

Bom dia aluno! Está é a prova da segunda etapa da OSEQUIM, Olimpíada Sergipana de Química 2019, **modalidade C**, para alunos que se encontram cursando o **3º. 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.

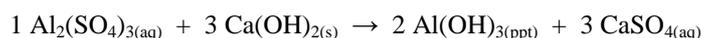
Preencha corretamente seus dados nas folhas de respostas e gabarito, sem eles não será possível identificá-lo.

Boa Prova!

Questão 1: (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 2: (FUVEST-SP) Nas estações de tratamento de água, eliminam-se as impurezas sólidas em suspensão através do arraste por floculos de hidróxido de alumínio, produzidos na reação representada por:

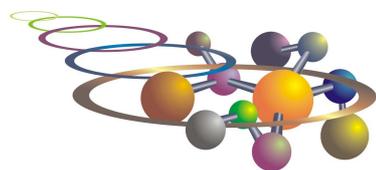


Para tratar $1,0 \times 10^6 \text{ m}^3$ de água, foram adicionadas 17 toneladas de $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_{3(\text{s})}$. Qual a massa necessária de hidróxido de cálcio, $\text{Ca}(\text{OH})_{2(\text{s})}$, necessária para reagir completamente com esse sal? Dadas as massas molares (em g/mol): H = 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 3: Uma amostra de $0,200 \text{ dm}^3$ de H_2 é recolhida sobre água destilada a uma temperatura de 298,15 K e a uma pressão de 99,99 kPa. Qual é a pressão do gás hidrogênio no estado seco em 298,15 K? A pressão de vapor da água a 298,15 K é de 3,17 kPa.

- a) 3,17 kPa
- b) **96,82 kPa**
- c) 99,99 kPa
- d) 103,16 kPa
- e) 101,325 kPa



Questão 4: (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 5: (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?**

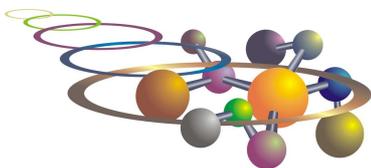
- a) Apenas I e II.
- b) **Apenas I e III.**
- c) Apenas II e IV.
- d) Apenas I, III e IV.
- e) Apenas II, III e IV

Questão 6: Determine a constante do produto de solubilidade (K_{ps}) do fluoreto de bário (BaF_2) sendo a solubilidade a 25°C $7,5 \text{ mmol.L}^{-1}$:

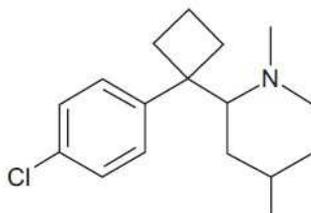
- a) $5,6 \times 10^{-5}$
- b) **$1,7 \times 10^{-6}$**
- c) $8,4 \times 10^{-7}$
- d) $4,2 \times 10^{-7}$
- e) n.d.a.

Questão 7: A 25°C e pH 7, uma solução contendo o composto A e sua forma reduzida AH_2 tem um potencial de eletrodo padrão de $-0,60 \text{ V}$. Uma solução contendo B e BH_2 tem um potencial padrão de $-0,16 \text{ V}$. Se uma célula foi construída com esses sistemas como meias-células:

- (a) O AH_2 seria oxidado por B ou BH_2 oxidado por A sob condições padrão?
 - (b) Qual seria a fem reversível da célula?
 - (c) Qual seria o efeito do pH na relação de equilíbrio $[\text{B}][\text{AH}_2]/[\text{A}][\text{BH}_2]$?
- a) BH_2 é oxidado; $E_{\text{célula}} = -0,76 \text{ V}$ e se pH aumenta, K também aumenta.
 - b) AH_2 é oxidado; $E_{\text{célula}} = +0,44 \text{ V}$ e se pH aumenta, K também aumenta.
 - c) BH_2 é oxidado; $E_{\text{célula}} = -0,76 \text{ V}$ e se pH aumenta, K diminui.
 - d) AH_2 é oxidado; $E_{\text{célula}} = -0,44 \text{ V}$ e se pH diminui, K aumenta.
 - e) **AH_2 é oxidado; $E_{\text{célula}} = +0,44 \text{ V}$ e independe do pH.**



Questão 8: A sibutramina (representada abaixo) é um fármaco controlado pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária que tem por finalidade agir como moderador de apetite.



