

VIII OSEQUIM – Olimpíada Sergipana de Química
2ª. Etapa – Modalidade B



Bom dia aluno! Está é a prova da segunda etapa da OSEQUIM, Olimpíada Sergipana de Química 2014, **modalidade B**, para alunos que se encontram cursando o **2º. Ano do ensino médio em 2014**.

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. É permitido o uso de calculadora.

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: Um garimpeiro utiliza mercúrio puro para separar o ouro do cascalho, já que o ouro é solúvel no mercúrio e o cascalho não. Em seguida ele adiciona água na mistura e gira a batéia para remover o cascalho, pois a amálgama ouro-mercúrio é mais densa ficando no fundo. O sistema presente na batéia após a remoção do cascalho é:

- a) Monofásico
- b) Bifásico**
- c) Trifásico
- d) Polifásico
- e) Substância pura

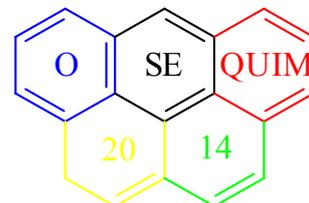
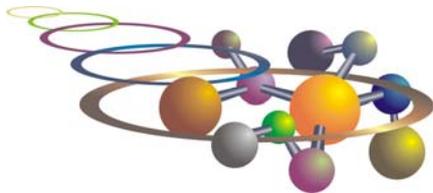
Questão 2: A tabela abaixo apresenta a densidade de algumas madeiras brasileiras. A madeira verde é a árvore recém cortada, enquanto que a madeira seca é a utilizada para fazer móveis. Com base nessas informações assinale a alternativa **correta**:

Madeira	Densidade verde (g/cm ³)	Densidade Seca (g/cm ³)
Angelim pedra	0,785	1,210
Cedro	0,485	0,635
Ipê	1,103	1,315
Cerejeira	0,610	0,895
Cumarú	1,070	1,300

- a) Um madeireiro pode utilizar o rio Amazonas para transportar todas essas árvores flutuando até Belém
- b) Cedro e Cerejeira recém cortados necessitam de uma balsa para transporte
- c) Caso uma balsa carregada de móveis afunde, uma estante feita de Angelim Pedra irá flutuar
- d) Uma cama feita de Cumarú é mais pesada que a mesma cama feita de Cedro**
- e) Ipê é a melhor madeira para fazer uma jangada, pois será mais resistente

Questão 3: O cobre apresenta dois isótopos: ⁶³Cu cuja massa atômica é 62,9295989 e ⁶⁵Cu cuja massa atômica é 64,9277929. Após consultar a massa atômica média do cobre na tabela periódica, podemos afirmar que a abundância natural do ⁶⁵Cu é de:

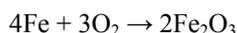
- a) 30,8%**
- b) 35,6%
- c) 27,2%
- d) 22,6%
- e) 30,2%



Questão 4: Considere as seguintes moléculas: CO₂, SO₂, BeH₂, OF₂ e PCl₃. Com base nas polaridades das ligações e nas geometrias moleculares, podemos afirmar que são polares:

- a) CO₂, BeH₂ e PCl₃
- b) SO₂, OF₂ e PCl₃
- c) SO₂, BeH₂ e OF₂
- d) CO₂, OF₂ e PCl₃
- e) SO₂, BeH₂ e OF₂

Questão 5: Uma espada katana do Japão feudal pesava 1,2 kg em média e sua liga era constituída de 0,8% de carbono. Sabendo que a espada enferruja segundo a reação:



Qual a massa de ferrugem produzida?

