

Bom dia aluno! Está é a prova da primeira etapa da OSEQUIM, Olimpíada Sergipana de Química 2014, **modalidade B**, para alunos que se encontram cursando o **2º. Ano do ensino médio em 2014**.

Confira se a sua prova contém **25 questões** de múltipla escolha e uma folha de respostas.

Você dispõe de **3 horas** para a resolução da prova, incluso o tempo para marcar as respostas na folha de respostas. É permitido o uso de calculadora.

Não é necessário devolver o caderno de questões, ele é seu e pode ser utilizado para realizar os cálculos, sendo necessária a devolução apenas da folha de respostas. Não rasure a folha de respostas, questões rasuradas serão consideradas nulas.

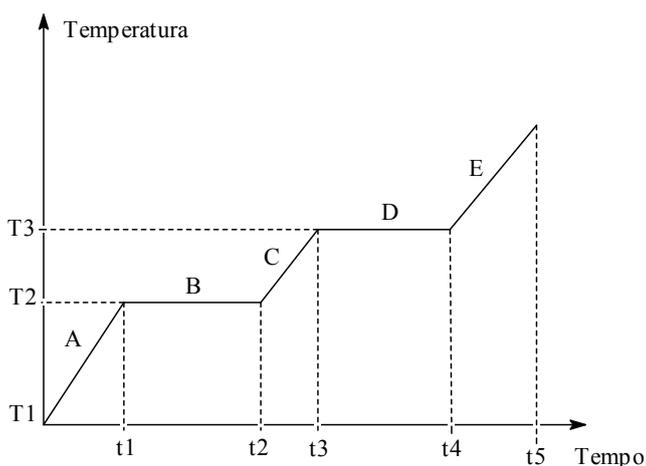
Preencha corretamente seus dados na folha de respostas, sem eles não será possível identificá-lo.

Boa Prova!

Questão 1: Indique qual das alternativas abaixo corresponde a um fenômeno físico:

- a) a combustão e a fusão.
- b) a liquefação e a pulverização
- c) a ebulição e a decomposição térmica
- d) a eletrólise e a solidificação
- e) a destilação e a salificação

O gráfico abaixo representa um processo de aquecimento, e refere-se às questões 2 e 3.

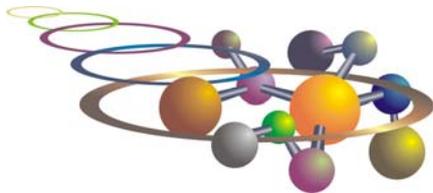


Questão 2: Na temperatura T2 a substância:

- a) entra em ebulição
- b) condensa
- c) vaporiza
- d) inicia a fusão
- e) está totalmente no estado líquido

Questão 3: No intervalo de tempo de t3 a t4 a substância:

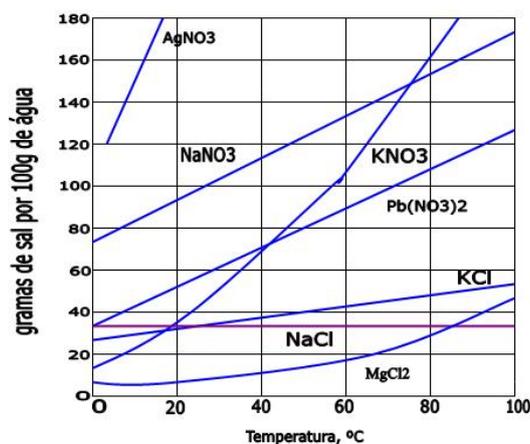
- a) está no estado sólido
- b) está no estado líquido
- c) está no estado gasoso
- d) está mudando de estado físico
- e) está sofrendo fusão



Questão 4: Tem-se uma mistura de magnésio e bismuto pulverizados. A densidade do magnésio é 1,74 g/mL e a do bismuto é 9,67 g/mL. Para separar esses dois metais, precisamos escolher um líquido adequado. Qual dos líquidos você escolheria?

