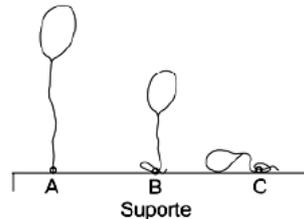


Lista de Exercícios – Densidade, Difusão e Efusão Gasosa

01 - (FUVEST SP)

A velocidade com que um gás atravessa uma membrana é inversamente proporcional à raiz quadrada de sua massa molar. Três bexigas idênticas, feitas com membrana permeável a gases, expostas ao ar e inicialmente vazias, foram preenchidas, cada uma, com um gás diferente. Os gases utilizados foram hélio, hidrogênio e metano, não necessariamente nesta ordem. As bexigas foram amarradas, com cordões idênticos, a um suporte.



Decorrido algum tempo, observou-se que as bexigas estavam como na figura. Conclui-se que as bexigas A, B e C foram preenchidas, respectivamente, com

- a) hidrogênio, hélio e metano.
- b) hélio, metano e hidrogênio.
- c) metano, hidrogênio e hélio.
- d) hélio, hidrogênio e metano.
- e) metano, hélio e hidrogênio.

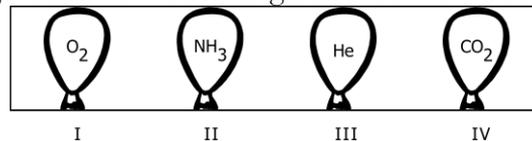
Dados – massas molares (g/mol):

H ... 1,0 ; He ... 4,0 ; C ... 12

Massa molar média do ar ... 29 g/mol

02 - (Mackenzie SP)

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



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

Se abriremos a caixa, os balões que vão subir são

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

03 - (UFRJ)

Um brinquedo que se tornou popular no Rio de Janeiro é um balão preto confeccionado com um saco de polietileno bem fino. A brincadeira consiste em encher parcialmente o balão com ar atmosférico (massa molar igual a 28,8 g/mol), fechá-lo e deixá-lo ao Sol para que o ar em seu interior se aqueça. Dessa forma, o ar se expande, o balão infla e começa a voar quando sua densidade fica menor do que a do ar atmosférico.

Deseja-se substituir o ar no interior do balão por um gás formado por uma substância simples que, nas condições de temperatura e pressão do ar atmosférico, faça o balão voar.

Desprezando a massa do filme de polietileno que constitui o balão, identifique os quatro elementos da tabela periódica que poderiam ser usados para tal fim.

(Obs.: utilize uma tabela periódica).

04 - (UFTM MG)

Em condições idênticas, as velocidades de difusão de dois gases são inversamente proporcionais às raízes quadradas de suas massas molares. Considerando-se os gases hélio e metano, pode-se afirmar que a velocidade de difusão do gás:

Dados: massas molares (g/mol): H = 1; He = 4; C = 12

- a) metano é o dobro da velocidade de difusão do gás hélio.
- b) metano é o triplo da velocidade de difusão do gás hélio.
- c) metano é o quádruplo da velocidade de difusão do gás hélio.
- d) hélio é o dobro da velocidade de difusão do gás metano.
- e) hélio é o quádruplo da velocidade de difusão do gás metano.

05 - (UFRN)

A densidade de um gás é 1,96g/L, medida nas CNTP. A massa molecular desse gás é:

- a) 43,88
- b) 47,89
- c) 49,92
- d) 51,32
- e) 53,22

06)

A densidade do hidrogênio em relação ao ar é:

Dado: massa molecular do ar = 28,9u

- a) 0,03
- b) 0,05
- c) 0,07
- d) 0,09
- e) 1,00

07 - (ACAFE SC)

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

- I. A densidade de um gás diminui à medida que ele é aquecido sob pressão constante.
- II. A densidade de um gás não varia à medida que este é aquecido sob volume constante.
- III. Quando uma amostra de gás é aquecida sob pressão constante é verificado o aumento do seu volume e a energia cinética média de suas moléculas mantém-se constante.

Todas as afirmações corretas estão em:

- a) I - II - III
- b) II - III
- c) apenas I
- d) I - II

08 - (ITA SP)

Uma amostra de 4,4 g de um gás ocupa um volume de 3,1 L a 10 °C e 566 mmHg. Assinale a alternativa que apresenta a razão entre as massas específicas deste gás e a do hidrogênio gasoso nas mesmas condições de pressão e temperatura.

