

## Exercícios com Gabarito de Química Estudos dos gases

### Transformações gasosas e Lei do gás ideal

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

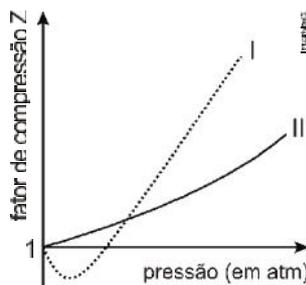
O vento solar é uma emissão contínua, em todas as direções, de partículas carregadas que têm origem na coroa solar. As partículas emitidas podem ser elétrons, prótons ou neutrinos. A velocidade dessas partículas varia entre 400 km/s e 800 km/s.

Essa emissão contínua gera uma distribuição de íons, prótons e elétrons em todo o espaço do sistema solar. Esse plasma de partículas carregadas é comumente denominado mar de prótons, ou mar de elétrons. Ao se aproximarem da Terra, esses íons sofrem alterações em suas trajetórias devido à presença do campo magnético terrestre. Na região do espaço que circunda a Terra, a densidade desse plasma é de aproximadamente 10 partículas por centímetro cúbico. O bombardeamento da atmosfera terrestre pelo vento solar tem efeitos profundos, uma vez que as partículas e a radiação solar interagem com os gases presentes na atmosfera, tais como  $H_2$ ,  $N_2$ ,  $O_2$ ,  $CO_2$ ,  $CO$ ,  $NO_2$ ,  $N_2O$ ,  $SO_2$ .

planeta	distância média do Sol, em $10^6$ km
Mercúrio	57,9
Vênus	108
Terra	150
Marte	228
Júpiter	778
Saturno	1.430
Urano	2.870
Netuno	4.500
Plutão	5.900

01. (UNB) Tendo como referência o texto e os dados na tabela acima, julgue os itens a seguir.

- a) Para a reação nuclear  ${}^{238}_{92}\text{U} \rightarrow \alpha + X$ , o elemento X é o tório-234 e, caso o tempo de meia-vida do urânio-238 seja de 5,5 bilhões de anos, então o tempo necessário para que a massa de uma amostra de  ${}^{238}_{92}\text{U}$  se reduza à quarta parte do seu valor inicial será de mais de 10 bilhões de anos.
- b) Considere que os gases da natureza, que são chamados de gases reais, tenham propriedades diferentes daquelas previstas pela lei dos gases ideais. Considere, ainda, o fator de compressão Z, que é a razão entre o volume molar do gás real e o volume molar de um gás ideal nas mesmas condições. Nesse caso, é correto afirmar que, no gráfico a seguir, da variação de Z em função da pressão, as curvas I e II representam, respectivamente, o comportamento dos gases  $NH_3$  e  $H_2$ .



- c) De acordo com o modelo de Thomson, o hidrogênio é constituído por 1 próton, 1 elétron e 1 nêutron.
- d) As moléculas dos gases  $SO_2$  e  $CO_2$  apresentam geometria angular e são polares.
- e) O gás carbônico é um óxido de característica ácida, pois, ao reagir com a água, produz ácido carbônico.

02. (UPE) Em relação à teoria cinética molecular dos gases, é CORRETO afirmar que

- A) a energia cinética média de um conjunto de moléculas de um gás depende, apenas e exclusivamente, das massas das moléculas desse gás.
- B) quando quadruplicamos a temperatura absoluta de um conjunto de moléculas de um gás, suas moléculas terão velocidade média quadruplicada.
- C) quanto maiores as interações entre as moléculas de um gás, mais rigidamente ele se comportará como um gás ideal.
- D) numa mesma temperatura, independentemente das massas molares de cada gás, as moléculas têm energias cinéticas médias iguais.
- E) as colisões entre moléculas de um gás perfeito com as paredes do recipiente que as contém são inelásticas para qualquer tipo de gás ideal.

03. (FESP) Assinale na coluna I as proposições verdadeiras e na coluna II as proposições falsas.

- ( ) Volumes iguais de gases quaisquer, contém o mesmo número de moléculas, exclusivamente quando estiverem submetidos às CNTP.
- ( ) Uma molécula-grama de qualquer substância, quando submetida às CNTP, ocupa um volume de 22,4 L.
- ( ) Uma molécula de água pesa 18g e, é constituída por dois átomos de hidrogênio e um de oxigênio ligados covalentemente.
- ( ) Uma substância composta quando fracionada por um determinado processo químico, pode originar uma outra substância composta.
- ( ) Em qualquer reação química em condições padrão, há uma conservação do número de moléculas de cada substância participante da reação.

