



UFPE UFRPE
Segunda Etapa



UNVASF



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:

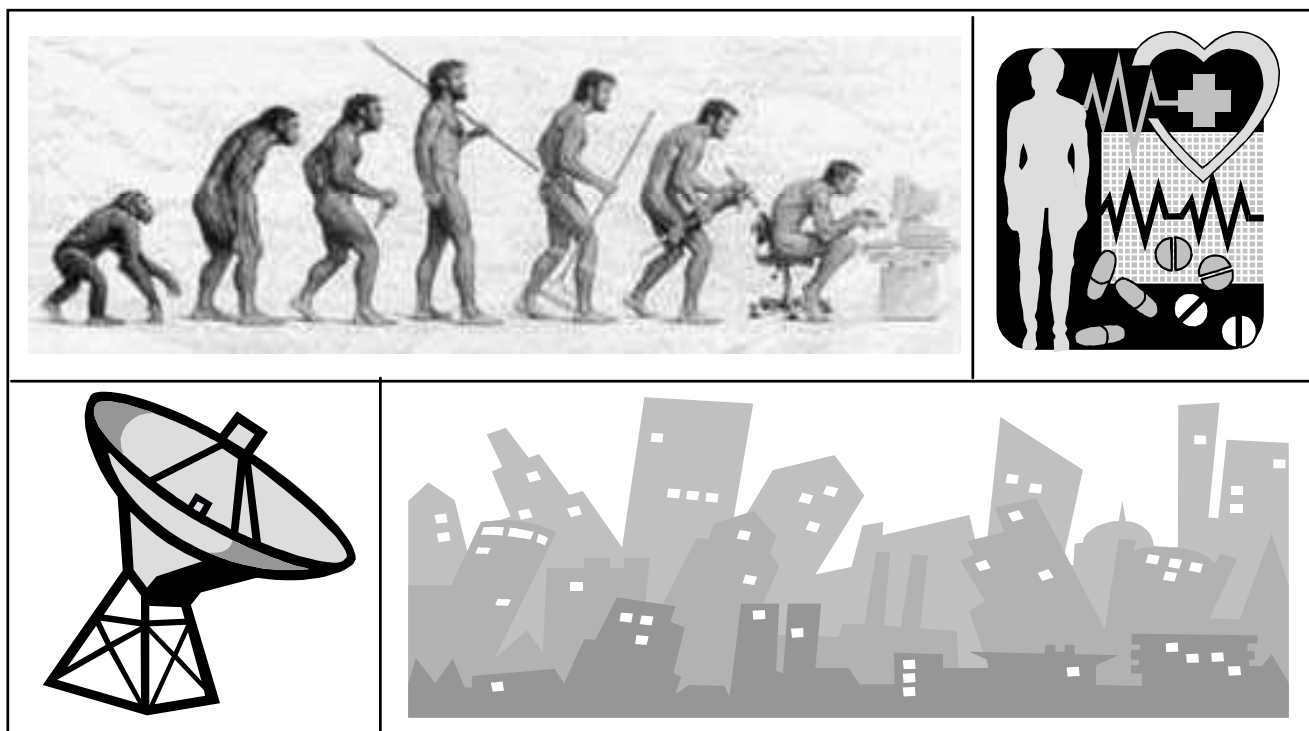
Órgão Expedidor:

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.

REDAÇÃO

RASCUNHO

Proposta:

This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue or grey ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

CRITÉRIOS BÁSICOS DE AVALIAÇÃO:

- fidelidade ao tema escolhido;
- relevância das informações apresentadas;
- coerência, coesão e clareza na exposição das idéias;
- atendimento às normas da língua padrão;
- atenção ao limite de linhas (20 a 25).

