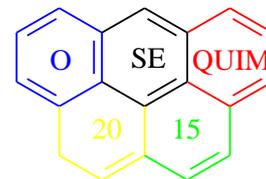


IX OSEQUIM - Olimpíada Sergipana de Química
2ª Etapa - Modalidade C



Bom dia aluno! Está é a prova da segunda etapa da IX OSEQUIM, Olimpíada Sergipana de Química, modalidade C, para alunos que se encontram cursando o 3º. Ano do ensino médio em 2015.

Confira se a sua prova contém **10 questões** de múltipla escolha, **4 questões** abertas, **1 tabela periódica**, **1 folha** de gabarito e **4 folhas** de respostas.

Você dispõe de **3 horas** para a resolução da prova, incluso o tempo para marcar as respostas na folha de gabarito. Não é permitido o uso de calculadora programável.

Utilize uma folha de respostas para cada questão aberta. Não resolva duas ou mais questões numa mesma folha. Identifique o número da questão que está resolvendo na folha de respostas.

Não é necessário devolver o caderno de questões, ele é seu e pode ser utilizado para realizar os cálculos, sendo necessária a devolução apenas das folhas de respostas e gabaritos. Não rasure a folha de gabarito, questões rasuradas serão consideradas nulas.

Preencha corretamente seus dados nas folhas de respostas e gabarito, sem eles não será possível identificá-lo.

Boa Prova!

Questão 1. (PUC-MG) Um grave problema ambiental da atualidade é o aquecimento das águas dos rios, lagos e mares por indústrias que as utilizam para o resfriamento de turbinas e elevam sua temperatura até 25 °C acima do normal. Isso pode provocar a morte de peixes e de outras espécies aquáticas, ao diminuir a quantidade de oxigênio dissolvido na água. Portanto, é correto concluir que:

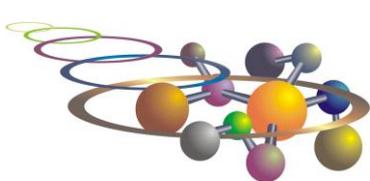
- a) Esse aquecimento diminui a solubilidade do oxigênio dissolvido na água, provocando o seu desprendimento.
- b) Esse aquecimento provoca o rompimento das ligações H e O nas moléculas de água.
- c) Esse aquecimento provoca o aparecimento do gás carbônico.
- d) Esse aquecimento faz com que mais um átomo de oxigênio se ligue a cada molécula de água, produzindo água oxigenada.
- e) Os peixes e as outras espécies acabam morrendo por aquecimento, e não por asfixia.

Questão 2. (ITA) Uma solução aquosa de hidróxido de potássio foi integralmente neutralizada por anidrido sulfuroso. A equação química que representa melhor a reação observada é:

- a) $KOH + SO_2 \rightarrow KHSO_3$
- b) $KOH + SO_3 \rightarrow KHSO_4$
- c) $2 KOH + SO_2 \rightarrow K_2SO_4 + H_2$
- d) $2 KOH + SO_2 \rightarrow K_2SO_3 + H_2O$
- e) $2 KOH + SO_3 \rightarrow K_2SO_4 + H_2O$

Questão 3. (ITA-SP) Sabe-se que 1,00 mol de substância, dissolvido em 1,00 kg de CS_2 (l), produz uma elevação de 2,40 °C na temperatura de ebulição do CS_2 (l). Verificou-se que 2,40 g de uma substância simples, dissolvidos em 100 g daquele solvente, aumentaram sua temperatura de ebulição de 0,464 °C. Sabendo-se que a massa atômica desse elemento é 31,0 u, calcula-se que o número de átomos existentes na molécula da substância simples dissolvida é:

- a) 1
- b) 2
- c) 4
- d) 6
- e) 8

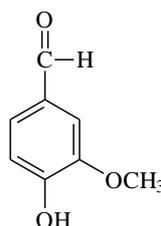


Questão 4. (Mack 2001) Com base ao composto de fórmula, $H_2C=CH-CH=CH_2$, é **INCORRETO** afirmar que:

- a) É um hidrocarboneto?
- b) Possui dois carbonos secundários em sua estrutura.
- c) **É um alceno.**
- d) Sua fórmula molecular é C_4H_6 .
- e) É um isômero do ciclobuteno?

Questão 5. A Vanilina, principal componente do aroma da baunilha, é um aromatizante para bolos, doces, sorvetes e refrigerante. Com base na sua fórmula estrutural, abaixo, as funções químicas presentes nessa molécula são:

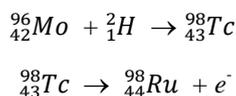
- a) Éster, ácido carboxílico e fenol.
- b) Éster, ácido carboxílico e álcool.
- c) **Éter, aldeído e fenol.**
- d) Éster, aldeído e álcool.
- e) Éter, aldeído e álcool.



