

Universidade Federal de Alagoas
Instituto de Química e Biotecnologia
Programa de Pós-Graduação em Química e Biotecnologia
Av. Lourival Melo Mota, s/n, Campus A.C. Simões, Maceió-AL, 57072-900, Brasil
Edital 05/2023 e 06/2023 – PPGQB/IQB/UFAL

GABARITO

Questão BQ1: Amido é um carboidrato de reserva energética encontrado em plantas constituído por unidades de glicose, apresentando porção linear (amilose) com ligações glicosídicas do tipo α -1,4, e porção ramificada (amilopectina) com ligações glicosídicas do tipo α -1,4 e, nos pontos de ramificação, α -1,6. Glicogênio é um carboidrato de reserva energética ramificado encontrado em animais constituído por unidades de glicose, apresentando ligações glicosídicas do tipo α -1,4 e, nos pontos de ramificação, α -1,6. Celulose é um carboidrato estrutural, de cadeia linear, encontrado em plantas e constituído por unidades de glicose unidas entre si por ligações glicosídicas do tipo β -1,4. Quitina é um carboidrato estrutural, de cadeia linear, encontrado em animais e constituído por unidades de N-acetil-glicosamina unidas entre si por ligações glicosídicas do tipo β -1,4.

Questão BQ2: O DNA possui a pentose do tipo desoxirribose; as bases nitrogenadas adenina, timina, citosina e guanina; e, geralmente, a presença de dupla hélice unidas entre si de modo antiparalelo e complementar, através de 2 ligações de hidrogênio entre adenina e timina e 3 ligações de hidrogênio entre citosina e guanina, e interações de empilhamento de bases. O RNA possui a pentose do tipo ribose; as bases nitrogenadas adenina, uracila, citosina e guanina; e a presença de fita simples, apesar de haver RNA fita dupla em alguns organismos. A ribose do RNA, por possuir uma hidroxila no carbono 2, sofre hidrólise em meio alcalino, fenômeno que não ocorre no DNA. A uracila é uma base nitrogenada menos estável do que a timina. As interações de empilhamento de bases, as quais são muito inespecíficas no que diz respeito à identidade das bases empilhadas, determinam a maior contribuição para a estabilidade da dupla-hélice.

Questão BQ3:

a) O estudante deve ser capaz de descrever a diminuição da energia de ativação- ΔG^{++} (com menor estado de transição em uma reação catalisada por uma enzima em relação a reação não catalisada). Deve após essa descrição correlacionar a redução da energia de ativação com a energia de ligação- $\Delta G_{B.1}$

b) O estudante deve analisar que, inicialmente, o aumento da temperatura gera aumento na velocidade da reação, pois aumenta a energia cinética das moléculas no sistema. A elevação da temperatura a valores consideravelmente altos resulta em desnaturação da enzima pela alteração das ligações que mantêm sua estrutura tridimensional. O estudante deve informar também que a alteração no pH da solução resulta em mudança nas cargas que as cadeias laterais dos aminoácidos irão

apresentar, podendo eliminar uma interação iônica essencial na estabilização da conformação ativa da enzima.

Questão QA1: Uma vez que se tem excesso de íon hipoclorito, considera-se apenas a proporção molar entre amônia e hidrazina (2:1). Assim, uma massa de 35 g de amônia, possui 2,0588 mols de NH₃. Caso a conversão da NH₃ fosse total, seriam formados 1,0294 mol de hidrazina, o que equivale a uma massa de 32,94 g de N₂H₄. Desta forma, considerando que foram efetivamente formados 25,2 g de N₂H₄ o rendimento da reação foi de 76,5%.

Questão QA2:

(a) A reação global é: $3\text{Cu}_{(s)} + 2\text{MnO}_4^{-}(\text{aq}) + 8\text{H}^{+}(\text{aq}) \rightarrow 3\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{MnO}_2(\text{s}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{l})$, $E^{\circ}_{\text{cel}} = 2,02 \text{ V}$

(b) Agente oxidante: MnO₄⁻ // Agente redutor: Cu_(s)

(c) 6 elétrons.