- a) 2,2
- b) 4,4
- c) 10
- d) 22
- e) 44

09 - (UESB BA)

A liberação de gases de efeito estufa na atmosfera, a exemplo do gás carbônico, $\text{CO}_2(\text{g})$ e do metano, $\text{CH}_4(\text{g})$, que absorve calor com uma eficiência 37 vezes maior que o CO_2 , contribui para o aumento da temperatura do planeta. As temperaturas globais já aumentaram quase 1°C e poderão subir em até 10°C , segundo os modelos climáticos, o suficiente para derreter grandes quantidades de gelo na Groenlândia e na Antártida, o que acarretaria o aumento do nível de volume dos oceanos em 120,0 m.

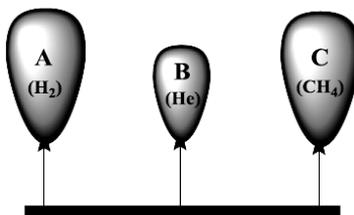
Considerando-se as informações do texto, as transformações e a estrutura química da matéria, é correto afirmar:

- 01. O aumento do volume de água nos oceanos interfere na qualidade e na quantidade total de água existente no planeta.
- 02. A flutuação do gelo na água dos oceanos indica que a densidade da água, no estado sólido, é menor do que no estado líquido.
- 03. A geometria trigonal plana da molécula de metano justifica a maior eficiência em absorver calor quando comparado à do gás carbônico.
- 04. O aumento da temperatura do Planeta, à pressão constante, é consequência da decomposição dos gases de efeito estufa na atmosfera.
- 05. A velocidade média de difusão de 1,0 mol de moléculas de metano corresponde à metade da velocidade de difusão do mesmo número de moléculas de gás carbônico.

10 - (UFPE)

Um estudante de química utiliza três balões idênticos para montar o aparato descrito pela figura abaixo. Ele encheu os balões A, B e C com hidrogênio, hélio e metano, respectivamente, e, então, os prendeu num suporte de metal. Após o enchimento, todos possuem a mesma temperatura e a mesma pressão. Os balões A e C possuem o mesmo volume, sendo o volume do balão B igual à metade do volume de A. Os gases possuem comportamento ideal.

Considerando o conteúdo de cada balão e sabendo que $\text{H} = 1\text{g/mol}$, $\text{He} = 4\text{g/mol}$ e $\text{C} = 12\text{g/mol}$, analise as proposições abaixo.

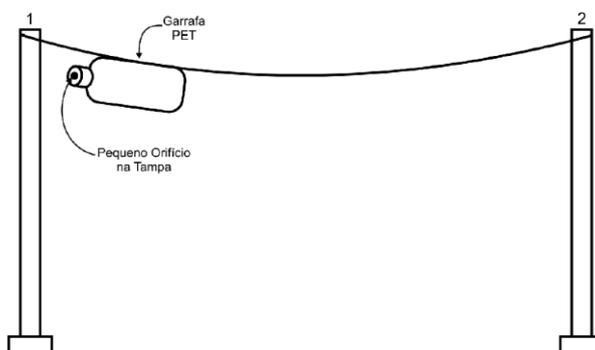


- 00. A massa de B é igual à massa de A.
- 01. O número de mols de A é maior que o número de mols de C.
- 02. O número de moléculas de A é igual ao número de moléculas de C.
- 03. A densidade de B é maior que a densidade de A.

04. Devido ao processo de efusão, C murchará mais rápido que A.

11 - (UFG GO)

Analise o esquema a seguir.



Na garrafa PET ilustrada no esquema, foram colocados alguns mL de etanol. Em seguida, homogenizou-se o etanol com a atmosfera interna, agitando-se a garrafa. Ao acender um fósforo próximo ao pequeno orifício na tampa, ocorre a combustão do etanol no interior da garrafa e ela é deslocada do ponto 1 para o ponto 2. Considerando-se o exposto,

- escreva a equação balanceada da combustão do etanol ocorrida (admita a combustão completa);
- explique por que a garrafa se desloca do ponto 1 para o ponto 2.

12 - (PUC SP)

Em decorações de festa de aniversário, ou em parques de diversões, é muito comum encontrarmos balões coloridos cheios de gás hélio.



Uma empresa especializada em balões decorativos pretendia acrescentar em sua página na internet informações a respeito do comportamento desses balões. Um dos sócios, lembrando-se de suas aulas de química, fez as seguintes afirmações:

- O balão flutua no ar, pois, apesar de sua pressão interna ser maior do que a pressão atmosférica, o gás hélio apresenta uma massa molar muito menor do que os gases nitrogênio e oxigênio, principais componentes do ar.
- Se o balão escapar, o seu volume vai aumentando à medida que sobe, estourando em determinada altitude. Essa expansão ocorre devido à menor pressão atmosférica em altitudes maiores.