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 g·mol⁻¹, K = 39,10 g·mol⁻¹, C = 12,01 g·mol⁻¹, N = 14,01 g·mol⁻¹, o que corresponde a uma massa de 859,3 g·mol⁻¹ para o azul-da-prússia. Quanto a essa questão, podemos afirmar que:

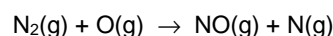
- 0-0) no azul-da-prússia, o ferro está presente nos estados de oxidação +2 e +3.
- 1-1) no ferrocianeto de potássio, existe ligação iônica entre K^+ e $\text{Fe}(\text{CN})_6^{4-}$.
- 2-2) a ligação entre C e N é covalente apolar, em todos os compostos apresentados acima.
- 3-3) o percentual (m/m) de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

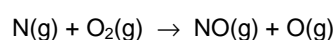
- 0-0) Na reação de nitrificação, o nitrogênio é oxidado de -3 para +3.
- 1-1) A amônia é uma molécula volátil, porém em solos ácidos pode formar o íon amônio, não volátil.
- 2-2) O nitrogênio molecular é muito estável por apresentar uma ligação tripla e, por isto, sua transformação em amônia, por meios 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)

O(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 kJ·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.

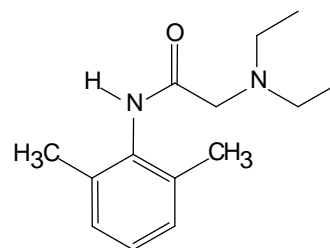
- 0-0) As interações entre as moléculas de benzeno são mais fortes que entre as moléculas de fenol. Isto deve contribuir para que o benzeno apresente um ponto de ebulição menor que o fenol.
 1-1) Por apresentar interações intermoleculares mais fortes, o fenol deve apresentar pressão de vapor maior que 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.

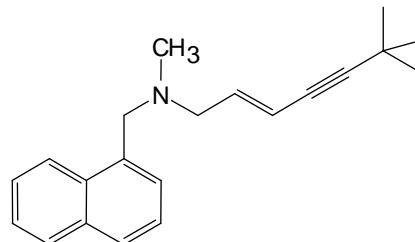
- 0-0) O propeno sofre reação de adição de HBr gerando 2-bromopropano.
 1-1) O 2-metil-2-buteno sofre reação de adição de Br_2 gerando o 2,3-dibromo-2-metilpropano.
 2-2) O 2-pentanol pode ser obtido a partir da reação de hidratação (adição de água em meio ácido) do 1-penteno.
 3-3) A reação de adição 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.

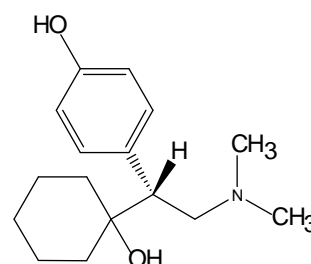
(I)



(II)



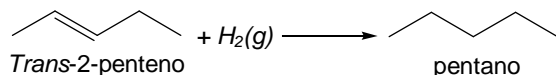
(III)



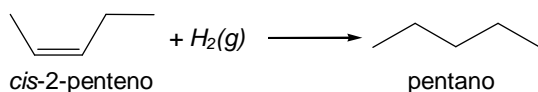
- 0-0) Os compostos (I) e (III) apresentam a função amina.
 1-1) Os três compostos apresentam carbonos com hibridização sp^2 e sp .
 2-2) Os três compostos apresentam isomeria óptica.
 3-3) O composto (II) apresenta isomeria *cis-trans*, e o isômero ilustrado acima é o *trans*.
 4-4) O composto (III) 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°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 ($\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H} / \text{NaCH}_3\text{CO}_2$).

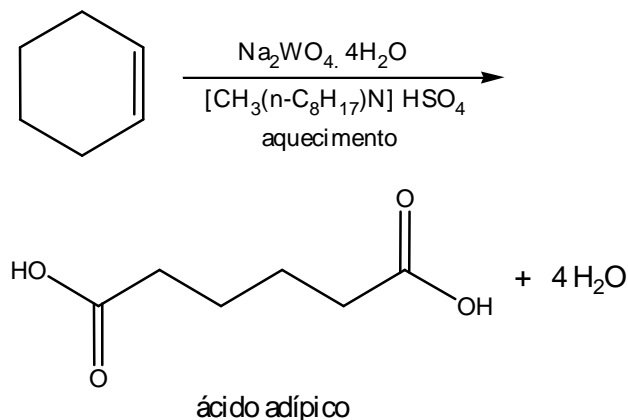
Sobre esses sistemas, podemos afirmar o que segue.

- 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.