



UFPE UFRPE
Segunda Etapa



UNIVASF



REDAÇÃO | QUÍMICA

LEIA COM ATENÇÃO

01. Só abra este caderno após ler todas as instruções e quando for autorizado pelos fiscais da sala.
02. Preencha os dados pessoais.
03. A prova de PORTUGUÊS consiste de uma REDAÇÃO e duas QUESTÕES DISCURSIVAS, que devem ser respondidas inicialmente no rascunho e, em seguida, transcritas para a FOLHA DE REDAÇÃO e das QUESTÕES DISCURSIVAS. **Não assine a folha de redação.**
04. A prova de QUÍMICA contém 16 (dezesesseis) questões que podem ser de proposições múltiplas e/ou de respostas numéricas. Se não estiver completo, exija outro do fiscal da sala.
05. As questões de proposições múltiplas apresentam 5 (cinco) alternativas numeradas de duplo zero (0-0) a duplo quatro (4-4), podendo ser todas verdadeiras, todas falsas ou algumas verdadeiras e outras falsas. Na folha de respostas, as verdadeiras devem ser marcadas na coluna **V**, as falsas, na coluna **F**. Caso não desejar responder algum item marque a coluna **NR**.
06. As questões numéricas apresentam respostas cujos valores variam de 00 a 99 que devem ser marcados, na folha de respostas, no local correspondente ao número da questão. (COLUNA D para as dezenas e COLUNA U para as unidades. Respostas com valores entre 0 e 9 devem ser marcadas antepondo-se zero (0) ao valor, na COLUNA D).
07. Ao receber a folha de respostas, confira o nome da prova, o seu nome e número de inscrição. Qualquer irregularidade observada, comunique imediatamente ao fiscal.
08. Assinale a resposta de cada questão no corpo da prova e, só depois, transfira os resultados para a folha de respostas.
09. Para marcar a folha de respostas, utilize apenas caneta esferográfica preta e faça as marcas de acordo com o modelo (●). **A marcação da folha de respostas é definitiva, não admitindo rasuras.**
10. Não risque, não amasse, não dobre e não suje a folha de respostas, pois isto poderá prejudicá-lo.
11. Os fiscais não estão autorizados a emitir opinião nem a prestar esclarecimentos sobre o conteúdo das provas. Cabe única e exclusivamente ao candidato interpretar e decidir.
12. Se a Comissão verificar que a resposta de uma questão é dúbia ou inexistente, a questão será posteriormente anulada, e os pontos a ela correspondentes, distribuídos entre as demais.

Nome:

Inscrição:

Identidade:

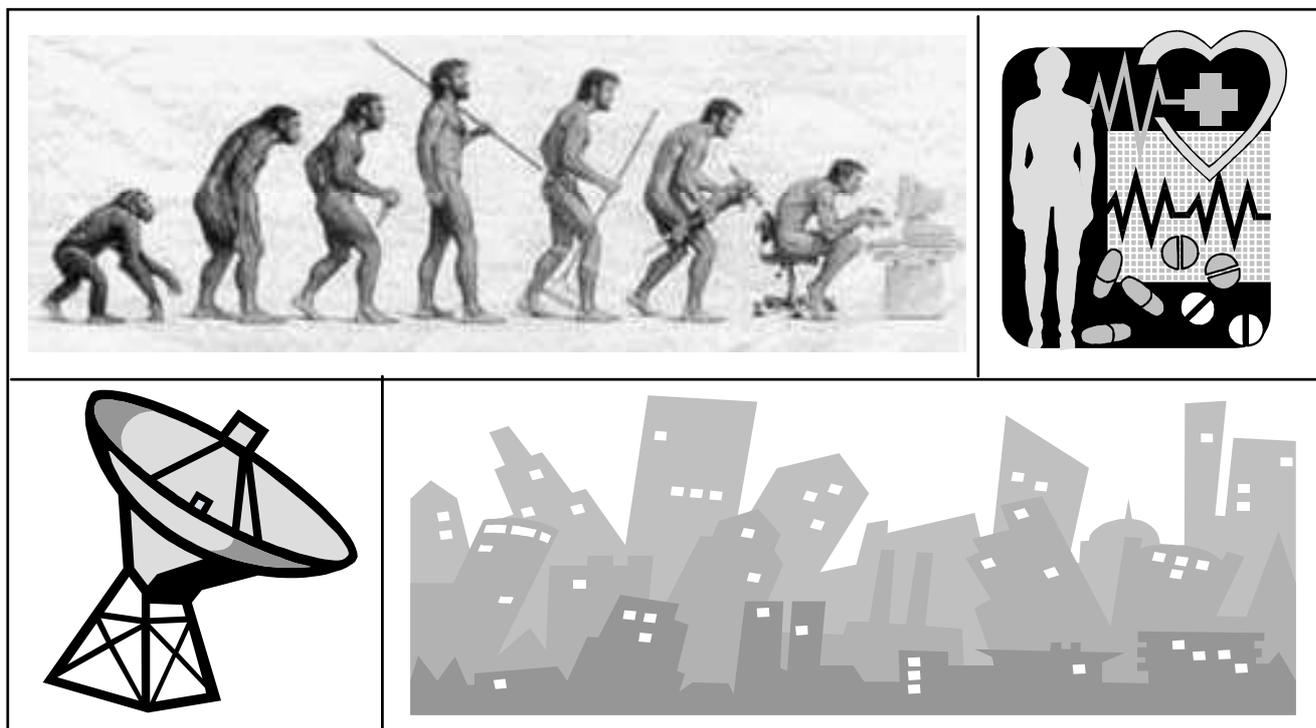
Órgão Expedidor:

