

X 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 2016, **modalidade B**, para alunos que se encontram cursando o **2º. Ano do ensino médio em 2016**.

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: Para efetuar a separação de uma mistura de limalha de ferro, enxofre em pó e sal de cozinha, você utilizaria:

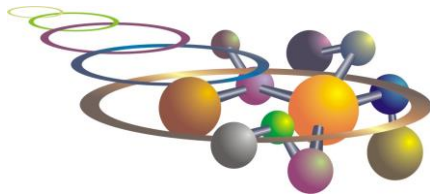
- a) **Separação magnética, dissolução seletiva e filtração.**
- b) Fusão fracionada, decantação e sublimação.
- c) Flotação, filtração e destilação.
- d) Catação, peneiração e separação magnética.
- e) N.D.A.

Questão 2: (UFRRS) A teoria de ácidos e bases de Brønsted- Lowry é bem mais ampla que a de Arrhenius. Entre os grupos de substâncias abaixo, assinale aqueles que existem dois ácidos de Arrhenius e quatro de Brønsted-Lowry.

- a) $HCl, H_2SO_4, Cl^-, HSO_4^-$.
- b) $HF, HCl, NO_3^-, HSO_4^-, Cl^-, SO_4^{2-}$.
- c) $HCl, HNO_3, H_3O^+, Fe^{3+}, Cu^{2+}$.
- d) **$HF, H_2SO_4, NH_4^+, H_3O^+$.**
- e) HCl, HF, HNO_3, H_2SO_4 .

Questão 3: Assinale a alternativa correta.

- a) Os elementos do grupo IA sempre formam ligações covalentes com elementos do grupo VIIA compartilhando um elétron.
- b) Dois elementos $_{13}A$ e $_{8}B$ formam, através de ligações covalentes A_2B_3 .
- c) **O fato dos elétrons de um átomo numa combinação química ficarem mais sobre a influência de um dos átomos é explicado pela eletronegatividade.**
- d) Os elementos da família IIA (aqui representados por M) formam ligações iônicas com o Flúor originando um composto MF.
- e) Dois elementos $_{3}A$ e $_{8}B$ formam, através de ligações iônicas, um composto AB_2 .

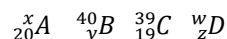


Questão 4: O mercúrio utilizado nos garimpos apresenta grave risco no meio ambiente devido a sua absorção. O mercúrio metálico por ser mais inerte deposita-se no fundo de rios e lagos podendo permanecer inativo por muitos anos. No entanto o Dimetil mercúrio por ser muito mais solúvel e facilmente absorvido pelos seres vivos causando danos ao sistema nervoso central.

Sobre o Dimetil mercúrio é INCORRETO afirmar:

- a) Sua fórmula é $(CH_3)_2Hg$
- b) É absorvido pelos seres vivos.
- c) É solúvel e se acumula na gordura dos animais.
- d) **É solúvel em água.**
- e) $(CH_3)_2Hg + HgCl_2 \rightarrow 2CH_3HgCl$

Questão 5: Considere os seguintes elementos químicos e as afirmações abaixo:



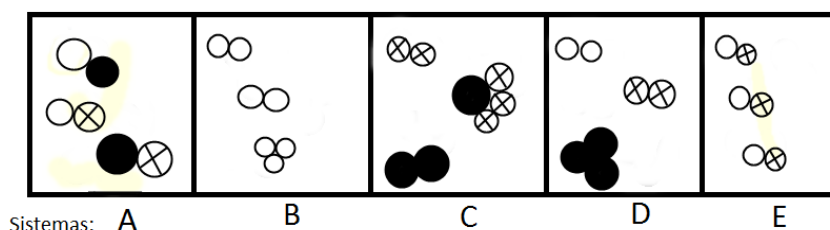
- A e B são isóbaros.
- B e C são isótopos.
- B e D são isótonos.
- C e D são isóbaros.

Os valores de x, y, z e w são respectivamente:

- a) **40, 19, 18, 39.**
- b) 39, 18, 19, 40.
- c) 40, 19, 19, 40.
- d) 39, 18, 18, 39.
- e) 39, 19, 18, 40.

