

XI 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 2017, modalidade B, para alunos que se encontram cursando o 2º. Ano do ensino médio em 2017.

Confira se as suas provas contêm **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 cada uma das seguintes moléculas, preveja a geometria e a polaridade: BFCl_2 , NH_2Cl , SCl_2 e CCl_4 :

- a) Trigonal plana e polar, pirâmide trigonal e polar, angular e polar, tetraédrica e apolar.
- b) Trigonal plana e apolar, trigonal plana e polar, linear e polar, pirâmide trigonal e apolar.
- c) Pirâmide trigonal e polar, pirâmide trigonal e polar, linear e apolar, tetraédrica e polar.
- d) Pirâmide trigonal e apolar, trigonal plana e apolar, angular e apolar, tetraédrica e apolar.
- e) Trigonal plana e apolar, trigonal plana e polar, angular e apolar, tetraédrica e apolar.

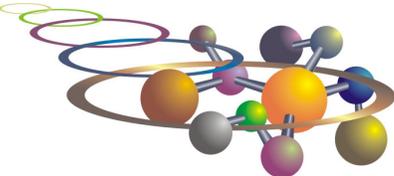
Questão 2: Uma solução de ácido clorídrico ($\text{HCl}_{(\text{aq})}$) foi preparada pela dissolução de 128,1081 g de $\text{HCl}_{\text{p.a.}}$ em 522 g de água. Considerando que a densidade da água é igual a $1,044 \text{ g/cm}^3$ e que a do ácido clorídrico com pureza de 37% é $1,19 \text{ g/cm}^3$, determine qual das alternativas abaixo indica o valor aproximado da concentração em mol L^{-1} da solução preparada.

- a) 2,597
- b) 7,020
- c) 0,00702
- d) 256,22
- e) 0,245

Questão 3: Localize na tabela periódica os elementos com as configurações: $A = [\text{Ar}]4s^2$ e $B = [\text{Ar}]3d^{10}4s^24p^5$ e responda as seguintes perguntas sobre esses elementos:

- I) Quem é o elemento A?
- II) Quem é o elemento B?
- III) Qual dos elementos você espera ter uma maior energia de ionização e uma maior afinidade eletrônica?
- IV) Qual dos elementos possui um raio atômico menor?

- a) Rb, I, I, I
- b) Rb, Cl, Cl, Cl
- c) Ca, Cl, Cl, Cl
- d) Ca, Br, Br, Br
- e) Sr, Br, Br, Br



Questão 4: Um elemento desconhecido Q tem dois isótopos conhecidos: ^{60}Q e ^{63}Q . Se a massa atômica média é 61,5 u.m.a, quais são as porcentagens relativas dos isótopos?

- a) 30% e 70%
- b) 50% e 50%
- c) 60% e 40%
- d) 40% e 60%
- e) 55% e 45%

Questão 5(UFMG): Considerando os vários modelos da ligação química e a interpretação das propriedades macroscópicas das substâncias em função do tipo de ligação, todas as alternativas estão corretas, exceto:

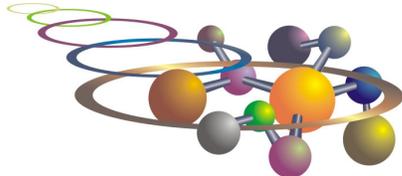
- a) A condutividade elétrica, no estado sólido, distingue um composto iônico de um outro covalente apolar.
- b) A condutividade elétrica, no estado sólido, distingue um metal de um composto molecular.
- c) O estado físico líquido de uma substância pura, em condições normais de temperatura e pressão, indica que ela não é iônica.
- d) A comparação das solubilidades, em água e em querosene, distingue entre uma substância apolar e outra polar.
- e) A comparação dos pontos de fusão distingue um composto iônico de um composto molecular.

Questão 6(UFRN): Qual o item que apresenta três espécies químicas capazes de reagir como ácidos de Bronsted-Lowry?

- a) HO^- , NH_4^+ e O_2
- b) NH_3 , N_2 e CO_2
- c) C_2H_2 , CS_2 e Li^+
- d) O^{2-} , Na^+ e HCN
- e) H_2O , H_2S e H_2PO_4^-

Questão 7: A pressão osmótica devido ao 1,10 g de polietileno (PE) dissolvido no benzeno necessário para produzir 50,0 mL de solução foi 0,011 atm, em 25 °C. Calcule a massa molar média do polímero. (o PE não é um eletrólito; $R = 0,082 \text{ L atm K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$):

- a) 49 g/mol
- b) 49 kg/mol
- c) 94 g/mol
- d) 94 kg/mol
- e) 490 g/mol



Questão 8: Foi realizado o seguinte experimento: transferiu-se 100 J de energia, na forma de calor, para uma amostra de 100 g de água. Repetiu-se o mesmo experimento para uma amostra de 100 g de ferro. Ambas as amostras encontravam-se inicialmente a 25 °C. Qual das amostras apresentou maior variação de temperatura e porque?

