

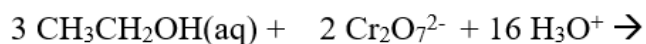
QUESTÕES DE MULTIPLA ESCOLHA

01. (OMQ 2025) Os principais ciclos biogeoquímicos são os ciclos da água, do carbono, do oxigênio e do nitrogênio. Sobre esses ciclos, assinale a alternativa correta.

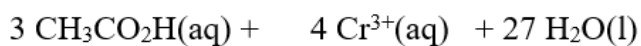
- a) Incluem apenas processos realizados com a participação de organismos vivos, como, por exemplo, os microrganismos que vivem no solo.
- b) Descrevem trocas e interações desses elementos que ocorrem na atmosfera, ou seja, na camada de gases que envolve a Terra.
- c) Descrevem como a água e materiais contendo os demais elementos movimentam-se entre os seres vivos e o ambiente.
- d) Ocorrem de forma linear, de modo que a água e os elementos químicos são utilizados pelos seres vivos e não retornam ao ambiente.
- e) Incluem apenas processos realizados por meio de fatores abióticos, sem a participação dos seres vivos.

02. Uma reação de oxirredução implica na transferência de elétrons entre uma espécie oxidante e uma espécie redutora.

Uma aplicação direta deste tipo de reação é o teste do bafômetro, no qual é possível identificar a presença de álcool na respiração de uma pessoa por meio da reação com o dicromato de potássio. A equação química balanceada para a reação entre o álcool e o íon dicromato é dada abaixo:



Etanol íon dicromato
(laranja-avermelhado)



Ácido acético Íon Cromo
(verde)

Qual alternativa apresenta a resposta CORRETA?

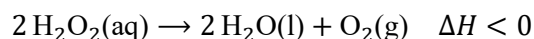
- a) O etanol é o agente oxidante pois é oxidado na presença do íon dicromato
- b) O cromo sai do número de oxidação +6 para o +3. Portanto, ganha elétrons e o íon dicromato é o agente oxidante
- c) A reação não é uma reação de oxirredução
- d) A redução ocorre no átomo de carbono em que a função passa de álcool no reagente para a função ácido carboxílico no produto
- e) O íon dicromato é um forte agente redutor

03. Os chamados cálculos renais apresentam como principal constituinte o sal Fosfato de cálcio, $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2(\text{s})$. Determine o valor da concentração de íons fosfato (PO_4^{3-}) que devem estar presentes na urina para favorecer a precipitação do sal.

Dados: Concentração média de íons Ca^{+2} na urina: $2 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$, K_{ps} do $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 = 10^{-25}$, raiz quadrada de $0,125 = 0,354$.

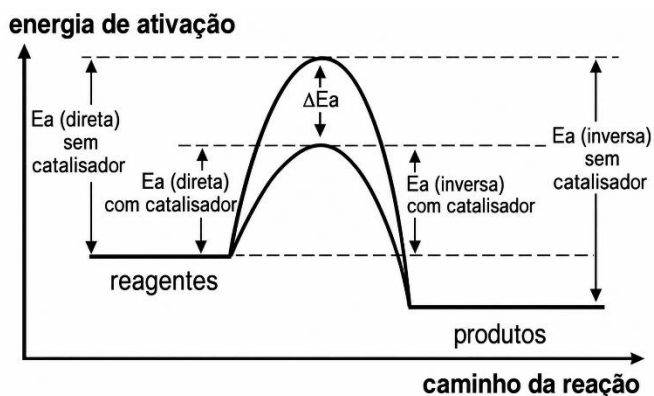
- a) $3,54 \times 10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$
- b) $3,54 \times 10^{-6} \text{ mol L}^{-1}$
- c) $3,54 \times 10^{-7} \text{ mol L}^{-1}$
- d) $3,54 \times 10^{-9} \text{ mol L}^{-1}$
- e) $3,54 \times 10^{-8} \text{ mol L}^{-1}$

04. A decomposição do peróxido de hidrogênio (H_2O_2), comumente conhecido como água oxigenada, ocorre espontaneamente de acordo com a equação:



Em temperatura ambiente, esse processo ocorre de forma bastante lenta. No entanto, na presença de íons iodeto (I^-) ou da enzima catalase, a liberação de gás oxigênio torna-se imediata e vigorosa.