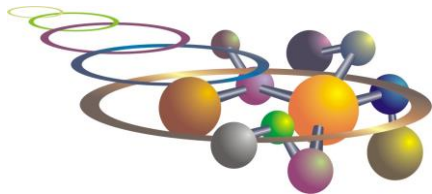
Questão 6: O esquema abaixo representa sistemas, onde são encontrados certos tipos de moléculas, formadas por 3 tipos de átomos:

Átomo do elemento X Átomo do elemento Y Átomo do elemento Z

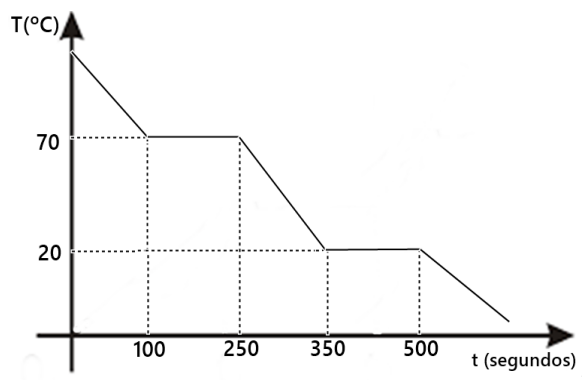


É INCORRETO afirmar que:

- a) Representa substância pura apenas o sistema E.
- b) Encontram-se substâncias simples nos sistemas B e D.
- c) **Encontram-se dois elementos nos sistemas C e D.**
- d) Constituem misturas de 3 substâncias os sistemas A, C, e D.
- e) Aparecem substâncias compostas nos sistemas A, C, e E.

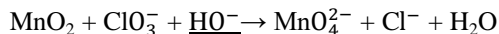


Questão 7: O gráfico abaixo representa o resfriamento de uma determinada amostra à uma pressão igual a 1 atm. Assinale a alternativa **CORRETA**:



- a) A amostra demora 100 segundos para se liquefazer.
- b) A 70°C o estado físico da amostra é líquido + sólido.
- c) A amostra em questão é uma mistura, pois apresenta ponto de liquefação e ponto de solidificação constantes.
- d) O ponto de solidificação da amostra é 70°C.
- e) O ponto de liquefação da amostra é 70°C.

Questão 8: (PUC). Acerte os coeficientes da equação abaixo: Qual das alternativas corresponde ao coeficiente da fórmula sublinhada?



- a) 4
- b) 6
- c) 5
- d) 3
- e) N.D.A.

Questão 9: Dentre as espécies químicas a seguir a mais estável, por apresentar os dois átomos com eletrosfera de gás nobre é:

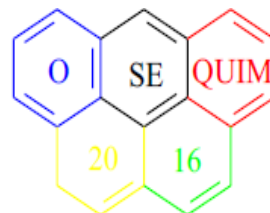
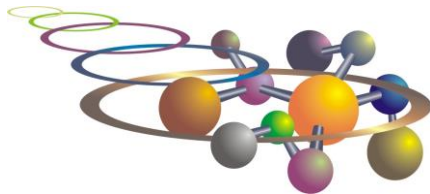
- a) $\text{H} - \text{F}^+$
- b) $\text{H} - \text{F}^-$
- c) $\text{H} - \text{F}^0$
- d) $\text{H} = \text{F}^+$
- e) $\text{H} = \text{F}$

Questão 10: Considere as moléculas abaixo:



São polares:

- a) Somente I e II
- b) Somente II e III
- c) Somente I, IV e V
- d) Somente I, III e IV
- e) Somente II, III e V



Questão 11: A nitrocelulose ou algodão pólvora é obtido pela reação de nitração da celulose com mistura sulfonítrica conforme reação 1. Quando a nitrocelulose explode não se produzem produtos sólidos, sendo liberada uma bela bola de fogo (reação 2):



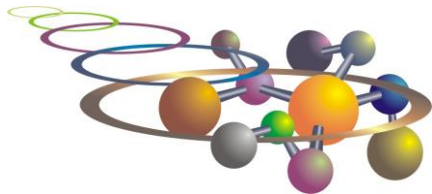
Um professor reagiu 1,0 kg de algodão com mistura sulfonítrica (ácido nítrico concentrado e ácido sulfúrico concentrado 1:3), e logo em seguida secou cuidadosamente o produto em estufa. Na apresentação do teatro da química da UFBA ele encostou uma haste de madeira em chamas na nitrocelulose, subindo uma imensa bola de fogo no palco. Qual foi o volume total dos gases produzidos nas CNTP? (1521 L)

