



ABQ - MT
FUNDADA EM 05/11/03

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE QUÍMICA
SEÇÃO REGIONAL DE MATO GROSSO
PROGRAMA NACIONAL DE OLIMPIADAS DE QUÍMICA
XIII OLIMPIADA MATO-GROSSENSE DE QUÍMICA
FASE I – 14/09/2018

PROVA – 2ª SÉRIE

A XIII OMQ está inserida na Programação de Secretaria Nacional de Ciência e Tecnologia, sob o tema: “CIÊNCIA PARA A REDUÇÃO DAS DESIGUALDADES”. Assim, queremos mostrar que a Química tem um papel importante na geração de empregos e renda, proporcionando oportunidades tanto na produção de materiais como no controle da qualidade em todos os setores.

A presente prova é constituída de duas partes. A primeira parte, com dez questões para marcar Verdadeiro ou Falso, valendo 50 (cinquenta) pontos. E a segunda parte, com cinco questões de múltipla escolha, valendo 50 (cinquenta) pontos. Após ler e analisar as questões marque na folha de respostas apenas uma alternativa em cada questão.

O resultado será divulgado até dia 26/09/2017 no site <http://www.obquimica.org/>. Os estudantes classificados farão a prova da Fase II no dia 20/10/2017, das 14 às 17 horas, nos polos.

Agradecemos pela participação e desejamos muito sucesso!

A Comissão Organizadora

NOME:

ESCOLA:

PARTE I – MARQUE VERDADEIRO OU FALSO PARA AS QUESTÕES A SEGUIR

Questão 01

Nas propagandas de refrigerantes as pessoas estão sempre felizes quando os consomem, independentemente da classe social. Em uma fábrica preparou-se um tipo de refrigerante de guaraná zero usando-se como acidulante o ácido cítrico ($C_6H_8O_7$). Para cada 100 L do refrigerante, usou-se 0,47 kg desse ácido. Pode-se afirmar, com base no exposto, que a concentração molar de ácido cítrico em uma lata contendo 350 mililitros de refrigerante de guaraná zero é $2,4 \cdot 10^{-2}$ mol/L.

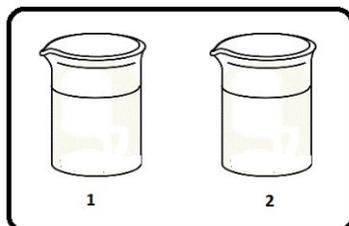
Dado: C: 12u; H: 1u; O: 16u

Verdadeiro

Falso

Questão 02

Dois recipientes foram colocados dentro de um sistema fechado. No recipiente 1, têm-se 200 mililitros de água pura e no recipiente 2, têm-se 200 mililitros de solução aquosa de NaCl 50 g/L



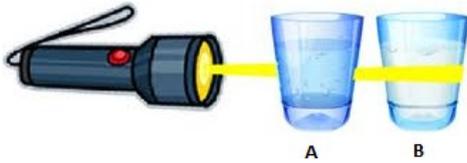
Após certo período de tempo, é possível que o volume do recipiente 2 seja menor que o volume do recipiente 1, uma vez que a pressão de vapor em 1 é maior que em 2.

Verdadeiro

Falso

Questão 03

Um aluno fez o seguinte experimento: no copo de vidro A, colocou somente água pura (150 mL) e, no copo de vidro B, de mesma capacidade volumétrica, uma mistura de água com um pouco de xampu (150 mL). Usando uma lanterna, fez com que o feixe de luz atravessasse ambos os copos. Observou que, no copo A, a luz entrou e saiu, sendo possível observar somente os pontos de entrada e de saída. Já no copo B, foi possível ver a luz atravessando a solução.



Fonte da Figura:

<http://3.bp.blogspot.com/-iOqBMmnUJng/VP7wFSs707I/AAAAAAAAADPI/4MXgGwvkiZw/s1600/Capturar%2Bmari.PNG>

Pode-se explicar a dispersão da luz em B por ele conter uma solução coloidal.

