

Bom dia aluno! Está é a prova da primeira etapa da OSEQUIM, Olimpíada Sergipana de Química 2013, **modalidade B**, para alunos que se encontram cursando o **2º. Ano do ensino médio em 2013**.

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. Não 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:** Uma transformação química envolve a formação de novas substâncias. De acordo com os exemplos abaixo:

I – Queima da gasolina

II – Fusão do gelo

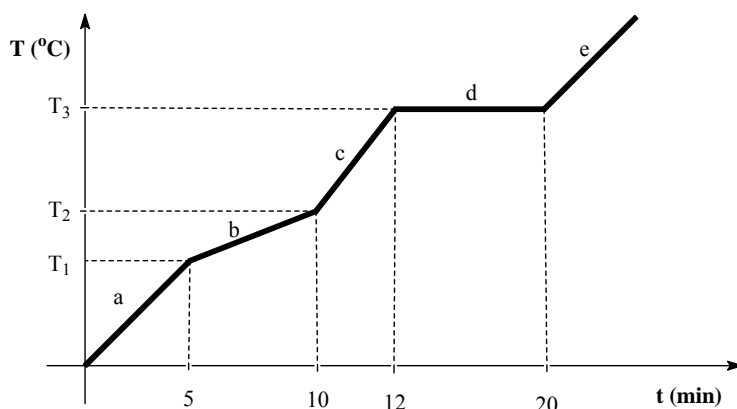
III – Roupa molhada secando ao sol

IV – Comprimido efervescente

Em quais ocorrem transformações químicas?

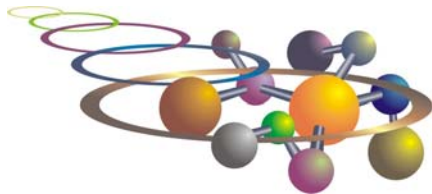
- a) I e II
- b) II e III
- c) III e IV
- d) I e IV
- e) I e III

O gráfico abaixo representa um processo de aquecimento.



**Questão 2:** Sobre a natureza da amostra podemos afirmar que se trata de:

- a) substância pura
- b) mistura comum
- c) mistura eutética
- d) mistura azeotrópica
- e) substância composta



**Questão 3** (ENEM 2012): Certas ligas estanho-chumbo com composição específica formam um eutético simples, o que significa que uma liga com essas características se comporta como uma substância pura, com um ponto de fusão de 183 °C. Essa é uma temperatura inferior mesmo ao ponto de fusão dos metais que compõem esta liga (o estanho puro funde a 232 °C e o chumbo puro a 320 °C), o que justifica a sua ampla utilização na soldagem de componentes eletrônicos, em que o excesso de aquecimento deve sempre ser evitado. De acordo com as normas internacionais, os valores mínimo e máximo das densidades para essas ligas são de 8,74 g/mL e 8,82 g/mL, respectivamente. As densidades do estanho e do chumbo são 7,3 g/mL e 11,3 g/mL, respectivamente.

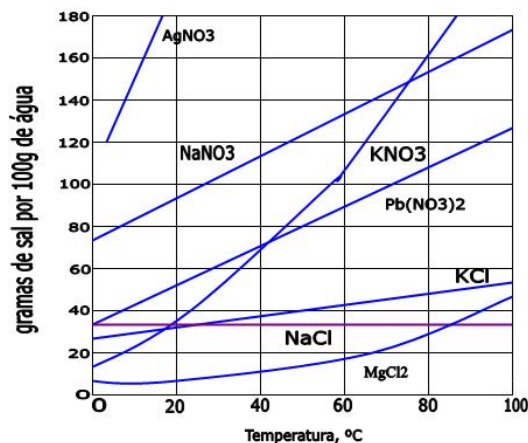
Um lote contendo 5 amostras de solda estanho-chumbo foi analisado por um técnico, por meio da determinação de sua composição percentual em massa, cujos resultados estão mostrados no quadro a seguir.

