

## XVI Olimpíada Norte/Nordeste de Química

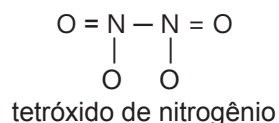
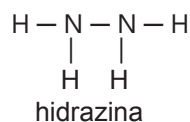
### 29/05/2010

#### Questão 1

As soluções aquosas de carbonato de sódio e nitrato de prata reagem para formar carbonato de prata sólido e uma solução de nitrato de sódio. Uma solução contendo 6,50 g de carbonato de sódio é misturada com uma solução contendo 7,00 g de nitrato de prata. Quantos gramas de carbonato de sódio, nitrato de prata, carbonato de prata e nitrato de sódio estão presentes ao final da reação?

#### Questão 2

A hidrazina ( $N_2H_4$ ) e o tetróxido de dinitrogênio ( $N_2O_4$ ), cujas fórmulas estruturais são apresentadas abaixo, têm ampla aplicação na propulsão de foguetes espaciais, pois, quando misturados produzem uma violenta reação de combustão.



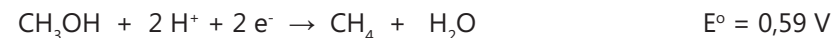
- a) Considerando que os produtos dessa reação são nitrogênio gasoso e água na forma de vapor, escreva a correspondente equação química balanceada.
- b) Considerando que  $N_2H_4$  e  $N_2O_4$  são gasosos, calcule a quantidade de energia (em kJ) produzida nesta reação, por mol de  $N_2O_4$  consumido.
- Dados das entalpias médias de ligação,  $\Delta H/\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

Ligação	$\Delta H/\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
N-H	359,8
N-N	159,0
$N\equiv N$	945,6

Ligação	$\Delta H/\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
N-O	230,1
N=O	405,8
O-H	464,4

#### Questão 3

Com base nas semi-reações abaixo:



Responda as seguintes questões:

- a) Admitindo que esta reação seja realizada em uma célula eletroquímica, indique os eletrodos (catodo e anodo) onde cada semi-reação deve ocorrer.
- b) Escreva a equação balanceada que representa a obtenção do metanol a partir de metano e oxigênio. E explique se essa reação é exotérmica ou endotérmica.
- c) Qual o potencial  $E_0$  gerado nessa reação?
- d) Mostre que essa transformação trata-se de uma reação de oxido-redução, identificando os agentes oxidante e redutor.

#### Questão 4

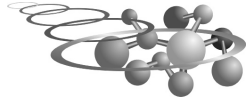
Misturas gasosas são uma realidade no nosso dia a dia. O ar que respiramos, o gás que utilizamos para cozinhar em nossos fogões, para resfriar nossos alimentos em geladeiras e várias outras utilizações. O químico tem que estar habilitado a lidar com cálculos numéricos que envolvem os gases. Considere que em um recipiente de 50 L a 127 °C, temos 3,3 g de anidrido carbônico ( $\text{CO}_2$ ), 4,2 g de anidrido sulfuroso ( $\text{SO}_2$ ) e 3,4 g de gás sulfídrico ( $\text{H}_2\text{S}$ ). Calcule:

- a) A pressão total da mistura gasosa
- b) Sua composição percentual em massa
- c) Sua composição percentual em volume
- d) A massa molecular média da mistura

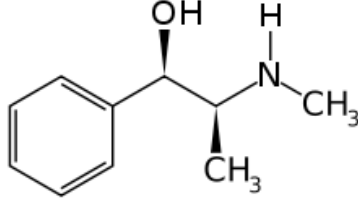
**DADOS:**  $R = 0,082\text{ atm} \cdot \text{L}/\text{mol} \cdot \text{K}$

#### Questão 5

A efedrina (vide estrutura) é uma amina simpaticomimética similar aos derivados sintéticos da anfetamina e CAUSA UMA FORTE DEPENDÊNCIA. É um potente estimulante do sistema nervoso central (SNC), melhorando os reflexos, aumentando a oxigenação do sangue e diminuindo a sensação de fadiga, sendo por isso, considerada uma substância dopante e, portanto, de uso proibido para



atletas. Essa substância foi detectada no exame anti-doping realizado no jogador da Argentina, Diego Armando Maradona, na Copa do Mundo de 1994, o que resultou no seu afastamento daquela competição e posterior suspensão.



