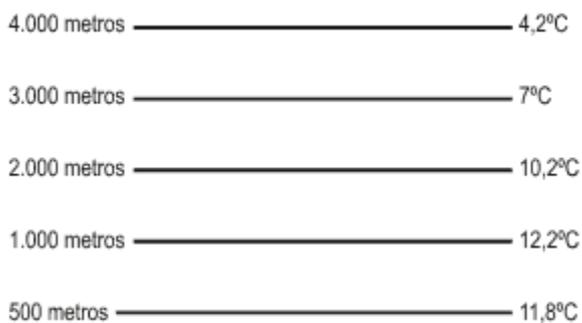
Disponível em: <http://www.brasilecola.com>. Acesso em: 18 maio 2010 (adaptado).

O texto aponta para um fenômeno atmosférico causador de graves problemas ao meio ambiente: a chuva ácida (pluviosidade com pH baixo). Esse fenômeno tem como consequência

- a. a corrosão de metais, pinturas, monumentos históricos, destruição da cobertura vegetal e acidificação dos lagos.
- b. a diminuição do aquecimento global, já que esse tipo de chuva retira poluentes da atmosfera.
- c. a destruição da fauna e da flora, e redução dos recursos hídricos, com o assoreamento dos rios.
- d. as enchentes, que atrapalham a vida do cidadão urbano, corroendo, em curto prazo, automóveis e fios de cobre da rede elétrica.
- e. a degradação da terra nas regiões semiáridas, localizadas, em sua maioria, no Nordeste do nosso país.

3. MACKENZIE

“A neblina começou a se dissipar, em Porto Alegre, apenas ao meio-dia. A cerração prejudicou as atividades do Aeroporto Internacional Salgado Filho com atrasos e cancelamentos de voos. (...)”. Veja, na ilustração, a temperatura registrada hoje às nove da manhã em diferentes níveis da atmosfera sobre a cidade de Porto Alegre.



Em consequência da neblina, a temperatura se manteve baixa na capital gaúcha durante toda a manhã. “Ao meio-dia, os termômetros indicavam 11,2°C no Jardim Botânico.”

(Boletim coletado do sítio Met Sul Meteorologia, no dia 23/09/2012).

De acordo com as informações do texto e da ilustração, está correto afirmar que o fenômeno meteorológico a que se refere é:

- a. Aquecimento Global
- b. El Niño
- c. La Niña
- d. Inversão Térmica
- e. Frente Fria

4. UERJ 2016



Indústria Petroquímica, Rio de Janeiro

oglobo.globo.com

A química permite ao homem realizar transformações íntimas na estrutura da matéria. Com seu desenvolvimento e aplicação nos processos de industrialização, a partir de finais do século XVIII, essas transformações passaram a se realizar em um escala massiva, tendo efeitos ainda mais abrangentes. A cada vez que inovações mudavam a base tecnológica, produtos e serviços inéditos chegavam à sociedade, surgindo também problemas ambientais novos e complexos.

Adaptado de polipetembalagens.com.br, julho/2011.

No desenvolvimento das indústrias ocorrido em diversas sociedades, acompanhado pela aplicação de conhecimentos científicos, destaca-se o caso da petroquímica, ilustrado na imagem.

O principal problema ambiental causado pela indústria petroquímica está identificado em:

- a. erosão de solos agricultáveis
- b. derrubada de reservas florestais
- c. produção de resíduos poluentes
- d. superexploração de recursos hídricos

5. ENEM 2011



De acordo com o relatório “A grande sombra da pecuária” (Livestock’s Long Shadow), feito pela Organização das Nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação, o gado é responsável por cerca de 18% do aquecimento global, uma contribuição maior que a do setor de transportes.

Disponível em: www.conpet.gov.br. Acesso em: 22 jun. 2010.

A criação de gado em larga escala contribui para o aquecimento global por meio da emissão de

- a. metano durante o processo de digestão.
- b. óxido nitroso durante o processo de ruminacão.
- c. clorofluorcarbono durante o transporte de carne.
- d. óxido nitroso durante o processo respiratório.
- e. dióxido de enxofre durante o consumo de pastagens.

6. FASM 2015

A Lei n.º 12.305/10, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), prevê a prevenção e a redução na geração de resíduos, tendo como proposta a prática de hábitos de consumo sustentável e um conjunto de instrumentos para propiciar o aumento

da reciclagem e da reutilização dos resíduos sólidos.

(www.mma.gov.br.Adaptado.)

Considere os seguintes resíduos sólidos:

- domiciliares orgânicos (restos de alimentos);
- domiciliares (plástico, papel, vidro e metal);
- hospitalares.

Diante da importância de se dar aos resíduos sólidos a destinação final ambientalmente adequada, os resíduos citados devem seguir, respectivamente, para

- incineração, reciclagem e lixões.
- aterros sanitários, reciclagem e lixões.
- compostagem, reciclagem e incineração.
- compostagem, incineração e aterros sanitários.
- aterros sanitários, lixões e incineração.