- Um líquido que reage com ambos os metais e tem densidade 2,89 g/mL.
- Um líquido que reage com um dos metais e tem densidade 2,89 g/mL
- Um líquido que não reage com nenhum dos dois metais e tem densidade 2,89 g/mL
- Um líquido que reage com um dos metais e tem densidade 1,24 g/mL
- Um líquido que não reage com nenhum dos metais e tem densidade 1,24 g/mL

A curva de solubilidade a seguir deve ser utilizado na questão 5:



Questão 5: Sobre a solubilidade dos compostos apresentados, é **incorreto** afirmar que:

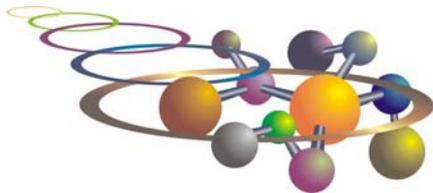
- A 10°C o  $\text{KNO}_3$  é menos solúvel que o  $\text{KCl}$
- A 60°C o  $\text{NaNO}_3$  é mais solúvel que o  $\text{KNO}_3$
- O  $\text{AgNO}_3$  é o sal mais solúvel nas temperaturas apresentadas
- Se dissolvemos 90g de  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  a 60°C e depois resfriamos até 20°C, precipitam 50g de sal
- O  $\text{MgCl}_2$  é o sal menos solúvel nas temperaturas apresentadas

Questão 6: Que volume de água deve ser adicionado a 500 mL de álcool a 96° GL para que o alcoômetro marque 46° GL?

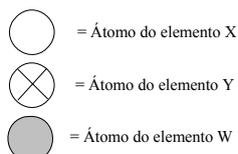
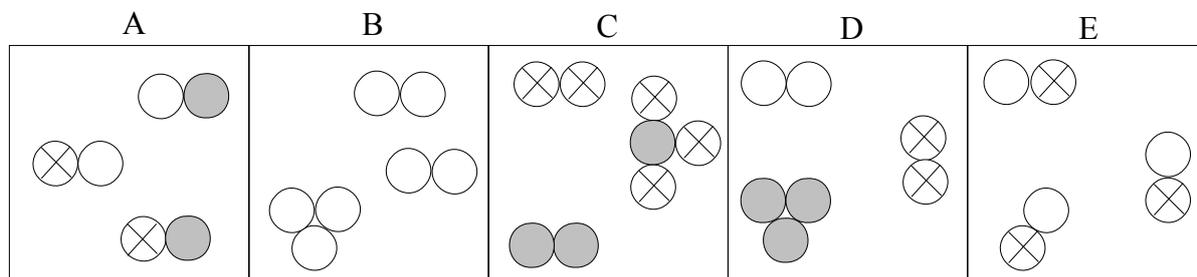
- 1043,47 mL
- 543,47 mL
- 271,73 mL
- 135,87 mL
- n.r.a

Questão 7: Um sistema formado por 4 gases é:

- Homogêneo
- Heterogêneo
- Pode ser homogêneo, ou heterogêneo, apenas depende da natureza dos gases.
- Pode ser homogêneo ou heterogêneo, depende da proporção da mistura gasosa.
- Pode ser homogêneo ou heterogêneo, depende da temperatura e da pressão.



Questão 8: O esquema abaixo representa sistemas onde são encontrados certos tipos de moléculas, formadas por 3 tipos de átomos. Marque a alternativa correta:

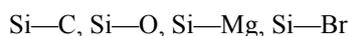


- Representam substâncias puras os sistemas B e E
- Encontram-se somente substâncias simples nos sistemas C e E
- Encontram-se exclusivamente dois elementos nos sistemas C e E
- Constituem misturas de 3 substâncias os sistemas A, C e D
- Aparecem apenas substâncias compostas nos sistemas A, C e E

Questão 9: A massa atômica de um elemento hipotético com três variedades isotópicas, de números de massa 40, 42 e 44 e abundância respectivas 20%, 30% e 50% é:

- 42,0
- 42,2
- 42,4
- 42,6
- 42,8

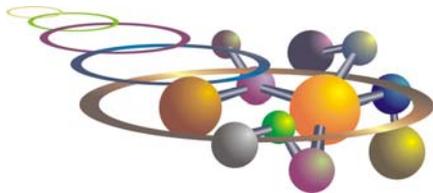
Questão 10 (CESGRANRIO): Arranje em ordem **crescente** de caráter iônico, as seguintes ligações do Si:



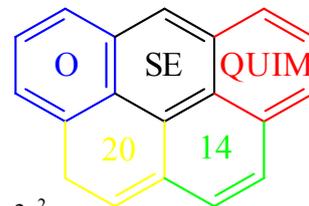
- Si—Mg, Si—C, Si—Br, Si—O
- Si—C, Si—O, Si—Mg, Si—Br
- Si—C, Si—Mg, Si—O, Si—Br
- Si—C, Si—O, Si—Br, Si—Mg
- Si—O, Si—Br, Si—C, Si—Mg

Questão 11 (UFOP 1999): Bohr atribuiu a emissão de espectros de linhas pelos átomos:

- À quantização centrífuga de elétrons de alta energia
- À troca de energia entre elétrons de baixa energia com elétrons de alta energia
- À polinização seletiva dos elétrons em orbitais
- Ao retorno de elétrons excitados para estados de mais baixa energia
- Ao colapso de elétrons de baixa energia no interior do núcleo



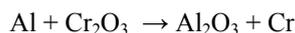
VIII OSEQUIM – Olimpíada Sergipana de Química  
1ª. Etapa – Modalidade B



Questão 12: Sobre os átomos do elemento Y, que apresenta a distribuição eletrônica  $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^1$ , pode-se afirmar:

- a) têm número de massa igual a 19
- b) forma o íon  $Y^-$
- c) forma com o enxofre o composto  $Y_2S$
- d) pertence a família dos alcalinos terrosos
- e) apresenta cinco níveis de energia

Questão 13: Cromo metálico pode ser produzido pela redução de  $Cr_2O_3$  com Al, segundo a equação abaixo não balanceada. Supondo reação completa, a massa de cromo produzida pela reação de 5,4 kg de Al será:



- a) 4,8 kg
- b) 5,2 kg
- c) 10,4 kg
- d) 137,0 kg
- e) 15,2 kg

Questão 14: O Parthenon em Atenas, embora possua mais de 2.000 anos de idade, teve a sua degradação acelerada nos séculos XX e XXI devido à chuva ácida. Qual das seguintes reações abaixo **não é** responsável pela chuva ácida?

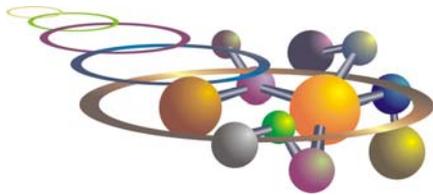
- a)  $NO_2 + H_2O \rightarrow HNO_2 + HNO_3$
- b)  $SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$
- c)  $NO_2 + O_2 \rightarrow NO + O_3$
- d)  $CO_2 + H_2O \rightarrow H_2CO_3$
- e)  $SO_2 + H_2O \rightarrow H_2SO_3$

Questão 15: O derramamento de petróleo pelo navio Exxon Valdez na costa do Alasca trouxe prejuízos incalculáveis ao meio ambiente. Sobre os efeitos do petróleo no mar é **incorreto** afirmar:

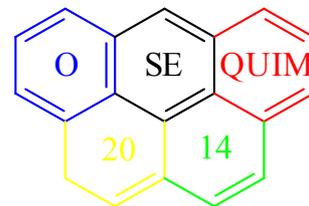
- a) O petróleo por ser polar se dissolve na água envenenando os peixes
- b) O petróleo impede as trocas gasosas matando os peixes por asfixia
- c) O petróleo por ser apolar dissolve a camada impermeabilizante de gordura das aves marinhas
- d) A baixa tensão superficial do petróleo facilita seu espalhamento por uma área maior
- e) A toxicidade de petróleo é cumulativa na cadeia alimentar

Questão 16: A equação  $2NaCl + MnO_2 + 2H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + MnSO_4 + Cl_2 + 2H_2O$  representa a reação que se passa para obtermos o cloro. Considerando que a mesma teve um rendimento de 85%, realizado na temperatura de  $27^\circ C$  e a uma pressão de 1,5 atm e utilizados 500 g de sal, o volume de cloro obtido, em litros, é:

- a) 59,6
- b) 82,5
- c) 119,2
- d) 280,5
- e) 1650,0



VIII OSEQUIM – Olimpíada Sergipana de Química  
1ª. Etapa – Modalidade B



Questão 17 (UCSAL): Determinada substância apresenta as seguintes características: conduz eletricidade; é formada por átomos de um só elemento químico. Essa substância pode ser:

- a) Aço
- b) Bronze
- c) Latão
- d) Amônia
- e) Ferro

Questão 18 (UCSAL-83): Quando cada molécula do gás HBr se dissolve em água, rompe-se a ligação covalente que une os átomos H e Br, resultando um cátion e um ânion. Qual dos esquemas a seguir ilustra corretamente a ruptura?

- a) H xxBr ( o par de elétrons fica com o bromo)
- b) Hx xBr ( o par de elétrons é desfeito)
- c) Hxx Br ( o par de elétrons fica com o hidrogênio)
- d) H xx Br ( o par de elétrons vai para a água)
- e) H xx Br ( o par de elétrons vai para outra molécula de água)

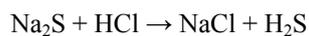
Questão 19 (FMU/ FIAM-SP): Considerando-se os compostos:

- 1) SiH<sub>4</sub>    2) CO<sub>2</sub>    3) CCl<sub>4</sub>    4) HCl    5) H<sub>2</sub>O

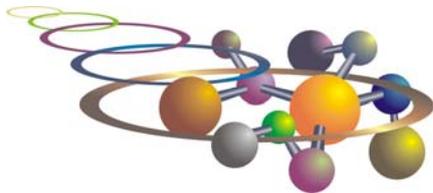
Possuem dipolos permanentes:

- a) 3 e 5
- b) 4 e 5
- c) 2 e 3
- d) 1 e 5
- e) 3 e 4

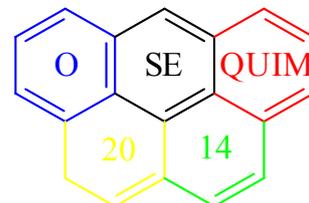
Questão 20: O volume de gás sulfídrico liberado nas CNTP, quando 1,56 g de sulfeto de sódio reage com ácido clorídrico em excesso, (equação não balanceada) será:



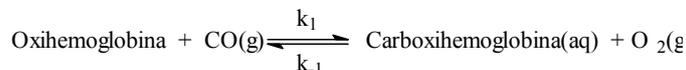
- a) 22,4 litros
- b) 44,8 litros
- c) 4,48 litros
- d) 2,24 litros
- e) 0,448 litros



VIII OSEQUIM – Olimpíada Sergipana de Química  
1ª. Etapa – Modalidade B



Questão 21(UFC 2002): O monóxido de carbono (CO), um veneno metabólico, é incolor, inodoro e se apresenta no estado gasoso, à temperatura ambiente. Isto confere ao CO a denominação de “poluente imperceptível”. Quando inalado, o CO interfere no transporte de O<sub>2</sub> no sangue, ao combinar-se com a hemoglobina, para formar a carboxihemoglobina.



Dado que a cinética da reação de formação da carboxihemoglobina é de primeira ordem em relação a cada um dos reagentes, assinale a alternativa correta:

- A expressão que representa corretamente a lei de velocidade da reação inversa é  $V = k_{-1}[\text{carboxihemoglobina}] / [\text{O}_2]$ , e  $k_{-1}$  é adimensional.
- A lei de velocidade da reação direta é dada por  $V = k_1[\text{oxihemoglobina}][\text{CO}]$ , e as dimensões de  $k_1$  serão  $\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$ .
- Quando os valores das concentrações iniciais da oxihemoglobina e do CO forem idênticos e diferentes de 1M, a expressão de  $V = k_1$  representará corretamente a lei de velocidade da reação.
- A reação descrita é dita de segunda ordem com relação aos reagentes, e a constante de velocidade  $k_1$  assume a dimensão  $\text{L}^2\cdot\text{mol}^{-2}\cdot\text{s}$ .
- A etapa lenta da reação não é influenciada pelas concentrações da oxihemoglobina e de monóxido de carbono.