Sobre a efedrina escreva:

- a fórmula molecular;
- um nome sistemático (IUPAC);
- os nomes dos grupos funcionais presentes em sua molécula;
- o número de estereoisômeros (incluindo a própria efedrina);
- o produto da reação de desidratação.

## CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS

**Programa Nacional Olimpíadas de Química**  
*Talento para indústria e academia*

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18									
1 1 H 1.00794 HIDRÓGENO	2 4 He 4.002602 HELIUM	3 3 Li 6.941 LÍTIO	4 4 Be 9.012182 BERILIO	5 9 B 10.811 BÓRAX	6 12 C 12.0107 CARBONO	7 14 N 14.0067 NITROGÊNIO	8 16 O 15.9994 OXIGÊNIO	9 19 F 18.9984032 FLUOR	10 20 Ne 20.1797 NEÔNIO	11 39 K 39.0983 POTÁSSIO	12 40 Ca 40.078 CÁLCIO	13 79 Au 196.966569 OURIBÁ	14 74 W 183.84 TUNGSTÊNIO	15 73 Ta 180.9479 TÁNTALO	16 80 Hg 200.59 MERCÚRIO	17 85 At [210] ASTATÍNIO	18 86 Rn [222] RÁDIONIO									
2 13 Al 26.981538 ALUMÍNIO	14 14 Si 28.0855 SILÍCIO	15 28 Ni 58.6934 NÍQUEL	16 29 Cu 63.546 COBRE	17 47 Ag 107.8682 PRATA	18 78 Pt 195.084 PLATINA	19 81 Tl 204.3833 TÁLIO	20 82 Pb 207.2 CHUMBO	21 89 Ac [227] ACTÍNIO	22 88 Ra [226] RÁDIO	23 87 Fr [223] FRÂNCIUM	24 88 Ra [226] RÁDIO	25 89 Ac [227] ACTÍNIO	26 90 Th 232.0377 TÓRIO	27 91 Pa [231] PROMÉTEO	28 92 U 238.02891 URÂNIO	29 93 Np [237] NEPTEÚMIO	30 94 Pu [244] PLÚTONIO	31 95 Am [243] AMÉRICIO	32 96 Cm [247] CÚRMIO	33 97 Bk [247] BERKÉLIO	34 98 Cf [251] CALIFÓRNIUM	35 99 Es [252] EINSTEÍNIO	36 100 Fm [257] FERMIUM	37 101 Md [258] MÉNDELÉVIO	38 102 No [259] NÓBÉLIO	39 103 Lr [262] LAWRÉNCIO
3 11 B 10.811 BÓRAX	12 12 Mg 24.3050 MAGNÉSIO	13 27 Co 58.933195 COBALTO	14 28 Ni 58.6934 NÍQUEL	15 47 Ag 107.8682 PRATA	16 78 Pt 195.084 PLATINA	17 81 Tl 204.3833 TÁLIO	18 82 Pb 207.2 CHUMBO	19 89 Ac [227] ACTÍNIO	20 88 Ra [226] RÁDIO	21 87 Fr [223] FRÂNCIUM	22 88 Ra [226] RÁDIO	23 89 Ac [227] ACTÍNIO	24 90 Th 232.0377 TÓRIO	25 91 Pa [231] PROMÉTEO	26 92 U 238.02891 URÂNIO	27 93 Np [237] NEPTEÚMIO	28 94 Pu [244] PLÚTONIO	29 95 Am [243] AMÉRICIO	30 96 Cm [247] CÚRMIO	31 97 Bk [247] BERKÉLIO	32 98 Cf [251] CALIFÓRNIUM	33 99 Es [252] EINSTEÍNIO	34 100 Fm [257] FERMIUM	35 101 Md [258] MÉNDELÉVIO	36 102 No [259] NÓBÉLIO	37 103 Lr [262] LAWRÉNCIO

**Legenda:**

- Sólido
- Líquido
- Gás
- Radioativo

**Legenda:**

- Metais
- Metais-Transição
- Não-Metais
- Gases Nobres
- Halogênios
- Hidrogênio

**Legenda:**

- Metais
- Metais-Transição
- Não-Metais
- Gases Nobres
- Halogênios
- Hidrogênio