7.

Considere três substâncias no estado gasoso identificadas com os algarismos I, II e III:

- É um dos responsáveis pela chuva ácida.
- Está associado ao aquecimento global.
- É indispensável ao processo de respiração.

As substâncias I, II e III são, respectivamente:

- CO , SO_2 e O_3 .
- CO , CO_2 e O_2 .
- O_3 , CO_2 e O_2 .
- SO_2 , O_2 e CO_2 .
- SO_3 , CO_2 e O_2 .

8. UFSJ

“As metrópoles são o ambiente que mais expressa a intervenção humana no meio natural. Nelas, a retirada da vegetação, a movimentação de massas de terra, as edificações, a canalização de rios, a produção de calor e o lançamento de poluentes na atmosfera e nos cursos d'água geram múltiplos efeitos sobre todos os aspectos do ambiente”

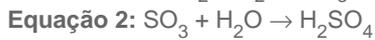
MAGNOLLI, Demétrio. Geografia: a construção do mundo – Geografia Geral e do Brasil. Moderna. São Paulo, 2005. p.484

Sobre o meio ambiente urbano nas grandes metrópoles, é **INCORRETO** afirmar que

- em lixões expostos à ação das chuvas ocorre a contaminação de lençóis freáticos por chorume.
- a elevada absorção do calor pelas superfícies revestidas com cimento e asfalto é uma das causas da Ilha de Calor.
- no verão ocorre a Inversão Térmica, fenômeno que concentra a poluição nas camadas mais elevadas da atmosfera.
- a impermeabilização do solo pelo asfalto e o lixo jogado nas vias públicas contribuem para a ocorrência de enchentes.

9. ENEM - 2A APLICACAO 2017

Muitas indústrias e fábricas lançam para o ar, através de suas chaminés, poluentes prejudiciais às plantas e aos animais. Um desses poluentes reage quando em contato com o gás oxigênio e a água da atmosfera, conforme as equações químicas:



De acordo com as equações, a alteração ambiental decorrente da presença desse poluente intensifica o(a):

- a. formação de chuva ácida.
- b. surgimento de ilha de calor.
- c. redução da camada de ozônio.
- d. ocorrência de inversão térmica.
- e. emissão de gases de efeito estufa.

10. FASM 2015

É correto afirmar que constitui um incremento ao efeito estufa:

- a. o extrativismo vegetal predatório, com a captura de carbono.
- b. a implantação de usinas eólicas, com a produção de dióxido de carbono.
- c. o reflorestamento para fins comerciais, com a geração de vapor d'água.
- d. a atividade pecuária, com a liberação de gás metano.
- e. a atividade mineradora, com o aprisionamento de dióxido de carbono.

11. FMABC 2018

A substituição dos combustíveis fósseis está apenas no começo. Cada tonelada de CO_2 lançada na atmosfera provoca derretimento de 3 metros quadrados de gelo no Ártico, segundo levantamento de 2016 - o que significa que cada americano é, na média, responsável pela perda de 49 metros quadrados de gelo por ano. Cada prédio que poupa energia - tudo ajuda. Mas nada vai valer a pena se o mundo não adotar, logo, fontes renováveis de energia.

(Revista National Geographic, abril de 2017)

As emissões anuais de gás carbônico devido à produção de energia têm aumentado nas últimas décadas. Para frear essa tendência, mantendo a geração de energia, uma medida adequada é estimular

- a. o aumento da área ocupada por organismos fotossintetizantes.
- b. a coleta seletiva do lixo doméstico, incinerando apenas os resíduos orgânicos.
- c. o uso intensivo de derivados de petróleo.
- d. a criação de grandes rebanhos de gado de corte.
- e. o uso de fontes não renováveis nos países em que a principal energia é hidrelétrica.

12. ENEM 2006

As florestas tropicais úmidas contribuem muito para a manutenção da vida no planeta, por meio do chamado sequestro de carbono atmosférico. Resultados de observações sucessivas, nas últimas décadas, indicam que a floresta amazônica é capaz de absorver até 300 milhões de toneladas de carbono por ano. Conclui-se, portanto, que as florestas exercem importante papel no controle

- a. das chuvas ácidas, que decorrem da liberação, na atmosfera, do dióxido de carbono resultante dos desmatamentos por queimadas.
- b. das inversões térmicas, causadas pelo acúmulo de dióxido de carbono resultante da não dispersão dos poluentes para as regiões mais altas da atmosfera.
- c. da destruição da camada de ozônio, causada pela liberação, na atmosfera, do dióxido de carbono contido nos gases do grupo dos clorofluorcarbonos.
- d. do efeito estufa provocado pelo acúmulo de carbono na atmosfera, resultante da queima de combustíveis fósseis, como carvão mineral e petróleo.
- e. da eutrofização das águas, decorrente da dissolução, nos rios, do excesso de dióxido de carbono presente na atmosfera.

