

XI OSEQUIM - Olimpíada Sergipana de Química  
1ª Etapa - Modalidade B



Bom dia aluno! Está é a prova da primeira etapa da OSEQUIM, Olimpíada Sergipana de Química 2017, **modalidade B**, para alunos que se encontram cursando o **2º. Ano do ensino médio em 2017**.

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 programável.

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:** Para preparar 1,0 mL de solução aquosa  $2,27 \cdot 10^{-2} \text{ mol L}^{-1}$  de  $\text{Cu}^{2+}$  um químico vai usar uma solução de sulfato de cobre  $0,221 \text{ mol L}^{-1}$ . Qual deve ser o procedimento adotado?  $d_{\text{CuSO}_4} = 3,6 \text{ g mL}^{-1}$

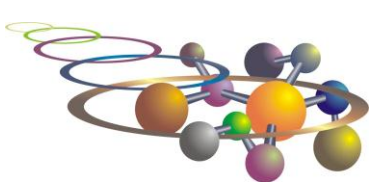
- a) Precisa pesar 0,227 mL da solução de sulfato de cobre  $0,221 \text{ mol L}^{-1}$  e levar a volume de 1,0 mL em balão volumétrico utilizando água destilada.
- b) Precisa pesar 0,00144 g da solução de sulfato de cobre  $0,221 \text{ mol L}^{-1}$  e levar a volume de 1,0 mL em balão volumétrico utilizando água destilada.
- c) Precisa medir 0,227 mL da solução de sulfato de cobre  $0,221 \text{ mol L}^{-1}$  e levar a volume de 1,0 mL em balão volumétrico utilizando água destilada.
- d) Precisa medir 0,103 mL da solução de sulfato de cobre  $0,221 \text{ mol L}^{-1}$  e levar a volume de 1,0 mL em balão volumétrico utilizando água destilada.
- e) Precisa pesar 0,3697 g de sulfato de cobre  $0,221 \text{ mol L}^{-1}$  e levar a volume de 1,0 mL em balão volumétrico utilizando água destilada.

**Questão 2:** Se 25 mL de uma solução  $0,1 \text{ mol L}^{-1}$  de NaOH foi titulada com 25,20 mL de HCl  $0,108 \text{ mol L}^{-1}$ , qual a concentração da solução de NaOH?

- a)  $0,102 \text{ mol L}^{-1}$ .
- b)  $0,010 \text{ mol L}^{-1}$ .
- c)  $0,001 \text{ mol L}^{-1}$ .
- d)  $0,109 \text{ mol L}^{-1}$ .
- e)  $1,00 \times 10^{-3} \text{ mol L}^{-1}$ .

**Questão 3:** Que volume de RbOH  $0,219 \text{ mol L}^{-1}$  contém 37,9 g de RbOH?

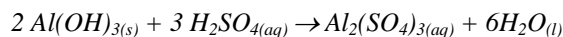
- a) 2463 mL.
- b) 1587,6 mL.
- c) 938,2 mL.
- d) 1956,7 mL.
- e) 1689 mL.



XI OSEQUIM - Olimpíada Sergipana de Química  
1ª Etapa - Modalidade B



**Questão 4 (Brown):** O hidróxido de alumínio reage com o ácido sulfúrico com a seguir:



Qual é o reagente limitante quando 0,450 mol de hidróxido de alumínio reage com 0,550 mol de ácido sulfúrico? Qual quantidade de matéria de sulfato de alumínio pode ser formada sob essas condições? Qual quantidade de matéria do reagente em excesso sobra após a reação se completar?

- a)  $\text{Al}(\text{OH})_{3(s)} - 0,100 \text{ mol} - 0,450 \text{ mol}$ .
- b)  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_{3(aq)} - 0,550 \text{ mol} - 0,550 \text{ mol}$ .
- c)  $\text{H}_2\text{SO}_{4(aq)} - 0,183 \text{ mol} - 0,083 \text{ mol}$ .
- d)  $\text{Al}(\text{OH})_{3(s)} - 0,550 \text{ mol} - 0,083 \text{ mol}$ .
- e)  $\text{H}_2\text{SO}_{4(aq)} - 0,100 \text{ mol} - 0,367 \text{ mol}$ .