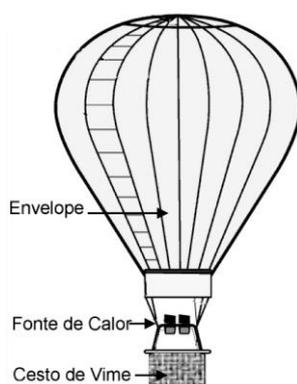
III. O balão de látex preenchido com hélio murcha mais rapidamente que o balão preenchido com ar, uma vez que a difusão do gás hélio pelos poros da borracha é mais rápida, devido à sua menor massa molar.

Sobre essas sentenças pode-se afirmar que

- a) apenas a I é verdadeira.
- b) apenas a II é verdadeira.
- c) apenas a I e a III são verdadeiras.
- d) apenas a II e a III são verdadeiras.
- e) todas são verdadeiras.

13 - (UFRN)

Um balão de ar quente é constituído por um saco de tecido sintético, chamado envelope, o qual é capaz de conter ar aquecido. Embaixo do envelope, há um cesto de vime, para o transporte de passageiros, e uma fonte de calor, conforme ilustra a figura a seguir.



Para que o balão suba, aquece-se o ar no interior do envelope e, com isso, inicia-se a flutuação do balão. Essa flutuação ocorre porque, com o aquecimento do ar no interior do envelope,

- a) a densidade do ar diminui, tornando o peso do balão menor que o empuxo.
- b) a pressão externa do ar sobre o balão aumenta, tornando seu peso menor que o empuxo.
- c) a densidade do ar diminui, tornando o peso do balão maior que o empuxo.
- d) a pressão externa do ar sobre o balão aumenta, tornando seu peso maior que o empuxo.

14 - (FGV SP)

O Brasil é um grande exportador de frutas frescas, que são enviadas por transporte marítimo para diversos países da Europa. Para que possam chegar com a qualidade adequada ao consumidor europeu, os frutos são colhidos prematuramente e sua completa maturação ocorre nos navios, numa câmara contendo um gás que funciona como um hormônio vegetal, acelerando seu amadurecimento. Esse gás a 27 °C tem densidade 1,14 g · L⁻¹ sob pressão de 1,00 atm. A fórmula molecular desse gás é

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

- a) Xe.
- b) O₃.
- c) CH₄.
- d) C₂H₄.

e) N_2O_4 .

15 - (UEM PR)

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.

16 - (UNIFOR CE)

O dióxido de enxofre, SO_2 , o diclorofluormetano, CF_2Cl_2 , e o metano, CH_4 , são poluentes atmosféricos. Sobre a estrutura e propriedades destes compostos, afirma-se:

- I. A velocidade de difusão do SO_2 é maior do que a do CH_4 e do CF_2Cl_2 .
- II. Em fase condensada, as forças responsáveis pelas ligações entre as moléculas do CF_2Cl_2 são forças de dipolo-dipolo.
- III. O composto CF_2Cl_2 apresenta isomeria de função e apresenta atividade ótica.
- IV. O CH_4 é uma substância simples apolar e a CF_2Cl_2 é uma substância composta apolar.

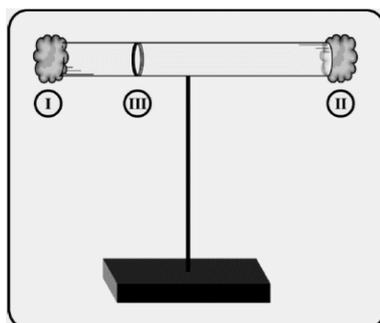
Marque a alternativa correta sobre essas afirmações:

- a) Apenas II é verdadeira.
- b) Apenas I e II são verdadeiras.
- c) Apenas I, II e III são verdadeiras.
- d) Apenas III é verdadeira.
- e) Apenas II e IV são verdadeiras.

17 - (UPE PE)

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 um certo tempo, um anel branco, **III**, forma-se próximo ao chumaço de algodão **I**.

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



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

- I. O anel branco forma-se mais próximo do HCl, porque este é um ácido forte, e NH_3 é uma base fraca.
- II. O anel branco formado é o NH_4Cl sólido, resultado da reação química entre HCl e NH_3 gasosos.
- III. 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** o que se afirma em

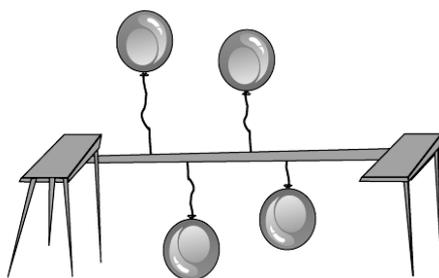
- a) II.
- b) III.
- c) I e II.
- d) I e III.
- e) II e III.