() Verdadeiro () Falso

Questão 04

Alto Taquari é o município mato-grossense de maior altitude em relação ao nível do mar, com 874,21 metros. Maria mora em Alto Taquari e João, à beira-mar, em Salvador. Ambos cozinharam uma xícara do mesmo arroz, usando a mesma quantidade de água pura e com a chama de mesma intensidade. Sabendo-se que eles cozinharam em panelas iguais sem tampa e que começaram ao mesmo tempo, pode-se afirmar que o arroz cozinhou primeiro em Alto Taquari.

() Verdadeiro () Falso

Questão 05

Feito principalmente a partir do arroz, o saquê é uma bebida fermentada, fabricada por meio de um microrganismo chamado *koji* e por meio de leveduras. Seu teor alcoólico varia de 13% a 16% em volume. Existem muitas variedades de saquê, e ele pode ser tomado resfriado ou aquecido, dependendo da estação do ano (Fonte: <http://www.br.emb-japan.go.jp/cultura/saque.html>). Pensando a quantidade de etanol, um copo de dose contendo 50 mililitros de saquê com teor alcoólico em volume de 16% corresponde a um copo contendo 200 mililitros de cerveja com teor alcoólico em volume de 4%.

() Verdadeiro () Falso

Questão 06

Parte dos alimentos que ingerimos é aquecida graças à combustão do gás de cozinha. Ele é formado principalmente pelos gases butano e propano (gás liquefeito de petróleo – GLP), sendo o butano (C_4H_{10}) o principal combustível. A equação a seguir, não balanceada, representa a combustão completa do butano.



Consideremos que a velocidade da reação corresponde a 0,025 mol de butano por minuto. Poderíamos, assim, concluir que a massa de CO_2 liberada para a atmosfera em 1 hora de queima desse gás seria 264 g.

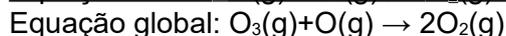
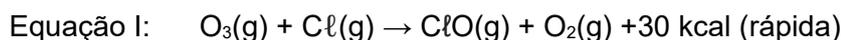
Dados: C = 12 g/mol; O = 16 g/mol; H = 1 g/mol

() Verdadeiro () Falso

Questão 07

Na estratosfera, faixa localizada entre 15 e 55 Km de altitude, encontra-se uma camada rica em ozônio (O_3), uma das principais barreiras de proteção dos seres vivos das radiações ultravioletas solares. Porém, essa frágil camada tem sido destruída a cada dia, em especial pelo cloro liberado a partir da decomposição dos clorofluorcarbonetos (CFCs). Eles têm sido usados por mais de 5 décadas como gás refrigerante em geladeiras, aparelhos de ar condicionado e propelentes de aerossol e sua permanência na atmosfera ainda durará muitos anos.

São dadas as seguintes equações termoquímicas à 25 °C e 1atm, que representam as reações do cloro na camada de ozônio:



Pode-se afirmar que o processo de destruição do ozônio na estratosfera é exotérmico com $\Delta H = -94 \text{ kcal}$, e que $v = K [O_3].[O]$ representa a expressão da Lei da velocidade para o mecanismo apresentado.

Verdadeiro

Falso

Questão 08

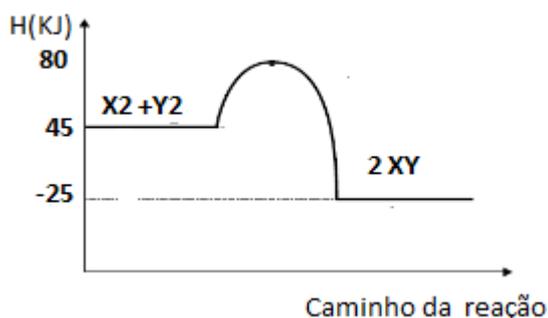
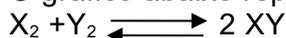
Uma das maneiras de minimizar a poluição urbana provocada por gases poluentes emitidos pelos escapamentos dos automóveis são os catalisadores, usados por algumas montadoras em seus carros de passageiros. A adição de um catalisador a uma reação química provoca o aumento da energia de ativação, diminui a energia dos reagentes e, conseqüentemente, a reação ocorre com maior velocidade.