04. (Uem) Considerando dois recipientes idênticos e hermeticamente fechados A e B, contendo as mesmas quantidades molares dos gases rarefeitos  $CO_2$  e  $H_2$ ,

respectivamente, que possuem a mesma energia cinética média por molécula, assinale o que for correto.

- 01) A soma da energia cinética média de todas as partículas constitui a energia interna dos gases contidos nos recipientes A e B.
- 02) Quanto maior a energia cinética média das partículas, maior será a temperatura do gás.
- 04) Se os gases contidos em A e B estiverem sob o mesmo nível de agitação térmica, a energia interna do gás em A será maior devido à sua massa molar maior.
- 08) Como o  $\text{CO}_2$  possui uma massa molar maior que o  $\text{H}_2$ , a pressão que ele exerce sobre as paredes do recipiente A é maior que a pressão que o  $\text{H}_2$  exerce sobre as paredes do recipiente B.
- 16) A pressão manométrica exercida pelos gases contidos em A e B sobre as paredes dos respectivos recipientes independe da velocidade média ou da taxa de colisão das moléculas do gás com as paredes do recipiente.

Ao calibrar um pneu, altera-se o número de moléculas de ar no interior dele. Porém, a pressão e o volume podem, também, sofrer modificação com a variação da temperatura.



CALIBRANDO PNEU

(Disponível em <http://www.comofazeronline.com/como-calibrar-os-pneus/>. Acesso em 10 out. 2011)

05. (UFPE) Uma lata de "spray" qualquer foi utilizada até não mais liberar seu conteúdo. Neste momento, podemos dizer:

- ( ) A pressão de gases no interior da lata é zero.
- ( ) A pressão de gases no interior da é igual à pressão atmosférica.
- ( ) Existe vácuo no interior da lata.
- ( ) Ao aquecermos a lata, a pressão em seu interior não varia.
- ( ) Ao aquecermos a lata e pressionarmos sua válvula, gases sairão novamente da mesma.

06. (UFPE) Um vendedor de balões de gás na Praia de Boa Viagem, em Recife, utiliza um cilindro de 60L de Hélio a 5atm de pressão, para encher os balões. A temperatura do ar é 30°C e o cilindro está em um local bem ventilado na sombra. No momento em que o vendedor não conseguir mais encher nenhum balão, qual o volume e a pressão do gás Hélio restante no cilindro?

- a)  $V = 0 \text{ L}$ ;  $P = 0 \text{ atm}$
- b)  $V = 22,4 \text{ L}$ ;  $P = 1 \text{ atm}$
- c)  $V = 60 \text{ L}$ ;  $P = 1 \text{ atm}$
- d)  $V = 10 \text{ L}$ ;  $P = 5 \text{ atm}$
- e)  $V = 60 \text{ L}$  e  $P = 0 \text{ atm}$

07. (Unisinos) Os gases perfeitos obedecem a três leis bastante simples: a lei de Boyle, a lei de Gay-Lussac e a lei de Charles, formuladas segundo o comportamento de três grandezas que descrevem as propriedades dos gases: o volume (V), a pressão (p) e a temperatura absoluta (T). O número de moléculas influencia a pressão exercida pelo gás, ou seja, a pressão depende também, diretamente, da massa do gás. Considerando esses resultados, Paul Emile Clapeyron (1799-1844) estabeleceu uma relação entre as variáveis de estado com esta expressão matemática:  $pV = nRT$ , onde  $n$  é o número de mols, e R é a constante universal dos gases perfeitos.

O gráfico pressão versus volume, que representa uma transformação isotérmica de uma quantidade fixa de um gás perfeito, é o

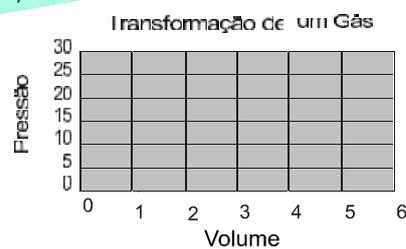
a)



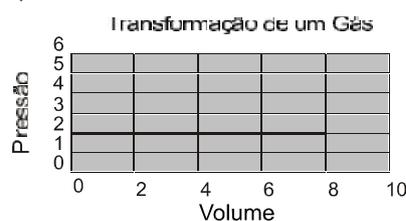
b)



c)



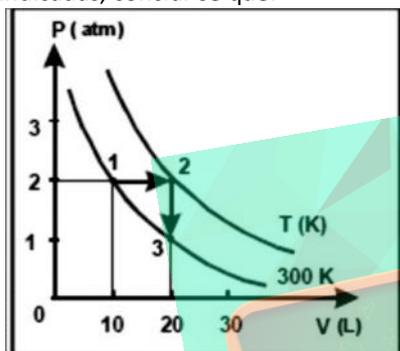
d)



e)