**Questão 5:** O suco de um limão tem  $[\text{H}^+]$   $0,003 \text{ mol L}^{-1}$ . Qual seu pH?

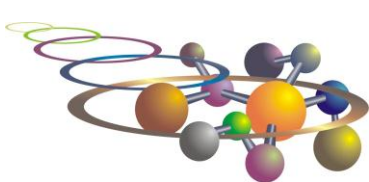
- a) 1,0.
- b) 8,0.
- c) 5,2.
- d) 2,5.
- e) 3,3.

**Questão 6:** Quantos gramas de  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  são necessários para neutralizar 22,0 mL de uma solução de  $\text{HNO}_3$  0,180 mol/L? Obtenha a equação química balanceada para realização de seus cálculos.

- a) 0,05.
- b) 0,10.
- c) 0,15.
- d) 0,20.
- e) 0,25.

**Questão 7:** Qual desses compostos apresenta maior solubilidade em  $\text{CCl}_4$ ?

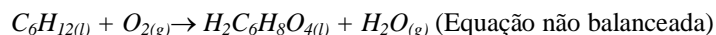
- a)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
- b)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$
- c)  $\text{HCl}$
- d)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$
- e)  $\text{KI}$



XI OSEQUIM - Olimpíada Sergipana de Química  
1ª Etapa - Modalidade B



**Questão 8 (Brown, 2007):** Ácido adípico ( $H_2C_6H_8O_4$ ) é usado para produzir náilon. Ele é preparado comercialmente por uma reação controlada entre o ciclo-hexeno ( $C_6H_{12}$ ) e  $O_2$ :



- 1) Considerando que você realizou essa reação começando com 25,0 g de ciclo-hexeno, e que o ciclo-hexeno é o reagente limitante, qual é o rendimento teórico de ácido adípico?
- 2) Se o rendimento real de ácido adípico nessa reação foi de 35,5 g, qual é o rendimento percentual de ácido adípico?
  - a) 48,5 g e 77,0%
  - b) 45,8 g e 81,61%
  - c) 45,3 g e 81,61%
  - d) 43,5 g e 81,61%
  - e) 43,5 g e 77,0%

**Questão 9:** Hugo, Zélia e Luiz realizaram a padronização de uma solução de ácido clorídrico usando 0,1537 g de  $Na_2CO_3$ , pesados com precisão analítica. O carbonato de sódio foi transferido para um erlenmeyer de 250 mL, adicionando-se 75 mL de água destilada e duas gotas de alaranjado de metila a 0,1 %. Na titulação, foram consumidos 31,6 mL da solução de HCl. Qual é a concentração da solução de ácido clorídrico, em mol/L? Na reação de carbonato de sódio com ácido clorídrico são produzidos cloreto de sódio, água e dióxido de carbono. Obtenha a equação química balanceada para realização de seus cálculos.

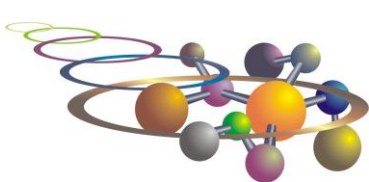
- a) 0,071.
- b) 0,085.
- c) 0,092.
- d) 0,055.
- e) 0,069.

**Questão 10 (MACKENZIE-SP):** Assinale a alternativa correta:

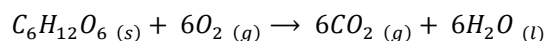
- a) Os metais alcalinos sempre formam ligações covalentes com os halogênios, compartilhando um elétron.
- b) Dois elementos  $_{13}A$  e  $_{8}B$  formam através de ligações iônicas  $A_2B_3$
- c) Os elementos da família VII A são os menos eletronegativos da tabela periódica.
- d) Os elementos da família II A (aqui representados por M) formam ligações iônicas com flúor, originando compostos do tipo MF.
- e) Dois elementos  $_{3}A$ . e  $_{8}B$  formam, através de ligações iônicas, um composto  $AB_2$ .

**Questão 11:** O Rubídio é um elemento que apresenta dois isótopos. Um possui o mesmo número de nêutrons do isótopo 88 do Estrôncio e tem abundância de 23,5%. O outro tem número de nêutrons igual a?

