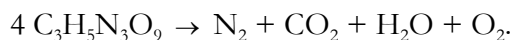


## Lista de Exercícios – Misturas Gasosas

### 01 - (FCM MG)

A nitroglicerina, de fórmula  $C_3H_5N_3O_9$ , é um explosivo poderoso. Sua decomposição pode ser representada pela seguinte equação química parcialmente balanceada:



Com base nessas informações e em seus conhecimentos, é INCORRETO afirmar que:

- a) O percentual de carbono na glicerina é de cerca de 15,86% em massa.
- b) A partir de 100 g de nitroglicerina pode-se obter cerca de 3,5g de oxigênio.
- c) A explosão é devido à formação de gases que geram uma rápida contração de volume.
- d) Se a quantidade de oxigênio obtida for 0,099 mol, o rendimento da reação será de 90,0%.

### 02 - (UNITAU SP)

Uma mistura gasosa contendo 32 g de  $O_2$  e 44 g de  $CO_2$ , contida em um volume de 22,4 L, na temperatura de 0 °C, exerce uma pressão total de  
Massas atômicas: O = 16 e C = 12

- a) 0,5 atm
- b) 1 atm
- c) 1,5 atm
- d) 2,0 atm
- e) 2,5 atm

### 03 - (UNESP SP)

Enquanto estudava a natureza e as propriedades dos gases, um estudante anotou em seu caderno as seguintes observações sobre o comportamento de 1 litro de hidrogênio e 1 litro de argônio, armazenados na forma gasosa à mesma temperatura e pressão:

- I. Têm a mesma massa.
- II. Comportam-se como gases ideais.
- III. Têm o mesmo número de átomos.
- IV. Têm o mesmo número de mols.

É correto o que o estudante anotou em

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

### 04 - (UNESP SP)

Dois tanques contendo um mesmo tipo de gás ideal, um de volume 5 L e pressão interna de 9 atm, e outro de volume 10 L e pressão interna de 6 atm, são conectados por uma válvula. Quando essa é aberta, é atingido o equilíbrio entre os dois tanques à temperatura constante. A pressão final nos tanques é

- a) 3 atm.

- b) 4 atm.
- c) 7 atm.
- d) 12 atm.
- e) 15 atm.

**05 - (UEM PR)**

Um recipiente contém 32 g de metano ( $\text{CH}_4$ ) e 56 g de monóxido de carbono. Sabendo-se que a pressão total da mistura é igual a 10 atm, qual é a pressão parcial, em atm, exercida pelo metano?

(Dados: C = 12; H = 1; O = 16)

**06 - (FURG RS)**

O ar é uma mistura de gases. Mais de 78% desta mistura é de nitrogênio. O oxigênio representa cerca de 21%. O argônio 0,9% e o dióxido de carbono 0,03%. O restante é constituído de outros gases. O volume ocupado pelo oxigênio nessa mistura, em um ambiente de 10 L, é:

- a) 2,1 L
- b) 4,7 L
- c) 10 L
- d) 17,7 L
- e) 22,4 L

**07 - (UEPB)**

Um determinado recipiente contém uma mistura de gases composta de 20% de anidrido carbônico, 30% de hélio e 50% de etano, em volume. Sabendo-se que as porcentagens em volume dos componentes de uma mistura gasosa, também representam as porcentagens em número de mols desses componentes, assinale a alternativa que indica a pressão parcial de cada componente, quando a pressão da mistura for igual a 600mmHg, respectivamente, em mmHg.

- a) 120, 180 e 300.
- b) 100, 200 e 300.
- d) 100, 300 e 200.
- c) 120, 180 e 200.
- e) 300, 120 e 180.

**08 - (ACAFE SC)**

Baseado nos conceitos sobre os gases analise as afirmações a seguir.

- I. Doze gramas de gás hélio ocupam o mesmo volume que 48g de gás metano, ambos nas condições normais de temperatura e pressão (CNTP).
- II. Em um sistema fechado para proporcionar um aumento na pressão de uma amostra de gás numa transformação isotérmica é necessário diminuir o volume desse gás.
- III. Em um recipiente fechado existe 1 mol do gás A mais uma certa quantidade mol do gás B, sendo que a pressão total no interior do recipiente é 6 atm. Se a pressão parcial do gás A no interior do recipiente é 2 atm a quantidade do gás B é 3 mol.

**Dados:** C: 12 g/mol; H: 1 g/mol; He: 4 g/mol.

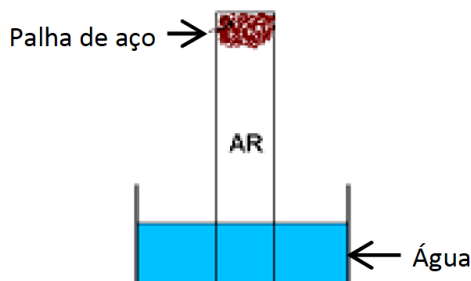
Assinale a alternativa correta.

- a) Todas as afirmações estão corretas.
- b) Todas as afirmações estão incorretas.

- c) Apenas I e II estão corretas.
- d) Apenas a I está correta.

**09 - (UECE)**

Um estudante de química introduziu um chumaço de palha de aço no fundo de uma proveta e inverteu-a em uma cuba de vidro contendo água, conforme a figura abaixo.