08. (FEI-SP) Um cilindro munido de êmbolo contém um gás ideal representado pelo ponto 1 no gráfico. A seguir o gás é submetido sucessivamente à transformação isobárica (evolui do ponto 1 para o ponto 2), isocórica (evolui do ponto 2 para o ponto 3) e isotérmica (evolui do ponto 3 para o ponto 1). A representar os pontos 2 e 3 nas isotermas indicadas, conclui-se que:



- a temperatura do gás no estado 2 é 450 K.
- a pressão do gás no estado 3 é 2 atm.
- a temperatura do gás no estado 3 é 600 K.
- o volume do gás no estado 2 é 10 L.
- a pressão do gás no estado 2 é 2 atm.

09. (Fuvest) Um laboratório químico descartou um frasco de éter, sem perceber que, em seu interior, havia ainda um resíduo de 7,4 g de éter, parte no estado líquido, parte no estado gasoso. Esse frasco, de 0,8 L de volume, fechado hermeticamente, foi deixado sob o sol e, após um certo tempo, atingiu a temperatura de equilíbrio  $T = 37^\circ\text{C}$ , valor acima da temperatura de ebulição do éter. Se todo o éter no estado líquido tivesse evaporado, a pressão dentro do frasco seria

**NOTE E ADOTE**

No interior do frasco descartado havia apenas éter.

Massa molar do éter = 74 g

$K = ^\circ\text{C} + 273$

$R$  (constante universal dos gases) = 0,08 atm.L / (mol.K)

- 0,37 atm.
- 1,0 atm.
- 2,5 atm.
- 3,1 atm.
- 5,9 atm.

10. (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:

- 1
- 2
- 4
- 8

11. (Unesp) 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:

- Têm a mesma massa.
  - Comportam-se como gases ideais.
  - Têm o mesmo número de átomos.
  - Têm o mesmo número de mols.
- É correto o que o estudante anotou em
- I, II, III e IV.
  - I e II, apenas.
  - II e III, apenas.
  - II e IV, apenas.
  - III e IV, apenas.

12. (FESP) Em certas condições de temperatura e pressão  $30,1 \times 10^{22}$  moléculas de um determinado composto gasoso ocupa o volume de 20 litros. A massa de butano gasoso, medido nas mesmas condições de temperatura e pressão, existente em 100 litros desse gás é igual a: (Dados: C = 12 u; H = 1 u).

- 58,0g.
- 116,0g.
- 145,0g.
- 5,80g.
- 1,45g.

13. (Uem) Para as situações (I) e (II) expressas abaixo, à mesma altitude, e o dado fornecido a seguir, considerando uma bexiga de borracha deformável e de massa desprezível, hermeticamente fechada, contendo 2,0 g de gás hélio (supondo que seja um gás ideal), inicialmente a  $25^\circ\text{C}$ , que pode explodir quando atingido o dobro de sua capacidade volumétrica inicial, assinale o que for correto. Dado: constante dos gases ideais = 0,082 atm.L/mol.K.

Situações:

- A bexiga permanece em repouso sobre um piso plano e horizontal, cuja área de contato entre a bexiga e o piso é  $1,0\text{ cm}^2$  e a pressão no interior da bexiga é de 2,0 atm.
- Com a situação descrita em (I), é colocado sobre a bexiga um corpo de massa M. A área de contato entre a bexiga e o piso se torna igual a  $10\text{ cm}^2$  e é exatamente igual à área de contato entre o corpo e a bexiga. Considere que a face do corpo de massa M que toca a

bexiga é plana e possui área sempre maior do que a área de contato entre o corpo e a bexiga.

- 01) Na situação II, seria possível calcular a massa  $M$  do corpo, se soubéssemos também a pressão interna na bexiga e a pressão atmosférica (ambiente).
- 02) Ao aumentar-se a temperatura do sistema na situação I para  $51\text{ }^\circ\text{C}$ , a bexiga irá explodir.
- 04) Ao colocar-se o corpo de massa  $M$  sobre a bexiga, mantendo-se o sistema a  $25\text{ }^\circ\text{C}$ , sua pressão interior deverá aumentar em virtude do aumento do volume do gás.
- 08) O volume ocupado pelo gás hélio na situação I é, aproximadamente, de 6,1 litros.
- 16) Na situação II, a pressão exercida pelo sistema corpo+bexiga sobre o piso é dependente da pressão atmosférica no local do experimento.