O diagrama a seguir ilustra o perfil energético de uma reação genérica de mesma característica termodinâmica (exotérmica), comparando o caminho reacional sem catalisador com o caminho reacional na presença de um catalisador:



Com base na Teoria das Colisões e na análise do perfil termocinético apresentado, assinale a alternativa correta:

- A adição do catalisador aumenta a energia cinética média das moléculas reagentes, fazendo com que um maior número de choques atinja a barreira energética original.
- O catalisador atua diminuindo a variação de entalpia (ΔH) da reação global, tornando o processo termodinamicamente mais favorável e liberando mais calor.
- O catalisador cria um caminho reacional alternativo com menor energia de ativação (E_a), aumentando a fração de colisões efetivas por segundo entre as espécies reagentes.**
- O aumento da velocidade reacional na presença do catalisador decorre unicamente da redução da energia de ativação da reação direta, mantendo a energia de ativação da reação inversa inalterada.

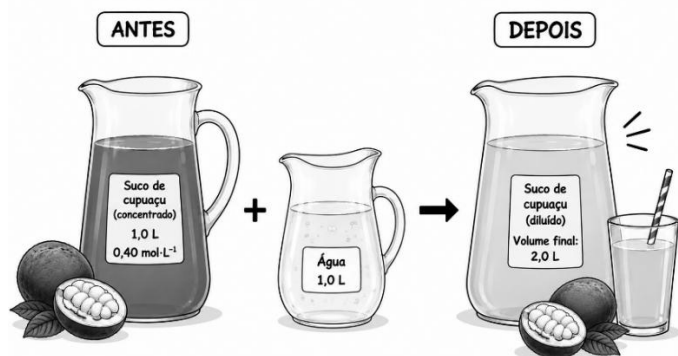
e) A enzima catalase desloca o equilíbrio da reação para os produtos, aumentando o rendimento final da decomposição do peróxido de hidrogênio em relação ao sistema não catalisado.

05. Em maio de 2026, o UNICEF divulgou uma iniciativa desenvolvida em parceria com a Universidade Federal de Roraima (UFRR) para produção e distribuição de solução de hipoclorito de sódio, utilizada na desinfecção de ambientes, alimentos e água. A produção ocorre no Laboratório de Grãos e Águas da UFRR e pode futuramente alcançar os 15 municípios de Roraima. Fonte: UNICEF Brasil <[Doação do UNICEF fortalece ambientes saudáveis e impulsiona pesquisa em Roraima](#)>

Considere que, durante uma atividade de controle de qualidade, uma amostra de 250,0 mL de solução produzida no laboratório contenha 9,31 g de NaClO dissolvidos. A concentração comum e a concentração em quantidade de matéria dessa solução são, respectivamente:

- 9,31 g L⁻¹ e 0,125 mol L⁻¹
- 18,62 g L⁻¹ e 0,250 mol L⁻¹
- 37,24 g L⁻¹ e 0,500 mol L⁻¹**
- 37,24 g L⁻¹ e 2,00 mol L⁻¹
- 74,48 g L⁻¹ e 1,00 mol L⁻¹