Assinatura:

COMISSÃO DE PROCESSOS
SELETIVOS E TREINAMENTOS



PROVA DE REDAÇÃO



Escolha **uma das propostas abaixo** para redigir um texto, no qual você atenda aos critérios definidos na Folha de Redação.

PROPOSTA 1

Elabore um **comentário opinativo** acerca da seguinte questão: ***O ser humano está mesmo evoluindo? Em que aspectos?*** Encontre algum apoio – para desenvolver seu texto – nas figuras apresentadas acima.

PROPOSTA 2

Imagine que você assistiu a uma conferência em que um cientista defendeu a idéia de que ***o ser humano, ao longo do tempo, tem evoluído em muitos aspectos.*** Agora, elabore **uma carta formal**, dirigida a esse cientista, na qual você manifeste sua opinião acerca do presente tema, argumentando a favor das idéias defendidas ou contra elas.

QUESTÕES DISCURSIVAS

1ª QUESTÃO

Reescreva, usando o verbo na voz passiva, o enunciado seguinte:

A evolução da genética vem oferecendo esperanças tangíveis de que a espécie humana goze de mais qualidade de vida.

2ª QUESTÃO

Analise a tirinha mostrada abaixo. Explique, em um comentário de 3 a 5 linhas, as razões que motivaram a resposta metafórica dada por Chico Bento no segundo quadrinho.



Copyright © 2000 Mauricio de Sousa Produções Ltda. Todos os direitos reservados.

6966

QUÍMICA

01. O rótulo de um produto alimentício contém as seguintes informações nutricionais:

| Porção de 150 g | | |
|-----------------------|-------|--------|
| Quantidade por porção | | %VD(*) |
| Carboidratos | 6 g | 2% |
| Proteínas | 1 g | 2% |
| Gorduras totais | 1 g | 3% |
| Sódio | 50 mg | 2% |

(*) Valor diário (para satisfazer as necessidades de uma pessoa). Percentual com base em uma dieta de 2.000 cal diárias.

Com base nesta tabela, avalie as afirmativas abaixo.

- 0-0) O percentual, em massa, de carboidratos neste alimento é de $(6/150) \times 100$.
- 1-1) Na dieta de 2.000 cal, são necessárias 50 g de proteínas diariamente.
- 2-2) A tabela contém somente 10% dos ingredientes que compõem este alimento.
- 3-3) Para satisfazer as necessidades diárias de sódio, somente com este produto, uma pessoa deveria ingerir 7,5 kg deste produto.
- 4-4) Este produto contém um percentual em massa de proteína igual ao de carboidratos.