14. (UPE) Um tanque, contendo gás butano a  $227\text{ }^\circ\text{C}$  com capacidade de  $4,1\text{ m}^3$ , sofre um vazamento ocasionado por defeito em uma das válvulas de segurança. Procedimentos posteriores confirmaram uma variação de pressão na ordem de 1,5 atm. Admitindo-se que a temperatura do tanque não variou, pode-se afirmar que a massa perdida de butano, em kg, foi: (Dados:  $C = 12\text{ u}$ ;  $H = 1\text{ u}$ ;  $R = 0,082\text{ atm x L / mol x K}$ ).

- a) 8,7 kg.  
b) 2,9 kg.  
c) 15,0 kg.  
d) 0,33 kg.  
e) 30,3 kg.

15. (ITA) Um sistema em equilíbrio e composto por  $n_0$  mol de um gás ideal a pressão  $P_0$ , volume  $V_0$ , temperatura  $T_0$  e energia interna  $U_0$ . Partindo sempre deste sistema em equilíbrio, são realizados isoladamente os seguintes processos:

- I. Processo isobárico de  $T_0$  até  $T_0/2$ .  
II. Processo isobárico de  $V_0$  até  $2V_0$ .  
III. Processo isocórico de  $P_0$  até  $P_0/2$ .  
IV. Processo isocórico de  $T_0$  até  $2T_0$ .  
V. Processo isotérmico de  $P_0$  até  $P_0/2$ .  
VI. Processo isotérmico de  $V_0$  até  $V_0/2$ .

Admitindo que uma nova condição de equilíbrio para esse sistema seja atingida em cada processo  $x$  ( $x = \text{I, II, III, IV, V e VI}$ ), assinale a opção que contem a informação **errada**.

- a)  $U_V = U_{VI}/2$   
b)  $U_{VI} = U_0$   
c)  $P_{IV} = P_{VI}$   
d)  $T_{II} = 4T_{III}$   
e)  $V_I = V_V/4$

16. (IFAL) Na maioria das condições, os gases com que lidamos na realidade se desviam da lei dos gases ideais. Portanto, considere uma amostra de 1,00 mol de dióxido de carbono,  $\text{CO}_2$ , com uma pressão de 5,00 atm e um

volume de 10,0 L, e a seguir julgue os itens (V) se forem verdadeiros ou (F) se forem falsos. Considere as constantes de van der Waals,  $a = 3,6\text{ atm L}^2\text{ mol}^{-2}$  e  $b = 0,042\text{ L mol}^{-1}$ .

- I. ( ) A temperatura dessa amostra de gás usando a lei dos gases ideais é aproximadamente  $336,7\text{ }^\circ\text{C}$ .  
II. ( ) A temperatura dessa amostra de gás usando a lei dos gases ideais é aproximadamente  $609,7\text{ K}$ .  
III. ( ) A temperatura dessa amostra de gás usando a lei dos gases reais é aproximadamente  $611,5\text{ K}$ .  
IV. ( ) A temperatura do gás real é aproximadamente 1,8 graus mais alta do que a da lei dos gases ideais.  
V. ( ) A constante de van der Waals  $b$  representa a correção da pressão e está relacionada à magnitude das interações entre as partículas do gás.  
VI. ( ) A constante de Van der Waals  $a$  representa a correção do volume e está relacionada ao tamanho das partículas do gás.

Assinale a alternativa CORRETA:

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

### Misturas gasosas

17. (MACK-SP) Uma mistura de 1,5 mol de gás carbônico, 8 g de metano e  $12 \cdot 10^{23}$  moléculas de monóxido de carbono está contida em um balão de 30 litros a  $27\text{ }^\circ\text{C}$ .

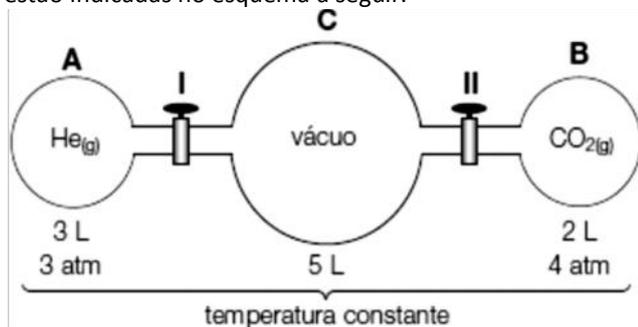
Podemos afirmar que: (Dados: P.A.  $H = 1$ ;  $C = 12$ ;  $O = 16$ )

- a) a pressão parcial do  $\text{CO}$  é o dobro da do  $\text{CH}_4$ .  
b) a pressão parcial do  $\text{CH}_4$  é o triplo da do  $\text{CO}_2$ .  
c) a pressão parcial do  $\text{CO}_2$  é  $1/4$  da do  $\text{CO}$ .  
d) a pressão parcial do  $\text{CO}$  é o quádruplo da do  $\text{CH}_4$ .  
e) a pressão total é igual a 4 atm.