Amostra	Sn (%)	Pb (%)
I	60	40
II	62	38
III	65	35
IV	63	37
V	59	41

Com base no texto e na análise realizada pelo técnico, as amostras que atendem às normas internacionais são:

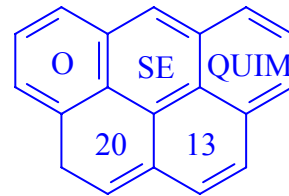
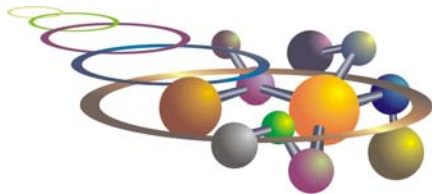
- a) I e II
- b) I e III
- c) II e IV
- d) III e IV
- e) IV e V

O gráfico da curva de solubilidade a seguir deve ser utilizado nas questões 4 e 5:



**Questão 4:** Sobre a solubilidade dos compostos apresentados, é correto afirmar que:

- a) A 20°C o KNO<sub>3</sub> é mais solúvel que o Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>
- b) A 80°C o NaNO<sub>3</sub> é mais solúvel que o KNO<sub>3</sub>
- c) O AgNO<sub>3</sub> é o sal mais solúvel nas temperaturas apresentadas
- d) As solubilidade do NaCl e KCl são iguais a 100°C
- e) O MgCl<sub>2</sub> é o sal menos solúvel nas temperaturas apresentadas



**Questão 5:** Foram dissolvidos 100g de  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  em 100g de  $\text{H}_2\text{O}$  à  $70^\circ\text{C}$ . Se a solução for resfriada rapidamente a  $20^\circ\text{C}$ , qual massa será precipitada?

- a) 10g
- b) 50g
- c) 40g
- d) 30g
- e) 20g

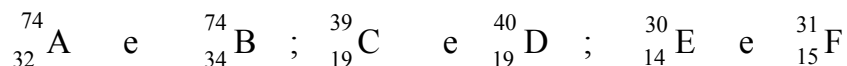
**Questão 6:** Qual a graduação de um álcool obtido pela mistura de  $10 \text{ dm}^3$  de álcool a  $94^\circ \text{GL}$ , 2 L de álcool a  $80^\circ \text{GL}$ , e  $8.000 \text{ cm}^3$  de álcool a  $50^\circ \text{GL}$ ?

- a)  $90^\circ \text{GL}$
- b)  $70^\circ \text{GL}$
- c)  $75^\circ \text{GL}$
- d)  $85^\circ \text{GL}$
- e)  $60^\circ \text{GL}$

**Questão 7:** Que volume de água deve ser adicionado a 600 mL de álcool a  $95^\circ \text{GL}$  para que o alcoômetro marque  $80^\circ \text{GL}$ ?

- a) 712,5 mL
- b) 112,5 mL
- c) 456,0 mL
- d) 144,0 mL
- e) n.r.a

**Questão 8 (FATEC):** Os pares de átomos:

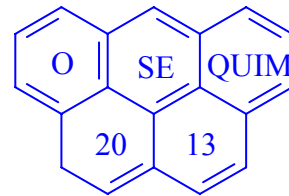
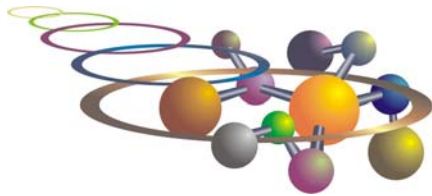


Representam, respectivamente, os fenômenos de:

- a) isotonia, isotopia, isobária
- b) isotopia, isobaria, isotonia
- c) isobaria, isotopia, isotonia
- d) isotonia, isobaria, isotopia
- e) isobaria, isotonia, isotopia

**Questão 9:** Um elemento hipotético X possui dois isótopos cujas massas são: 15,02 e 16,98 u.m.a. A abundância natural do primeiro isótopo é de 75% e do segundo e de 25%. Considerando estes dados podemos concluir que a massa atômica do elemento X é:

- a) 15,51
- b) 15,23
- c) 15,87
- d) 16,04
- e) 16,57



**Questão 10** (FESP-PE): Considere as seguintes afirmativas sobre os átomos X, Y, Z e W, cujas distribuições eletrônicas encontram-se abaixo:



- I. São elementos gasosos X e Y.
- II. Apresentam propriedades metálicas acentuadas Y e Z.
- III. O elemento mais eletronegativo é o Z.
- IV. O elemento Y é mais eletronegativo que o Z.