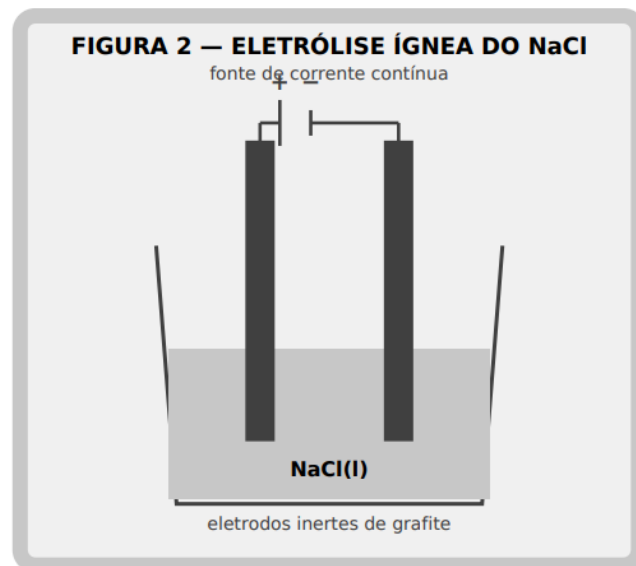
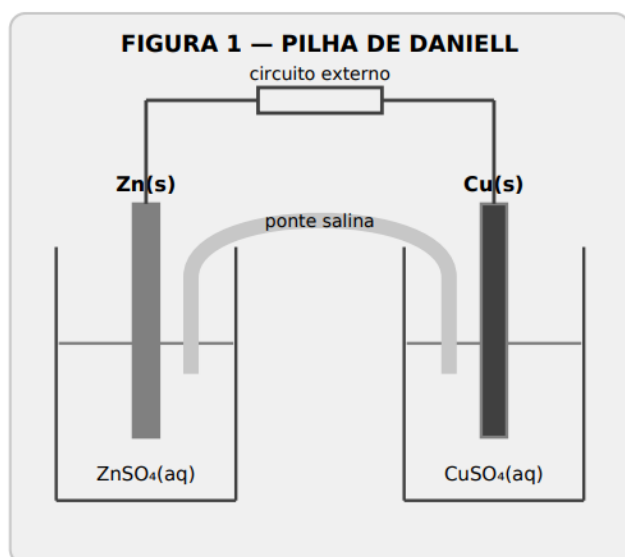
06. Em dias muito quentes, o consumo de sucos e refrescos aumenta. Essas bebidas são preparadas pela dissolução de polpas ou concentrados em água. Imagine que Ana, uma aluna do curso de Química da UFRR, preparou 1,0 L de suco concentrado de cupuaçu para levar para a turma. Ao experimentar a bebida, ela achou muito concentrado e adicionou mais 1,0 L de água, sem acrescentar mais polpa ou qualquer outro ingrediente.



Considerando o concentrado responsável pelo sabor como o soluto e admitindo que os volumes sejam aditivos, após a adição da água, a concentração desse soluto será:

- a) $0,10 \text{ mol L}^{-1}$, pois a quantidade de soluto diminuiu pela metade.
- b) $0,20 \text{ mol L}^{-1}$, pois o volume da solução dobrou sem alteração da quantidade de soluto.
- c) $0,40 \text{ mol L}^{-1}$, pois adicionar água não altera a concentração.
- d) $0,80 \text{ mol L}^{-1}$, pois o volume da solução dobrou.
- e) $1,20 \text{ mol L}^{-1}$, pois as concentrações da água e do suco devem ser somadas.

07. Observe os esquemas que representam uma pilha de Daniell e a eletrólise ínea do cloreto de sódio.



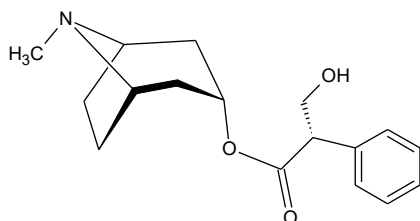
Com base nos princípios da eletroquímica, assinale a alternativa que descreve corretamente os fenômenos ocorridos nos dois sistemas.