13. ENEM - 2A APLICACAO 2010

Os oceanos absorvem aproximadamente um terço das emissões de CO_2 procedentes das atividades humanas, como a queima de combustíveis fósseis e as queimadas. O CO_2 combina-se com a água dos oceanos, provocando uma alteração importante em suas propriedades. Pesquisas com vários organismos marinhos revelam que essa alteração nos oceanos afeta uma série de processos biológicos necessários para o desenvolvimento e a sobrevivência de várias espécies da vida marinha. A alteração a que se refere o texto diz respeito ao aumento

- a. da acidez da água dos oceanos.
- b. do estoque de pescados nos oceanos.
- c. da temperatura média dos oceanos.
- d. do nível das águas dos oceanos.
- e. da salinização das águas dos oceanos.

14. UNICAMP 2013

Em junho de 2012 ocorreu na cidade do Rio de Janeiro a Conferência Rio+20. Os principais focos de discussão dessa conferência diziam respeito à sustentabilidade do planeta e à poluição da água e do ar. Em relação a esse último aspecto, sabemos que alguns gases são importantes para a vida no planeta. A preocupação com esses gases é justificada, pois, de um modo geral, pode-se afirmar que

- a. o CH_4 e o CO_2 estão relacionados à radiação ultravioleta, o O_3 , à chuva ácida e os NO_x , ao efeito estufa.
- b. o CH_4 está relacionado à radiação ultravioleta, o O_3 e o CO_2 , ao efeito estufa e os NO_x , à chuva ácida.
- c. os NO_x estão relacionados ao efeito estufa, o CH_4 e o CO_2 , à radiação ultravioleta e o O_3 , à chuva ácida.
- d. o O_3 está relacionado à radiação ultravioleta, o CH_4 e o CO_2 , ao efeito estufa e os NO_x , à chuva ácida.

15. ENEM 2007

Qual das seguintes fontes de produção de energia é a mais recomendável para a diminuição dos gases causadores do aquecimento global?

- a. Óleo diesel.
- b. Gasolina.
- c. Carvão mineral.
- d. Gás natural.
- e. Vento.

16. ENEM 1998

Um dos índices de qualidade do ar diz respeito à concentração de monóxido de carbono (CO), pois esse gás pode causar vários danos à saúde. A tabela abaixo mostra a relação entre a qualidade do ar e a concentração de CO.

Qualidade do ar	Concentração de CO – ppm* (média de 8h)
Inadequada	15 a 30
Péssima	30 a 40
Crítica	Acima de 40

*ppm (parte por milhão) = 1 micrograma de CO por grama de ar 10^{-6} g Para analisar os efeitos do CO sobre os seres humanos, dispõe-se dos seguintes

Concentração de CO (ppm)	Sintomas em seres humanos
10	Nenhum
15	Diminuição da capacidade visual
60	Dores de cabeça
100	Tonturas, fraqueza muscular
270	Inconsciência
800	Morte

Suponha que você tenha lido em um jornal que na cidade de São Paulo foi atingido um péssimo nível de qualidade do ar. Uma pessoa que estivesse nessa área poderia:

- a. não apresentar nenhum sintoma.
- b. ter sua capacidade visual alterada.
- c. apresentar fraqueza muscular e tontura.
- d. ficar inconsciente.
- e. morrer.

17. ENEM 2016

Algumas práticas agrícolas fazem uso de queimadas, apesar de produzirem grandes efeitos negativos. Por exemplo, quando ocorre a queima da palha de cana-de-açúcar, utilizada na produção de etanol, há emissão de poluentes como CO_2 , SO_x , NO_x e materiais particulados (MP) para a atmosfera. Assim, a produção de biocombustíveis pode, muitas vezes, ser acompanhada da emissão de vários poluentes.

CARDOSO, A. A.; MACHADO, C. M. D.; PEREIRA, E. A. Biocombustível: o mito do combustível limpo. *Química Nova na Escola*. n. 28, maio 2008 (adaptado).

Considerando a obtenção e o consumo desse biocombustível, há transformação química quando:

- a. o etanol é armazenado em tanques de aço inoxidável.

- b. a palha de cana-de-açúcar é exposta ao sol para secagem.
- c. a palha da cana e o etanol são usados como fonte de energia.
- d. os poluentes SOX, NOX e MP são mantidos intactos e dispersos na atmosfera.
- e. os materiais particulados (MP) são espalhados no ar e sofrem deposição seca.

18. VUNESP

Sabe-se que a chuva ácida é formada pela dissolução, na água da chuva, de óxidos ácidos presentes na atmosfera. Entre os pares de óxidos relacionados, qual é constituído apenas por óxidos que provocam a chuva ácida?