02. O ferro é um elemento muito comum em nosso planeta. Diversos compostos podem ser obtidos a partir dele. Um composto bastante interessante é o azul-da-prússia, que possui uma intensa coloração azul. Sua fórmula é $\text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$. Ele é facilmente obtido pela reação de íons Fe^{3+} com ferrocianeto de potássio $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$. As massas atômicas dos elementos que participam nestes compostos são: Fe = 55,85 $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$, K = 39,10 $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$, C = 12,01 $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$, N = 14,01 $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$, o que corresponde a uma massa de 859,3 $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ para o azul-da-prússia. Quanto a essa questão, podemos afirmar que:

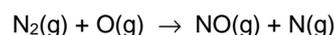
- 0-0) no azul-da-prússia, o ferro está presente nos estados de oxidação +2 e +3.
- 1-1) no ferrocianeto de potássio, existe ligação iônica entre K^+ e $\text{Fe}(\text{CN})_6^{4-}$.
- 2-2) a ligação entre C e N é covalente apolar, em todos os compostos apresentados acima.
- 3-3) o percentual (m/m) de ferro no azul-da-prússia é de $(4 \times 55,85/859,3) \times 100$.
- 4-4) a reação de formação do azul-da-prússia é do tipo redox.

03. O nitrogênio é um importante constituinte dos seres vivos, pois é parte de todo aminoácido. Além de presente na biosfera, ele também é encontrado no solo, nas águas e na atmosfera. Sua distribuição no planeta é parte do chamado ciclo do nitrogênio. Resumidamente, neste ciclo, estão presentes as etapas de fixação do nitrogênio atmosférico por microorganismos, que, posteriormente, é transformado em amônia. A amônia sofre um processo de nitrificação e é convertida a nitrato, que pode sofrer um processo de desnitrificação e ser finalmente convertido a nitrogênio molecular, retornando à atmosfera. Sobre esses processos, analise as afirmações a seguir.

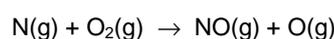
- 0-0) Na reação de nitrificação, o nitrogênio é oxidado de -3 para +3.
- 1-1) A amônia é uma molécula volátil, porém em solos ácidos pode formar o íon amônio, não volátil.
- 2-2) O nitrogênio molecular é muito estável por apresentar uma ligação tripla e, por isto, sua transformação em amônia, por meios sintéticos, requer grandes quantidades de energia.
- 3-3) No processo de desnitrificação, o nitrogênio sofre uma redução de +5 para 0.
- 4-4) A maioria dos nitratos é solúvel em água.

04. A reação de nitrogênio atmosférico com oxigênio produz óxido de nitrogênio:

$\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}(\text{g})$. Esta reação é muito lenta em temperatura ambiente, tornando-se importante somente a elevadas temperaturas, como as presentes em motores de combustão interna. Este óxido participa em diversas reações na atmosfera, levando à formação de vários poluentes, com forte impacto ambiental. Algumas das etapas elementares propostas para esta reação encontram-se abaixo:



(Etapa 1)



(Etapa 2)

$\text{O}(\text{g})$ é intermediário presente na combustão em motores. A Etapa (1) é considerada determinante da velocidade da reação, pois possui elevada energia de ativação (317 $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$), muito maior do que na Etapa (2). Sobre esse tema, avalie as seguintes afirmativas:

- 0-0) A Etapa (1) é mais afetada por um aumento de temperatura do que a Etapa (2).
- 1-1) A Etapa (2) é de segunda ordem.
- 2-2) Como a Etapa (1) é a determinante da velocidade da reação, espera-se que a reação global seja de segunda ordem em relação ao nitrogênio.
- 3-3) Um aumento na temperatura reacional deve diminuir a velocidade da reação, uma vez que a energia de ativação é muito elevada.
- 4-4) Um aumento na pressão parcial do oxigênio (O_2) deve diminuir a velocidade da reação, uma vez que ele não participa da Etapa (1).

05. Si (Z=14), Fe (Z=26), K (Z=19), Mg (Z=12), Al (Z=13) são elementos bastante comuns na crosta terrestre. Todos eles são presentes em muitos óxidos e silicatos. As propriedades destes compostos são importantes para os processos geoquímicos da crosta terrestre. Avalie as afirmativas abaixo acerca desses elementos.