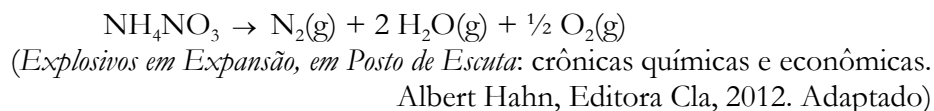


Um dia depois, ao verificar o sistema, o estudante percebeu que o nível da água no interior da proveta havia subido e a palha de aço estava enferrujada. Assim, ele concluiu acertadamente que

- a) a elevação do nível da água da proveta é ocasionada pela pressão osmótica.
- b) o metal da palha de aço ganhou elétrons, sofrendo redução.
- c) não houve interferência da pressão externa no experimento.
- d) o experimento permite calcular o percentual de oxigênio no ar atmosférico.

**10 - (FGV SP)**

O consumo brasileiro total de explosivos não militares é da ordem de 200 mil t/ano por empresas mineradoras como a Vale (Carajás e Itabira), MBR, Yamana, dentre outras. O principal explosivo empregado é o nitrato de amônio, embalado em cartuchos. Sua ação como explosivo se deve à sua instabilidade térmica. Por meio da ignição de um sistema detonador, esse sal se decompõe resultando em produtos gasosos de acordo com a seguinte equação química:



Considerando um cartucho com a capacidade de 1,0 L, contendo 160 g de nitrato de amônio, no instante da ignição, quando ocorre a completa reação de decomposição do sal a 167 °C, a pressão no interior do cartucho, no instante de sua ruptura e explosão é, em atm, igual a aproximadamente

(Dado:  $R = 0,082 \text{ atm.L.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$ )

- a)  $1,0 \times 10^2$ .
- b)  $1,0 \times 10^3$ .
- c)  $2,5 \times 10^2$ .
- d)  $2,5 \times 10^3$ .
- e)  $7,0 \times 10^2$ .

**11 - (UECE)**

Considere uma mistura dos gases nitrogênio, oxigênio e dióxido de carbono. Conhecem-se as pressões parciais do nitrogênio (0,40 atm), do oxigênio (0,20 atm) e a pressão total da mistura (0,80 atm). Quando a massa de nitrogênio for 7 g, a massa do oxigênio será

- a) 2,0 g.
- b) 4,0 g.
- c) 6,0 g.
- d) 8,0 g.

### 12 - (Unimontes MG)

O oxigênio gasoso gerado *in vitro*, em uma simulação de fotossíntese, é coletado sobre a água. O volume do gás coletado a 22°C e à pressão atmosférica de 1,0 atm é 186mL. Considerando que a pressão de vapor da água a 22°C é 0,03 atm, a massa de oxigênio produzida é, aproximadamente, igual a

- a) 0,95 g.
- b) 0,24 g.
- c) 0,74 g.
- d) 0,01g.

### 13 - (UNICAMP SP)

Um importante fator natural que contribui para a formação de óxidos de nitrogênio na atmosfera são os relâmpagos. Considere um espaço determinado da atmosfera em que haja 20 % em massa de oxigênio e 80 % de nitrogênio, e que numa tempestade haja apenas formação de dióxido de nitrogênio. Supondo-se que a reação seja completa, consumindo todo o reagente limitante, pode-se concluir que, ao final do processo, a composição percentual em massa da atmosfera naquele espaço determinado será aproximadamente igual a

- a) 29 % de dióxido de nitrogênio e 71 % de nitrogênio.
- b) 40 % de dióxido de nitrogênio e 60 % de nitrogênio.
- c) 60 % de dióxido de nitrogênio e 40 % de nitrogênio.
- d) 71 % de dióxido de nitrogênio e 29 % de nitrogênio.

**Dados:** Equação da reação:  $\frac{1}{2} \text{N}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{NO}_2$

Massas molares em g mol<sup>-1</sup>: N<sub>2</sub> = 28 , O<sub>2</sub> = 32 e NO<sub>2</sub> = 46

### 14 - (UEFS BA)

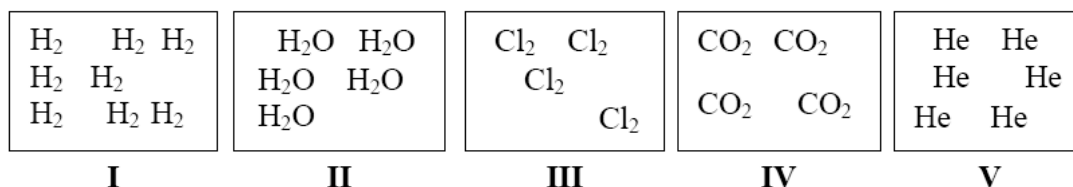
A análise de um sistema formado por substâncias gasosas deve levar em consideração as condições de pressão, de volume e de temperatura porque, no estado gasoso, as moléculas se encontram mais separadas umas das outras do que no estado líquido e sólido. Considerando-se que, em um recipiente metálico fechado com capacidade para 20,0L, coexistem, sem reagir, 56,0g de nitrogênio, N<sub>2</sub>(g), e 12,0g de hélio, He(g), à pressão de 7,2atm, e que esses gases se comportam como ideais, é correto afirmar:

- a) O aumento da temperatura ambiente não interfere na energia cinética das partículas dentro do recipiente.
- b) A um volume constante, a pressão exercida pelos gases é inversamente proporcional à temperatura.
- c) O valor da pressão parcial do nitrogênio, presente no recipiente, é de, aproximadamente, 2,0atm.
- d) A quantidade de moléculas do nitrogênio na mistura é maior do que a de átomos de hélio.