Verdadeiro

Falso

Questão 09

O gráfico abaixo representa o mecanismo de uma reação hipotética reversível:



A análise do gráfico permite concluir corretamente que a reação inversa é exotérmica e apresenta $\Delta H = -25 \text{ kJ}$.

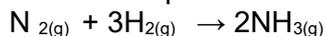
Verdadeiro

Falso

Questão 10

Em Mato Grosso, o agronegócio impulsiona o crescimento do estado e isso implica em alto consumo de fertilizantes. Na indústria moderna desses insumos, a produção da amônia é a base para a elaboração de diversos fertilizantes nitrogenados.

A amônia é produzida cataliticamente e em altas pressões (processo Haber), conforme a equação:



Uma indústria, tentando otimizar o processo de produção de amônia, realizou diversos experimentos e constatou que a velocidade de produção dessa substância era de $4,0 \cdot 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1}$. Diante disso, podemos concluir que a velocidade da reação em termos de consumo de H_2 seria de $6,0 \cdot 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1}$.

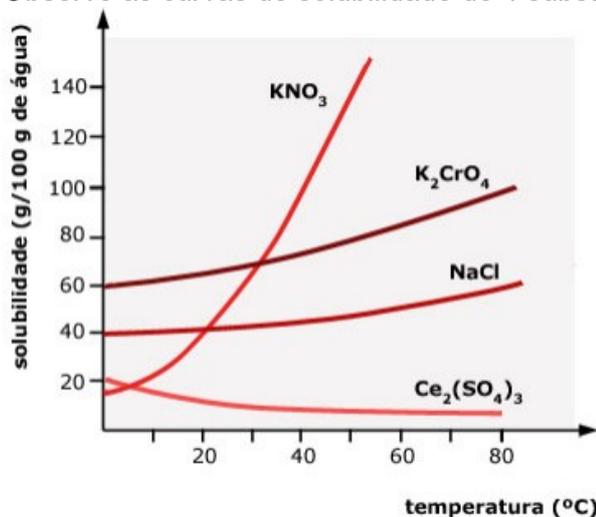
Verdadeiro

Falso

PARTE II – MARQUE UMA ALTERNATIVA EM CADA QUESTÃO

Questão 11

Observe as curvas de solubilidade de 4 substâncias em função da temperatura



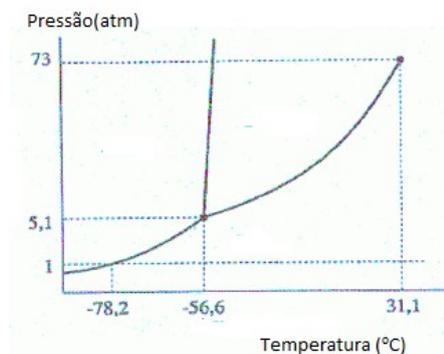
Fonte da Figura: http://web.ccead.puc-rio.br/condigital/mvsl/Sala%20de%20Leitura/conteudos/SL_solubilidade.pdf

Pode-se afirmar que:

- Apenas o $\text{Ce}_2(\text{SO}_4)_3$ tem dissolução endotérmica.
- À temperatura de 20 °C, a quantidade máxima de KNO_3 que se dissolve em 50 g de água é de 40 gramas
- À temperatura de 60 °C, se forem misturados 100 gramas de $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_4$ com 200 gramas de água, ter-se-á uma solução saturada com corpo de fundo.
- À temperatura de 30 °C, se forem misturados 30 gramas de NaCl com 100 gramas de água, o resultado será uma solução insaturada.

Questão 12

A seguir é apresentado o diagrama de fases do gás carbônico.