- a) todas as afirmativas são falsas
- b) apenas as afirmativas I e II são verdadeiras
- c) todas as afirmativas são verdadeiras
- d) a afirmativa IV é a única correta
- e) apenas a afirmativa II é verdadeira

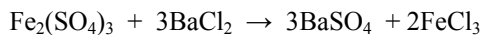
**Questão 11:** Ernest Rutherford foi um físico neozelandês ganhador do prêmio Nobel de 1908 na área de química nuclear. Em 1911, desenvolveu um modelo atômico baseado nos resultados observados quando bombardeou uma folha de ouro finíssima com um feixe de partículas alfa. Segundo o modelo atômico de Rutherford é incorreto afirmar que:

- a) O átomo é formado de um núcleo contendo as cargas negativas
- b) A massa do átomo está concentrada no núcleo
- c) A massa do elétron é aproximadamente 1840 vezes menor que a massa do próton
- d) O próton possui carga positiva
- e) n.r.a

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

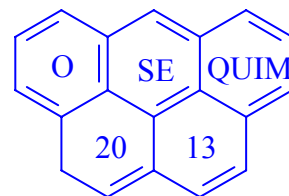
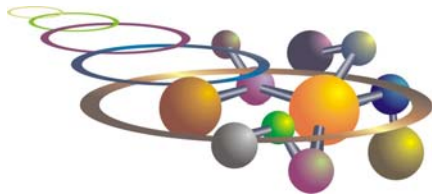
- a) têm número de massa igual a 16
- b) forma o íon  $Y^{2-}$
- c) forma com o alumínio o composto  $Al_3Y_2$
- d) pertence a família do carbono
- e) apresenta cinco níveis de energia

**Questão 13:** O sulfato férrico reage com o cloreto de bário segundo a equação:



Calcule a massa de sulfato férrico necessária para reagir completamente com 62,4g de cloreto de bário:

- a) 20,0g
- b) 30,0g
- c) 40,0g
- d) 50,0g
- e) 60,0g



**Questão 14:** A estátua original do David de Michelangelo não se encontra mais exposta em praça pública, pois por ser feita de mármore estava sendo danificada pela chuva ácida da Itália. Qual dos seguintes gases abaixo **não** é responsável pela chuva ácida?

- a)  $\text{CO}_2$
- b)  $\text{SO}_3$
- c)  $\text{N}_2\text{O}$
- d)  $\text{NO}_2$
- e)  $\text{SO}_2$

**Questão 15:** Ainda sobre o aquecimento global, é **incorreto** afirmar que:

- a) A perda da camada de gelo no ártico acelera o aquecimento global, pois reduz a reflexão da luz solar de volta para o espaço.
- b) O uso de energia nuclear reduz o aquecimento global, por não liberar gases de efeito estufa.
- c) A redução no consumo de carne reduziria o número de rebanhos, o que diminuiria o aquecimento global pela menor emissão de metano na atmosfera.
- d) Os biocombustíveis compensam sua emissão de  $\text{CO}_2$  na queima, pois o mesmo é absorvido durante o crescimento da plantação, tendo efeito neutro no aquecimento global.
- e) O fenômeno natural do vulcanismo aumenta o aquecimento global pela emissão de  $\text{SO}_2$  na atmosfera terrestre.

**Questão 16** (PUC-RS): Dentre as espécies químicas a seguir, Qual apresenta ligação com maior caráter iônico?

- a)  $\text{Cl}_2$
- b)  $\text{LiCl}$
- c)  $\text{NaCl}$
- d)  $\text{KCl}$
- e)  $\text{CsCl}$

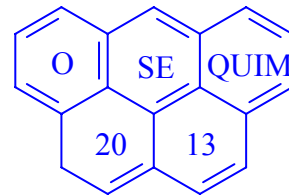
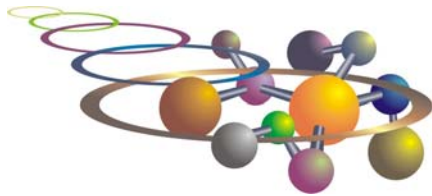
**Questão 17** (PUC-SP): Considere as afirmações a respeito de uma substância X:

- I. Em condição ambiente é sólida
  - II. Dissolve-se em água
  - III. Possui alto ponto de fusão
  - IV. No estado sólido não conduz eletricidade
  - V. Conduz eletricidade em solução aquosa ou quando fundido
- O mais provável é que X seja:

- a) um composto iônico que se dissocia em água
- b) um composto molecular polar que se ioniza em água
- c) um metal que reage com água
- d) uma substância apolar que se dissocia em água
- e) um composto molecular polar que se dissocia em água

**Questão 18** (CESGRANRIO-RJ): Os átomos  $^{24}\text{X}$  e  $^{80}\text{Y}$  possuem, respectivamente, 12 e 45 nêutrons e formam um composto binário. A fórmula que representa esse composto é:

- a)  $\text{XY}$
- b)  $\text{XY}_2$
- c)  $\text{X}_2\text{Y}$
- d)  $\text{X}_2\text{Y}_3$
- e)  $\text{X}_3\text{Y}_2$