Sobre a sibutramina, é incorreto afirmar que:

- a) Trata-se de uma substância aromática
- b) Identifica-se um elemento da família dos halogênios em sua estrutura
- c) Sua fórmula molecular é $C_{17}H_{24}NCl$
- d) Identifica-se uma amina terciária em sua estrutura
- e) Identifica-se a presença de ligações π em sua estrutura

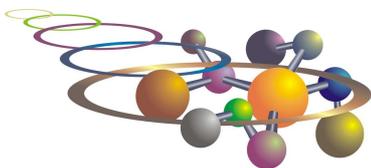
Questão 9: “Uma ampla gama de substâncias pode poluir o ar, mas as mais reconhecidas como sendo alvo de medidas de controle são o monóxido de carbono, o dióxido de enxofre, as substâncias orgânicas tóxicas, os materiais particulados, os óxidos de nitrogênio e os compostos orgânicos voláteis (VOCs). Os 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 afirma:

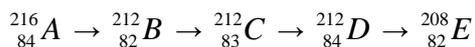
- I. Partículas atmosféricas são preocupantes por dois motivos principais, afetam o balanço radioativo da Terra e constituem graves riscos a saúde humana.
- II. Entre as substâncias orgânicas tóxicas, o formaldeído (CH_2O), que irrita olhos e pulmões em concentração pouco acima de 0,1 ppm, apresenta 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: (Mack-SP) Na sequência radioativa:

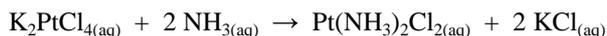


Temos, sucessivamente, emissões:

- a) ${}_{-1}^0\beta$; ${}_{-1}^0\beta$; ${}_{-1}^0\beta$; ${}_{2}^4\alpha$
b) ${}_{2}^4\alpha$; ${}_{-1}^0\beta$; ${}_{-1}^0\beta$; ${}_{2}^4\alpha$
c) ${}_{2}^4\alpha$; ${}_{-1}^0\beta$; ${}_{2}^4\alpha$; ${}_{-1}^0\beta$
d) ${}_{2}^4\alpha$; ${}_{2}^4\alpha$; ${}_{-1}^0\beta$; ${}_{-1}^0\beta$
e) ${}_{-1}^0\beta$; ${}_{2}^4\alpha$; ${}_{-1}^0\beta$; ${}_{2}^4\alpha$

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



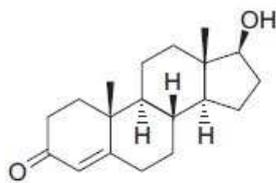
Se você partir de 16,0 g de K_2PtCl_4 , que massa de amônia deverá ser usada para consumir completamente K_2PtCl_4 ? Que massa de cisplatina será produzida? (1,31g; 11,6g)

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)

$$K_f = 1,856 \text{ K kg mol}^{-1}. M_2 = K_f m_2 / \Delta_{\text{fus}} T m_1$$

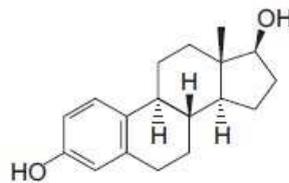
Questão 13: Um suco de caju com alto teor de polpa apresentou pH de 3,7. Determine a concentração hidrogeniônica e o pH após 100 mL desse suco ser diluído com água até 230 mL. ($8,675 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$; pH 4,1)

Questão 14: O colesterol dá origem à testosterona, um hormônio ligado ao desenvolvimento sexual, e ao estradiol, que regula as funções sexuais (ver figuras). Escreva as fórmulas moleculares de ambos: Identifique os grupos funcionais presentes: Qual dos dois é um composto aromático?



Testosterona

$\text{C}_{19}\text{H}_{28}\text{O}_2$
Cetona e Álcool
Não é aromático



Estradiol

$\text{C}_{18}\text{H}_{24}\text{O}_2$
Fenol e Álcool
Aromático