(d) A $\text{MnO}_4^{-}(\text{aq}) + 4\text{H}^{+}(\text{aq}) + 3\text{e}^{-} \rightarrow \text{MnO}_2(\text{s}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$, pois o meio precisa ser ácido devido a presença de íons hidrônio.

Questão QA3:

$$pPb = -\log [Pb^{2+}] = -\frac{E'_{\text{célula}} - K}{\frac{0,0592}{2}}$$

onde $E'_{\text{célula}}$ é o potencial medido inicialmente (-0,4706 V)

Após a adição da solução padrão, o potencial torna-se $E''_{\text{célula}}$ (-0,4706 V)

$$pPb = -\log \frac{50,00 \times [Pb^{2+}] + 50,00 \times 0,0200}{50,00 + 5,00} = -\frac{E''_{\text{célula}} - K}{\frac{0,0592}{2}}$$

$$pPb = -\log (0,9091[Pb^{2+}] + 1,1818 \times 10^{-3}) = -\frac{E''_{\text{célula}} - K}{\frac{0,0592}{2}}$$

Subtraindo essa equação da primeira, temos:

$$\begin{aligned} -\log \frac{[Pb^{2+}]}{0,09091[Pb^{2+}] + 1,818 \times 10^{-3}} &= \frac{2(E'_{\text{célula}} - E''_{\text{célula}})}{0,0592} \\ &= \frac{2[-0,4490 - (-0,4706)]}{0,0592} = 0,7297 \\ \frac{[Pb^{2+}]}{0,09091[Pb^{2+}] + 1,818 \times 10^{-3}} &= \text{anti log } (-0,7297) = 0,1863 \end{aligned}$$

$$[Pb^{2+}] = 4,08 \times 10^{-4} \text{ mol L}^{-1}$$

Questão FQ1:

Exemplo:

$$\Delta H_f^\circ (\text{H}_2\text{O}_2) = -187,78 \text{ kJ mol}^{-1}$$

$$\Delta H_f^\circ (\text{N}_2) = 0$$

$$\Delta H_f^\circ (\text{HN}_3) = 264,0 \text{ kJ mol}^{-1}$$

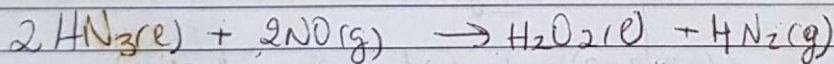
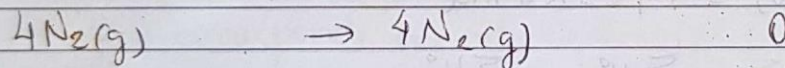
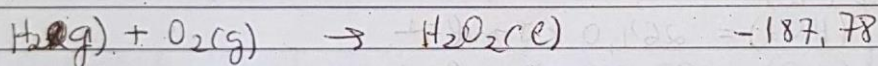
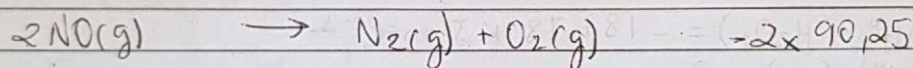
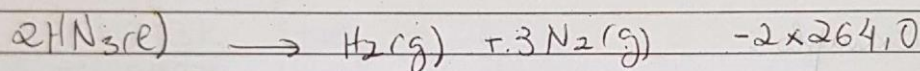
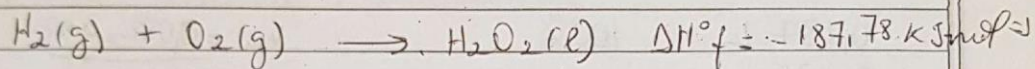
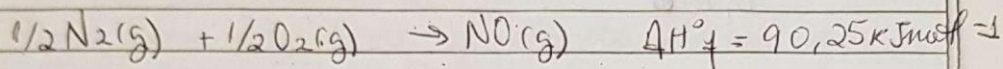
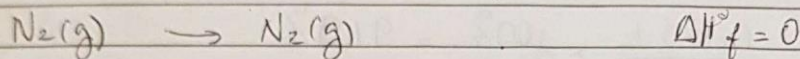
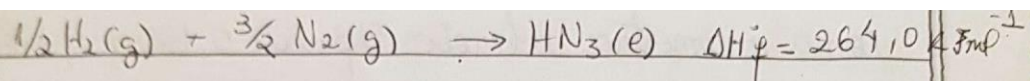
$$\Delta H_f^\circ (\text{NO}) = 90,25 \text{ kJ mol}^{-1}$$