**Questão 19** (PUC-SP): Assinale a substância cuja molécula é apolar e linear:

- a) HCl
- b) H<sub>2</sub>O
- c) N<sub>2</sub>
- d) CO<sub>2</sub>
- e) NH<sub>3</sub>

**Questão 20** (PUC-SP): A substância abaixo que apresenta moléculas angulares e polares é:

- a) CS<sub>2</sub>
- b) CF<sub>4</sub>
- c) HCl
- d) H<sub>2</sub>S
- e) BF<sub>3</sub>

**Questão 21:** Dadas as seguintes soluções aquosas:

- i) NaCl
- ii) Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>
- iii) C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub> (glicose)

E estando as três soluções a 1·10<sup>-3</sup> mol/L, qual delas apresenta a menor pressão máxima de vapor?

- a) NaCl
- b) Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>
- c) C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub> (glicose)
- d) NaCl e Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> apresentam o mesmo abaixamento da pressão máxima de vapor.
- e) C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>, por ser uma substância molecular, não apresenta abaixamento da pressão máxima de vapor.

**Questão 22:** Qual das soluções apresenta maior ponto de ebulição, ao nível do mar?

- a) 0,1 M NaCl
- b) 0,2 M sacarose
- c) 0,1 M glicose
- d) 0,2 M NaOH
- e) 0,1 M CaI<sub>2</sub>

**Questão 23** (Brown, 2007): A variação padrão de entalpia ( $\Delta H^\circ$ ) para a reação abaixo é 178,1 kJ.



A partir dos valores das entalpias padrão de formação de CaO(s) e CO<sub>2</sub>(g) dados abaixo, calcule a entalpia padrão de formação de CaCO<sub>3</sub>(s).

$$\Delta H_f^\circ \text{ CaO}(\text{s}) = - 635,5 \text{ kJmol}^{-1} \quad ; \quad \Delta H_f^\circ \text{ CO}_2(\text{g}) = - 393,5 \text{ kJmol}^{-1}$$

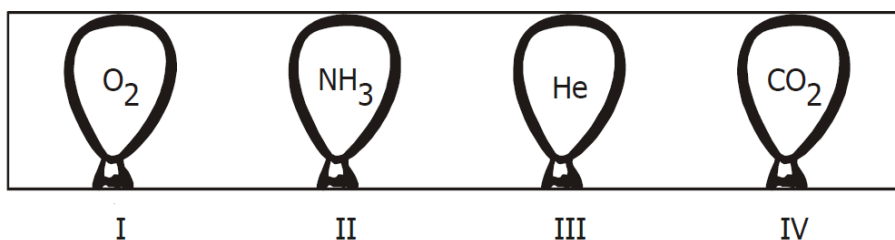
- a) - 1207,1 kJmol<sup>-1</sup>
- b) - 850,4 kJmol<sup>-1</sup>
- c) 1207,1 kJmol<sup>-1</sup>
- d) - 420,1 kJmol<sup>-1</sup>
- e) - 64,0 kJmol<sup>-1</sup>



**Questão 24:** Qual das seguintes afirmativas é incorreta?

- Reações são mais rápidas em temperaturas mais altas porque mais moléculas atingem a energia de ativação.
- As velocidades das reações de 1ª ordem só dependem da concentração de um dos reagentes.
- Reações de ordem zero possuem velocidade constante e não dependem da concentração dos reagentes.
- Reações catalisadas e não catalisadas apresentam mecanismos idênticos.
- As velocidades das reações que envolvem sólidos são mais rápidas se a área superficial do sólido for aumentada.

**Questão 25** (Mackenzie 2007) Quatro balões idênticos foram cheios com um mol de gás e colocados em uma caixa fechada, conforme a figura abaixo. Todos os gases encontram-se à  $P = 1 \text{ atm}$  e  $T = 25^\circ\text{C}$ .



**Dados:** Massa molar (g/mol) H=1; He= 4; C = 12; N = 14; O = 16. Massa aparente do ar =28,96 g/mol.

Se abrimos a caixa, os balões que vão subir são:

- I e III, apenas
- II e III, apenas
- I e IV, apenas
- II e IV, apenas
- I, II e III, apenas.

