

Bom dia aluno! Está é a prova da segunda etapa da OSEQUIM, Olimpíada Sergipana de Química 2019, **modalidade B**, para alunos que se encontram cursando o **2º. Ano do ensino médio em 2019**.

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. É permitido o uso de calculadora não 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!

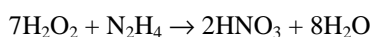
Questão 1: Associe corretamente as duas colunas:

- | | |
|-------------------------|---|
| I. Pipeta volumétrica | A. Transferência de líquidos. |
| II. Kitassato | B. Separação de líquidos não miscíveis. |
| III. Funil de separação | C. Secagem de materiais. |
| IV. Dessecador | D. Medidas precisas de líquidos. |
| V. Cadinho | E. Aquecimento de substâncias a alta temperatura. |
| | F. Proteção de materiais contra umidade. |
| | G. Filtração à pressão reduzida. |
- a) I-A; II-B; III-F; IV-C; V-C.
b) I-C; II-E; III-B; IV-F; V-C.
c) I-D; II-E; III-A; IV-C; V-G.
d) I-D; II-G; III-B; IV-F; V-E.
e) I-A; II-G; III-D; IV-E; V-B.

Questão 2: (Unifesp-2002) Para se isolar a cafeína (sólido, em condições ambientais) de uma bebida que a contenha (exemplos: café, chá, refrigerante etc.) pode-se usar o procedimento simplificado seguinte. “Agita-se um certo volume da bebida com dicloroetano e deixa-se em repouso algum tempo. Separa-se, então, a parte orgânica, contendo a cafeína, da aquosa. Em seguida, destila-se o solvente e submete-se o resíduo da destilação a um aquecimento, recebendo-se os seus vapores em uma superfície fria, onde a cafeína deve cristalizar.” Além da destilação e da decantação, quais operações são utilizadas no isolamento da cafeína?

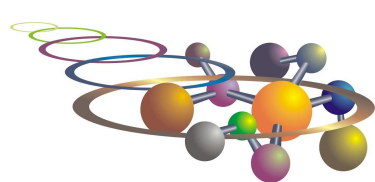
- a) Flotação e ebulição.
b) Flotação e sublimação.
c) Extração e ebulição.
d) Extração e sublimação.
e) Levigação e condensação

Questão 3: A hidrazina, N_2H_4 , e o peróxido de hidrogênio, H_2O_2 , são utilizados como propelentes de foguetes. Eles reagem de acordo com a equação:

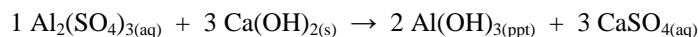


Quando forem consumidos 3,5 moles de peróxido de hidrogênio, a massa, em gramas, de HNO_3 formada será:

- a) 3,5 g
b) 6,3 g
c) 35,0 g
d) 63,0 g
e) 126,0 g



Questão 4: (FUVEST-SP) Nas estações de tratamento de água, eliminam-se as impurezas sólidas em suspensão através do arraste por flóculos de hidróxido de alumínio, produzidos na reação representada por:



Para tratar $1,0 \times 10^6 \text{ m}^3$ de água, foram adicionadas 17 toneladas de $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_{3(\text{s})}$. Qual a massa necessária de hidróxido de cálcio, $\text{Ca}(\text{OH})_{2(\text{s})}$, necessária para reagir completamente com esse sal? Dadas as massas molares (em g/mol): H = 1; O = 16; Al = 27; S = 32 e Ca = 40.

- a) 150 kg
- b) 300 kg
- c) 1,0 t
- d) 11 t**
- e) 30 t

Questão 5: (UFC-2003) Quando átomos são ionizados, suas propriedades são alteradas drasticamente. Como exemplos, podemos relacionar: um agregado de moléculas de bromo (Br_2) possui coloração vermelha. Já os íons brometos (Br^-), presentes nos cristais de brometo de sódio, NaBr, são incolores; o sódio metálico (Na) reage violentamente com água (H_2O), enquanto os íons Na^+ são estáveis em meio aquoso [$\text{Na}^+(\text{H}_2\text{O})_n$]; moléculas de cloro (Cl_2) constituem um gás venenoso de coloração verde claro. Já os íons cloretos (Cl^-), presentes no sal de cozinha (NaCl), são incolores e de baixíssima toxicidade. Assinale a alternativa correta:

- a) Os raios iônicos dos ânions são menores do que os dos respectivos átomos neutros que os originam.
- b) As propriedades dos átomos e de seus íons de origem são fortemente dependentes dos elétrons de valência.**
- c) As energias de ionizações dos íons são idênticas às dos respectivos átomos de origem.
- d) Os íons sódio hidratados [$\text{Na}^+(\text{H}_2\text{O})_n$] constituem um exemplo típico de interações dipolo-dipolo.
- e) A energia de ionização do bromo é maior do que a do cloro, posto que seu raio atômico é maior.

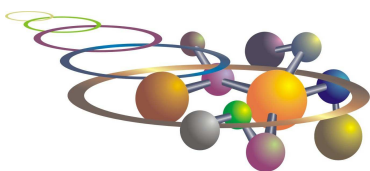
Questão 6: (UFRGS-2000) - Considere as seguintes afirmações sobre atrações moleculares.

- I. No HCN líquido, as atrações intermoleculares são do tipo forças de van der Waals.
- II. As forças de atração existentes entre as moléculas do H_2S líquido devem ser mais intensas do que as existentes entre as moléculas de água líquida, uma vez que as geometrias moleculares são semelhantes e o H_2S apresenta maior massa molecular.
- III. O vapor de água não apresenta ligações de hidrogênio, pois essas ligações são rompidas na vaporização.
- IV. Alcanos com mais de vinte átomos de carbono são sólidos na temperatura ambiente devido às várias ligações de hidrogênio que se formam ao longo da cadeia entre moléculas vizinhas. **Quais estão corretas?**

- a) Apenas I e II.
- b) Apenas I e III.**
- c) Apenas II e IV.
- d) Apenas I, III e IV.
- e) Apenas II, III e IV

Questão 7: A densidade do ar a 101,325 kPa e 298,15 K é $1,159 \text{ g dm}^{-3}$. Assumindo que o ar comporta-se como um gás perfeito, calcule sua massa molar:

- a) 16 g mol^{-1}
- b) 18 g mol^{-1}
- c) 28 g mol^{-1}**
- d) 38 g mol^{-1}
- e) 44 g mol^{-1}



Questão 8: Uma amostra de $0,200 \text{ dm}^3$ de H_2 é recolhida sobre água destilada a uma temperatura de $298,15 \text{ K}$ e a uma pressão de $99,99 \text{ kPa}$. Qual é a pressão do gás hidrogênio no estado seco em $298,15 \text{ K}$? A pressão de vapor da água a $298,15 \text{ K}$ é de $3,17 \text{ kPa}$.

- a) $3,17 \text{ kPa}$
- b) **$96,82 \text{ kPa}$**
- c) $99,99 \text{ kPa}$
- d) $103,16 \text{ kPa}$
- e) $101,325 \text{ kPa}$

Questão 9: “Uma ampla gama de substâncias pode poluir o ar, mas as mais reconhecidas como sendo alvo de medidas de controle são o monóxido de carbono, o dióxido de enxofre, as substâncias orgânicas tóxicas, os materiais particulados, os óxidos de nitrogênio e os compostos orgânicos voláteis (VOCs). Os quatro primeiros afetam diretamente a saúde humana, e os dois últimos são ingredientes do smog fotoquímico, cujos efeitos danosos se devem a produção de ozônio e outras moléculas oxidantes”. (Spiro,2013)

Sobre esses compostos podemos afirmar:

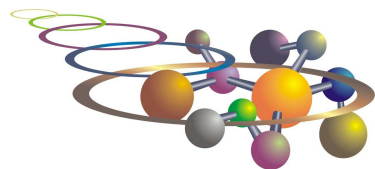
- I. Partículas atmosféricas são preocupantes por dois motivos principais, afetam o balanço radioativo da Terra e constituem graves riscos a saúde humana.
- II. Entre as substâncias orgânicas tóxicas, o formaldeído (CH_2O), que irrita olhos e pulmões em concentração pouco acima de $0,1 \text{ ppm}$, apresenta evidências de ser cancerígeno.
- III. A combustão do carvão é uma das principais fontes de emissões de dióxido de enxofre, sendo este mais prejudicial à saúde humana que o aerossol de H_2SO_4 , formado por sua oxidação.
- IV. O smog fotoquímico pode se formar sempre que grande quantidade de gases de exaustão automotivos e industriais é confinada em uma camada de inversão térmica sobre uma região com baixa incidência solar.
- V. O ozônio é formado na estratosfera quando moléculas de O_2 absorvem radiação solar. Os fótons solares do ultravioleta longínquo possuem energia suficiente para dividir moléculas de oxigênio em átomos de oxigênio na atmosfera.