$$\Delta H_{\text{reac}}^\circ = \sum_{\text{prod}} H_f^\circ - \sum_{\text{reag}} H_f^\circ$$

$$\Delta H_{\text{reac}}^\circ = \{(-187,78) + 4 \times (0)\} - \{2 \times (264,0) + 2 \times (90,25)\}$$

$$\Delta H_{\text{reac}}^\circ = -896,28 \text{ kJ mol}^{-1}$$

UNICAPES S.A.



$$\Delta H^\circ = -896,28 \text{ kJ mol}^{-1}$$

Questão FQ2:

a)

$$P V = n R T$$

$$P \times 4,86L = 10 \text{ mols} \times 0,082 \text{ L atm/K mol} \times 300,5K$$

$$P = 50,70 \text{ atm}$$

b)

$$P = \frac{\frac{nR}{T} - a\left(\frac{n}{V}\right)^2}{V - nb}$$

$$P = \frac{10 \times 0,082 \times 300,5}{4,86 - (10 \times 0,06380)} - 5,562 \left(\frac{10}{4,86}\right)^2$$

$$P = 34,76 \text{ atm}$$

Questão FQ3:

- a) Para determinar a ordem da reação com relação ao H_2O_2 , basta comparar os experimentos I e III:

$$\frac{Vel. III}{Vel. I} = \frac{6,0 \times 10^{-4}}{2,0 \times 10^{-4}} = \frac{[0,030]^a \cdot [0,015]^b \cdot [0,20]^c}{[0,010]^a \cdot [0,015]^b \cdot [0,20]^c}$$

$$3 = 3^a$$

$$a = 1$$

Para determinar a ordem da reação com relação ao I, basta comparar os experimentos I e IV:

$$\frac{Vel. IV}{Vel. I} = \frac{4,0 \times 10^{-4}}{2,0 \times 10^{-4}} = \frac{[0,010]^a \cdot [0,030]^b \cdot [0,20]^c}{[0,010]^a \cdot [0,015]^b \cdot [0,20]^c}$$

$$2 = 2^b$$

$$b = 1$$

Para determinar a ordem da reação com relação ao H^+ , basta comparar os experimentos I e II:

$$\frac{Vel. II}{Vel. I} = \frac{4,0 \times 10^{-4}}{2,0 \times 10^{-4}} = \frac{[0,015]^1 \cdot [0,020]^1 \cdot [0,10]^c}{[0,010]^1 \cdot [0,015]^1 \cdot [0,20]^c}$$

$$1 = \left(\frac{0,10}{0,20}\right)^c$$

$$c = 0$$

- b) De posse das ordens de reação de cada reagente é possível escrever a lei de velocidade da reação.

$$v = k[H_2O_2] \cdot [I^-]$$

Utilizando os dados do experimento I, tem-se que:

$$k = \frac{v}{[H_2O_2] \cdot [I^-]}$$

$$k = \frac{2,0 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} \cdot \text{min}^{-1}}{[0,010 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}] \cdot [0,015 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}]}$$

$$k = 1,33 \text{ mol}^{-1} \cdot \text{dm}^3 \cdot \text{min}^{-1}$$

Questão Q11:

a)

$$f = \frac{c}{\lambda}$$

$$f = \frac{3,00 \times 10^8}{380 \times 10^{-9}}$$

$$f = 7,89 \times 10^{14} \text{ s}^{-1}$$

$$E = hf$$

$$E = 6,63 \times 10^{-34} \times 7,89 \times 10^{14}$$

$$E = 5,23 \times 10^{-19} \text{ J}$$

b)