18. (UFPE) Dois recipientes encontram-se ligados por uma válvula, inicialmente fechada. No recipiente menor, com volume de 1 L encontra-se gás carbônico na pressão de 1 atm. No recipiente maior, com volume de 3 L, encontra-se oxigênio na pressão de 6 atm. Considerando que a válvula é aberta e os dois gases se misturam, ocupando o volume dos dois recipientes, podemos afirmar:

- ( ) A pressão parcial de gás carbônico será 0,25 atm.  
( ) A pressão parcial de oxigênio será 4,5 atm.  
( ) A pressão total no interior dos recipientes será 4,75 atm.  
( ) A pressão total no interior dos recipientes será 7,0 atm.  
( ) A pressão no interior do recipiente maior será menor que a pressão no interior do menor.

19. Têm-se três balões, A, B e C, interligados com tubos munidos de torneiras I e II, inicialmente fechadas. O balão A contém  $\text{He}_{(g)}$ , o balão B contém  $\text{CO}_{2(g)}$  e o balão C está sob vácuo. Os volumes dos balões e as pressões dos gases estão indicadas no esquema a seguir.

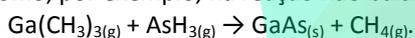


Abrindo-se as torneiras I e II e mantendo-se a temperatura do sistema, decorrido um tempo suficiente para o sistema atingir o equilíbrio, qual a pressão no interior do balão C?

20. (UFPE) Considere uma mistura de dois gases ideais em equilíbrio com pressões parciais diferentes. Sobre esta mistura, é correto afirmar que:

- ( ) o gás com maior pressão parcial tem temperatura mais elevada.
- ( ) o gás com maior pressão parcial tem a maior massa molar.
- ( ) o gás com maior pressão parcial tem a maior fração molar.
- ( ) os gases apresentam as mesmas concentrações.
- ( ) o aumento do volume do recipiente causará a diminuição das pressões parciais dos gases se a temperatura for mantida constante.

21. (UFPE) Arsenieto de gálio ( $\text{GaAs}$ ) cristalino é um material importante na preparação de LEDs (do inglês *light-emitting diodes*). Filmes monocristalinos de  $\text{GaAs}$  podem ser utilizados na construção de telas LEDs e são comumente obtidos de precursores organometálicos voláteis, como, por exemplo, na reação não balanceada:



Considerando que os gases são ideais e que a reação ocorre num recipiente fechado, é correto afirmar que:

- ( ) são produzidos 3 mols de metano para cada mol de arsina consumida.
- ( ) a pressão final é metade da pressão inicial.
- ( ) as pressões parciais da arsina e do trimetilgálio diminuem igualmente durante a reação.
- ( ) a pressão parcial de metano é constante durante a reação.
- ( ) para que ocorra o consumo total dos reagentes, eles têm que ter as mesmas pressões parciais iniciais.

22. (UFPE) O metano ( $\text{CH}_4$ , massa molar  $16 \text{ g mol}^{-1}$ ) 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  $28 \text{ g mol}^{-1}$ ) e 25% em massa de

dioxigênio ( $\text{O}_2$ , massa molar  $32 \text{ g mol}^{-1}$ ). Considerando gases ideais na mesma temperatura, analise as proposições a seguir.

- ( ) A uma mesma pressão,  $16 \text{ g}$  de  $\text{CH}_4$  ocupa o mesmo volume que  $28 \text{ g}$  de  $\text{N}_2$ .
- ( ) Na atmosfera, a pressão parcial de  $\text{N}_2$  é três vezes menor que a pressão parcial de  $\text{O}_2$ .
- ( ) 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  $\text{O}_2$ .
- ( ) A energia cinética média de um mol de  $\text{N}_2$  é  $7/8$  menor que a de um mol de  $\text{O}_2$ .
- ( ) Um mol de  $\text{CH}_4$  tem  $5/2$  vezes mais energia potencial que um mol de  $\text{N}_2$ .

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

Cilindro 1	7 g de $\text{N}_2$	16 g de $\text{O}_2$	6 g de He
Cilindro 2	14 g $\text{N}_2$	8 g de $\text{O}_2$	13 g de $\text{CO}_2$
Cilindro 3	8 g de $\text{CH}_4$	13 g de $\text{O}_2$	4 g $\text{H}_2$

(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  $\text{O}_2$ .
2. O cilindro 2 apresenta a menor pressão parcial de  $\text{N}_2$ .
3. O cilindro 3 apresenta a menor pressão parcial de  $\text{O}_2$ .
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.