- e) A temperatura do sistema é, aproximadamente, de 78°C.

### 15 - (UERN)

Observe as imagens de recipientes de mesmo volume, contendo amostras gasosas diferentes.



Considere que cada fórmula representa 0,5 mol de  $\text{H}_2(\text{g})$ ,  $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ ,  $\text{Cl}_2(\text{g})$ ,  $\text{CO}_2(\text{g})$  e  $\text{He}(\text{g})$ . As amostras que se encontram nas mesmas condições de temperatura e pressão são apenas

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

### 16 - (UEFS BA)

Um cilindro metálico com capacidade para 100,0L contém 24g de hidrogênio,  $\text{H}_2(\text{g})$ , e 32g de metano,  $\text{CH}_4(\text{g})$ , a uma temperatura de 27°C.

Considerando-se que os gases se comportam como ideais, é correto concluir:

- a) O aumento da temperatura ambiente reduz a pressão exercida pelos gases dentro do recipiente.  
b) O percentual de metano na mistura é de, aproximadamente, 57,1%, em volume.  
c) A pressão parcial do metano no recipiente é dobro da pressão do hidrogênio.  
d) O valor da fração molar do hidrogênio na mistura é, aproximadamente, 0,86.  
e) A pressão exercida pelos gases dentro do cilindro é de 6,8atm.

### 17 - (UEM PR)

A respeito das transformações dos gases ideais e com base nos seus conhecimentos sobre proporcionalidade, assinale o que for **correto**.

01. A pressão e o volume de um gás ideal são grandezas inversamente proporcionais.  
02. Em uma transformação isotérmica de um gás ideal, o volume do gás não se altera devido à não alteração da temperatura.  
04. Em uma transformação isobárica, se um gás ideal dobrar de volume, então sua temperatura se reduzirá à metade.  
08. A lei dos gases ideais sugere que a mesma quantidade de mols de gases diferentes, nas mesmas condições de temperatura e de pressão, ocupa volumes diferentes.  
16. O resultado do produto de duas grandezas inversamente proporcionais é constante.

### 18 - (UFPE)

O metano ( $\text{CH}_4$ , massa molar 16 g mol<sup>-1</sup>) é considerado um gás estufa, pois pode contribuir para aumentar a temperatura da atmosfera, que, por sua vez, é composta praticamente por 75% em massa de dinitrogênio ( $\text{N}_2$ , massa molar 28 g mol<sup>-1</sup>) e 25% em massa de dióxigênio ( $\text{O}_2$ , massa molar 32 g mol<sup>-1</sup>). Considerando gases ideais na mesma temperatura, analise as proposições a seguir.

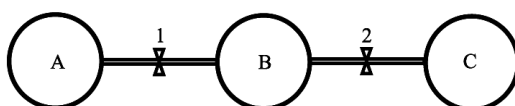
00. A uma mesma pressão, 16 g de  $\text{CH}_4$  ocupa o mesmo volume que 28 g de  $\text{N}_2$ .
01. Na atmosfera, a pressão parcial de  $\text{N}_2$  é três vezes menor que a pressão parcial de  $\text{O}_2$ .
02. Num recipiente com volume constante contendo a mesma massa de  $\text{CH}_4$  e de  $\text{O}_2$ , a pressão parcial de  $\text{CH}_4$  é duas vezes maior que a pressão parcial de  $\text{O}_2$ .
03. A energia cinética média de um mol de  $\text{N}_2$  é  $7/8$  menor que a de um mol de  $\text{O}_2$ .
04. Um mol de  $\text{CH}_4$  tem  $5/2$  vezes mais energia potencial que um mol de  $\text{N}_2$ .

### 19 - (Mackenzie SP)

Três recipientes indeformáveis A, B e C, todos com volumes iguais, contêm, respectivamente, três diferentes gases de comportamento ideal, conforme a descrição contida na tabela abaixo.

Recipiente	Gás armazenado	Temperatura	Pressão
A	hélio(He)	400K	3 atm
B	nitrogênio( $\text{N}_2$ )	600K	4,5 atm
C	oxigênio( $\text{O}_2$ )	200K	1 atm

Os balões são interligados entre si por conexões de volumes desprezíveis, que se encontram fechadas pelas válvulas 1 e 2. O sistema completo encontra-se ilustrado na figura a seguir.



Ao serem abertas as válvulas 1 e 2, a mistura gasosa formada teve sua temperatura estabilizada em 300 K. Desse modo, a pressão interna final do sistema é igual a

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

### 20 - (UNIFOR CE)

Os mergulhadores de grandes profundidades usam oxigênio misturado com hélio. Um cilindro de mergulho contém uma mistura de  $\text{O}_2$  e He de densidade igual a  $1,000 \text{ g.L}^{-1}$ , sob uma pressão de 760 Torr à temperatura ambiente de  $27^\circ\text{C}$ .