$$E_{\text{cinética}} = E_{\text{incidente}} - \Phi$$

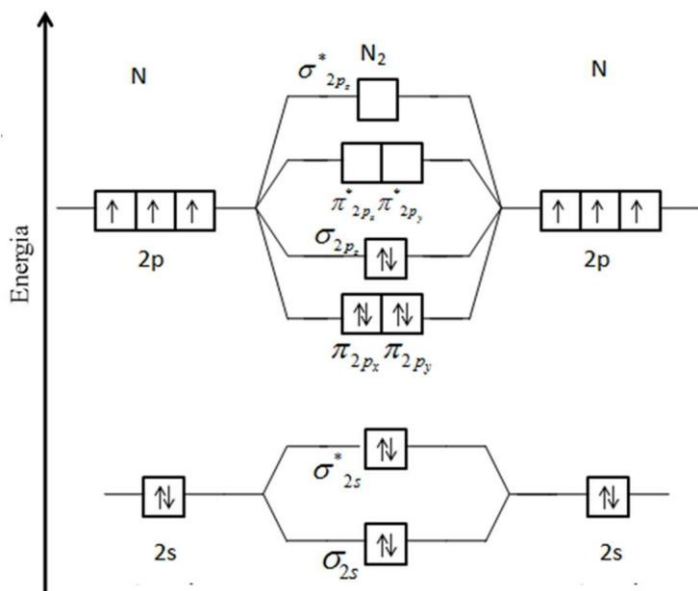
$$E_{\text{cinética}} = 5,23 \times 10^{-19} - 3,69 \times 10^{-19}$$

$$E_{\text{cinética}} = 1,54 \times 10^{-19} \text{ J}$$

Questão Q12: A explicação para este fato está relacionada a capacidade do átomo de fósforo poder expandir o octeto, visto que este pode utilizar orbitais 3d para fazer ligações químicas. Vale ressaltar que o átomo de fósforo se encontra no 3º período da Tabela Periódica e o nitrogênio, por outro lado, no 2º período.

Questão Q13:

a)



Ordem da ligação na molécula = (número de elétrons ligantes - número de elétrons anti-ligantes)/2

$$OL = \frac{8-2}{2}$$

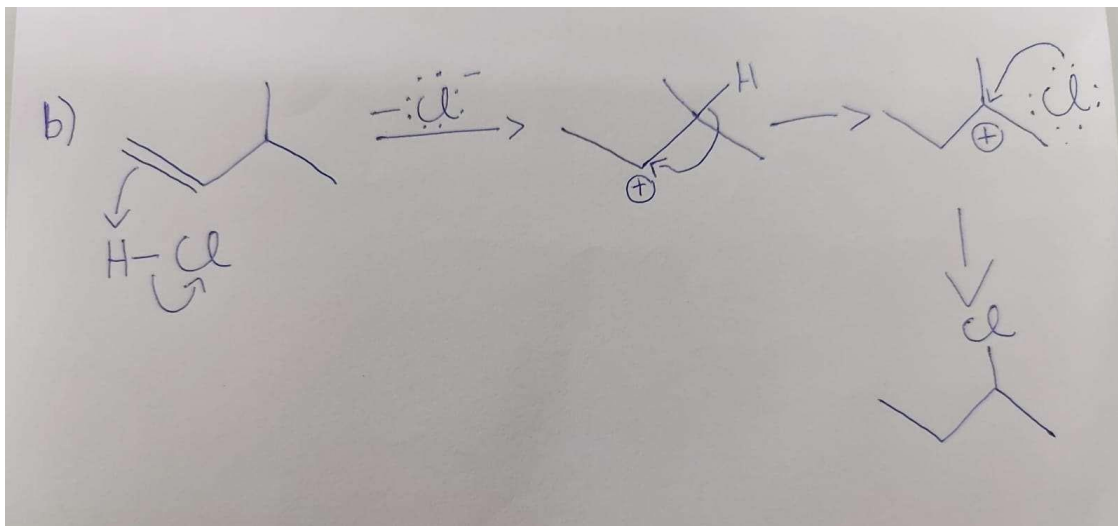
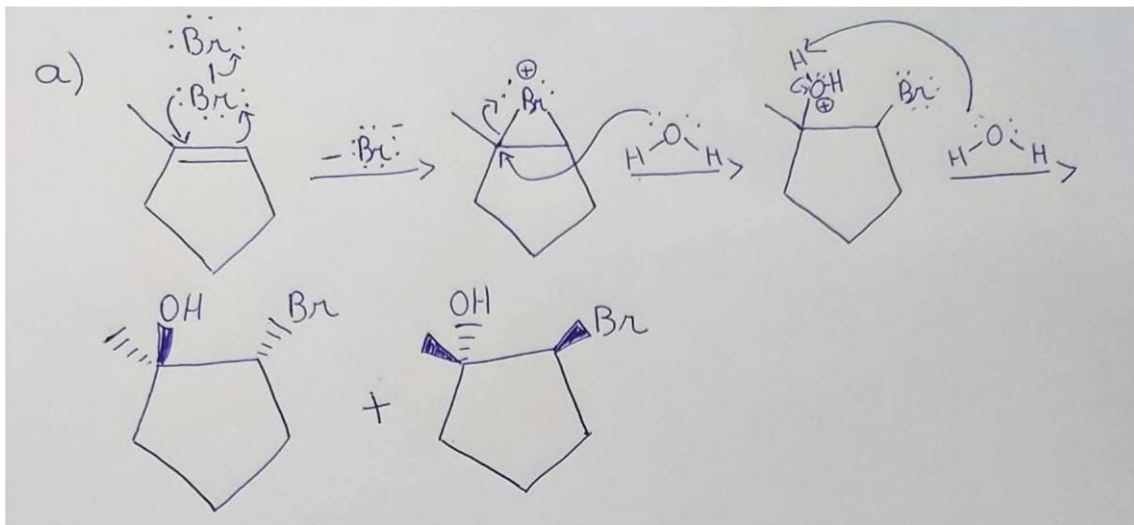
$$OL = 3$$