24. (UFPE) Um frasco de  $22,4 \text{ L}$  contém  $2,0 \text{ mol}$  de  $\text{H}_2$  e  $1,0 \text{ mol}$  de  $\text{N}_2$ , a  $273,15 \text{ K}$ . Podemos afirmar que:

Dado: ( $R = 0,082 \text{ atm} \times \text{L} / \text{mol} \times \text{K}$ ).

- ( ) As frações molares de  $\text{H}_2$  e  $\text{N}_2$  são respectivamente  $2/3$  e  $1/3$ .
- ( ) As pressões parciais de  $\text{H}_2$  e  $\text{N}_2$  são respectivamente  $2,0 \text{ atm}$  e  $1,0 \text{ atm}$ .
- ( ) A pressão total no vaso é de  $3,0 \text{ atm}$ .
- ( ) Ao comprimirmos os gases, até a metade do volume inicial do frasco, teremos uma pressão de  $1,5 \text{ atm}$ .
- ( ) Os gases  $\text{H}_2$  e  $\text{N}_2$  possuem densidades diferentes e, por isso, não se misturam.

25. (COVEST/05) Dois frascos, contendo diferentes gases que não reagem entre si, são interligados através de uma válvula. Sabendo-se que:

- não há variação de temperatura.

- a pressão inicial do gás A é o triplo da pressão do gás B.
  - o volume do frasco A é o dobro do frasco B.
- Qual será a pressão do sistema (frasco A + B) quando a válvula for aberta?
- O dobro da pressão do frasco B.
  - 7/3 da pressão do frasco B.
  - 5/3 da pressão do frasco B.
  - 2/3 da pressão do frasco A.
  - 1/3 da pressão do frasco A.

**26. (Uespi)** Uma criança com severa infecção nos brônquios apresenta problemas respiratórios, e o médico administra "heliox", uma mistura de oxigênio e hélio com 90,0% em massa de  $O_2$ . Se a pressão atmosférica é igual a 1atm, calcule a pressão parcial de oxigênio que foi administrada à criança.

**Dados:** Massas molares em  $g \cdot mol^{-1}$ : He = 4; O = 16.

- 0,53 atm
- 0,60 atm
- 0,69 atm
- 0,75 atm
- 0,82 atm

### Densidade, efusão e difusão dos gases

**27. (UFPE)** Uma cabine está cheia de ar em condições ambiente ao nível do mar. No interior da cabine encontram-se cinco balões, cada um contendo, nas mesmas condições de temperatura e pressão, um dos seguintes gases: **hidrogênio, oxigênio, neônio, argônio e gás carbônico**. O balão que sobe para o topo da cabine é aquele contendo:

- hidrogênio
- oxigênio
- neônio
- argônio
- gás carbônico

**28. (CFTMG)** Um cilindro metálico contém um gás desconhecido, cuja densidade é igual a 1,25 g/L quando submetido às CNTP. Pode-se concluir, corretamente, que esse gás é denominado

Dado: N = 14; O = 16; H = 1; C = 12.

- oxigênio.
- nitrogênio.
- hidrogênio.
- dióxido de carbono.

**19. (UPE-Q1/04)** A velocidade de efusão de um gás "X" é duas vezes maior que a do anidrido sulfuroso nas mesmas condições de temperatura e pressão. Em relação ao gás "X", é correto afirmar que: (Dados: S = 32 u; O = 16 u; He 4 u;  $n^\circ$  de Avogadro =  $6,02 \times 10^{23}$ ).

- sua massa molar é 32 g/mol.

b)  $64g/6,02 \times 10^{23}$  corresponde à massa em gramas de uma molécula do gás.

c) as moléculas do gás hélio são duas vezes mais rápidas que as moléculas do gás "X", à mesma temperatura e pressão.

d) o gás "X" é 8 vezes mais denso que o gás hélio.

e)  $1,505 \times 10^{23}$  moléculas de gás "X" têm massa igual a  $3,01 \times 10^{23}$  moléculas de He.

**30. (Uem)** Balões vendidos em parques e festas sobem porque são preenchidos com hélio ou hidrogênio. Após algumas horas, esses balões tendem a murchar, pois o gás escapa pela borracha do balão. A esse respeito assinale a(s) alternativa(s) correta(s).

01) Hidrogênio e hélio escapam do balão através de um processo chamado difusão de gases.

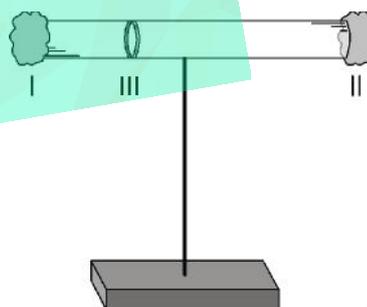
02) Se um balão fosse preenchido com hidrogênio e hélio, esta mistura de gases seria homogênea.

