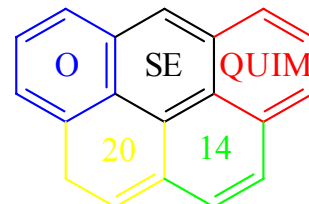


VIII OSEQUIM – Olimpíada Sergipana de Química
2ª. Etapa – Modalidade C



Bom dia aluno! Está é a prova da segunda etapa da OSEQUIM, Olimpíada Sergipana de Química 2014, **modalidade C**, para alunos que se encontram cursando o **3º. 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: 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

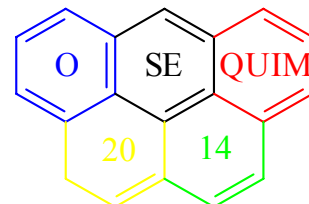
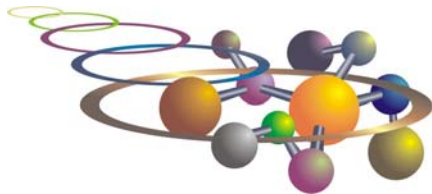
- a) Um madeireiro pode utilizar o rio Amazonas para transportar todas essas árvores flutuando até Belém
- b) Angelim Pedra e Ipê recém cortados necessitam de uma balsa para transporte
- c) **Caso uma balsa carregada de móveis afunde, uma estante feita de Cedro irá flutuar**
- d) Uma cama feita de Cerejeira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

Questão 2: O vanádio apresenta dois isótopos: ⁵⁰V cuja massa atômica é 49,9471609 e ⁵¹V cuja massa atômica é 50,9439617. Após consultar a massa atômica média do vanádio na tabela periódica, podemos afirmar que a abundância natural do ⁵⁰V é de:

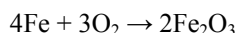
- a) 99,75%
- b) **0,25%**
- c) 49,95%
- d) 50,94%
- e) 24,97%

Questão 3: Considere as seguintes moléculas: CCl₄, CHCl₃, POCl₃, SO₃ e NF₃. Com base nas polaridades das ligações e nas geometrias moleculares, podemos afirmar que são polares:

- a) CCl₄, POCl₃ e NF₃
- b) CHCl₃, SO₃ e NF₃
- c) **CHCl₃, POCl₃ e NF₃**
- d) CHCl₃, POCl₃ e SO₃
- e) CCl₄, CHCl₃ e SO₃



Questão 4: Uma espada bastarda era uma espada medieval que podia ser utilizada com uma ou duas mãos. Ela pesava 2,0 kg em média e sua liga era constituída de cerca de 2,1% de carbono. Sabendo que a espada enferruja segundo a reação:



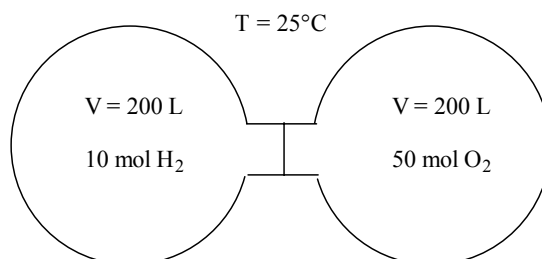
Qual a massa de ferrugem produzida?

- a) 2,86 Kg
- b) 2,80 Kg
- c) 1,95 Kg
- d) 3,00 Kg
- e) 1,36 Kg

Questão 5: Os CFCs ou clorofluorcarbonetos são gases que foram muito utilizados nos compressores de aparelhos de ar condicionado, geladeiras, freezers e como propelentes em diversos tipos de aerossóis. 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) $\text{CF}_2\text{Cl}_2 \rightarrow \text{CF}_2\text{Cl} + \text{Cl}$
- b) $\text{CFCl}_3 \rightarrow \text{CFCl}_2 + \text{Cl}$
- c) $\text{Cl} + \text{O}_3 \rightarrow \text{O}_2 + \text{ClO}$
- d) $\text{ClO} + \text{O}_3 \rightarrow 2\text{O}_2 + \text{Cl}$
- e) $\text{NO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{NO} + \text{O}_3$

Questão 6: 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: $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$):



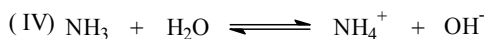
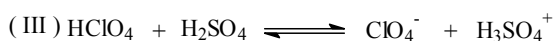
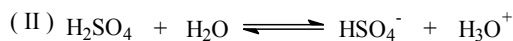
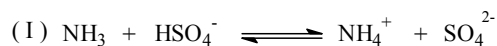
- a) 7,32 atm
- b) 3,36 atm
- c) 1,83 atm
- d) 0,92 atm
- e) 0,46 atm

Questão 7: Um estudante preparou uma solução aquosa de sulfato de níquel II de concentração comum 50 g/L. Qual a concentração molar dessa solução.