- a) Na pilha, o zinco é oxidado no ânodo e os elétrons fluem do eletrodo de zinco para o de cobre. Na eletrólise, os íons Na^+ são reduzidos no cátodo, formando sódio metálico.
- b) Na pilha, o cobre é oxidado no cátodo e os elétrons fluem do eletrodo de cobre para o de zinco. Na eletrólise, os íons Cl^- são reduzidos no ânodo.
- c) Na pilha, o zinco é reduzido no ânodo, enquanto o cobre é oxidado no cátodo. Na eletrólise, ocorre a formação de Na^+ no cátodo.
- d) Tanto na pilha quanto na eletrólise, o ânodo é o eletrodo positivo e nele ocorre uma reação de redução.
- e) A pilha e a eletrólise são processos espontâneos que convertem energia química em energia elétrica.

08. Hiosciamina é um alcaloide encontrado em diversas plantas, como a trombeteira (*Brugmansia suaveolens*). É utilizada para o alívio sintomático de vários transtornos gastrointestinais, incluindo espasmos, úlceras pépticas, síndrome do cólon irritável, pancreatite, cólicas e cistite. Também foi

utilizado para aliviar certas cardiopatias, para o controle de alguns sintomas da doença de Parkinson.

A seguir é apresentada a fórmula estrutural de hiosciamina:



Considerando a fórmula estrutural da hiosciamina, são dadas as seguintes proposições:

I – A fórmula molecular da hiosciamina é $C_{17}H_{23}NO_3$.

II – As funções orgânicas existentes na molécula são álcool, amina e éster.

III – Na fórmula da hiosciamina ocorrem 4 carbono assimétricos.

IV – Na fórmula da hiosciamina ocorrem 4 átomos de carbono terciários.

V – Na fórmula da hiosciamina ocorrem 7 átomos de carbono com hibridação sp^2 e ligações do tipo π (π).

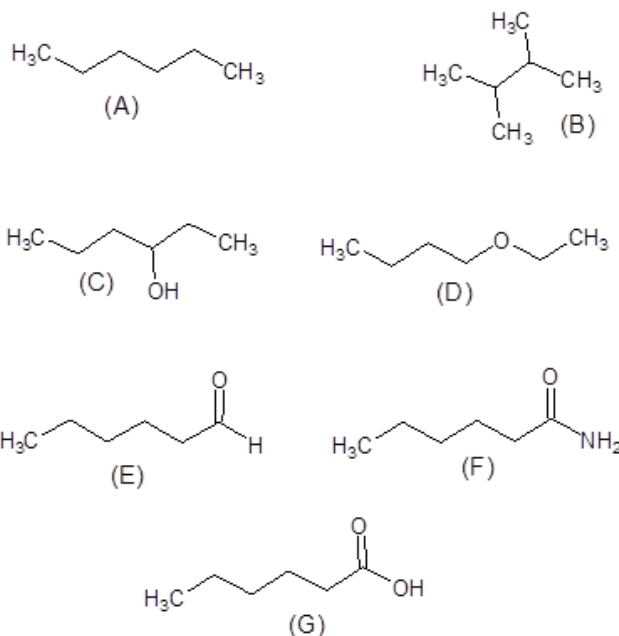
Marque a alternativa que indica as proposições verdadeiras:

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

09. As moléculas orgânicas apresentam propriedades físicas distintas de acordo com os tipos de átomos que as compõem e suas conectividades. A presença de átomos eletronegativos, o tamanho da cadeia carbônica, as ramificações e insaturações, entre outras,

interferem nas temperaturas de fusão e de ebulição, densidade, polaridade, solubilidade em água e outros solventes e nos próprios estados de agregação (sólido, líquido ou gasoso).

A seguir são apresentadas as fórmulas estruturais de alguns compostos:



Em relação aos compostos acima são dadas as seguintes proposições:

I – O composto A tem temperatura de fusão, temperatura de ebulição e densidade maior que o composto B.

II – O composto C é mais polar que os compostos D e E.

III – O composto G tem polaridade maior que o composto F.