04) A velocidade de efusão de gases depende somente do meio pelo qual esses gases efundem.

08) A densidade absoluta de um gás pode ser expressa como sendo a razão entre a sua massa molar em gramas e 22,4 litros, nas CNTP.

16) Gás sulfídrico, um gás tóxico, por ser mais denso que o ar, acumula-se junto ao solo quando escapa de seu recipiente.

**31. (UPE)** Dois chumaços de algodão, I e II, embebidos com soluções de ácido clorídrico,  $HCl$ , e amônia,  $NH_3$ , respectivamente, são colocados nas extremidades de um tubo de vidro mantido fixo na horizontal por um suporte, conforme representação abaixo. Após certo tempo, um anel branco, III, forma-se próximo ao chumaço de algodão I.



Baseando-se nessas informações e no esquema experimental, analise as seguintes afirmações:

- O anel branco forma-se mais próximo do  $HCl$ , porque este é um ácido forte, e  $NH_3$  é uma base fraca.
- O anel branco formado é o  $NH_4Cl$  sólido, resultado da reação química entre  $HCl$  e  $NH_3$  gasosos.
- O  $HCl$  é um gás mais leve que  $NH_3$ , logo se movimenta mais lentamente, por isso o anel branco está mais próximo do ácido clorídrico.

Está correto que se afirma em

Dados: massas molares, H = 1g/mol; C = 35,5 g/mol; N = 14 g/mol.

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

### Estequiometria envolvendo gases

32. (UEG) Uma amostra de 25 g de carbonato de cálcio impuro foi submetida à decomposição por aquecimento e verificou-se a produção de 5 L de gás carbônico que foi medido a 30 °C e 1 atm. O percentual de carbonato de cálcio presente na amostra é aproximadamente:

Dados:  $MM(\text{CaCO}_3) = 100 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ;

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

- a) 20%
- b) 60%
- c) 80%
- d) 90%

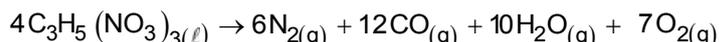
33. (UFPE) Foram colocados para reagir com excesso de oxigênio, 10 cm<sup>3</sup> de um gás em um eudiômetro (aparelho para medir variações no volume de gases durante reações químicas). Após a amostra retornar às condições ambiente, constatou-se uma diminuição de 5 cm<sup>3</sup> no volume. Com base nesses fatos, podemos afirmar que o gás em questão, poderia ser:

- 0-0) hidrogênio.
- 1-1) metano.
- 2-2) etino.
- 3-3) monóxido de carbono.
- 4-4) dióxido de enxofre.

34. (UPE) Uma mistura gasosa é formada pelo mesmo número de mols de metano e butano. A massa total da mistura é igual a 22,2g. Queimando-se essa mistura com oxigênio em excesso e recolhendo-se todo dióxido de carbono formado a uma temperatura de 127°C e 3,0 atm de pressão, pode-se afirmar, como correto, que o volume ocupado pelo dióxido de carbono é: Dados:  $m_a(\text{C}) = 12\text{u}$ ,  $m_a(\text{H}) = 1\text{u}$   $R = 0,082 \text{ L} \cdot \text{atm} / \text{mol} \cdot \text{K}$

- a) 16,4L
- b) 3,28L
- c) 13,12L
- d) 0,328L
- e) 131,2L

35. (Espcex) Dada a equação balanceada de detonação do explosivo nitroglicerina de fórmula  $\text{C}_3\text{H}_5(\text{NO}_3)_3$ :



Considerando os gases acima como ideais, a temperatura de 300 Kelvin (K) e a pressão de 1 atm, o volume gasoso total que será produzido na detonação completa de 454 g de  $\text{C}_3\text{H}_5(\text{NO}_3)_3$  é:

Dados:

Elemento	H (hidrogênio)	C (carbono)	O (oxigênio)	N (nitrogênio)
Massa Atômica (u)	1	12	16	14

Constante universal dos gases:

$R = 8,2 \cdot 10^{-2} \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$

- a) 639,6 L
- b) 245,0 L
- c) 430,5 L
- d) 825,3 L
- e) 350,0 L

36. (ITA) Uma mistura gasosa é constituída de  $\text{C}_3\text{H}_8$ , CO e  $\text{CH}_4$ . A combustão de 100 L desta mistura em excesso de oxigênio produz 190 L de  $\text{CO}_2$ . Determine o valor numérico do volume, em L, de propano na mistura gasosa original.