- a) 1,19 Kg
- b) 1,37 Kg
- c) 1,72 Kg
- d) 1,83 Kg
- e) 1,70 Kg

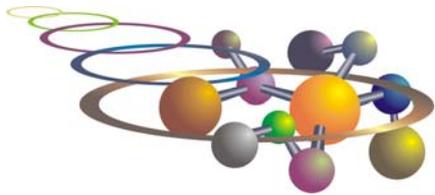
Questão 6 (PUC-Rio 2012): Propriedades como temperatura de fusão, temperatura de ebulição e solubilidade das substâncias estão diretamente ligadas às forças intermoleculares. Tomando-se como princípio essas forças, indique a substância (presente na tabela a seguir) que é solúvel em água e encontra-se no estado líquido à temperatura ambiente.

Substância	Ponto de fusão (°C)	Ponto de ebulição (°C)
H ₂	- 259,1	- 252,9
N ₂	- 209,9	- 195,8
C ₆ H ₆	5,5	80,1
C ₂ H ₅ OH	- 115,0	78,4
KI	681,0	1330,0

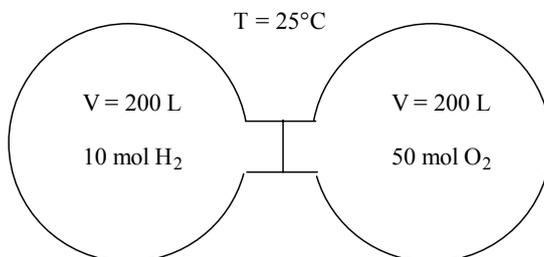
- a) H₂
- b) N₂
- c) C₆H₆
- d) C₂H₅OH
- e) KI

Questão 7: Os CFCs ou clorofluorocarbonetos são gases que foram muito utilizados nos compressores de aparelhos de ar condicionado, geladeiras, freezers e como propelentes em diversos tipos de aerosóis. O tratado de Montreal de 1987 previu a gradual redução do seu uso até a sua extinção, devido aos efeitos deletérios destes gases para a camada de ozônio. Qual das alternativas abaixo **não representa** os efeitos dos CFCs na camada de ozônio?

- a) CF₂Cl₂ → CF₂Cl + Cl
- b) CFCl₃ → CFCl₂ + Cl
- c) Cl + O₃ → O₂ + ClO
- d) ClO + O₃ → 2O₂ + Cl
- e) NO₂ + O₂ → NO + O₃



Questão 8: Considere os recipientes abaixo com paredes rígidas e resistentes à explosão, e que não ocorrem trocas de calor com o meio exterior. Qual a pressão do sistema quando for aberta a valvula que separa os dois balões? (Dados: $R = 0,082 \text{ atm.L.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$):



- a) 7,32 atm
- b) 3,36 atm
- c) 1,83 atm
- d) 0,92 atm
- e) 0,46 atm

Questão 9: Calcule a concentração molar dos íons em solução, provenientes de sua dissociação, a partir de uma solução de sulfato de alumínio 0,2 Molar (ou mol/L). Observe a equação de ionização:



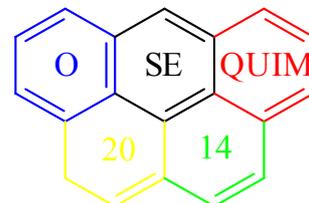
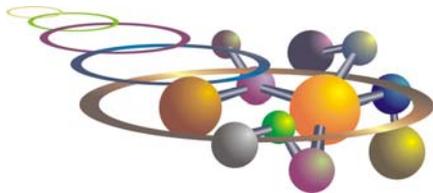
- a) 0,1 e 0,2
- b) 0,2 e 0,4
- c) 0,4 e 0,6
- d) 0,6 e 0,4
- e) 0,4 e 0,2

Questão 10: Observe a seguinte equação de mudança de fase da água:

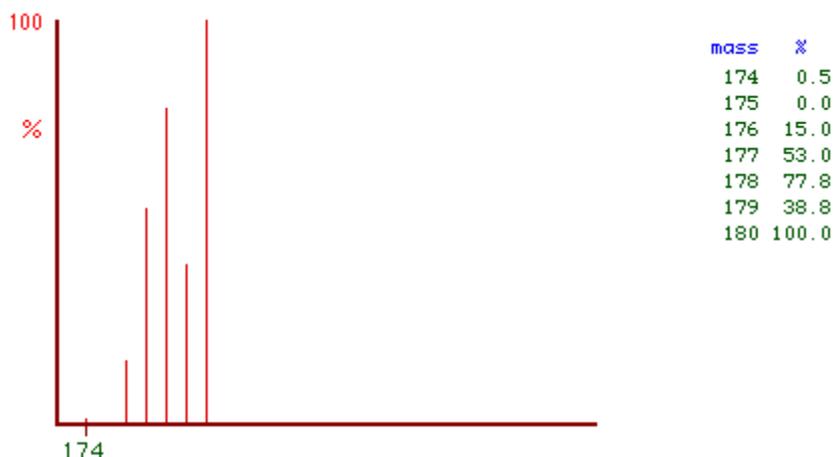


Sabendo que o ΔH de fusão é + 7,3 kJ e que o ΔH de vaporização é + 44 kJ, qual é ΔH o de sublimação?

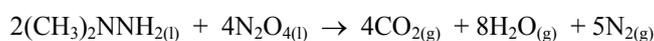
- a) + 44 kJ
- b) + 7,3 kJ
- c) + 36,7 kJ
- d) - 36,7 kJ
- e) + 51,3 kJ



Questão 11: O espectro de massas de uma amostra natural do metal hafnio é mostrado abaixo. Nele a massa do isótopo mais abundante apresenta sinal com intensidade de 100%, enquanto que as intensidades dos outros sinais são calculadas em relação a ele. As intensidades são proporcionais às abundâncias naturais. Com base no espectro diga quem são os isótopos naturais do hafnio, calcule as suas abundâncias naturais e calcule a massa atômica média do hafnio: (^{174}Hf 0,17%; ^{176}Hf 5,26%; ^{177}Hf 18,59%; ^{178}Hf 27,29%; ^{179}Hf 13,61%; ^{180}Hf 35,08%; $MA = 178,5398$)



Questão 12: Os foguetes aeroespaciais da antiga União Soviética utilizavam uma mistura de dois propelentes líquidos que dispensavam o uso de oxigênio, são eles o UDMH ou 1,1-dimetil-hidrazina assimétrica e o NTO ou tetróxido de dinitrogênio. Ao reagirem, esses combustíveis geravam apenas produtos no estado gasoso segundo a reação abaixo: (468.745,9 L)



Qual será o volume total dos gases que se produzirão nas CNTP, com a ignição de 601 kg deste combustível?

Questão 13: Numa festa para 40 convidados faltou cerveja. O dono da casa foi ao supermercado e só encontrou cerveja quente por causa da copa. Como o dono da casa era físico-químico, ele teve uma idéia para gelar a cerveja bem rápido. Pegou um tonel e encheu com 100 kg de água com gelo em equilíbrio, em seguida adicionou 10 kg de sal de cozinha (NaCl). Qual temperatura atingiu o tonel em °C? (Dados: $\Delta T_c = -i \cdot k_c \cdot m$; $i = 2$ é a constante de van't Hoff, $k_c = 1,86 \text{ K} \cdot \text{kg} \cdot \text{mol}^{-1}$ é a constante crioscópica da água e m é a molalidade da solução). (-6,36°C)

Questão 14: A chuva ácida é um fenômeno que ocorre em grandes cidades, corroendo monumentos, matando ou enfraquecendo as plantas, alterando o pH do solo e prejudicando nossa saúde. Explique quimicamente o que é a chuva ácida, quais são os seus principais causadores. Quais as fontes em potencial dos gases responsáveis pela chuva ácida. Escreva as reações: (Principais causadores: CO_2 , SO_2 , NO_2 , Fontes: Industrial, Queima de combustíveis, enxofre no Diesel e gasolina; $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3$, $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_3$, $2\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HNO}_2 + \text{HNO}_3$)