- a. Na_2O e NO_2
- b. CO_2 e MgO
- c. CO_2 e SO_3
- d. CO e N_2O
- e. CO e NO

19. 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

- a. etanol, obtido a partir da decomposição da matéria orgânica por bactérias.
- b. gás natural, formado pela ação de fungos decompositores da matéria orgânica.
- c. 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.

20. UNICAMP 2011

Cerca de $\frac{1}{4}$ de todo o dióxido de carbono liberado pelo uso de combustíveis fósseis é absorvido pelo oceano, o que leva a uma mudança em seu pH e no equilíbrio do carbonato na água do mar. Se não houver uma ação rápida para reduzir as emissões de dióxido de carbono, essas mudanças podem levar a um impacto devastador em muitos organismos que possuem esqueletos, conchas e revestimentos, como os corais, os moluscos, os que vivem no plâncton, e no ecossistema marinho como um todo.

Levando em conta a capacidade da água de dissolver o dióxido de carbono, há uma proposta de se bombear esse gás para dentro dos oceanos, em águas profundas. Considerando-se o exposto no texto inicial e a proposta de bombeamento do dióxido de carbono nas águas profundas, pode-se concluir que esse bombeamento

- a. favoreceria os organismos que utilizariam o carbonato oriundo da dissolução do gás na água para formar suas carapaças ou exoesqueletos, mas aumentaria o nível dos oceanos.
- b. diminuiria o problema do efeito estufa, mas poderia comprometer a vida marinha.
- c. diminuiria o problema do buraco da camada de ozônio, mas poderia comprometer a vida marinha.
- d. favoreceria alguns organismos marinhos que possuem esqueletos e conchas, mas aumentaria o problema do efeito estufa.

21. UNICAMP 2011

Cerca de $\frac{1}{4}$ de todo o dióxido de carbono liberado pelo uso de combustíveis fósseis é absorvido pelo oceano, o que leva a uma mudança em seu pH e no equilíbrio do carbonato na água do mar. Se não houver uma ação rápida para reduzir as emissões de dióxido de carbono, essas mudanças podem levar a um impacto devastador em muitos organismos que possuem esqueletos, conchas e revestimentos, como os corais, os moluscos, os que vivem no plâncton, e no ecossistema marinho como um todo.

Do ponto de vista químico, inicialmente ocorrem a dissolução do dióxido de carbono gasoso na água e a formação de dióxido de carbono em solução. Uma vez dissolvido na água do mar, o dióxido de carbono reage rapidamente com a água, modificando seu equilíbrio iônico. Assim, a reação do dióxido de carbono com a água

- a. faz o pH da água aumentar e pode ser representada por $CO_2(aq) + H_2O(aq) \rightarrow HCO_3^-(aq) + H^+(aq)$.
- b. faz o pH da água baixar e pode ser representada por $CO(aq) + H_2O(aq) \rightarrow 2H^+(aq) + CO_2(aq)$.
- c. faz o pH da água baixar e pode ser representada por $CO_2(aq) + H_2O(aq) \rightarrow HCO_3^-(aq) + H^+(aq)$.
- d. faz o pH da água aumentar e pode ser representada por $CO_2(aq) + H_2O(aq) \rightarrow H_2CO_3(aq)$.

22. FASM 2015

Os gases do efeito estufa envolvem a Terra e fazem parte da atmosfera. Estes gases absorvem parte da radiação infravermelha refletida pela superfície terrestre, impedindo que a radiação escape para o espaço e aquecendo a superfície da Terra. Atualmente são seis os gases considerados como causadores do efeito estufa. Segundo o Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas, CO_2 é o principal “culpado” pelo aquecimento global, sendo o gás mais emitido (aproximadamente 77%) pelas atividades humanas.

(www.institutocarbonobrasil.org.br. Adaptado.)

Com relação ao CO_2 e ao aquecimento global, é correto afirmar que:

- a. o CO_2 liberado pela queima de combustíveis, ao contrário daquele liberado pela respiração, não é reabsorvido pelas plantas no processo de fotossíntese, o que potencializa os efeitos desse gás no quecimento global.
- b. a queima de combustíveis fósseis libera mais carbono que aquele que é incorporado pelas plantas no processo de fotossíntese, contribuindo para o aumento da concentração de CO_2 na atmosfera.
- c. medidas para redução do uso de combustíveis fósseis terão pouco impacto na redução dos níveis desse gás na atmosfera, uma vez que a queima de combustíveis, como etanol e biodiesel, também gera emissão de CO_2 .
- d. o efeito estufa é potencializado com o uso dos biocombustíveis, uma vez que estes são produzidos a partir de matéria-prima vegetal, reintegrando à atmosfera o CO_2 anteriormente assimilado pelas plantas.
- e. com o aumento na concentração de CO_2 atmosférico, a temperatura do planeta tem se elevado bastante, causando maior evaporação e, conseqüentemente, redução do nível dos mares.