Dados:  $R = 0,082 \text{ L.atm.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$

- a) A porcentagem volumétrica de hélio nesta mistura é 72% (vol/vol).
- b) A pressão parcial do oxigênio nesta mistura é aproximadamente 160 Torr.
- c) A porcentagem volumétrica de oxigênio nesta mistura é aproximadamente 21% (vol/vol).
- d) A pressão parcial do hélio nesta mistura é 600 Torr.
- e) A porcentagem molar de oxigênio nesta mistura é aproximadamente 74% (mol/mol).

### 21 - (UNIFOR CE)

O GLP (Gás Liquefeito de Petróleo) é uma mistura de gases derivada da destilação do petróleo, que contém como componentes principais o propano,  $\text{C}_3\text{H}_8$ , e o butano,  $\text{C}_4\text{H}_{10}$ .

Os gases são liquefeitos por compressão. Dentro do botijão de GLP, estabelece-se um equilíbrio físico entre as fases líquida e gasosa, a respeito do qual podemos corretamente afirmar:

- No botijão de GLP, a composição molar da fase gasosa é idêntica à composição da fase líquida, a uma dada temperatura.
- No botijão de GLP, a fase gasosa é mais rica em butano.
- No botijão de GLP, a pressão parcial dos gases componentes depende da temperatura e independe da identidade dos gases componentes.
- No botijão de GLP, a pressão parcial de cada componente na fase gasosa é proporcional à massa de cada gás componente da fase gasosa, a uma dada temperatura.
- À medida que o volume da fase líquida no botijão de GLP diminui em decorrência do uso do gás, a fase gasosa se torna crescentemente mais rica em butano.

### 22 - (UFF RJ)

Num recipiente de 3,0 L de capacidade, as seguintes pressões parciais foram medidas:  $N_2 = 0,500$  atm;  $H_2 = 0,400$  atm;  $NH_3 = 2,000$  atm. O  $H_2(g)$  é retirado do recipiente até que a pressão do  $N_2(g)$  na nova situação de equilíbrio seja igual a 0,720 atm. Com base na informação, pede-se:

- Escrever a equação balanceada, representativa da mistura gasosa em reação;
- Calcular as pressões parciais dos componentes da mistura gasosa, na nova situação de equilíbrio.

### 23 - (UEM PR)

Considere todos os gases descritos abaixo como gases ideais e assinale o que for **correto** (Dados  $R = 0,082$  atm L  $K^{-1}$  mol $^{-1}$ ).

- O volume ocupado por 100 mols de  $O_2(g)$  quando comprimido a 100 atm à 25 °C é de, aproximadamente, 24,5 litros.
- Nas CNTP, um gás de massa molar igual a 75 g/mol possui densidade aproximadamente igual a 30 gramas por litro.
- Em 30 litros de uma mistura gasosa contendo 19 g de  $F_2$  e 8 g de  $O_2$  a 27 °C, a pressão parcial do  $O_2$  é menor do que a pressão parcial do  $F_2$ .
- As forças de atração e repulsão entre as moléculas gasosas são desprezíveis.
- Nas mesmas condições experimentais, o gás amônia se difunde mais rapidamente do que o gás cloro.

### 24 - (PUC GO)

BOBO PLIN – Pára com isso! Pára com isso! (**Menelão pára, Bobo Plin se contém.**) E escuta. Escuta bem, com seus dois ouvidos. (**Pausa. Toma fôlego.**) Eu não entrei na trilha dos saltimbancos por acaso, nem para ser um reles fazedor de graça. Eu queria consagrar a minha vida através do ofício que escolhi obedecendo a um imperioso apelo vocacional. Mas você, você, com sua ganância... suas receitas de sucesso, você, você, você sim, você, Menelão, sem nenhum escrúpulo, sem nenhuma sensibilidade, veio me falar de mil e um palhaços geniais. Olha, Bobo Plin, tem um que é de total pureza. Ele comove multidões quando aprisiona um raio de sol e o leva pra casa. Tem um que faz balões de gás dançarem quando toca sua trompete. Teve um que ridicularizou um tirano, assassino sanguinário que queria ser o senhor absoluto do mundo. E o magro sonso. E o gordo ingênuo e bravo. E o comprido de calça pela canela, arcado pra frente devido ao pesado fardo da indignação constante e sincera contra a mecanização imposta ao homem moderno. Tem também, você

me dizia, os que dão piruetas, os que saltam, dão cambalhotas, levam bofetões, os que tocam música clássica em garrafas vazias penduradas num varal.

Tem outro... e outro... e outro... Me contou até que tinha um pobre palhaço louco, que queria ser o jogral de Nossa Senhora Mãe Santíssima e que andava pelas igrejas jogando malabares diante das imagens da Santa Maria. Esse, você me disse, morreu enforcado na cruz do Senhor Jesus Cristo, numa catedral gótica. (Pausa.) [...]

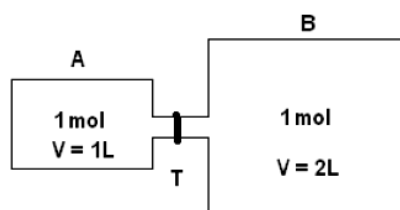
(MARCOS, Plínio. Balada de um palhaço. Edição do Autor, 1986. p. 14-15. Pocket book.)