- a) 48
- b) 50
- c) 48,47
- d) 85,47
- e) 37



**Questão 12:** A glicose ( $C_6H_{12}O_6$ ) é um carboidrato muito importante em alguns processos celulares, a oxidação total da glicose é um processo exergônico e leva a formação de dióxido de carbono e água, conforme a reação a baixo. Se 200 mg de glicose forem oxidados quantas mg de água serão produzidos?

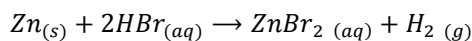


- a) 20 mg.
- b) 49 mg.
- c) 120 mg.
- d) 293 mg.
- e) 720 mg.

**Questão 13:** A conversão de  $N_2$  do ar em  $NH_3(g)$  é importante processo comercial. Nessa reação 1 mol de gás nitrogênio reage com 3 mol de gás hidrogênio para formar 2 mol de gás amônia. Se reagirmos 3,0 mols de  $N_2$  e 6 mols de  $H_2$  qual a quantidade de matéria sobrá de cada reagente no final?

- a) 1 mol de  $N_2$ .
- b) 1 mol de  $H_2$ .
- c) 2 mol de  $H_2$ .
- d) 2 mol de  $N_2$ .
- e) 1 mol de  $N_2$  e 2 mol de  $H_2$ .

**Questão 14:** Classifique a reação que segue:



- a) Precipitação.
- b) Complexação.
- c) Neutralização.
- d) Oxi-redução.
- e) Solubilização.

**Questão 15:** Quais os principais compostos responsáveis pelo *smog* fotoquímico:

- a) Óxidos de nitrogênio e hidrocarbonetos voláteis.
- b) Óxidos de nitrogênio e enxofre.
- c) Nitrogênio e ácido sulfídrico.
- d) Dióxido de carbono e enxofre.
- e) Todas as alternativas.

**Questão 16:** A seqüência para separar os componentes da mistura heterogênea formada por água, óleo, granito e cloreto de sódio:

- a) Destilação, filtração e precipitação.
- b) Filtração, fusão e peneiramento.
- c) Filtração, decantação, destilação.
- d) Decantação, moagem e fusão.
- e) Destilação, decantação e fusão.



**Questão 17:** Numa experiência realizada para medir o calor liberado na combustão de uma amostra de um nutriente, a substância foi queimada em atmosfera de oxigênio dentro de um calorímetro, e a temperatura aumentou de  $3,12\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Quando uma corrente de  $1,32\text{ A}$ , proveniente de uma fonte de  $12,0\text{ V}$ , circulou por  $143\text{ s}$  em uma resistência contida no calorímetro, a temperatura aumentou de  $4,37\text{ }^{\circ}\text{C}$ . O calor liberado pela combustão do composto foi de, aproximadamente: [1 A V s = 1 J]

- a) 1217 J.
- b) 1417 J.
- c) 1856 J.
- d) 1617 J.
- e) 1758 J.

**ANULADA**

**Questão 18 (UFBA):** Seja a tabela seguinte:

Elementos	A	B
Y	40	19
Z	40	20

Os elementos Y e Z tem:

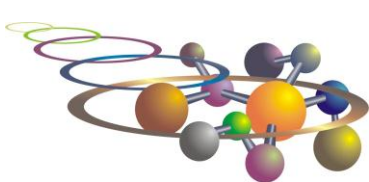
- a) A mesma carga nuclear.
- b) O mesmo número de elétrons.
- c) O mesmo número de prótons.
- d) O mesmo número de nêutrons.
- e) O mesmo número de massa.

**Questão 19:** Qual desses compostos apresenta maior solubilidade em  $\text{H}_2\text{O}$ ?

- a)  $\text{C}_7\text{H}_{16}$ .
- b)  $\text{NaCl}$ .
- c)  $\text{HCl}$ .
- d)  $\text{I}_2$ .
- e)  $\text{Br}_2$ .

**Questão 20:** São encontrados na natureza três isótopos do silício:  $^{28}\text{Si}$  (92,23%), que tem massa atômica 27,97693 u.m.a.;  $^{29}\text{Si}$  (4,68%), que tem massa atômica 28,97649 u.m.a e  $^{30}\text{Si}$  (3,09%), que tem massa atômica 29,97377 u.m.a. Qual o peso atômico do silício.