18 - (FAMECA SP)

Quatro balões de aniversário, nas condições ambientais, foram preenchidos com os gases indicados no quadro a seguir, até ficarem com o mesmo volume.

BALÃO	GÁS
I	O_2
II	He
III	H_2
IV	CO_2

Em seguida, esses balões foram amarrados com um barbante em um cabo de vassoura apoiado em duas banquetas, ficando nas posições indicadas na figura.

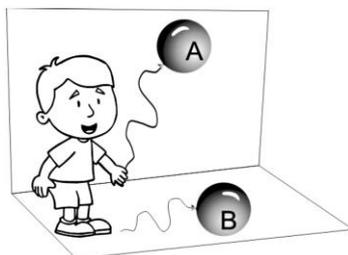


Os dois balões que ficaram em posição mais elevada devem ser apenas

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

19 - (UFT TO)

A figura abaixo mostra um garoto brincando com bexigas.



Sabendo-se que o volume molar de um gás ao nível do mar a 25° C é 25 L mol⁻¹ e a densidade do ar atmosférico é 1,2 g L⁻¹.

Quais são os gases que as bexigas A e B podem conter, respectivamente:

- a) Criptônio e dióxido de carbono
- b) Dióxido de carbono e hélio
- c) Metano e hélio
- d) Hélio e criptônio
- e) Dióxido de carbono e metano

20 - (UECE)

Na eletrólise de uma solução se obtém uma mistura de gases com a seguinte composição em peso: nitrogênio 87% e oxigênio 13%. A densidade absoluta da mistura a 27°C e 1 atm, em g/L, é

- a) 1,78.
- b) 1,96.
- c) 1,28.
- d) 1,16.

21 - (UNIFOR CE)

O eucalipto é muito utilizado na fitoterapia. O óleo de eucalipto possui propriedades anti-séptica, expectorante, antiasmática, anti-inflamatória e desinfetante. O óleo produzido de folhas de eucalipto contém o composto orgânico volátil eucaliptol. A 190 oC e 60,0 Torr, uma amostra de vapor de eucaliptol tem densidade de 0,320 g/L.

A massa molar do eucaliptol é:

(Dados: R = 62,4 L.Torr.K⁻¹. Mol⁻¹)

- a) 80,3 g.mol⁻¹
- b) 5,2 g.mol⁻¹
- c) 54,1 g.mol⁻¹
- d) 4,1 g.mol⁻¹
- e) 8,7 g.mol⁻¹

22 - (UEG GO)

Os balões dirigíveis são inflados com uma mistura de gás hélio e outros gases. Essa mistura é menos densa do que o ar atmosférico e, por isso, esses balões flutuam. A altitude do balão é regulada por um operador que controla a temperatura interna dos gases no interior do balão. Com base nas informações e em seu conhecimento sobre química, explique:

- a) Como o operador faz para que o balão suba ou desça?
b) Entre o helio (He) e seu cátion (He⁺), formado em condição especial, qual deverá apresentar o maior raio atômico? Explique.

23 - (ITA SP)

Considere dois cilindros idênticos (C1 e C2), de paredes rígidas e indeformáveis, inicialmente evacuados. Os cilindros C1 e C2 são preenchidos, respectivamente, com O₂(g) e Ne(g) até atingirem a pressão de 0,5 atm e temperatura de 50 °C. Supondo comportamento ideal dos gases, são feitas as seguintes afirmações:

- I. O cilindro C1 contém maior quantidade de matéria que o cilindro C2.
II. A velocidade média das moléculas no cilindro C1 é maior que no cilindro C2.
III. A densidade do gás no cilindro C1 é maior que a densidade do gás no cilindro C2.
IV. A distribuição de velocidades das moléculas contidas no cilindro C1 é maior que a das contidas no cilindro C2.

Assinale a opção que apresenta a(s) afirmação(ões) CORRETA(S).

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

24 - (UFG GO)

Balões voam por causa da diferença de densidade entre o ar interno e o externo ao balão. Considere um planeta com atmosfera de nitrogênio e um balão cheio com esse gás. Demonstre, e explique, se esse balão vai flutuar quando o ar interno estiver a 100 °C e o externo, a 25 °C. Admita o comportamento ideal dos gases, pressão de 1 atm e despreze a massa do balão.

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

25 - (UEM PR)

A respeito dos gases e das leis que regem o seu comportamento, assinale o que for **correto**.