Marque a alternativa correta:

- a) “Tem [...] os que tocam música clássica em garrafas vazias penduradas num varal” (MARCOS, 1986). O vidro que compõe garrafas, em sua forma pura, é um óxido metálico superesfriado, transparente, essencialmente inerte e biologicamente inativo, que pode ser fabricado com superfícies muito lisas e impermeáveis. O vidro geralmente é frágil, quebra-se com facilidade. O vidro comum se obtém por fusão de dióxido de silício ( $\text{SiO}_2$ ), carbonato de sódio ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) e carbonato de cálcio ( $\text{CaCO}_3$ ). O pH dos sais citados na composição do vidro da garrafa é de caráter ácido.
- b) “[...] Tem um que faz balões de gás dançarem quando toca sua trompete” (MARCOS, 1986). Um desses balões de gás tem volume de 25 L. A temperatura local é de  $25^\circ\text{C}$  e a pressão é de 1 atm. Se o palhaço transportar esse balão para outro local com pressão atmosférica de 720 mmHg, nessa mesma temperatura, teremos volume aproximado de 26,3 L. Assim, ao se diminuir a pressão, aumenta-se o volume em dada temperatura. Dado: 1 atm = 760 mmHg.
- c) “E o magro sonso. E o gordo ingênuo e bravo.” (MARCOS, 1986). Um indivíduo gordo, geralmente, consome muita sacarose ou açúcar comum, que é um monossacarídeo, encontrado principalmente na cana-de-açúcar e na beterraba, de fórmula molecular  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ .
- d) “Pára com isso! Pára com isso! **(Menelão pára, Bobo Plin se contém)** E escuta. Escuta bem, com seus dois ouvidos.” (MARCOS, 1986). A respeito de escutar bem com os dois “ouvidos”, é interessante saber sobre a composição da cera que se forma naturalmente dentro de nossos ouvidos. Segundo a anatomia, temos, na parte interna da orelha, um canal mais fechado com poucos pelos e que possui glândulas sebáceas; estas são as responsáveis pela produção do cerume, a popular cera de ouvido. O cerume é composto por uma mistura de queratina e ácidos graxos saturados e insaturados. Do ponto de vista estrutural, os ácidos graxos insaturados são lineares, ao passo que os saturados não o são, devido à existência da isomeria cis-trans nas ligações duplas.

## 25 - (UERN)

Um sistema de balões contendo gás hélio (He), nas quantidades e nos volumes apresentados, está ligado por uma torneira (T) que, inicialmente, está fechada. Observe.



Considerando que os gases apresentam comportamento ideal e que a temperatura permanece constante, é correto afirmar que

- a) a pressão em A será a mesma em B.



- b) ao abrir a torneira, se observará variação na pressão do sistema.
- c) ao dobrar a pressão nos sistemas A e B, o volume ocupado pelos gases será 1/2 L e 1 L, respectivamente.
- d) as moléculas do sistema B colidem com mais frequência com a parede do recipiente do que as moléculas do sistema A.

### 26 - (UFPR)

Num depósito há três cilindros idênticos de gás, numa mesma temperatura, e cada cilindro possui um rótulo com as seguintes informações:

Cilindrol	7g de N <sub>2</sub>	16g de O <sub>2</sub>	6g de He
Cilindro2	14g de N <sub>2</sub>	8g de O <sub>2</sub>	13g de CO <sub>2</sub>
Cilindro3	8g de CH <sub>4</sub>	13g de O <sub>2</sub>	4g de H <sub>2</sub>

Dados MM(g/mol): C = 12,01; H = 1,008; O = 15,999; N = 14,007; He = 4,003.

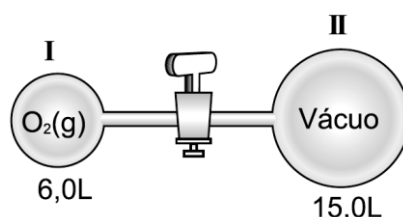
Com base nesse quadro, considere as seguintes afirmativas:

1. O cilindro 1 apresenta a maior pressão parcial de O<sub>2</sub>.
2. O cilindro 2 apresenta a menor pressão parcial de N<sub>2</sub>.
3. O cilindro 3 apresenta a menor pressão parcial de O<sub>2</sub>.
4. O cilindro 3 apresenta a maior pressão total.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas 1 e 4 são verdadeiras.
- b) Somente as afirmativas 2 e 3 são verdadeiras.
- c) Somente as afirmativas 1, 2 e 4 são verdadeiras.
- d) Somente as afirmativas 2, 3 e 4 são verdadeiras.
- e) As afirmativas 1, 2, 3 e 4 são verdadeiras.

### 27 - (UEFS BA)



O estudo dos gases proporciona excelentes exemplos de aplicação do método científico, que mostra como a observação de regularidades da natureza, por meio da experimentação, conduz a leis e como essas poderiam ser explicadas por meio de teorias e de modelos. O comportamento de oxigênio, O<sub>2</sub>(g), contido em um recipiente de 6,0L, a pressão de 5,0atm, interligado por meio de uma válvula a outro de 15,0L, onde há vácuo, de acordo com a figura, constitui exemplo de aplicação do método científico ao sistema gasoso.

Admitindo-se que a temperatura do sistema formado pelos recipientes é igual a 27°C, o volume de O<sub>2</sub>(g) no interior da ligação é desprezível e esse gás é considerado ideal, é correto afirmar:

- a) O número de moléculas de  $O_2(g)$  existente no interior do recipiente **I**, antes da abertura da válvula, é  $6,02 \times 10^{23}$ .
- b) A pressão exercida pela massa de  $O_2(g)$  no sistema, após aberta a válvula, é igual a 1,5atm.
- c) A massa de oxigênio contida no sistema é, aproximadamente, 39,0g.
- d) A pressão do oxigênio aumenta após a abertura da válvula com a expansão do volume do gás.
- e) A quantidade de matéria de  $O_2(g)$ , no interior do sistema, é 1,0mol, de acordo com a hipótese de Lorenzo Avogrado.