Questão 12: Em Game of Thrones Tyrion Lannister utilizou Fogo-Vivo para incendiar a frota de Stannis Baratheon na Baía da Água Negra, queimando os navios, pois jogar água apenas aumentava o fogo, e as chamas se espalhavam mesmo sobre as águas do rio. Já no 10º. Episódio da 6ª. Temporada, Cersei Lannister utilizou o Fogo-Vivo para explodir o Grande Septo de Balleor, matando toda a fé militante. O escritor George R. R. Martin criou o Fogo-Vivo baseado em uma história real sobre o Fogo-Grego, substância inventada pelo alquimista grego Calínico, e que foi usada para incendiar a frota muçulmana que tentou conquistar Constantinopla em 672 d.c. Da mesma forma que o Fogo-Vivo, o Fogo-Grego não pode ser apagado com água e sim com areia ou com vinagre, ficando mais forte com a adição de água, além de flutuar no mar, se espalhando sobre as águas (só não é verde). A composição exata do Fogo-Grego é desconhecida, mas sabe-se que continha resina de pinheiro (hidrocarbonetos), nafta (hidrocarbonetos de baixa densidade derivados do petróleo), cal (CaO), enxofre (S₈) e salitre (KNO₃) em sua composição. Sabendo que vinagre apaga o Fogo-Grego e conhecendo seus componentes, explique por que não pode ser apagado com água, por que explode e por que flutua no mar:

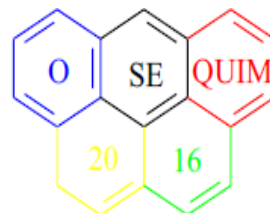
Os hidrocarbonetos como o petróleo e a resina de pinheiro por serem apolares não se misturam com a água, sendo espalhados por ela, além disso, a cal virgem reage com a água liberando mais calor e aumentando a reação. Por ter nitrato de potássio ele tem sua própria fonte de oxigênio para queimar. A presença do enxofre e do nitrato de potássio promove uma reação idêntica a da pólvora, que quando confinada em ambiente fechado causa explosão devido à expansão dos gases. Por fim ele queima sobre a água devido à densidade dos hidrocarbonetos menor que a da água, que faz a mistura flutuar.

Questão 13: O vidro borossilicato é um tipo de vidro resistente ao calor e aos elementos químicos, sendo utilizado nos laboratórios, indústrias químicas, em equipamento de cozinha, iluminação e em janelas especiais. Sua composição contém 81% de SiO₂, 13% de B₂O₃, 4% de Na₂O e 2% de Al₂O₃. Qual a quantidade de areia em Kg necessária para fabricar 10.000 béqueres de laboratório de 500 mL, sabendo que um béquer pesa 200g. Dê a resposta sem casas decimais. (1620 Kg)





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



Questão 14: A inflação e a quebra da Petrobrás elevaram o preço dos combustíveis no Brasil. Em Aracaju a gasolina custa em média R\$ 3,59/L e o álcool R\$ 3,05/L. Sabendo que a gasolina contém 25% de álcool anidro, e que o álcool combustível é o álcool hidratado a 96% com 4% de água, e ainda conhecendo os valores de ΔH_f° do etanol ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$) e da gasolina (C_8H_{18}), calcule o $\Delta H_{\text{combustão}}^\circ$ para o álcool e para a gasolina. Qual deles apresenta mais rendimento para o carro? Sabendo o preço do etanol e da gasolina e conhecendo suas densidades, qual combustível apresenta melhor razão custo/benefício? Quanto deveria custar o etanol para valer a pena abastecer o carro com ele? (Dados: $d_{\text{etanol}} = 0,789\text{g/cm}^3$; $d_{\text{gasolina}} = 0,750\text{g/cm}^3$; $\Delta H_f^\circ(\text{etanol}) = -277,7\text{ kJ/mol}$; $\Delta H_f^\circ(\text{octano}) = -250,0\text{ kJ/mol}$; $\Delta H_f^\circ(\text{CO}_2) = -393,5\text{ kJ/mol}$; $\Delta H_f^\circ(\text{água}) = -285,8\text{ kJ/mol}$).

$$\Delta H_{\text{C}}^\circ(\text{etanol}) = - 1.366,7\text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H_{\text{C}}^\circ(\text{gasolina}) = - 5.470,2\text{ kJ/mol}$$

Corrigindo para gasolina de posto 75% gasolina e 25% etanol:

$$\Delta H_{\text{C}}^\circ(\text{gasolina}) = - 4.444,325\text{ kJ/mol}$$

Corrigindo para o álcool hidratado 96%:

$$\Delta H_{\text{C}}^\circ(\text{etanol}) = - 1.312,032\text{ kJ/mol}$$

Maior Rendimento = Gasolina

1 L de gasolina libera 34.372,196 kJ ao custo de R\$ 3,59/L dá 9.574 kJ por R\$ 1,00

1 L de etanol libera 23.066,67 kJ ao custo de R\$ 3,05/L dá 7.562,8 kJ por R\$ 1,00

O etanol precisaria custar R\$ 2,41/L ou menos para valer a pena abastecer o carro com ele.