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.

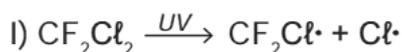
CORRÊA, A. G.; ZUIN, V. G. (Orgs.). Química Verde: fundamentos e aplicações. São Carlos: EdUFSCar, 2009.

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

- a. Hidrelétricas.
- b. Termelétricas.
- c. Usinas Geotérmicas.
- d. Fontes de Energia Solar.
- e. Fontes de Energia Eólica.

24. 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 (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.

25. FUVEST

As crescentes emissões de dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4), óxido nitroso (N_2O), 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 CO_2 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 sequestro de carbono da atmosfera, é

- a. diminuir a respiração celular dos vegetais devido à grande disponibilidade de O_2 nas florestas tropicais.
- b. fixar o CO_2 da atmosfera por meio de bactérias decompositoras do solo e absorver o carbono livre por meio das raízes das plantas.
- c. converter o CO_2 da atmosfera em matéria orgânica, utilizando a energia da luz solar.
- d. reter o CO_2 da atmosfera na forma de compostos inorgânicos, a partir de reações de oxidação em condições anaeróbicas.

e. transferir o CO_2 atmosférico para as moléculas de ATP, fonte de energia para o metabolismo vegetal.

26. ENEM 2017

As lâmpadas fluorescentes apresentam vantagens como maior eficiência luminosa, vida útil mais longa e redução do consumo de energia. Contudo, um dos constituintes dessas lâmpadas é o mercúrio, que apresenta sérias restrições ambientais em função de sua toxicidade. Dessa forma, as lâmpadas fluorescentes devem passar por um processo prévio de descontaminação antes do descarte ou reciclagem do material. O ideal é que nesse processo se tenha o menor impacto ambiental e, se possível, o mercúrio seja recuperado e empregado em novos produtos.

DURÃO JR., W.A.; WINDMOLLER, C.C. A questão do mercúrio em lâmpadas fluorescentes. Química Nova na Escola, n. 28, 2008 (adaptado).

Considerando os impactos ambientais negativos, o processo menos indicado de descontaminação desse metal presente nas lâmpadas seria o(a)

- a. encapsulamento, no qual as lâmpadas são trituradas por via seca ou úmida, o material resultante é encapsulado em concreto e a disposição final do resíduo é armazenada em aterros.
- b. lixiviação ácida, com a dissolução dos resíduos sólidos das lâmpadas em ácido (HNO_3), seguida de filtração e neutralização da solução para recuperar os compostos de mercúrio.
- c. incineração, com a oxidação das lâmpadas junto com o lixo urbano em altas temperaturas, com redução do material sólido e lançamento dos gases e vapores para a atmosfera.
- d. processo térmico, no qual o resíduo é aquecido em sistema fechado para vaporizar o mercúrio e em seguida ocorre o resfriamento para condensar o vapor e obter o mercúrio elementar.
- e. separação por via química, na qual as lâmpadas são trituradas em sistema fechado, em seguida aditivos químicos são adicionados para a precipitação e separação do mercúrio.

27. 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.

ROSA, A. H.; COELHO, J. C. R. Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola, São Paulo, n. 5, nov. 2003 (adaptado).

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

- a. Evitando a rotação de culturas.
- b. Liberando o CO_2 presente no solo.
- c. Aumentando a quantidade de matéria orgânica do solo.
- d. Queimando a matéria orgânica que se deposita no solo.

e. Atenuando a concentração de resíduos vegetais do solo.

28. ENEM 2016

A coleta das fezes dos animais domésticos em sacolas plásticas e o seu descarte em lixeiras convencionais podem criar condições de degradação que geram produtos prejudiciais ao meio ambiente (Figura 1).

Figura 1



A figura 2 ilustra o Projeto Park Spark, desenvolvido em Cambridge, MA (EUA), em que as fezes dos animais domésticos são recolhidas em sacolas biodegradáveis e jogadas em um biodigestor instalado em parques públicos; e os produtos são utilizados em equipamentos no próprio parque.

Figura 2



Disponível em: <http://parksparkproject.com>. Acesso em: 30 ago. 2013 (adaptado).

Uma inovação desse projeto é possibilitar o(a)

- queima de gás metano
- armazenamento de gás carbônico
- decomposição aeróbica das fezes
- uso mais eficiente de combustíveis fósseis
- fixação de carbono em moléculas orgânicas

29. ENEM 2009

O processo de industrialização tem gerado sérios problemas de ordem ambiental, econômica e social, entre os quais se pode citar a chuva ácida. Os ácidos usualmente presentes em maiores proporções na água da chuva são o H_2CO_3 , formado pela reação do CO_2 atmosférico com a água, o HNO_3 , o HNO_2 , o H_2SO_4 e o H_2SO_3 . Esses quatro últimos são formados principalmente a partir da reação da água com os óxidos de nitrogênio e de enxofre gerados pela queima de combustíveis fósseis.

