



OPQ - 2017
Modalidade EM2
FASE I
OLIMPÍADA PIAUIENSE DE QUÍMICA



INSTRUÇÕES

- 1 – Esta prova contém cinco questões de múltipla escolha.
- 2 – Antes de iniciar a prova, confira se todas as folhas estão presentes. Caso haja algum problema, solicite a substituição da prova.
- 3 – O tempo de duração da prova é de 3h.
- 5 – Não será permitido o uso de calculadoras.
- 6 – Ao terminar a prova, entregue-a ao aplicador.
- 7 – Não esqueça de preencher a ficha de identificação, destaca-la e entregar ao aplicador da prova, juntamente com as folhas de resposta
- IMPORTANTE:** Esta prova, modalidade EM2, consta de 5 (cinco) questões objetivas valendo 20 (vinte) pontos cada. Cada questão assinalada com a opção ERRADA desconta 5 (cinco) pontos.

QUESTÃO 1: Um composto “B” é produzido a partir de um composto “A” numa reação química que possui cinética de primeira ordem. Após certo tempo de produção de “B” observa-se a conversão deste em outro composto “C”, segundo também uma cinética de primeira ordem. As reações podem ser esquematizadas como:

$A \xrightarrow{k_1} B \xrightarrow{k_2} C$, onde k_1 e k_2 são as constantes de velocidade. Ajustando-se o experimento de modo que a concentração de “A” seja quatro vezes a concentração de “B”, observa-se que as velocidades das duas reações se igualam. Se o tempo de meia-vida da reação de “A” é de 100 minutos, ASSINALE a opção que mostra o valor da constante de velocidade k_2 : (Dado: $\ln 2 = 0,7$)

- a) $0,007 \text{ min}^{-1}$ b) $0,056 \text{ min}^{-1}$ c) $0,028 \text{ min}^{-1}$ d) $0,7 \text{ min}^{-1}$ e) $0,07 \text{ min}^{-1}$

QUESTÃO 2: Soluções-tampão têm como característica a resistência à mudança no pH quando pequenas quantidades de ácidos ou bases são adicionados ou quando ocorre diluição moderada. As ações catalíticas de muitas enzimas são altamente dependentes do pH e por isso, os tampões desempenham papéis importantíssimos em muitos processos bioquímicos. A respeito dos tampões julgue os itens a seguir e assinale a opção **CORRETA**:

- I) Para que uma solução-tampão tenha ação tamponante significativa, é preciso ter quantidades comparáveis de ácido e base conjugados.
- II) Uma solução-tampão preparada pela mistura de 0,50 L de ácido etanóico (CH_3COOH - $\text{pK}_a = 4,74$) a 0,20 mol/L com 0,50 L de hidróxido de sódio (NaOH) 0,10 mol/L apresenta pH igual a 4,74.
- III) Um tampão composto por um ácido fraco e sua base conjugada não pode tamponar um pH maior do 7 à temperatura de 25 °C.
- IV) A mistura de um ácido monoprótico forte com uma base monoprótica fraca, em quantidades equimolares, resulta em um tampão com pH menor do 7 à temperatura de 25 °C.
- a) apenas I é verdadeira.
- b) apenas I e II são verdadeiras.
- c) apenas I e III são verdadeiras.
- d) apenas II e IV são verdadeiras.
- e) apenas II é verdadeira..

QUESTÃO 3: CONSIDERE as afirmativas:

- I. Num sistema fechado constituído de NaCl dissolvido na água, areia, vapor d'água e oxigênio gasoso, nós temos um sistema heterogêneo, com duas fases e cinco componentes.
- II. Na estocagem de gasolina é comum injetar gás hidrogênio para que este ao ocupar o lugar do ar impeça a formação da mistura (gasolina + oxigênio). Dentro do tanque temos um sistema bifásico.
- III. Balão com saída lateral, termômetro, mangueira de látex e condensador, são materiais usados para a montagem de um sistema de destilação em laboratório.
- IV. Um sistema formado por quatro cubos de gelo, um pouco de sal totalmente dissolvido em água e um pedaço de granito, apresenta três fases.
- a) apenas I é verdadeira. b) apenas I e II são verdadeiras. c) apenas II e III são verdadeiras.
d) apenas II e IV são verdadeiras. e) apenas II é verdadeira.

QUESTÃO 4: Existem três leis que descrevem o comportamento de uma massa fixa de gás: lei de Boyle, lei de Charles e lei de Gay-Lussac. Estas leis detalham os efeitos do volume, temperatura e pressão e a inter-relação destes fatores. Cada uma das três leis mantém uma variável constante (V ou P ou T) estabelecendo relações entre as outras duas. Gases que se comportam exatamente como previsto por estas leis são chamados de gases ideais ou gases perfeitos.

Analizando as seguintes afirmativas:

- I) A lei de Boyle descreve o efeito da pressão e volume numa transformação isotérmica. A lei afirma que a pressão de um gás é diretamente proporcional ao volume da amostra gasosa em uma temperatura constante.
- II) A lei de Charles descreve a relação do volume com a temperatura numa transformação conduzida a pressão constante. Essa lei mostra que o volume de um gás varia diretamente com a temperatura na escala Kelvin.
- III) A lei de Gay-Lussac descreve o efeito da pressão e temperatura a volume constante. De acordo com essa lei a pressão do gás varia diretamente com a temperatura absoluta.
- IV) O fato que um gás poder ser liquefeito se ele é comprimido ou resfriado suficientemente é um indicativo que este gás não é ideal em altas pressões e baixas temperaturas.
- V) A lei de Dalton, válida estritamente para gases ideais, afirma que numa mistura de gases, a pressão total exercida pela mistura é a soma das pressões parciais de cada gás, sendo essa pressão parcial independente da fração molar da mistura.

Conclui-se que são **CORRETAS** somente:

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

QUESTÃO 5: A reação da térmite, bastante utilizada para soldar as extremidades de trilhos de aço, é uma das mais espetaculares reações do alumínio com óxido de ferro (III), na qual são formados ferro metálico e óxido de alumínio. A reação libera tanto calor que o ferro se forma em estado líquido. Para cada solda são necessários produzir pelo menos 84,0 g de Fe. **QUAL** a massa mínima, em gramas, de óxido de ferro (III) que precisa ser usada em cada solda? (Dados: Al: 27u; Fe: 56 u e O: 16 u).

- a) 120 g b) 84 g c) 160 g d) 102 g e) 99 g

Destaque aqui -----

Nome do Aluno _____ Modalidade EM2

GABARITO

Assinale a letra correspondente à resposta correta de cada uma das questões de 1 a 5

| QUESTÃO | RESPOSTA CORRETA | | | | |
|---------|------------------|----------------|----------------|-------|-------|
| 1 | a () | b () | c (C) | d () | e () |
| 2 | a () | b (B) | c () | d () | e () |
| 3 | a () | b () | c (C) | d () | e () |
| 4 | a () | b (B) | c () | d () | e () |
| 5 | a (A) | b () | c () | d () | e () |