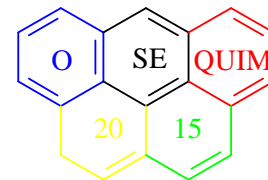


IX OSEQUIM - Olimpíada Sergipana de Química  
2ª Etapa - Modalidade C



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:

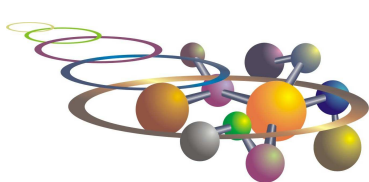
- Esse aquecimento diminui a solubilidade do oxigênio dissolvido na água, provocando o seu desprendimento.
- Esse aquecimento provoca o rompimento das ligações H e O nas moléculas de água.
- Esse aquecimento provoca o aparecimento do gás carbônico.
- Esse aquecimento faz com que mais um átomo de oxigênio se ligue a cada molécula de água, produzindo água oxigenada.
- 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:

- $KOH + SO_2 \rightarrow KHSO_3$
- $KOH + SO_3 \rightarrow KHSO_4$
- $2 KOH + SO_2 \rightarrow K_2SO_4 + H_2$
- $2 KOH + SO_2 \rightarrow K_2SO_3 + H_2O$
- $2 KOH + SO_3 \rightarrow K_2SO_4 + H_2O$

**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:

- 1
- 2
- 4
- 6
- 8

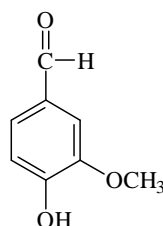


**Questão 4.** (Mack 2001) Com base ao composto de fórmula,  $H_2C=CH-CH=CH_2$ , é **INCORRETO** afirmar que:

- 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:

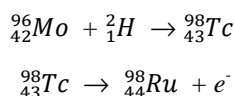
- a) Éster, ácido carboxílico e fenol.
- b) Éster, ácido carboxílico e álcool.
- c) Éter, aldeído e fenol.
- d) Éster, aldeído e álcool.
- e) Éter, aldeído e álcool.



**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:

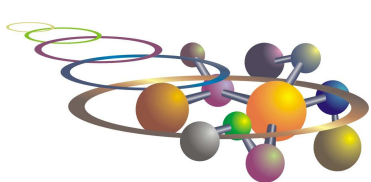
- a) 6,5
- b) 4
- c) 13
- d) 26
- e) 16

**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:

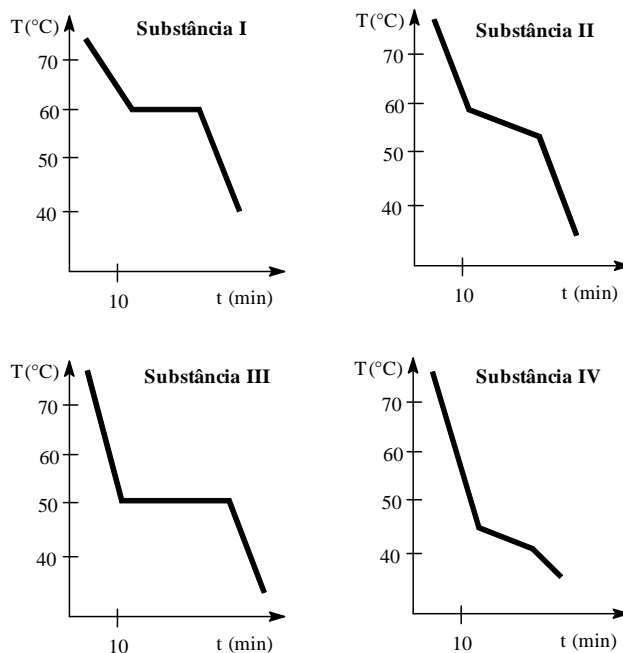


Pergunta-se: Que tipo de decaimento o Tc sofreu? Qual isótopo será gerado se o Ru sofrer um decaimento  $\alpha$ ? Qual isótopo será gerado se o Ru sofrer um decaimento  $\beta$ ?