Questão 6. O dobro da soma dos menores coeficientes inteiros que ajustam a equação representativa da reação em que o Ácido Permangânico reage com Alumínio originando permanganato de Alumínio e liberando Hidrogênio gasoso é:

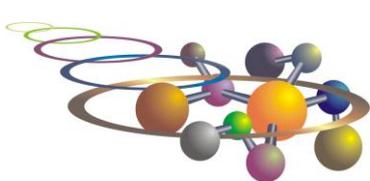
- a) 6,5
- b) 4
- c) 13
- d) **26**
- e) 16

Questão 7. O elemento 43, Tecnécio foi previsto por Medeleiev, e foi sintetizado em 1937 por Emílio Segre através do bombardeamento de Molibdênio com deutério. Foi o primeiro elemento a ser produzido artificialmente, por isso seu nome em grego Technetos, que significa artificial. Todos os seus isótopos são radioativos e apresenta uma meia vida de $4,2 \times 10^6$ horas, decaindo para o elemento 44, Rutênio, segundo as equações abaixo:

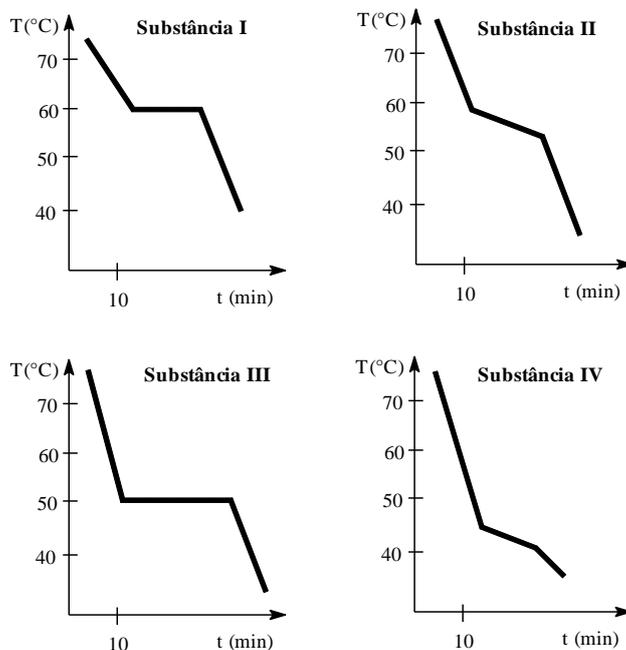


Pergunta-se: Que tipo de decaimento o Tc sofreu? Qual isótopo será gerado se o Ru sofrer um decaimento α ? Qual isótopo será gerado se o Ru sofrer um decaimento β ?

- a) α ; ${}_{42}^{94}Mo$; ${}_{45}^{98}Rh$
- b) α ; ${}_{41}^{94}Nb$; ${}_{46}^{98}Pd$.
- c) β ; ${}_{45}^{98}Rh$; ${}_{42}^{94}Mo$.
- d) **β ; ${}_{42}^{94}Mo$; ${}_{45}^{98}Rh$.**
- e) γ ; ${}_{45}^{98}Rh$; ${}_{42}^{94}Mo$.



Questão 8. O resfriamento do estado líquido ao sólido, sob condições experimentais idênticas, de massas iguais de quatro substâncias – I, II, III e IV – é representado graficamente:

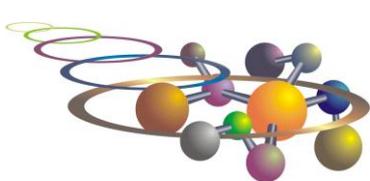


De sua análise resultaram as afirmativas seguintes, das quais você deverá indicar a única falsa.

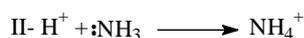
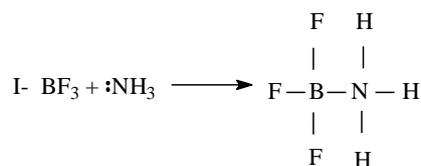
- As substâncias II e IV não são puras
- A substância III apresenta menor temperatura de fusão do que a substância I.
- O calor específico e o calor latente de fusão de substância I são maiores do que os da substância III.
- A substância IV não é uma substância pura, é uma mistura.
- Os gráficos I e III podem representar substâncias puras.