- a) 1,0 mol/L
- b) 0,1 mol/L
- c) 0,2 mol/L
- d) 0,3 mol/L
- e) 0,4 mol/L



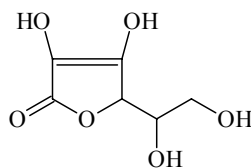
Questão 8: Considere os equilíbrios ácido-base nas equações abaixo.



De acordo com a teoria ácido-base de Brønsted-Lowry, é **CORRETO** afirmar que:

- a) HSO_4^- é base em (I) e ácido em (II)
- b) H_2O é base em (II) e ácido em (IV)
- c) NH_4^+ é base em (I) e ácido em (IV)
- d) H_3SO_4^+ e HClO_4 são respectivamente o ácido e a base conjugados de um sistema em (III)
- e) NH_3 e OH^- são respectivamente o ácido e a base conjugados de um sistema em (IV)

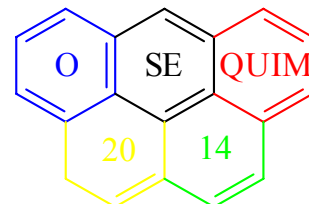
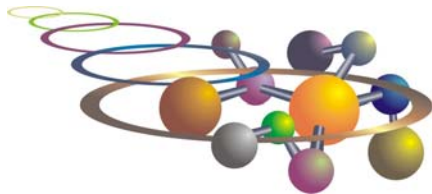
Questão 9: A molécula da vitamina C (ácido L-ascórbico) tem a fórmula estrutural plana mostrada abaixo. Sobre esta substância é **CORRETO** afirmar:



- a) Possui apenas átomos de carbono sp^3
- b) Possui cadeia aromática
- c) Apresenta três grupos hidroxilas ligados a carbonos assimétricos
- d) **Tem um grupo funcional éster**
- e) Não possui heteroátomo entre carbonos

Questão 10: Sobre o benzeno é **INCORRETO** afirmar:

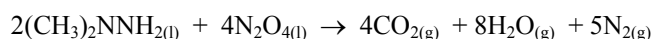
- a) Possui três pares de elétrons deslocalizados
- b) É uma molécula plana, com forma de hexágono regular
- c) Todos os ângulos de ligação valem 120° devido à equivalência entre as ligações carbono-carbono
- d) **Não apresenta estruturas de ressonância**
- e) Os seis elétrons π estão espalhados igualmente nos seis carbonos e não localizados entre os pares de átomos de carbono.



Questão 11: O espectro de massas de uma amostra natural do metal zinco 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 zinco, calcule as suas abundâncias naturais e calcule a massa atômica média do zinco: (^{64}Zn 48,61%; ^{66}Zn 27,90%; ^{67}Zn 4,08%; ^{68}Zn 18,77%; ^{70}Zn 0,63%, MA = 65,4629)



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 50 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 20 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). (-12,73°C)

Questão 14: As formigas, principalmente as cortadeiras, apresentam uma sofisticada rede de comunicação, dentre as quais a química, baseada na transmissão de sinais por meio de substâncias voláteis. Essas substâncias são denominadas feromônios, e variam em composição de acordo com a espécie. O feromônio de alarme é empregado principalmente na orientação de ataque ao inimigo, sendo constituído em maior proporção pela 4-metil-heptan-3-ona, além de outros componentes secundários já identificados, tais como: heptan-2-ona, octan-3-ona, octan-3-ol e 4-metil-heptan-3-ol. (Ciência hoje, v. 6, n° 35)

a) Quais os grupos funcionais presentes na estrutura da heptan-2-ona e do octan-3-ol, respectivamente?

b) Quais as funções orgânicas representadas pelos compostos 4-metil-heptan-3-ona e 4-metil-heptan-3-ol, respectivamente?

c) Desenhe as estruturas de todos os feromônios citados:

(a: carbonila e hidroxila; b: cetona e álcool)