A formação de chuva mais ou menos ácida depende não só da concentração do ácido formado, como também do tipo de ácido. Essa pode ser uma informação útil na elaboração de estratégias para minimizar esse problema ambiental. Se consideradas concentrações idênticas, quais dos ácidos citados no texto conferem maior acidez às águas das chuvas?

- a. HNO_3 e HNO_2
- b. H_2SO_4 e H_2SO_3
- c. H_2SO_3 e HNO_2
- d. H_2SO_4 e HNO_3
- e. H_2CO_3 e H_2SO_3

30. UNICAMP 2016

A tira tematiza a contribuição da atividade humana para a deterioração do meio ambiente. Do diálogo apresentado, pode-se depreender que os ursos já sabiam

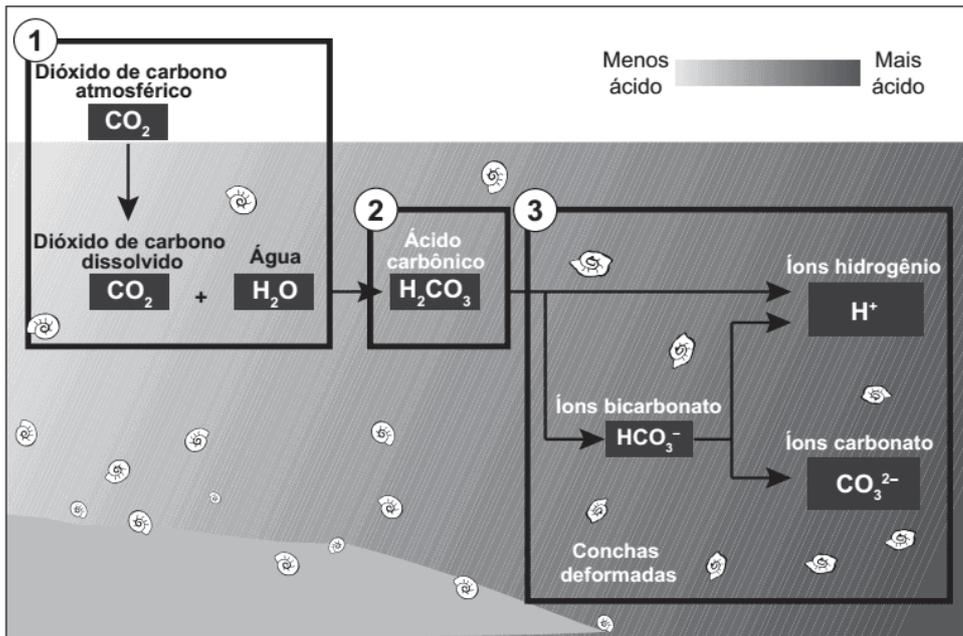


(Fonte: <http://www.caglecartoons.com/viewimage.asp?ID={15E52E8D-3CE2-4DF6-B331-D109F2DD2BBC}>.)

- a. do aumento do pH dos mares e acabam de constatar o abaixamento do nível dos mares.
- b. da diminuição do pH dos mares e acabam de constatar o aumento do nível dos mares.
- c. do aumento do nível dos mares e acabam de constatar o abaixamento do pH dos mares.
- d. da diminuição do nível dos mares e acabam de constatar o aumento do pH dos mares.

31. 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.



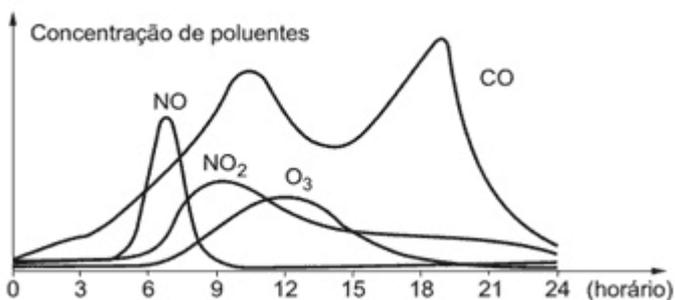
Disponível em: <http://news.bbc.co.uk>. Acesso em: 20 maio 2014 (adaptado).

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.

32. ENEM

O gráfico abaixo refere-se às variações das concentrações de poluentes na atmosfera, no decorrer de um dia útil, em um grande centro urbano.



(Adaptado de NOVAIS, Vera. Ozônio: aliado ou inimigo. São Paulo: Scipione, 1998)

As seguintes explicações foram dadas para essas variações:

- A concentração de NO diminui, e a de NO₂ aumenta em razão da conversão de NO em NO₂.
- A concentração de monóxido de carbono no ar está ligada a maior ou à menor intensidade de tráfego.
- Os veículos emitem óxidos de nitrogênio apenas nos horários de pico de tráfego do período da manhã.