### 28 - (UERJ)

Dois balões idênticos são confeccionados com o mesmo material e apresentam volumes iguais. As massas de seus respectivos conteúdos, gás hélio e gás metano, também são iguais. Quando os balões são soltos, eles alcançam, com temperaturas internas idênticas, a mesma altura na atmosfera.

Admitindo-se comportamento ideal para os dois gases, a razão entre a pressão no interior do balão contendo hélio e a do balão contendo metano é igual a:

- a) 1
- b) 2
- c) 4
- d) 8

### 29 - (UEM PR)

Considerando os dois principais gases envolvidos no processo de respiração e os dados fornecidos abaixo, assinale o que for **correto**.

Dados:  $R = 0,082 \text{ atm.L.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$   
 $1\text{atm} = 760 \text{ mmHg}$

gás	Pressão parcial dos gases respiratórios (mmHg) ao nível do mar		
	ar inspirado	ar alveolar	ar no sangue
$O_2$	160	104	40
$CO_2$	0,3	40	45

- 01. Nas mesmas condições de pressão e de temperatura, o gás oxigênio é aproximadamente 4 vezes mais denso do que o dióxido de carbono.
- 02. Ao nível do mar, a pressão atmosférica corresponde à soma das pressões parciais dos gases  $O_2$  e  $CO_2$ .
- 04. Um recipiente de 100 L preenchido com ar a  $27^\circ\text{C}$ , a uma pressão de 1 atm, tem aproximadamente 0,85 mols de gás  $O_2$ .
- 08. As trocas gasosas entre o ar e as superfícies respiratórias ocorrem por difusão.
- 16. Como a  $pO_2$  no sangue dos capilares do pulmão é menor do que a  $pO_2$  do ar no interior dos pulmões, ocorrerá difusão do gás oxigênio do sangue para o ar alveolar.

### 30 - (UFG GO)

Em um processo industrial, um reator de 250 L é preenchido com uma mistura gasosa composta de 50 kg de  $N_2O$ ; 37 kg de NO e 75 kg de  $CO_2$ . Considerando-se a temperatura de  $527^\circ\text{C}$ , a pressão interna, em atm, do reator, será, aproximadamente,

**Dado:**  $R = 0,082 \text{ atm L mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$

- a) 1
- b) 108
- c) 350
- d) 704
- e) 1069

### 31 - (UEM PR)

Um recipiente hermeticamente fechado, que pode ter sua temperatura e sua pressão controladas, está preenchido com 30 g de gás hidrogênio, 64 g de gás oxigênio e 84 g de gás nitrogênio. A partir dessas informações, assinale a(s) alternativa(s) **correta(s)**. Assuma que os gases se comportam como gases ideais.

- 01. Nas CNTP, a pressão parcial do gás hidrogênio é maior do que a soma das pressões parciais dos gases oxigênio e nitrogênio.
- 02. Nas CNTP, o volume parcial de oxigênio é 10% do volume total.
- 04. A razão entre as pressões parciais de hidrogênio e oxigênio se altera com a mudança na temperatura do recipiente de 300 K para 350 K, na pressão de 1 atm.
- 08. Nas CNTP, o volume do recipiente é de 448 litros.
- 16. Essa mistura será sempre homogênea, entre as temperaturas de  $-270\text{ }^{\circ}\text{C}$  e  $300\text{ }^{\circ}\text{C}$ , a 5 atm de pressão.

### 32 - (PUC SP)

Os mergulhadores conhecem os riscos do nitrogênio sob alta pressão, que pode causar narcose e a doença descompressiva. Para mergulhos profundos, em geral, são utilizadas misturas de hélio (He) e oxigênio ( $\text{O}_2$ ), consideradas mais seguras.

Considere um cilindro contendo 64 g de He e 32 g de  $\text{O}_2$ . Os pulmões de um mergulhador que está sob pressão de 5,1 atm apresentarão pressão parcial de  $\text{O}_2$  de aproximadamente

- a) 0,3 atm
- b) 1,0 atm
- c) 1,7 atm
- d) 2,5 atm
- e) 5,1 atm

### 33 - (UERJ)

Uma das técnicas empregadas para separar uma mistura gasosa de  $\text{CO}_2$  e  $\text{CH}_4$  consiste em fazê-la passar por uma solução aquosa de  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ .

Uma amostra dessa mistura gasosa, com volume total de 30 L, sob temperatura de  $27\text{ }^{\circ}\text{C}$  e pressão de 1 atm, ao reagir com a solução aquosa de  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ , produz a precipitação de 98,5 g de  $\text{BaCO}_3$ . A fração gasosa remanescente, nas mesmas condições de temperatura e pressão, contém apenas  $\text{CH}_4$ .