A molécula de N₂ é diamagnética.

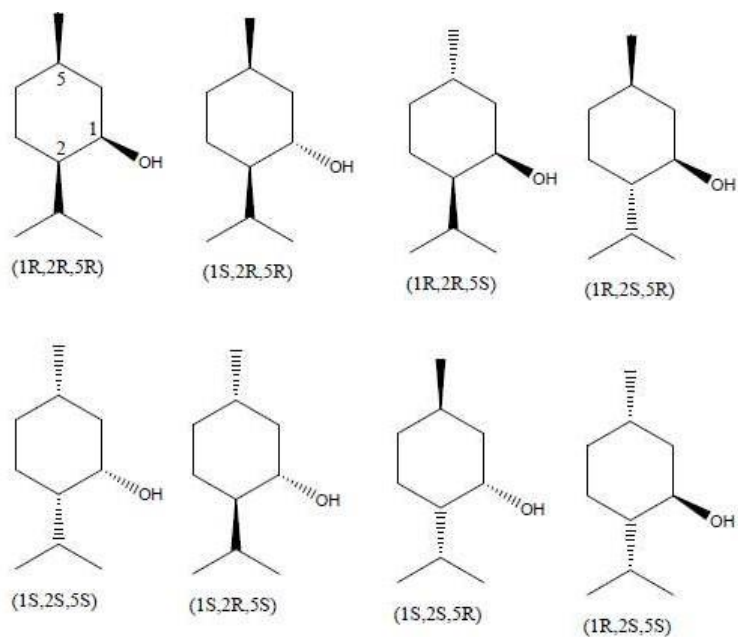
b)

Quando se compara as ordens de ligação das moléculas de N₂ e N₂⁺, observa-se que para a formação do íon N₂⁺, é retirado um elétron do orbital molecular ligante, reduzindo a ordem de ligação para $OL = (7-2)/2 = 2,5$. Portanto, a força da ligação e estabilidade do íon N₂⁺ diminui em relação à molécula de N₂. Ademais, a propriedade magnética é alterada, e o íon N₂⁺ é paramagnético com um elétron desemparelhado.

Questão Q01:



Questão Q02:



Número máximo de estereoisômeros = $2^n = 2^3 = 8$ estereoisômeros

Questão Q03: A base mais forte é a proveniente do butano (C). Justificativa: a base formada a partir de um alcano (butano) é mais forte devido ao pKa na faixa de 50 em relação às bases advindas de alqueno (B) pka aproximadamente 44, e alquino (A) com pKa na faixa de 25. Outra justificativa pode ser em relação à hibridização sp^3 de alcano que tem um caráter s de 25% em relação às bases advindas de alqueno (B), e alquino (A) que têm caráter s de 33% e 50%, respectivamente.