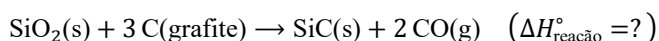
IV – O composto F possui maior ponto de ebulição do que o composto E.

V – Os compostos A e B são insolúveis em água.

Marque a alternativa que indica as proposições verdadeiras:

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

10. O carbeto de silício (SiC), conhecido comercialmente como *carborundum*, é um material cerâmico de altíssima dureza e refratariedade, sintetizado industrialmente no processo Acheson por meio da carborredução da sílica (SiO₂) em fornos elétricos a arco voltaico em temperaturas superiores a 2000 °C:



A determinação calorimétrica direta da entalpia padrão dessa reação ($\Delta H_{298 \text{ K}}^\circ$) é experimentalmente inviável devido à alta estabilidade térmica dos reagentes e à ocorrência de reações paralelas. Contudo, dispõe-se dos seguintes dados termoquímicos obtidos a 298 K e 1 atm:

Reação Intermediária	Processo / Equação Química	ΔH_{298}° (kJ·mol ⁻¹)
(I)	$\text{Si}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{SiO}_2(\text{s})$	-910,9
(II)	$\text{SiC}(\text{s}) + 2 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{SiO}_2(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$	-1226,5
(III)	$\text{C}(\text{grafite}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g})$	-393,5
(IV)	$2 \text{CO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{CO}_2(\text{g})$	-566,0

Adicionalmente, considere as seguintes massas molares (g · mol⁻¹): C = 12,01; O = 16,00; Si = 28,09.

Com base nas equações termoquímicas acima e aplicando a Lei de Hess, a quantidade de calor absorvida na síntese completa de 1,00 kg de SiC(s) a partir de sílica e grafite puros nas condições padrão é, aproximadamente:

- a) 624,6 kJ
- b) $1,249 \times 10^4$ kJ
- c) $1,526 \times 10^4$ kJ
- d) $2,498 \times 10^4$ kJ
- e) $3,116 \times 10^4$ kJ

11. No rótulo de uma lata de refrigerante está descrita a seguinte composição: água gaseificada, açúcar, corante caramelo, acidulante ácido fosfórico, conservador benzoato de sódio e aroma natural. Ao abrir a lata, observa-se a liberação de gás carbônico na forma de pequenas bolhas no líquido. O rótulo também informa que o produto deve ser mantido em local fresco e, após aberto, consumido em até 24 horas. Considerando as informações no rótulo da lata, após aberto, é correto afirmar que o refrigerante é:

a) uma mistura homogênea, pois todos os ingredientes compõem uma única fase.

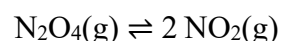
b) uma mistura heterogênea, pois apresenta duas fases: uma líquida e uma gasosa.

c) uma mistura homogênea, pois o gás carbônico está dissolvido no líquido e, portanto, não interfere na classificação da mistura.

d) uma mistura heterogênea, com duas fases líquidas.

e) uma dispersão coloidal, pois apresenta substâncias dispersas no líquido que não se separam facilmente por filtração.

12. Em um recipiente fechado de 2,0 L, mantido à temperatura constante, foi introduzido 1,0 mol de tetróxido de dinitrogênio (N₂O₄). O sistema atingiu o equilíbrio químico de acordo com a reação:



No equilíbrio, verificou-se que 40% da quantidade inicial de N₂O₄ havia se dissociado. Nessas condições, o valor da constante de equilíbrio *K_c* é aproximadamente:

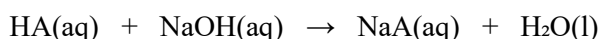
- a) $0,13 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$
- b) $0,27 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$
- c) $0,40 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$
- d) $0,53 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$
- e) $1,07 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$