Pode-se afirmar que, aquecendo-se uma pedra de gelo seco (CO_2) a uma pressão constante de 1 atm, em dado instante ocorre uma mudança de fase dessa substância. Qual o nome dessa mudança de fase?

- fusão
- evaporação
- sublimação
- ebulição

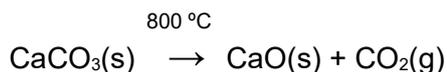
Questão 13

Leia:

“Com mais calcário Mato Grosso pode colher ainda mais”, diz a notícia publicada eletronicamente pelo Cenário MT. (Adaptado de: <https://www.cenariomt.com.br/2018/05/23>)

O calcário é uma rocha sedimentar composta principalmente por carbonato de cálcio (CaCO_3). Apresenta grande utilidade na fabricação de cimento, de corretivo do pH do solo, na siderurgia, no tratamento de água e como material de construção. Por outro lado, a sua mineração acarreta diversos impactos ambientais. Entre eles, tem-se a emissão para a atmosfera de gases do efeito estufa, como por exemplo o dióxido de carbono.

A equação a seguir representa a decomposição térmica do carbonato de cálcio.



Também se apresenta o calor de formação a 25 °C das substâncias presentes na reação:

$\text{CO}_2 = -393,5 \text{ kJ/mol}$

$\text{CaO} = -635,5 \text{ kJ/mol}$

$\text{CaCO}_3 = -1207,1 \text{ kJ/mol}$

Com base no exposto, assinale a alternativa correta.

- No processo de decomposição térmica do calcário são liberados 178,1 kJ de energia em forma de calor. Portanto, trata-se de um processo exotérmico.
- No processo de decomposição térmica do calcário são absorvidos 178,1 kJ de energia em forma de calor. Portanto, trata-se de um processo exotérmico.
- Para decompor 100g calcário será necessária absorção de 178,1 kJ de energia em forma de calor e serão liberados 224 L de CO_2 (CNTP) para a atmosfera.
- Para decompor 100g calcário será necessária absorção de 178,1 kJ de energia em forma de calor e serão liberados 22,4 L de CO_2 (CNTP) para a atmosfera.

Questão 14

O conhecimento e o estudo da velocidade das reações químicas, além serem muito importantes para a indústria, também estão relacionados ao nosso cotidiano. Analise as afirmações abaixo:

- Uma reação ocorre quando há colisão efetiva entre as moléculas reagentes, numa orientação apropriada.
- A energia mínima de que as moléculas necessitam para reagir por colisão se chama energia de ligação, que pode ser baixada pelo uso de um catalisador.
- Um aumento de temperatura geralmente provoca um aumento na energia de ativação da reação.
- A rapidez com que ocorre uma reação química em fase gasosa em um recipiente rígido e fechado aumenta com o aumento da pressão.

Estão corretas as afirmações:

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

Questão 15

Considere as transformações ocorridas com o enxofre e seus compostos, poluentes precursores da chuva ácida, representadas pelas equações:

- $\text{S}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{SO}_2(\text{g}) \quad \Delta H = -70,96 \text{ kcal/mol}$
- $\text{SO}_3(\text{g}) \rightarrow \text{SO}_2(\text{g}) + 1/2 \text{ O}_2(\text{g}) \quad \Delta H = +23,5 \text{ kcal/mol}$
- $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{l}) \rightarrow \text{SO}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = +31,14 \text{ kcal/mol}$
- $\text{H}_2(\text{g}) + 1/2 \text{ O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -68,3 \text{ kcal/mol}$

Analise as alternativas abaixo:

- Na equação 4 está representado o calor de formação da água líquida.
- Nas equações 2 e 3 os processos são endotérmicos, pois as entalpias dos produtos são menores que as entalpias dos reagentes.
- Na equação 1 a entalpia do sistema está diminuindo.
- O calor de formação do ácido sulfúrico é $\Delta H^\circ = -193,9 \text{ Kcal/mol}$

As afirmativas corretas são:

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