O volume, em litros, de  $\text{CH}_4$  remanescente é igual a:

- a) 10
- b) 12
- c) 15
- d) 18

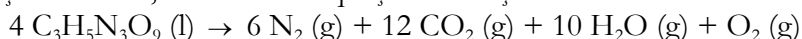
### 34 - (UEM PR)

Considere uma mistura gasosa formada por 8 g de H<sub>2</sub> e 32 g de O<sub>2</sub> que exerce uma pressão total igual a 50 kPa em um recipiente de 40 litros e assinale o que for **correto**.

01. A fração, em mols, de hidrogênio é 0,8.
02. A pressão parcial do oxigênio é 10 kPa.
04. O volume parcial do hidrogênio é 32 litros.
08. A porcentagem, em volume, do oxigênio é 20 %.
16. A pressão parcial do hidrogênio é 45 kPa.

### 35 - (EsPCEX)

A nitroglicerina é um líquido oleoso de cor amarelo-pálida, muito sensível ao choque ou calor. É empregada em diversos tipos de explosivos. Sua reação de decomposição inicia-se facilmente e gera rapidamente grandes quantidades de gases, expressiva força de expansão e intensa liberação de calor, conforme a equação da reação:



Admitindo-se os produtos gasosos da reação como gases ideais, cujos volumes molares são iguais a 24,5 L, e tomando por base a equação da reação de decomposição da nitroglicerina, o volume total aproximado, em litros, de gases produzidos na reação de decomposição completa de 454 g de nitroglicerina será de

**Dados:** massa molar da nitroglicerina = 227 g/mol; volume molar = 24,5 L/mol (25 °C e 1 atm)

- a) 355,3 L
- b) 304,6 L
- c) 271,1 L
- d) 123,5 L
- e) 89,2 L

### 36 - (PUC GO)

O fogão utilizado em nossas casas é predominantemente alimentado por gás envasado em botijões de aço. O botijão de uso doméstico possui capacidade para conter 31,5 L, que correspondem a 13 kg de Gás Liquefeito de Petróleo (GLP) ou simplesmente gás de cozinha. O GLP é um subproduto do petróleo, formado pela mistura de propano (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>) e butano (C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>).

Analise as afirmativas a seguir:

- I. Se dentro do botijão for armazenado um gás perfeito, o volume ocupado pelas suas moléculas e as interações entre elas serão desprezíveis.
- II. Pela lei da conservação das massas, a queima de 13 kg de gás de cozinha irá produzir 13 kg de produtos da reação.
- III. Em um botijão contendo 31,5 L de um gás perfeito, submetido à pressão de 1 atm e temperatura de 0°C, haverá aproximadamente  $8,5 \times 10^{23}$  moléculas do referido gás. Dados: número de Avogadro  $6,022 \times 10^{23}$ ; volume molar 22,4 L/mol.
- IV. Supondo-se que um botijão de gás cheio, com 13 kg de uma mistura em estado gasoso composta por 55% de butano e 45% de propano, a pressão parcial desses gases é, respectivamente, de 97 atm e 104 atm. Dados: R = 0,082 atm.L/mol.K; T = 273,15K; V = 31,5 L.

Em relação às proposições analisadas, assinale a única alternativa cujos itens estão todos corretos:

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

### 37 - (UFSC)

Em uma aula de laboratório de química, os estudantes juntamente com o professor realizaram experimentos com o objetivo de investigar a quantidade de gás carbônico (CO<sub>2</sub>) presente no refrigerante. Cada grupo de estudantes recebeu uma lata de refrigerante de cola do tipo normal e fechada, e iniciou-se a experimentação, provocando a liberação de todo o gás contido no refrigerante. Como o processo é realizado por meio de pesagem por diferença, antes de abrir a lata e após a eliminação do gás, alguns cuidados foram tomados, a fim de minimizar os erros experimentais. O quadro a seguir apresenta os valores de massa obtidos pelos estudantes durante o procedimento experimental.

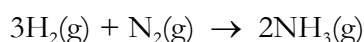
Experimentos	Refrigerante de cola do tipo normal		
	Massa inicial (g)	Massa final (g)	Massa aproximada de CO <sub>2</sub> (g)
1	405,45	403,39	2,06
2	402,29	400,46	1,83
3	410,00	407,92	2,08
4	404,27	402,35	1,92
5	409,80	407,67	2,13
6	402,81	400,80	2,01
Médias	405,77	403,77	2,00

(Adaptado de: CAVAGIS, A. D. M.; PEREIRA, E. A.; OLIVEIRA, C. L. Um Método Simples para Avaliar o Teor de Sacarose e CO<sub>2</sub> em Refrigerantes. Química Nova na Escola. v.36. n.3. 2014. p.241-245.)

- a) Considerando que a massa molar do CO<sub>2</sub> =  $44 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$ , que a equação dos gases ideais é dada pela fórmula  $PV = n \cdot R \cdot T$ , que a constante dos gases ideais é igual a  $0,082 \frac{\text{atm} \cdot \text{dm}^3}{\text{mol} \cdot \text{K}}$  e que o quadro apresenta os dados obtidos experimentalmente pelos estudantes, qual o volume, em litros, que a massa de CO<sub>2</sub> contida na bebida ocuparia a uma temperatura ambiente de 25 °C e pressão de 1 atm?
- b) Se a quantidade de CO<sub>2</sub> =  $44 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$  fosse armazenada em um recipiente fechado e introduzido 1,44 g de gás oxigênio através de um orifício, mantendo pressão a 1 atm e temperatura a 298 K, qual seria a pressão parcial do CO<sub>2</sub> (em atm) nessa mistura?

