

XI OSEQUIM – Olimpíada Sergipana de Química
2ª. Etapa – Modalidade A



Bom dia aluno! Está é a prova da segunda etapa da OSEQUIM, Olimpíada Sergipana de Química 2017, modalidade A, para alunos que se encontram cursando o 1º. 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 : **(ANULADA, fora do programa da MOD A)**

- 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.

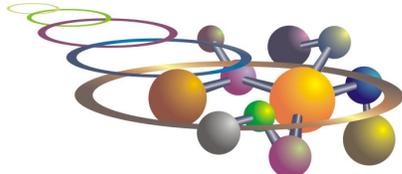
Questão 2: A água-marinha é uma pedra preciosa brasileira que apresenta densidade entre 2,63 a 2,80 g/cm^3 . Já o topázio azul, pedra preciosa de menor valor apresenta densidade entre 3,4 a 3,6 g/cm^3 . Por serem muito parecidas, é muito difícil para um leigo distinguir entre elas, o que pode acarretar em vendas fraudulentas de topázio se passando por água-marinha. Uma maneira não destrutiva de diferencia-las é mergulha-las em um líquido denso. Qual líquido abaixo você escolheria?

- a) CHCl_3 ($d = 1,48 \text{ g/cm}^3$)
- b) CHBr_3 ($d = 2,89 \text{ g/cm}^3$)
- c) CH_2Cl_2 ($d = 1,33 \text{ g/cm}^3$)
- d) CCl_4 ($d = 1,58 \text{ g/cm}^3$)
- e) CH_2I_2 ($d = 3,32 \text{ g/cm}^3$)

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%

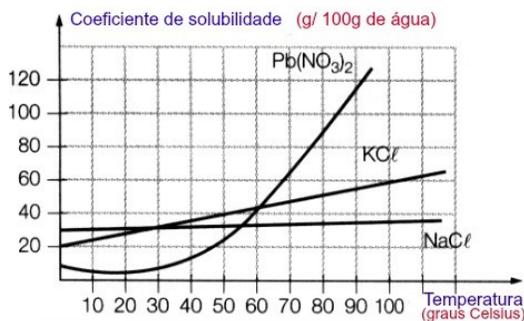
Questão 5(UFMG): Considerando os vários modelos da ligação química e a interpretação das propriedades macroscópicas das substâncias em função do tipo de ligação, todas as alternativas estão corretas, exceto:

- 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.

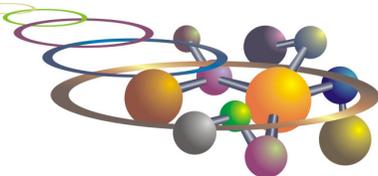
Questão 6: Qual dos valores abaixo pode representar o número atômico de um átomo que, no estado fundamental, apresenta apenas dois elétrons de valência?

- a) 16
- b) 17
- c) 18
- d) 19
- e) 20

Questão 7: O gráfico abaixo apresenta a solubilidade de três sais em água. Com base nele, marque a alternativa **incorreta**:



- a) A 80 °C o $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ é o sal mais solúvel.
- b) A 10 °C o NaCl é o sal mais solúvel.
- c) Ao resfriar uma solução saturada de KCl em 200 g de água de 100 °C para 60 °C ocorrerá a precipitação de 20g do sal.
- d) Ao resfriar uma solução saturada de $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ em 100 g de água de 92°C para 60 °C ocorrerá a precipitação de 80g do sal.
- e) A solubilidade do NaCl varia pouco com a temperatura.



Questão 8: Assinale a alternativa correta.

- a) Os elementos do grupo IIA sempre formam ligações iônicas com elementos do grupo VIIA.
- b) Dois elementos ${}_{15}A$ e ${}_{53}B$ 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 outro átomo é explicado pela eletronegatividade.
- d) Os elementos da família IA (aqui representados por M) formam ligações iônicas com o Oxigênio originando um composto MO_2 .
- e) Dois elementos ${}_{15}A$ e ${}_{35}B$ formam, através de ligações covalentes, um composto AB_3 .

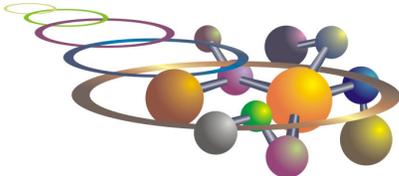
Questão 9: As principais fontes de emissões antropogênicas de dióxido de enxofre têm sido:

- 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

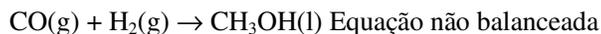
Questão 10: Sobre os óxidos de nitrogênio (NO_x) pode-se afirmar:

- 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 (NO_2), um gás castanho-avermelhado.
 - V. O NO_2 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 ($C_9H_8O_4$) em um comprimido foi determinada por meio de titulação ácido-base empregando solução de NaOH $0,112 \text{ mol L}^{-1}$. A massa de comprimido utilizada na análise foi de $0,2518 \text{ g}$ e o volume de NaOH para atingir o ponto de viragem $24,90 \text{ mL}$. Qual a concentração de AAS em mg/comprimido se esse pesa $0,5000 \text{ g}$? Escreva a reação de neutralização: (ANULADA; $m_A = 0,502 \text{ g}$ 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: Análise elementar do *d*-limoneno, principal componente do aroma da laranja, revelou 88,16% de carbono e 11,84% de hidrogênio. Sabendo que a massa molar do *d*-limoneno é $M = 136,23\text{g/mol}$, encontre a fórmula empírica e a fórmula molecular do composto: **(C_5H_8 ; $\text{C}_{10}\text{H}_{16}$)**

Questão 14: O urânio é encontrado na natureza na forma de dois isótopos principais ^{238}U de massa molar $M = 238,05\text{g/mol}$ e ^{235}U de $M = 235,04\text{g/mol}$. A massa molar média do U é $238,03\text{g/mol}$. Sabendo que apenas o urânio enriquecido com ^{235}U pode ser usado em usinas nucleares ou na fabricação de equipamentos médicos e bombas atômicas, qual a abundância natural deste isótopo? **(0,66%)**