Questão 22: Qual das soluções apresenta menor ponto de fusão ao nível do mar?

- 0,1 M NaCl
- 0,2 M sacarose
- 0,1 M glicose
- 0,2 M NaOH
- 0,1 M CaI<sub>2</sub>

Questão 23 (UFC 2009): Considerando a reação de combustão completa da sacarose (C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub>) e de acordo com os valores de entalpia padrão de formação abaixo, assinale a alternativa que expressa corretamente o valor da entalpia padrão de formação (em kJ/mol) de um mol de sacarose.

Dados:

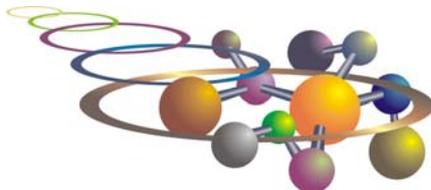
$$\Delta H_f^\circ (\text{H}_2\text{O}, \text{l}) = - 286 \text{ kJ/mol}; \Delta H_f^\circ (\text{CO}_2, \text{g}) = - 394 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H_f^\circ (\text{O}_2, \text{g}) = 0; \Delta H_{\text{combustão}}^\circ (\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}, \text{s}) = - 5.654 \text{ kJ/mol}$$

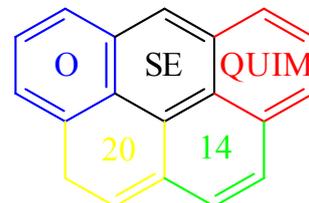
- 220
- 110
- 1.110
- 2.220
- 4.440

Questão 24: Qual o volume de um balão contendo 66,0 g de gás hélio, utilizado em uma festa de aniversário infantil, no momento em que a temperatura é 28 °C, e a pressão do balão é 3,2 atm? (Dados: R = 0,082 atm L mol<sup>-1</sup>K<sup>-1</sup>; massa molar do He = 4,0 g mol<sup>-1</sup>).

- 114 L
- 112 L
- 110 L
- 150 L
- 117 L



VIII OSEQUIM – Olimpíada Sergipana de Química  
1ª. Etapa – Modalidade B



Questão 25: Uma bolha de ar forma-se no fundo de uma lagoa, em que a pressão é de 1,6 atm. A essa pressão, a bolha tem volume de 4,9 mL. Admitindo-se que a massa de gás contida no interior da bolha e a temperatura permanecem constantes. Qual volume terá a bolha quando subir à superfície, na qual a pressão ambiente é de 578 mm Hg?

- a) 9,0 mL
- b) 5,4 mL
- c) 14,8 mL
- d) 10,3 mL
- e) 3,1 mL

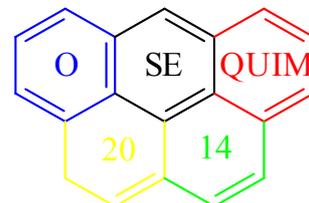
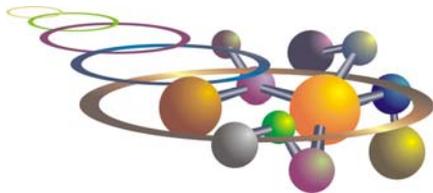
**CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS**

Programa Nacional Olimpíadas de Química  
Talentos para academia e indústria  
www.obquimica.org  
http://www.osequim.hd1.com.br/

International Year of CHEMISTRY 2011

**Legenda:**  
 Metálicos: Metálicos (verde), Não-Metálicos (laranja), Semimetálicos (amarelo).  
 Estado físico a 25 °C: Sólido (verde), Líquido (laranja), Gasoso (amarelo).  
 Símbolo, Número, Nome, Massa atômica relativa.  
 Configuração eletrônica no estado fundamental.

Atualizada em janeiro/2011



### GABARITO DE RESPOSTAS

Aluno: _____
Escola: _____
Professor: _____

### GABARITO

Questão	a	b	c	d	e
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					