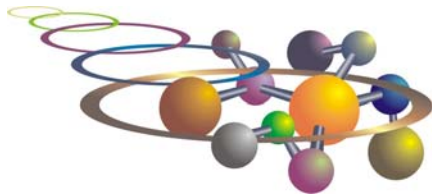
**CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS**

Programa Nacional Olimpíadas de Química  
Talentos para academia e indústria  
[www.obquimica.org](http://www.obquimica.org)  
<http://www.osequim.hd1.com.br/>

International Year of CHEMISTRY 2011

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18																														
1 H 1,00794	2 He 4,002602	3 Li 6,941	4 Be 9,012182	5 B 10,811	6 C 12,0107	7 N 14,0067	8 O 15,9994	9 F 18,9984032	10 Ne 20,1797	11 Na 22,989769	12 Mg 24,3050	13 Al 26,981538	14 Si 28,0855	15 P 30,973762	16 S 32,065	17 Cl 35,453	18 Ar 39,948																														
19 K 39,0983	20 Ca 40,078	21 Sc 44,955912	22 Ti 47,867	23 V 50,9415	24 Cr 51,9961	25 Mn 54,938045	26 Fe 55,845	27 Co 58,933195	28 Ni 58,6934	29 Cu 63,546	30 Zn 65,38	31 Ga 69,723	32 Ge 72,64	33 As 74,92160	34 Se 78,96	35 Br 79,904	36 Kr 83,798																														
37 Rb 85,4678	38 Sr 87,62	39 Y 88,90585	40 Zr 91,224	41 Nb 92,90638	42 Mo 95,96	43 Tc (98)	44 Ru 101,07	45 Rh 102,90550	46 Pd 106,42	47 Ag 107,8682	48 Cd 112,411	49 In 114,818	50 Sn 118,710	51 Sb 121,760	52 Te 127,60	53 I 126,90447	54 Xe 131,293																														
55 Cs 132,90545	56 Ba 137,327	Lantanídeos		72 Hf 178,49	73 Ta 180,9479	74 W 183,84	75 Re 186,207	76 Os 190,23	77 Ir 192,217	78 Pt 195,084	79 Au 196,96656	80 Hg 200,59	81 Tl 204,3833	82 Pb 207,2	83 Bi 208,98040	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)																													
87 Fr (223)	88 Ra (226)	Actínídeos		104 Rf (261)	105 Db (262)	106 Sg (263)	107 Bh (264)	108 Hs (265)	109 Mt (266)	110 Ds (271)	111 Rg (272)	112 Cn (285)																																			
<table border="1"> <tr> <td>57 La 138,90547</td> <td>58 Ce 140,116</td> <td>59 Pr 140,90765</td> <td>60 Nd 144,24</td> <td>61 Pm (145)</td> <td>62 Sm 150,36</td> <td>63 Eu 151,964</td> <td>64 Gd 157,25</td> <td>65 Tb 158,92535</td> <td>66 Dy 162,500</td> <td>67 Ho 164,93032</td> <td>68 Er 167,259</td> <td>69 Tm 168,93421</td> <td>70 Yb 173,054</td> <td>71 Lu 174,9668</td> </tr> <tr> <td>89 Ac (227)</td> <td>90 Th 232,0381</td> <td>91 Pa 231,03588</td> <td>92 U 238,02891</td> <td>93 Np (237)</td> <td>94 Pu (244)</td> <td>95 Am (243)</td> <td>96 Cm (247)</td> <td>97 Bk (247)</td> <td>98 Cf (251)</td> <td>99 Es (252)</td> <td>100 Fm (257)</td> <td>101 Md (258)</td> <td>102 No (259)</td> <td>103 Lr (262)</td> </tr> </table>																		57 La 138,90547	58 Ce 140,116	59 Pr 140,90765	60 Nd 144,24	61 Pm (145)	62 Sm 150,36	63 Eu 151,964	64 Gd 157,25	65 Tb 158,92535	66 Dy 162,500	67 Ho 164,93032	68 Er 167,259	69 Tm 168,93421	70 Yb 173,054	71 Lu 174,9668	89 Ac (227)	90 Th 232,0381	91 Pa 231,03588	92 U 238,02891	93 Np (237)	94 Pu (244)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (252)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (259)	103 Lr (262)
57 La 138,90547	58 Ce 140,116	59 Pr 140,90765	60 Nd 144,24	61 Pm (145)	62 Sm 150,36	63 Eu 151,964	64 Gd 157,25	65 Tb 158,92535	66 Dy 162,500	67 Ho 164,93032	68 Er 167,259	69 Tm 168,93421	70 Yb 173,054	71 Lu 174,9668																																	
89 Ac (227)	90 Th 232,0381	91 Pa 231,03588	92 U 238,02891	93 Np (237)	94 Pu (244)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (252)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (259)	103 Lr (262)																																	

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					