Questão 9. O freezer de um restaurante quebrou. O garçom para servir o vinho gelado aos clientes resolveu utilizar um balde de gelo, e para acelerar o resfriamento fez uso de sal. Sabendo que a capacidade do balde de gelo é de 5 Kg de água em equilíbrio com o gelo, e que o garçom adicionou 300g de sal de cozinha (NaCl). Qual temperatura o vinho atingiu? (Dados: $\Delta T_c = -i \cdot k_c \cdot m$; $i = 2$; $k_c = 1,86$ K.kg.mol⁻¹; $m =$ molalidade).

- 1,98 °C
- 3,82 °C
- 0,22 °C
- 6,29 °C
- 9,70 °C



Questão 10. (UFBA) Nas reações abaixo o :NH_3 é:

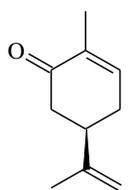


- Um ácido segundo Lewis, em ambas as reações.
- Uma base segundo Lewis, em ambas as reações.
- Um ácido na reação I e uma base na reação II, segundo Lewis.
- Uma base na reação I e um ácido na reação II, segundo Brönsted – Lowry.
- Um ácido em ambas as reações, segundo em Brönsted – Lowry.

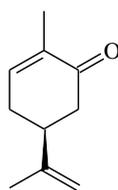
Questão 11. Que massa de carbonato de sódio é necessário para reagir com dióxido de enxofre produzido pela queima de uma tonelada de carvão contendo 5% de enxofre em massa? Que danos ambientais o dióxido de enxofre pode causar à atmosfera? (165,6 kg); Danos ambientais: Chuva ácida e resfriamento global.

Questão 12. Certo refrigerante é engarrafado, saturado com dióxido de carbono gasoso, $\text{CO}_{2(g)}$, e então fechado. Um litro desse refrigerante foi mantido algum tempo em ambiente à temperatura de 30°C . Em seguida, a garrafa foi aberta ao ar (pressão atmosférica = 1 atm) e agitada até praticamente todo o $\text{CO}_{2(g)}$ sair. Nessas condições (30°C e 1 atm), qual o volume aproximado de $\text{CO}_{2(g)}$ liberado? **Dados:** Massa Molar do $\text{CO}_{2(g)}$ = 44 g/mol; Volume molar dos gases a 1 atm e 30°C = 25 L/mol; Solubilidade do $\text{CO}_{2(g)}$ no refrigerante a 5°C e sob 1 atm de $\text{CO}_{2(g)}$ = 3,0 g/L. (1,7 L)

Questão 13. A Carvona é uma cetona cíclica que pertence à classe dos terpenos e com importância comercial usada na indústria farmacêutica, alimentícia e de cosméticos. A carvona existe na forma de dois enantiômeros, (+)-carvona, responsável pelo odor do cominho, isolada do óleo essencial de alcarávia (*Carum carvi*) e a (-)-carvona, responsável pelo odor da menta, encontrada no óleo essencial de hortelã (*Mentha spicata*). Com base na estrutura desse composto, representada a seguir, responda aos itens a, b, c e d.



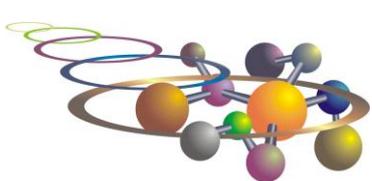
(R)-(-)-Carvona
odor da menta



(S)-(+)-Carvona
odor do cominho

- Qual a fórmula molecular da Carvona? ($\text{C}_{10}\text{H}_{14}\text{O}$)
- Quantos carbonos assimétricos estão presentes nessa molécula? (1)
- Possui quantos carbonos com hibridização em sp^2 ? (5)
- Qual o nome da Carvona segundo a nomenclatura oficial dos compostos orgânicos (IUPAC)?
5-isopropenil-2-metil-ciclo-hex-2-em-1-ona ou 2-metil-5-(1-metil-etil)-ciclo-hex-2-em-1-ona

Questão 14. Uma célula voltaica é montada a 25°C com as meias-células Al^{3+} (0,0010 M) | Al e Ni^{2+} (0,50 M) | Ni. Escreva a equação para a reação que ocorre quando a célula gera corrente elétrica, e determine o potencial. **Dados:** $\text{Ni}^{2+}_{(aq)} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Ni}_{(s)}$, $E^\circ(\text{V}) = -0,25$; $\text{Al}^{3+}_{(aq)} + 3\text{e}^- \rightarrow \text{Al}_{(s)}$, $E^\circ(\text{V}) = -1,66$.



IX OSEQUIM - Olimpíada Sergipana de Química
2ª Etapa - Modalidade C