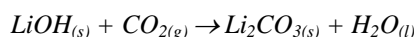
- a) 28,97 u.m.a.
- b) 28,09 u.m.a
- c) 29,10 u.m.a.
- d) 27,97 u.m.a.
- e) 28,00 u.m.a.



XI OSEQUIM - Olimpíada Sergipana de Química  
1ª Etapa - Modalidade B



**Questão 21:** O hidróxido de lítio sólido é usado em veículos espaciais para remover o dióxido de carbono exalado. O hidróxido de lítio reage com o dióxido de carbono gasoso para formar carbonato de lítio sólido e água líquida. Quantos gramas de dióxido de carbono podem ser absorvidos por 1,00 g de hidróxido de lítio?



- a) 0,919 g de  $CO_2$ .
- b) 1,029 g de  $CO_2$ .
- c) 0,929 g de  $CO_2$ .
- d) 1,009 g de  $CO_2$ .
- e) 0,927 g de  $CO_2$ .

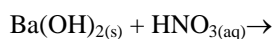
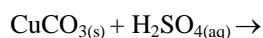
**Questão 22:** Qual tipo de força intermolecular atua entre as seguintes moléculas:  $CH_3OH$  e  $HF$ ;  $H_2O$  e o  $NaCl$ ;  $Br_2$  e  $O_2$ ;  $CH_3CH_2SH$  e  $CH_3CH_2CH_2SH$ .

- a) **Ligação de hidrogênio, íon-dipolo, dispersão de London e dipolo-dipolo.**
- b) Ligação de hidrogênio, dipolo-dipolo, dispersão de London e dipolo-dipolo.
- c) Dipolo-dipolo, ligação de hidrogênio, dispersão de London e dipolo-dipolo.
- d) Dipolo-dipolo, íon-dipolo, dispersão de London e dipolo-dipolo.
- e) Dipolo-dipolo, dipolo-dipolo, dispersão de London e dipolo-dipolo.

**Questão 23:** Você tem uma solução de  $NaCl$  dissolvido em água. Para efetuar a separação desses dois compostos você utilizaria:

- a) **Destilação.**
- b) Decantação.
- c) Eletrólise.
- d) Separação magnética.
- e) N.D.A.

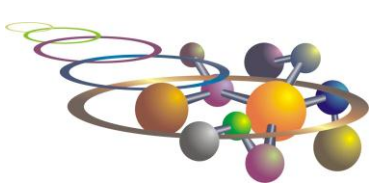
**Questão 24:** Classifique respectivamente as reações (incompletas) abaixo:



- a) Ácido-base e neutralização.
- b) Neutralização e precipitação.
- c) Ácido-base e oxi-redução.
- d) **Formadora de gás e ácido-base.**
- e) Solubilização e precipitação.

**Questão 25:** Qual das seguintes afirmativas está correta:

- a) No equilíbrio químico os reagentes não são mais transformados em produtos.
- b) **No equilíbrio a constante de velocidade para a reação direta é diferente a da reação inversa.**
- c) No equilíbrio existem quantidades iguais de produtos e reagentes.
- d) **No equilíbrio as concentrações de produtos e reagente não variam com o tempo.**
- e) A constante de equilíbrio é um valor adimensional e permanece constante independente de condições químicas e físicas.