### TEXTO: 1 - Comum à questão: 38

A produção mundial de amônia é feita praticamente por meio da reação entre os gases N<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>, pelo processo denominado Haber-Bosch, conforme a reação:



Para a produção de NH<sub>3</sub>(g), foram misturados 5, 00L de nitrogênio líquido e 5, 00L de hidrogênio líquido em um reator catalítico de volume igual a 70, 0L, o qual foi aquecido a temperatura de 477 °C.

### 38 - (UEL PR)

Supondo que não ocorra reação durante a vaporização, a pressão no interior do reator, quando todo o nitrogênio líquido e todo o hidrogênio líquido foram vaporizados, é igual a:

Dados:

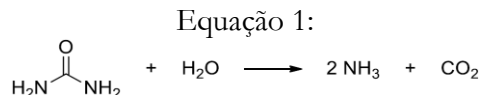
Densidade: nitrogênio líquido = 0,80g mL<sup>-1</sup> e hidrogênio líquido = 0,07g mL<sup>-1</sup>

Constante dos gases: R = 0,082 atm L mol<sup>-1</sup>K<sup>-1</sup>

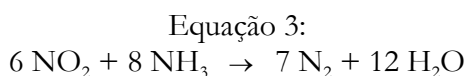
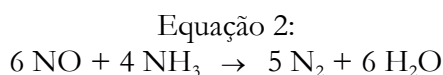
- a) 186 atm
- b) 278 atm
- c) 320 atm
- d) 450 atm
- e) 630 atm

### TEXTO: 2 - Comum à questão: 39

Desde 2012, a maioria dos veículos pesados fabricados no Brasil, como caminhões e ônibus, passaram a contar com a tecnologia SCR (do inglês *Selective Catalyst Reduction*). No escapamento destes veículos, os gases provenientes da combustão do óleo diesel entram em contato com um agente chamado de ARLA 32 (Agente Redutor Líquido Automotivo). O ARLA 32 é uma solução aquosa de ureia com concentração de 32,5% que atua na redução dos óxidos de nitrogênio (NO<sub>x</sub>) presentes nos gases de escape transformando-os em vapor de água e nitrogênio, inofensivos para o meio ambiente. Quando injetada no sistema de escape dos veículos, a solução é vaporizada e a ureia sofre uma decomposição representada pela equação seguinte:



Então, a amônia formada reage com os óxidos de nitrogênio conforme as equações abaixo:



### 39 - (UFGD MS)

Considerando que a reação representada pela Equação 3 acontece em um recipiente fechado de 1 L a 373 K, qual é a variação da pressão total exercida no recipiente quando os reagentes são completamente convertidos nos produtos? Dadas as pressões parciais dos gases: P<sub>NO<sub>2</sub></sub> = 184 atm; P<sub>NH<sub>3</sub></sub> = 245 atm; P<sub>N<sub>2</sub></sub> = 214 atm; P<sub>H<sub>2</sub>O</sub> = 367 atm.

- a) 152 atm
- b) 200 atm
- c) 429 atm
- d) 581 atm
- e) 459 atm

### GABARITO

- 1) Gab: C
- 2) Gab: D
- 3) Gab: D
- 4) Gab: C
- 5) Gab: 5 atm

6) Gab: C

7) Gab: A

8) Gab: C

9) Gab: D

10) Gab: C

11) Gab: B

12) Gab: B

13) Gab: A

14) Gab: E

15) Gab: D

16) Gab: D

17) Gab: 17

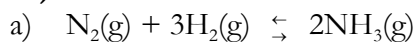
18) Gab: VFVFF

19) Gab: B

20) Gab: E

21) Gab: E

22) Gab:



b)  $x = 0.300 \text{ atm}^3$

23) Gab: 29

24) Gab: B

25) Gab: C

26) Gab: A

27) Gab: C

28) Gab: C

29) Gab: 12

30) Gab: E

31) Gab: 11

32) Gab: A

33) Gab: D

34) Gab: 15

35) Gab: A

36) Gab: A

37) Gab:

a)  $n \text{ mol de CO}_2 = \frac{\text{massa (m)}}{\text{massa molar (MM)}}$

$$n \text{ mol} = \frac{m}{\text{MM}} = \frac{2\text{g}}{44 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,045 \text{ mol}$$

$$T = 25 + 273 = 298 \text{ K}$$

Empregando-se a equação dos gases ideais, tem-se que:

$$PV = n \cdot R \cdot T$$

$$1 \text{ atm} \cdot V = 0,045 \text{ mol} \cdot 0,082 \frac{\text{atm} \cdot \text{dm}^3}{\text{mol} \cdot \text{K}} \cdot 298 \text{ K}$$

$$V = 1,1 \text{ dm}^3 = 1,1 \text{ L}$$

b) Tem-se 0,045 mol de CO<sub>2</sub> e  $n = \frac{1,44\text{g}}{32 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,045$  mols de O<sub>2</sub>.

Assim, a fração em mol do CO<sub>2</sub> =  $\frac{0,045}{0,045+0,045} = 0,50$ .

Como a pressão parcial do CO<sub>2</sub> é igual ao produto da fração em mol pela pressão total, então a pressão parcial de CO<sub>2</sub> = 0,50 · 1 atm = 0,50 atm.

38) Gab: B

39) Gab: A