37. (UFES) O funcionamento dos *airbags* dos automóveis baseia-se na utilização de uma reação química que produz uma grande quantidade de gás. Uma reação que tem sido considerada ultimamente é:



Usando essa reação, considerando  $R = 0,08 \text{ L} \cdot \text{atm} / \text{K} \cdot \text{mol}$  e desprezando o sólido formado, o número de mols de carbono necessário para encher um *airbag* de 40 L a 1,2 atm e 27 °C será

- a) 4,8
- b) 1,4
- c) 2,0
- d) 5,0

38. (UFPB) Recentemente, foram divulgados pela imprensa local (Jornal Correio da Paraíba de 03/07/2011) resultados de uma pesquisa sobre a poluição atmosférica causada pela emissão de  $\text{CO}_2$  por veículos automotores que circulam em João Pessoa. Segundo esses resultados, para neutralizar os efeitos dessa poluição, seria necessário que a área de Mata Atlântica fosse cinco vezes maior que a existente na Paraíba. Ainda segundo a pesquisa, num trajeto de ida e volta na Avenida Epitácio Pessoa, totalizando 20 km, um automóvel chega a liberar 3 kg de  $\text{CO}_2$ . Nesse contexto, considere que essa massa equivale a

68 molde  $\text{CO}_2$  e que essa quantidade é transformada pela fotossíntese em igual quantidade de matéria de  $\text{O}_2$ .

Com base nessas considerações, é correto afirmar que, nas CNTP, o volume de  $\text{O}_2$  produzido nessa transformação é

- a) 1523,2 L
- b) 1523,2 mL
- c) 2992,0 L
- d) 2992,0 mL
- e) 67,2 L

#### Outras questões

**39. (UFPR)** Nos últimos dois anos, a imprensa divulgou notícias sobre o risco de explosão oferecido por condomínios de luxo e um Shopping Center de São Paulo. Os estabelecimentos foram construídos sobre antigos lixões. Nesses casos, o órgão responsável, ligado à Secretaria de Meio Ambiente, autuou os estabelecimentos, exigindo providências quanto à instalação de sistema de extração de gases.

Em relação a esse risco, considere as seguintes afirmativas:

1. O risco de explosão deve-se principalmente à presença de metano, produzido por micro-organismos em condições anaeróbicas, na decomposição do material orgânico presente no lixão.
2. Os gases oferecem risco de explosão porque reagem vigorosamente com agentes oxidantes fortes.
3. O gás metano é facilmente detectado pelo odor característico.
4. Os gases que oferecem risco de explosão apresentam alta densidade, formando lençóis nos compartimentos de subsolo, como garagens subterrâneas.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas 2 e 3 são verdadeiras.
- b) Somente as afirmativas 1 e 2 são verdadeiras.

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

**40. (UFPR)** Nos últimos dois anos, a imprensa divulgou notícias sobre o risco de explosão oferecido por condomínios de luxo e um Shopping Center de São Paulo. Os estabelecimentos foram construídos sobre antigos lixões. Nesses casos, o órgão responsável, ligado à Secretaria de Meio Ambiente, autuou os estabelecimentos, exigindo providências quanto à instalação de sistema de extração de gases.

Em relação a esse risco, considere as seguintes afirmativas:

1. O risco de explosão deve-se principalmente à presença de metano, produzido por micro-organismos em condições anaeróbicas, na decomposição do material orgânico presente no lixão.
2. Os gases oferecem risco de explosão porque reagem vigorosamente com agentes oxidantes fortes.
3. O gás metano é facilmente detectado pelo odor característico.
4. Os gases que oferecem risco de explosão apresentam alta densidade, formando lençóis nos compartimentos de subsolo, como garagens subterrâneas.

Assinale a alternativa correta.

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

## Gabarito

- |                    |                         |                         |           |
|--------------------|-------------------------|-------------------------|-----------|
| 01. E              | 13. $01 + 08 + 16 = 25$ | 19. 1,7                 | 31. A     |
| 02. D              | 14. A                   | 20. FFV FV              | 32. C     |
| 03. FFFVF          | 15. A                   | 21. VFV FV              | 33. FFFVV |
| 04. $01 + 02 = 03$ | 16. E                   | 22. VFV FF              | 34. A     |
| 05. FFFFV          | 17. D                   | 23. A                   | 35. C     |
| 06. C              | 18. VVVFF               | 24. VVVFF               | 36. 45    |
| 07. B              | 19. 1,7                 | 25. B                   | 37. B     |
| 08. E              | 20. FFV FV              | 26. A                   | 38. A     |
| 09. D              | 21. VFV FV              | 27. A                   | 39. B     |
| 10. A              | 22. VFV FF              | 28. B                   | 40. B     |
| 11. D              | 23. A                   | 29. C                   |           |
| 12. C              | 2VVVFF                  | 30. $02 + 08 + 16 = 26$ |           |