- 0-0) O alumínio tende a existir na forma de íon +3, e seu raio iônico deve ser maior que o do íon Mg^{2+} .
- 1-1) O óxido de magnésio é um óxido básico.
- 2-2) Si é um elemento nitidamente metálico, e seu óxido deve possuir a fórmula SiO_2
- 3-3) Enquanto K_2O deve apresentar um elevado caráter iônico, SiO_2 deve apresentar um maior caráter covalente.
- 4-4) Os íons Fe^{2+} e Fe^{3+} apresentam em suas eletrosferas elétrons desemparelhados no estado fundamental.

06. A tabela abaixo apresenta alguns valores para as propriedades físico-químicas de substâncias orgânicas.

| Substância Fórmula molecular | Massa Molar ($g \cdot mol^{-1}$) | Ponto de ebuli- ção ($^{\circ}C$) | Ponto de fusão ($^{\circ}C$) | Solubilidade (g/ 100 g de água) |
|--|--|---|---|--|
| benzeno C_6H_6 | 78,11 | 80,1 | 5,5 | 0,18 |
| hidróxi- benzeno ou fenol C_6H_6O | 94,11 | 181,7 | 41 | 9,5 |
| 2,4,6- trinitrofenol $C_6H_3N_3O_7$ | 229,11 | explode | 122,5 | 1,5 |

Com base nos dados acima, analise as afirmações a seguir.

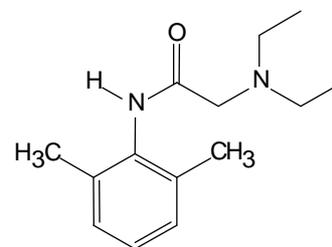
- 0-0) As interações entre as moléculas de benzeno são mais fortes que entre as moléculas de fenol. Isto deve contribuir para que o benzeno apresente um ponto de ebulição menor que o fenol.
- 1-1) Por apresentar interações intermoleculares mais fortes, o fenol deve apresentar pressão de vapor maior que o benzeno.
- 2-2) A solubilidade do fenol em água deve-se em parte à formação de ligações de hidrogênio entre este composto e a água.
- 3-3) Todas as substâncias apresentadas na tabela comportam-se como ácidos fracos em água.
- 4-4) O 2,4,6-trinitrofenol deve apresentar uma constante de acidez (K_a) em água maior que o fenol, devido à presença de grupos retiradores de elétrons.

07. Uma reação típica de alquenos é a de adição à ligação dupla $C=C$. Em relação a essa classe de reações, podemos afirmar o que segue.

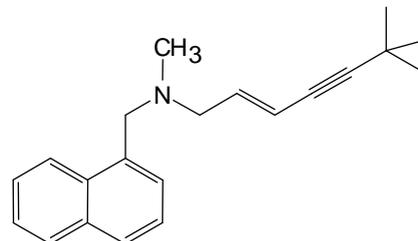
- 0-0) O propeno sofre reação de adição de HBr gerando 2-bromopropano.
- 1-1) O 2-metil-2-buteno sofre reação de adição de Br_2 gerando o 2,3-dibromo-2-metilpropano.
- 2-2) O 2-pentanol pode ser obtido a partir da reação de hidratação (adição de água em meio ácido) do 1-penteno.
- 3-3) A reação de adição de HBr ao 2-metil-2-buteno gera um composto que apresenta um carbono assimétrico.
- 4-4) A reação de adição de Br_2 ao 2-metil-2-buteno gera produtos sem carbono assimétrico (quiral).

08. Os compostos orgânicos ilustrados abaixo apresentam diversas atividades biológicas relevantes. Sobre esses compostos, analise as afirmações a seguir.