# XI OSEQUIM - Olimpíada Sergipana de Química

## 1ª Etapa - Modalidade B



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
1 H Hidrogênio 1,00794	2 He Hélio 4,002602	<h3 style="text-align: center;">CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS</h3> <div style="text-align: center;">  <p><b>Programa Nacional Olimpíadas de Química</b> Talentos para academia e indústria</p> <p><a href="http://www.obquimica.org">www.obquimica.org</a></p> <p><a href="http://www.osequim.hd1.com.br/">http://www.osequim.hd1.com.br/</a></p> <p>International Year of CHEMISTRY 2011</p> </div>														18 Ar Argônio 39,948		
3 Li Lítio 6,941	4 Be Berílio 9,012182	5 B Boro 10,811	6 C Carbono 12,0107	7 N Nitrogênio 14,0067	8 O Oxigênio 15,9994	9 F Fluor 18,9984032	10 Ne Neônio 20,1797	11 Na Sódio 22,98976928	12 Mg Magnésio 24,3050	13 Al Alumínio 26,9815386	14 Si Silício 28,0855	15 P Fósforo 30,973762	16 S Enxofre 32,065	17 Cl Cloro 35,453	18 Ar Argônio 39,948			
19 K Potássio 39,0983	20 Ca Cálcio 40,078	21 Sc Escândio 44,955912	22 Ti Titânio 47,867	23 V Vanádio 50,9415	24 Cr Cromo 51,9961	25 Mn Manganês 54,938045	26 Fe Ferro 55,845	27 Co Cobalto 58,933195	28 Ni Níquel 58,6934	29 Cu Cobre 63,546	30 Zn Zinco 65,38	31 Ga Gálio 69,723	32 Ge Germânio 72,64	33 As Arsênio 74,92160	34 Se Selênio 78,96	35 Br Bromo 79,904	36 Kr Criptônio 83,798	
37 Rb Rubídio 85,4678	38 Sr Estrôncio 87,62	39 Y Ítrio 88,90585	40 Zr Zircônio 91,224	41 Nb Níobio 92,90638	42 Mo Molibdênio 95,96	43 Tc Técnetio (98)	44 Ru Rúteno 101,07	45 Rh Ródio 102,90550	46 Pd Paládio 106,42	47 Ag Prata 107,8682	48 Cd Cádmio 112,411	49 In Índio 114,818	50 Sn Estanho 118,710	51 Sb Antimônio 121,760	52 Te Telúrio 127,60	53 I Iodo 126,90447	54 Xe Xenônio 131,293	
55 Cs Césio 132,90545	56 Ba Bário 137,327	Lantanídeos		72 Hf Háfnio 178,49	73 Ta Tântalo 180,9479	74 W Wolfrâmio 183,84	75 Re Rênio 186,207	76 Os Osmídio 190,23	77 Ir Írídio 192,217	78 Pt Platina 195,084	79 Au Ouro 196,96656	80 Hg Mercúrio 200,59	81 Tl Telúrio 204,3833	82 Pb Chumbo 207,2	83 Bi Bismuto 208,98040	84 Po Polônio (209)	85 At Astato (210)	86 Rn Radônio (222)
87 Fr Frâncio (223)	88 Ra Rádio (226)	Actinídeos		104 Rf Rúterfórcio (267)	105 Db Dubnônio (268)	106 Sg Seabórgio (271)	107 Bh Bohrio (264,12)	108 Hs Háscio (270)	109 Mt Mítênio (276)	110 Ds Darmstádio (281)	111 Rg Rógenio (280)	112 Cn Copernício (285)						
Alcalinos		Alcalinotérreos		Elementos de transição										Halogênios		Gases Nobres		
6 La Lantânio 138,90547		7 Ce Cério 140,116		57 La Lantânio 138,90547	58 Ce Cério 140,116	59 Pr Praseodímio 140,90765	60 Nd Néodímio 144,24	61 Pm Promécio (145)	62 Sm Samaritério 150,36	63 Eu Európio 151,964	64 Gd Gadolínio 157,25	65 Tb Terbio 158,92535	66 Dy Díprosio 162,500	67 Ho Hólio 164,93032	68 Er Érbio 167,259	69 Tm Tulio 168,93421	70 Yb Ítrio 173,054	71 Lu Lúteo 174,96688
89 Ac Actínio (227)		90 Th Tório 232,0381		Lantanídeos e actinídeos		91 Pa Protactínio 231,03588	92 U Urânio 238,02891	93 Np Néptúrio (237)	94 Pu Plutônio (244)	95 Am Americó (243)	96 Cm Cúrio (247)	97 Bk Berquélio (247)	98 Cf Califórnio (251)	99 Es Einsteinio (252)	100 Fm Férmio (257)	101 Md Mendelevio (258)	102 No Nobelio (259)	103 Lr Lawrêncio (262)

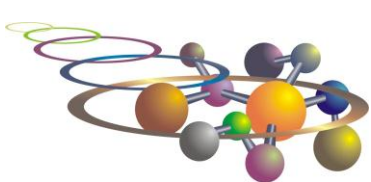
Rf - Artificial  
 Fe - Sólido a 25 °C  
 Hg - Líquido  
 Ar - Gás

Símbolo  
 Nome  
 Massa atômica relativa  
 Configuração eletrônica no estado fundamental

Número atômico

Metais  
 Não-Metais  
 Semimetais

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					