IV. Nos horários de maior insolação, parte do ozônio da estratosfera difunde-se para camadas mais baixas da atmosfera.

Dessas explicações, são plausíveis somente:

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

33. ANHEMBI MORUMBI 2014

O químico francês Antoine Lavoisier foi autor da célebre frase:

“Na natureza nada se cria, nada se perde, tudo se transforma”.

Tendo por base a composição molecular dos materiais, a prática ecológica sustentável mais diretamente relacionada à frase de Lavoisier é

- a. o investimento em biocombustíveis.
- b. a utilização de energia solar.
- c. a reciclagem de embalagens.
- d. o aproveitamento de água da chuva.
- e. o consumo de alimentos orgânicos.

34. UNICAMP 2011

O vazamento de petróleo no Golfo do México, em abril de 2010, foi considerado o pior da história dos EUA. O vazamento causou o aparecimento de uma extensa mancha de óleo na superfície do oceano, ameaçando a fauna e a flora da região. Estima-se que o vazamento foi da ordem de 800 milhões de litros de petróleo em cerca de 100 dias.

Por ocasião do acidente, cogitou-se que todo o óleo vazado poderia ser queimado na superfície da água. Se esse procedimento fosse adotado, o dano ambiental

- a. não seria grave, pois o petróleo é formado somente por compostos de carbono e hidrogênio, que, na queima, formariam CO_2 e água.
- b. seria mais grave ainda, já que a quantidade (em mols) de CO_2 formada seria bem maior que a quantidade (em mols) de carbono presente nas substâncias do petróleo queimado.
- c. seria praticamente nulo, pois a diversidade de vida no ar atmosférico é muito pequena.
- d. seria transferido da água do mar para o ar atmosférico.

35. ENEM

Um dos problemas ambientais decorrentes da industrialização é a poluição atmosférica. Chaminés altas lançam ao ar, entre outros materiais, o dióxido de enxofre (SO_2) que pode ser transportado por muitos quilômetros em poucos dias. Dessa forma, podem ocorrer precipitações ácidas em regiões distantes, causando vários danos ao meio ambiente (chuva ácida). Um dos danos ao meio ambiente diz respeito à corrosão de certos materiais. Considere as seguintes obras:

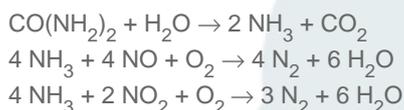
- I. Monumento Itamarati - Brasília (mármore).
- II. Esculturas do Aleijadinho - MG (pedra-sabão, contém carbonato de cálcio).
- III. Grades de ferro ou alumínio de edifícios.

A ação da chuva ácida pode acontecer em:

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

36. UNICAMP 2016

A preocupação com a emissão de gases poluentes no meio ambiente está muito presente na indústria automobilística. Recentemente, uma das soluções encontradas para contornar esse problema nos veículos movidos a Diesel foi o desenvolvimento do Arla 32, uma solução de ureia em água, que atua nos sistemas de exaustão, de acordo com as equações químicas abaixo:



Com base nessas informações, pode-se afirmar corretamente que a ação do Arla 32 leva a uma redução

- a. da emissão das espécies NO_x, e não contribui para a poluição atmosférica.
- b. completa do NO e apenas da metade do NO₂ emitido, mas contribui para a poluição atmosférica.
- c. completa do NO, mas somente reduz a emissão de NO₂ depois que acabar o NO, e não contribui para a poluição atmosférica.
- d. da emissão das espécies NO_x, mas contribui para a poluição atmosférica.

37. ENEM - 2A APLICACAO 2010

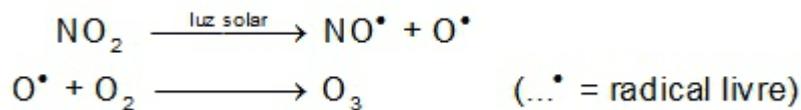
O aquecimento global, ocasionado pelo aumento do efeito estufa, tem como uma de suas causas a disponibilização acelerada de átomos de carbono para a atmosfera como a gasolina, os óleos e o carvão, que libera o gás carbônico (CO₂) para a atmosfera. Por outro lado, a produção de metano (CH₄), outro gás causador do efeito estufa, está associada à pecuária e à degradação de matéria orgânica em aterros sanitários.

Apesar dos problemas causados pela disponibilização acelerada dos gases citados, eles são imprescindíveis à vida na Terra e importantes para a manutenção do equilíbrio ecológico, porque, por exemplo, o

- a. metano é fonte de carbono para os organismos fotossintetizantes.
- b. metano é fonte de hidrogênio para os organismos fotossintetizantes.
- c. gás carbônico é fonte de energia para os organismos fotossintetizantes.
- d. gás carbônico é fonte de carbono inorgânico para os organismos fotossintetizantes.
- e. gás carbônico é a fonte de oxigênio molecular para os organismos heterotróficos aeróbios.