São verdadeiras as afirmativas:

- a) I, II e IV.
- b) **I, II e V.**
- c) I, III e IV.
- d) III e V.
- e) n.d.a.

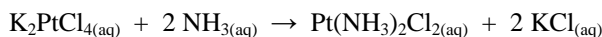
Questão 10: (UNESP-2007) O efeito estufa resulta principalmente da absorção da radiação infravermelha, proveniente da radiação solar, por moléculas presentes na atmosfera terrestre. A energia absorvida é armazenada na forma de energia de vibração das moléculas. Uma das condições para que uma molécula seja capaz de absorver radiação infravermelha é que ela seja polar. Com base apenas neste critério, dentre as moléculas O_2 , N_2 e H_2O , geralmente presentes na atmosfera terrestre, contribuem para o efeito estufa:

- a) O_2 , apenas.
- b) **H_2O , apenas.**
- c) O_2 e N_2 , apenas.
- d) H_2O e N_2 , apenas.
- e) N_2 , apenas.



Questão 11: (Kotz) A cisplatina $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]$ é um agente de quimioterapia contra o câncer. Note que ela contém grupos NH_3 ligados à platina.

- a) Qual a porcentagem em massa de Pt, N e Cl na cisplatina? (65,0%; 9,3%; 23,6%)
b) A cisplatina é preparada reagindo K_2PtCl_4 com amônia



Se você partir de 16,0 g de K_2PtCl_4 , que massa de amônia deverá ser usada para consumir completamente K_2PtCl_4 ? Que massa de cisplatina será produzida? (1,31g; 11,6g)

Questão 12: Quando 3,78 g de um soluto não iônico e não volátil é dissolvido em 300,0 g de água, a queda do ponto de congelamento é de 0,646 °C. Calcule a massa molar do composto: (36,2g/mol)
 $K_f = 1,856 \text{ K kg mol}^{-1}$. $M_2 = K_f m_2 / \Delta_{\text{fus}} T m_1$

Questão 13: (Skoog, 2014) Um minério de ferro foi analisado pela dissolução de uma amostra de 1,1324 g em HCl concentrado. A solução resultante foi diluída em água e o ferro (III) foi precipitado na forma de óxido de ferro hidratado $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ pela adição de NH_3 . Após a filtração e a lavagem, o resíduo foi calcinado a alta temperatura para gerar 0,5394 g de Fe_2O_3 puro. Calcule o percentual (%) de Fe presente na amostra. (33,4%)



Questão 14: Um homem médio pesa cerca de 70 kg e produz cerca de 10460 kJ de calor por dia. (i) Suponha que um homem fosse um sistema isolado e que sua capacidade calorífica fosse $4,18 \text{ J K}^{-1} \text{ g}^{-1}$; se sua temperatura fosse de 37 °C em um dado momento, qual seria a sua temperatura 24 horas depois? (ii) Um homem é, na verdade, um sistema aberto, e o principal mecanismo para manter sua temperatura constante é a evaporação da água. Se a entalpia de vaporização de água a 37 °C é $43,4 \text{ kJ mol}^{-1}$, quanta água precisa ser evaporada por dia para manter a temperatura constante? (73°C; 4,34 kg)

$$M (\text{água}) = 18,0152 \text{ g mol}^{-1} \quad C = mC_p \quad \Delta T = \frac{q}{c} \quad \Delta T = T_f - T_i$$

$$T (\text{K}) = 273,15 + t(^{\circ}\text{C}) \quad 1 \text{ kg} = 1000 \text{ g} \quad 1 \text{ kJ} = 1000 \text{ J}$$