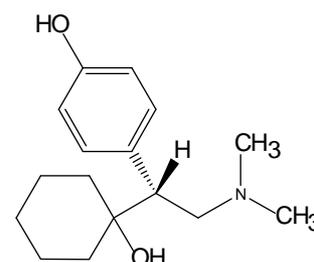
(I)



(II)



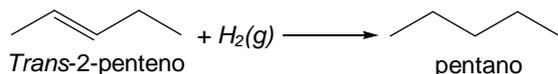
(III)



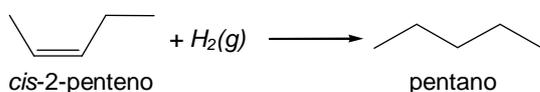
- 0-0) Os compostos (I) e (III) apresentam a função amina.
- 1-1) Os três compostos apresentam carbonos com hibridização sp^2 e sp .
- 2-2) Os três compostos apresentam isomeria óptica.
- 3-3) O composto (II) apresenta isomeria *cis-trans*, e o isômero ilustrado acima é o *trans*.
- 4-4) O composto (III) apresenta dois carbonos assimétricos (quirais).

- 09.** Compostos com ligações duplas C=C apresentam isomeria *cis-trans*, e a sua inter-conversão (isomerização) é uma reação importante, pois está relacionada, por exemplo, ao mecanismo da visão, que envolve uma etapa na qual o *cis*-retinol é convertido no *trans*-retinol, ou ainda na obtenção de gorduras *trans* no processo de hidrogenação natural ou industrial de ácidos graxos. A reação de hidrogenação de alquenos é acelerada na presença de metais, tais como: platina, paládio e níquel.

A partir das reações termoquímicas abaixo, relativas aos compostos citados, avalie as afirmações a seguir.



$$\Delta H_r^0 = -114 \text{ kJ mol}^{-1}; \Delta S_r^0 = -124 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}.$$



$$\Delta H_r^0 = -118 \text{ kJ mol}^{-1}; \Delta S_r^0 = -126 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}.$$

- 0-0) A reação de hidrogenação do *trans*-2-penteno libera mais calor que a reação de hidrogenação do isômero *cis*.
- 1-1) A entalpia padrão de formação do $\text{H}_2(\text{g})$ não contribui para a variação de entalpia padrão das reações de hidrogenação.
- 2-2) A reação de isomerização *cis*-2-penteno \rightarrow *trans*-2-penteno é exotérmica e tem o valor de ΔH_r^0 é de -4 kJ mol^{-1} .
- 3-3) A variação de entropia nas reações de hidrogenação favorece a formação dos produtos.
- 4-4) Na temperatura de $27 \text{ }^\circ\text{C}$, estas reações de hidrogenação são espontâneas.

- 10.** Considerando os elementos químicos com as seguintes configurações eletrônicas:

Aa: $1s^1$; Bb: $1s^2 2s^1$; Cc: $1s^2 2s^2 2p^2$; Dd: $1s^2 2s^2 2p^4$;
Ee: $1s^2 2s^2 2p^5$;

Ff: $1s^2 2s^2 2p^6$; Gg: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$, analise as afirmativas a seguir.

- 0-0) Apenas dois desses elementos apresentam configuração eletrônica de gás nobre.
- 1-1) Aa e Dd podem formar moléculas diatômicas homonucleares.
- 2-2) A molécula de Aa_2 é formada por uma ligação simples, e a molécula de Dd_2 tem ligação dupla.
- 3-3) Aa, Bb e Ff pertencem ao mesmo grupo da Tabela Periódica.
- 4-4) Bb, Cc e Ee pertencem ao mesmo período da Tabela Periódica.

- 11.** Também em relação aos elementos químicos cujas configurações eletrônicas foram apresentadas na questão anterior, analise as afirmativas a seguir.

- 0-0) Bb e Gg formam cátions monovalentes.
- 1-1) A primeira energia de ionização de Gg é maior que a de Bb.
- 2-2) Uma substância resultante da combinação de Aa com Dd deverá ter a fórmula Aa_2Dd .
- 3-3) Aa e Bb formam compostos covalentes quando se combinam com Ee.
- 4-4) Ff_2 deve ser um composto estável.

- 12.** Ainda com relação às configurações eletrônicas apresentadas na questão 10, podemos afirmar que:

- 0-0) GgEe é um composto iônico.
- 1-1) Cc pode apresentar hibridização do tipo sp^3 .
- 2-2) CcAa_3 e CcDd_2 são compostos estáveis.
- 3-3) Dd e Ee são muito eletronegativos.
- 4-4) Gg é um metal de transição.