38. PUCAMP

Um poluente lançado por determinada fonte poluidora (poluente primário) pode interagir com outras substâncias presentes no ambiente, gerando outros poluentes (poluentes secundários). É assim que NO_2 origina O_3 . Essas duas transformações estão diretamente relacionadas com



- I. a presença de ozônio nos grandes centros urbanos, como poluente.
- II. o aumento dos buracos na camada de ozônio.
- III. o aumento da intensidade do efeito estufa.

Dessas afirmações, somente

- a. I é correta.
- b. II e correta.
- c. III é correta.
- d. I e II são corretas.
- e. II e III são corretas.

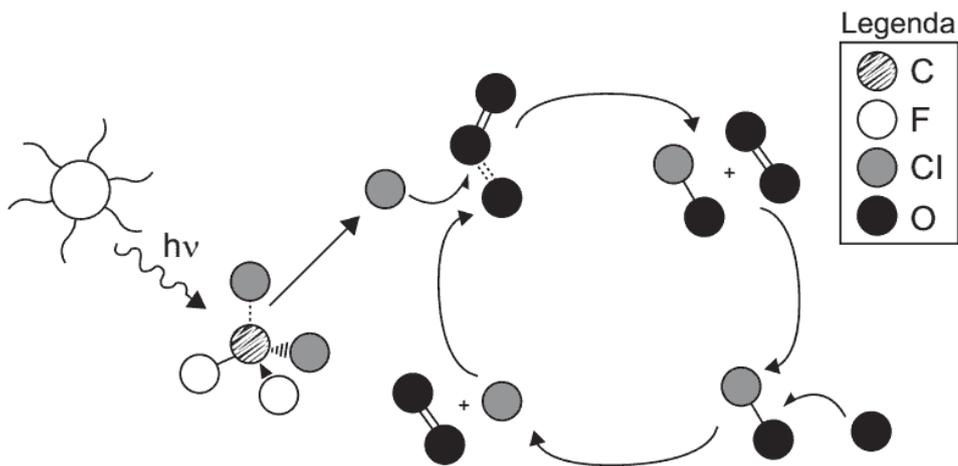
39. UEL

Em um ambiente com elevado número de indústrias e de circulação de veículos, como as regiões metropolitanas, as partículas em suspensão e os gases poluentes são levados pelas correntes de convecção para as camadas mais altas da atmosfera, onde se dissipam. O fenômeno meteorológico da inversão térmica, que ocorre geralmente no inverno, tem como consequência o impedimento da dispersão dos poluentes, causando problemas respiratórios na população. Assinale a alternativa que apresenta, corretamente, a causa da inversão térmica.

- a. Uma massa de ar frio ascendente impede o movimento descendente de uma camada de ar quente.
- b. Uma massa de ar quente descendente impede o movimento ascendente de uma camada de ar frio.
- c. Uma massa de ar frio penetra entre camadas de ar quente, impedindo o movimento descendente do ar.
- d. Uma massa de ar quente penetra entre camadas de ar frio, impedindo o movimento descendente do ar.
- e. Uma massa de ar quente penetra entre camadas de ar frio, impedindo o movimento ascendente do ar.

40. ENEM 2014

A liberação dos gases clorofluorcarbonos (CFCs) na atmosfera pode provocar depleção de ozônio (O_3) na estratosfera. O ozônio estratosférico é responsável por absorver parte da radiação ultravioleta emitida pelo Sol, a qual é nociva aos seres vivos. Esse processo, na camada de ozônio, é ilustrado simplificadaamente na figura.



Quimicamente, a destruição do ozônio na atmosfera por gases CFCs é decorrência da

- clivagem da molécula de ozônio pelos CFCs para produzir espécies radicalares.
- produção de oxigênio molecular a partir de ozônio, catalisada por átomos de cloro.
- oxidação do monóxido de cloro por átomos de oxigênio para produzir átomos de cloro.
- reação direta entre os CFCs e o ozônio para produzir oxigênio molecular e monóxido de cloro.
- reação de substituição de um dos átomos de oxigênio na molécula de ozônio por átomos de cloro.

GABARITO: 1) c, 2) a, 3) d, 4) c, 5) a, 6) c, 7) e, 8) c, 9) a, 10) d, 11) a, 12) d, 13) a, 14) d, 15) e, 16) b, 17) c, 18) c, 19) d, 20) b, 21) c, 22) b, 23) b, 24) a, 25) c, 26) c, 27) c, 28) a, 29) d, 30) c, 31) e, 32) a, 33) c, 34) d, 35) e, 36) d, 37) d, 38) a, 39) e, 40) b,