- a)  $\alpha$ ;  ${}_{42}^{94}Mo$ ;  ${}_{45}^{98}Rh$
- b)  $\alpha$ ;  ${}_{41}^{94}Nb$ ;  ${}_{46}^{98}Pd$ .
- c)  $\beta$ ;  ${}_{45}^{98}Rh$ ;  ${}_{42}^{94}Mo$ .
- d)  $\beta$ ;  ${}_{42}^{94}Mo$ ;  ${}_{45}^{98}Rh$ .
- e)  $\gamma$ ;  ${}_{45}^{98}Rh$ ;  ${}_{42}^{94}Mo$ .



**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:

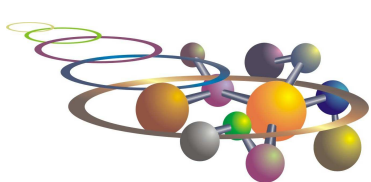


De sua análise resultaram as afirmativas seguintes, das quais você deverá indicar a única falsa.

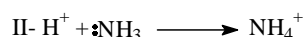
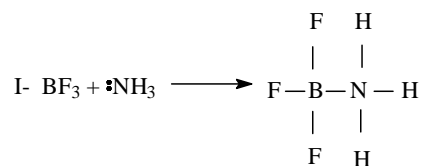
- As substâncias II e IV não são puras
- A substância III apresenta menor temperatura de fusão do que a substância I.
- O calor específico e o calor latente de fusão de substância I são maiores do que os da substância III.
- A substância IV não é uma substância pura, é uma mistura.
- Os gráficos I e 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<sup>-1</sup>;  $m =$  molalidade).

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



**Questão 10.** (UFBA) Nas reações abaixo o  $\text{:NH}_3$  é:

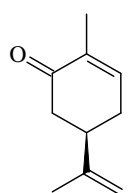


- Um ácido segundo Lewis, em ambas as reações.
- Uma base segundo Lewis, em ambas as reações.
- Um ácido na reação I e uma base na reação II, segundo Lewis.
- Uma base na reação I e um ácido na reação II, segundo Brönsted – Lowry.
- Um ácido em ambas as reações, segundo em Brönsted – Lowry.

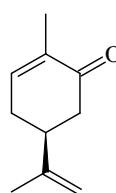
**Questão 11.** Que massa de carbonato de sódio é necessário para reagir com dióxido de enxofre produzido pela queima de uma tonelada de carvão contendo 5% de enxofre em massa? Que danos ambientais o dióxido de enxofre pode causar à atmosfera?

**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  $30^\circ\text{C}$ . 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 ( $30^\circ\text{C}$  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  $30^\circ\text{C}$  = 25 L/mol; Solubilidade do  $\text{CO}_{2(g)}$  no refrigerante a  $5^\circ\text{C}$  e sob 1 atm de  $\text{CO}_{2(g)}$  = 3,0 g/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.



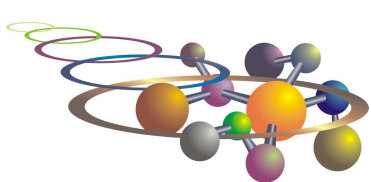
(R)-(-)-Carvona  
odor da menta



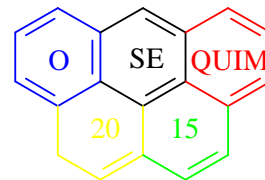
(S)-(+)-Carvona  
odor do cominho

- Qual a fórmula molecular da Carvona?
- Quantos carbonos assimétricos estão presentes nessa molécula?
- Possui quantos carbonos com hibridização em  $\text{sp}^2$ ?
- Qual o nome da Carvona segundo a nomenclatura oficial dos compostos orgânicos (IUPAC)?

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



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



**GABARITO DE RESPOSTAS**

Aluno: _____
Escola: _____
Professor: _____

**GABARITO**

Questão	a	b	c	d	e
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					