- 13.** Uma determinada água mineral tem em sua composição os íons bário e cálcio nas seguintes quantidades: Ba^{2+} : $0,28 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$; Ca^{2+} : $16,00 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$. Ambos formam sais pouco solúveis, ao se combinarem com íons sulfato, cujos produtos de solubilidade são $K_{ps}(\text{BaSO}_4) = 1 \times 10^{-10}$ e $K_{ps}(\text{CaSO}_4) = 5 \times 10^{-5}$. Sobre esta água mineral, analise as afirmativas abaixo.

(Massas atômicas aproximadas: Ba = 140; Ca = 40)

- 0-0) A concentração de íons bário é $2,0 \times 10^{-3} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$.
- 1-1) A concentração molar de íons cálcio é maior que a concentração molar de íons bário.
- 2-2) $\text{BaSO}_4(\text{s})$ é menos solúvel que $\text{CaSO}_4(\text{s})$.
- 3-3) A formação de um precipitado de BaSO_4 , nesta água mineral, deverá ocorrer somente quando a concentração de íons sulfato for superior a $5 \times 10^{-5} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$.
- 4-4) É possível separar os dois sais por precipitação seletiva.

14. Considere três sistemas, inicialmente em equilíbrio:

- a) solução aquosa de hidrazina, NH_2NH_2 ,
- b) água pura,
- c) solução aquosa de ácido acético/acetato de sódio ($\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H} / \text{NaCH}_3\text{CO}_2$).

Sobre esses sistemas, podemos afirmar o que segue.

0-0) Na água pura, ocorre o equilíbrio $2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$.

1-1) A solução de hidrazina é alcalina.

2-2) Na solução de hidrazina, ocorre o equilíbrio químico: $\text{NH}_2\text{NH}_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{NH}_2\text{NH}^-(\text{aq}) + \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$.

3-3) A adição de ácido à solução de hidrazina desloca o equilíbrio no sentido da formação de mais NH_2NH_2 .

4-4) Na solução aquosa de ácido acético/acetato de sódio, estabelece-se o equilíbrio: $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^-(\text{aq}) + \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$

15. Considerando ainda a água pura e as soluções aquosas de hidrazina e de ácido acético/acetato de sódio, analise as proposições a seguir.

0-0) A adição de ácido à solução de ácido acético/acetato de sódio desloca o equilíbrio no sentido da formação de mais ácido acético.

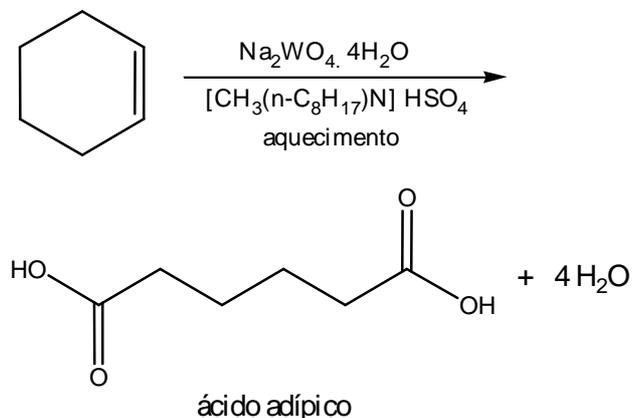
1-1) A adição da solução de hidrazina à solução de ácido acético/acetato de sódio desloca o equilíbrio no sentido da formação de mais íons acetato.

2-2) A adição da solução de hidrazina à água pura causa diminuição do pH.

3-3) A solução de $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}/\text{NaCH}_3\text{CO}_2$ tem capacidade tamponante (solução tampão).

4-4) O ânion acetato é a base conjugada ao ácido acético

16. A preocupação com o meio ambiente levou ao desenvolvimento de metodologias *verdes* (pouco poluentes), que procuram reduzir a produção de rejeitos e a utilização de reagentes tóxicos. Um exemplo de metodologia *verde* é a síntese descrita abaixo do ácido adípico, utilizado na preparação do náilon-66. Considere as massas molares do cicloexeno e do ácido adípico iguais a 82 e 146 $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$, respectivamente.



Calcule a massa de ácido adípico em kg que será formada a partir de 41 kg de cicloexeno, considerando que o rendimento da reação é 85%. Assinale o número inteiro mais próximo.