- a) a água apresentou maior variação de temperatura porque tem maior capacidade calorífica.
- b) o ferro apresentou maior variação de temperatura porque tem maior capacidade calorífica.
- c) a água apresentou menor variação de temperatura porque tem menor capacidade calorífica.
- d) o ferro apresentou menor variação de temperatura porque tem menor capacidade calorífica.
- e) o ferro apresentou maior variação de temperatura porque tem menor capacidade calorífica.

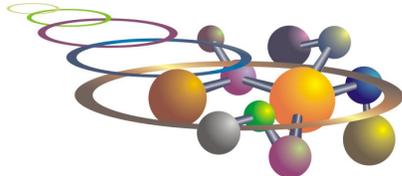
Questão 9: As principais fontes de emissões antropogênicas de dióxido de enxofre têm sido:

- a) combustão de petróleo e fundição de metais não-ferrosos.
- b) combustão de petróleo e fundição de metais ferrosos.
- c) combustão de carvão de fonte estacionária e fundição de metais ferrosos e não-ferrosos.
- d) combustão de carvão de fonte estacionária e petróleo.
- e) n.d.a

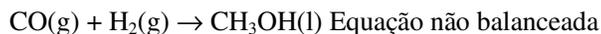
Questão 10: Sobre os óxidos de nitrogênio (NO_x) pode-se afirmar:

- I. São compostos orgânicos voláteis.
 - II. O óxido nítrico (NO) é um gás marrom que se forma quando o gás nitrogênio reage com oxigênio em baixas temperaturas em motores de automóveis.
 - III. Os NO_x e os compostos orgânicos voláteis (VOCs) são os principais agentes da formação do *smog* fotoquímico.
 - IV. No ar o NO reage com o oxigênio para formar dióxido de nitrogênio (NO₂), um gás castanho-avermelhado.
 - V. O NO₂ em atmosfera comum é capaz de absorver luz visível com absorção máxima na região do azul (400 nm), essa absorção que dá à névoa coloração marrom.
- a) I, IV e V estão corretos
 - b) II e V são falsos.
 - c) I, II e III estão corretos.
 - d) III, IV e V estão corretos.
 - e) Todas as alternativas estão corretas.

Questão 11: A concentração de ácido acetilsalicílico AAS (C₉H₈O₄) em um comprimido foi determinada por meio de titulação ácido-base empregando solução de NaOH 0,112 mol L⁻¹. A massa de comprimido utilizada na análise foi de 0,2518 g e o volume de NaOH para atingir o ponto de viragem 24,90 mL. Qual a concentração de AAS em mg/comprimido se esse pesa 0,5000 g? Escreva a reação de neutralização: **(ANULADA; m_A = 0,502g excede a massa de comprimido)**



Questão 12(Kotz, 2005): O Metanol, CH_3OH , usado como combustível, pode ser produzido pela reação de monóxido de carbono com hidrogênio: **(CO; 406,86g; 14,14g)**



Suponha que 356 g de CO sejam misturadas com 65,0 g de H_2 :

- 1) Qual é o reagente limitante?
- 2) Qual é a massa de metanol que pode ser produzida?
- 3) Qual é a massa de reagente em excesso que sobra quando todo o reagente limitante é consumido?

Questão 13 (Mestrado UFSCAR 2017): Calcule o valor do pH de 1,00 L de uma solução preparada pela mistura de 1,00 mol de HCl, 2,00 mols de NaOH e 1,50 mols de NH_4Cl . $K_b \text{ NH}_3 = 1,80 \times 10^{-5}$. **(pH = 9,56)**

Questão 14: Uma indústria de materiais de limpeza possui um tanque de 2000 L contendo 85,1535kg de amônia a 25°C . Qual a pressão no tanque considerando a amônia um gás ideal? Qual a pressão real no tanque? Quais forças estão predominando, as de atração ou as de repulsão? Justifique: **(R = 0,08206 L.atm/K.mol; a = 4,225 L².atm/mol²; b = 3,707x10⁻² L/mol).**

Lei dos gases reais: **(P = 61,245 atm; P_{real} = 41,023 atm; atração)**

$$P = \frac{nRT}{V - nb} - \frac{an^2}{V^2}$$