QUESTÕES ANALÍTICO-EXPOSITIVAS

13. Em 2025, comunidades indígenas e propriedades rurais de Boa Vista receberam ações de aplicação de calcário para correção da acidez do solo. A iniciativa contemplava 163 propriedades rurais e 17 comunidades indígenas, com previsão de aplicação de aproximadamente 2.900 toneladas de calcário na primeira etapa. A correção da acidez é importante para melhorar as condições químicas do solo e favorecer a produção agrícola. Fonte: < [Roraima em tempo](#) >

A determinação da acidez de diferentes materiais pode envolver técnicas de titulação ácido-base. Considere que, em uma análise didática, os componentes ácidos extraídos de determinada amostra de solo foram colocados em solução. Uma alíquota de 25,00 mL desse extrato foi titulada com solução padronizada de NaOH de concentração 0,1000 mol L⁻¹, consumindo 18,40 mL da base para atingir o ponto de equivalência.

Para fins do problema, represente a acidez titulável por um ácido monoprótico genérico HA:



a) Determine a quantidade de matéria de NaOH consumida na titulação.

$$n(\text{NaOH}) = 0,1000 \text{ mol L}^{-1} \times 0,01840 \text{ L} = 1,840 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

b) Determine a concentração, em mol L⁻¹, de HA no extrato analisado.

$$\text{Pela estequiometria } 1:1 \rightarrow n_{\text{HA}} = n_{\text{NaOH}} = 1,840 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

$$[\text{HA}] = (1,840 \times 10^{-3} \text{ mol}) / 0,02500 \text{ L}$$

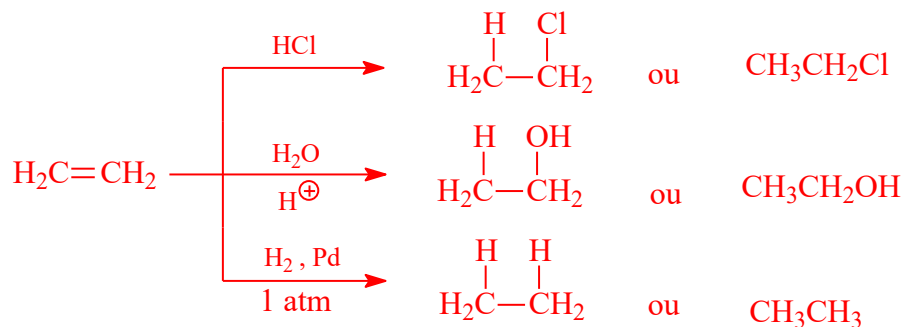
$$[\text{HA}] = 7,360 \times 10^{-2} \text{ mol L}^{-1}$$

c) Um estudante afirmou: “No ponto de equivalência, o pH obrigatoriamente será igual a 7, pois todo o ácido foi neutralizado.” Avalie criticamente essa afirmação. Considere que HA pode ser um ácido fraco.

A afirmação não é correta. O ponto de equivalência corresponde à proporção estequiométrica entre ácido e base, mas isso não significa obrigatoriamente pH = 7. Se HA for um ácido fraco e NaOH uma base forte, no ponto de equivalência estará presente sua base conjugada A⁻, que pode sofrer hidrólise e produzir OH⁻. Assim, o meio terá pH > 7.

14. As reações orgânicas são classificadas, de modo geral, em reações de adição, eliminação e substituição. Algumas recebem denominações específicas como combustão, esterificação, hidratação, desidratação, polimerização, oxidação. Algumas reações podem ter vários produtos, sendo um deles o majoritário. Existem algumas regras que determinam qual produto será o majoritário, tais como: regras de Markovnikoff, anti-Markovnikoff e Saytzeff. Algumas reações necessitam de catalizadores, meio ácido ou meio básico. Outras necessitam de aquecimento para acelerar as reações.

(a) Dê os produtos das reações abaixo:



(b) Forneça os nomes oficiais IUPAC do reagente e dos produtos dessas reações.



cloroetano



etanol



etano

(c) Coloque os produtos em ordem de solubilidade em água.



ordem crescente

Podem colocar também em ordem decrescente