01. A pressão parcial de um gás em uma mistura é medida por meio de sua fração em quantidade de matéria multiplicada pela pressão total.
02. Em um recipiente fechado contendo um gás, a energia pode ser transferida entre as moléculas do gás durante as colisões, mas a energia cinética média do gás não varia, considerando-se a temperatura constante.
04. A lei de difusão de gases de Graham considera que, se existirem dois gases sob condições idênticas, o de maior massa molar funde-se mais rapidamente.
08. Os gases reais tendem a se comportar como gases ideais a altas pressões.
16. Qualquer mistura de gases pode ser considerada como uma mistura homogênea.

26 - (Unimontes MG)

Dois frascos idênticos encontram-se cheios, cada um deles com gás a 0°C. Um frasco contém 1,0 mol de dióxido de carbono, CO₂, o outro, 1,0 mol de neônio, Ne. Comparando

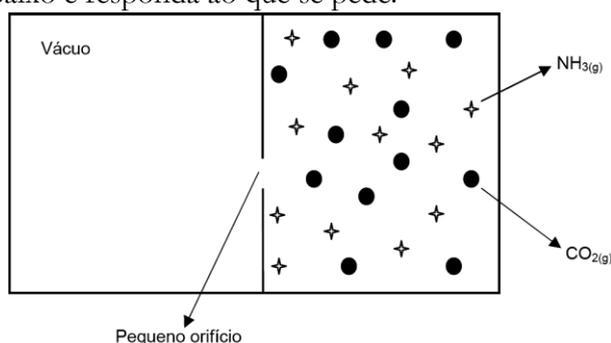
o comportamento ideal dos gases, observou-se que as moléculas de neônio apresentaram um maior número de colisões por unidade de tempo.

Esse fato deve-se à

- a) massa molecular dos gases envolvidos.
- b) massa dos recipientes e dos gases.
- c) energia cinética média das moléculas.
- d) quantidade de moléculas dos gases.

27 - (UEG GO)

Considere a figura abaixo e responda ao que se pede.



- a) Calcule a diferença de velocidade com que as moléculas de gás irão atravessar o orifício.
- b) Comente acerca do caráter ácido e/ou básico de soluções aquosas obtidas pelo borbulhamento dos gases acima em recipientes contendo água deionizada.

28 - (UEG GO)

As moléculas de ozônio (O_3) são um filtro natural que diminui a incidência de raios ultravioleta no planeta.

Nesse contexto,

Dado: número de Avogadro = 6×10^{23}

- a) a energia cinética de uma molécula de ozônio, com velocidade v , é aproximadamente $8,0 \times 10^{-23} v^2$.
- b) a molécula de ozônio apresenta uma ordem de ligação igual a dois.
- c) têm-se 8 elétrons de valência na estrutura de Lewis do ozônio.
- d) a radiação UV apresenta maior frequência do que a luz visível.

29 - (UEM PR)

Recentemente, um astrônomo amador conseguiu realizar fotos a cerca de 30 km da superfície da terra, utilizando um pequeno balão que carregava uma máquina fotográfica programada para coletar fotos automaticamente. A respeito dessa afirmação, assinale a(s) alternativa(s) **correta(s)**.

- 01. O astrônomo amador poderia utilizar gases, como o hidrogênio, o hélio ou o nitrogênio, para encher e fazer voar o seu balão.
- 02. Os dirigíveis muito utilizados antigamente em transporte aéreo eram considerados bombas aéreas, pois continham gás hélio, que é extremamente inflamável.
- 04. Sabendo-se que o astrônomo amador preencheu seu balão com uma quantidade de x gramas de gás hidrogênio, se o mesmo utilizasse $2x$ gramas desse gás no mesmo balão, este alcançaria uma altura muito maior antes de estourar.
- 08. Se o astrônomo utilizasse uma mistura de gases em seu balão, essa mistura poderia ser considerada como homogênea.

16. Os balões utilizados na prática de balonismo esportivo alçam vôo devido à queima de gás butano, que causa o aquecimento dos gases do interior do balão, fazendo com que esses gases se tornem menos densos que o ar.

30 - (UEM PR)

Assinale o que for **correto**.

01. A velocidade de efusão do $H_2(g)$ é quatro vezes maior que a do $O_2(g)$.
02. Sabendo-se que a velocidade de difusão de uma gás qualquer G é menor do que a de um gás qualquer E, pode-se concluir que a densidade do gás G é maior.
04. Nas CNTP, a densidade absoluta de um gás ideal, em g/L, equivale a $\frac{M}{22,4}$ onde M = massa molar.
08. Nas CNTP, uma massa de 8,0 g de gás He ocupará um volume de 89,6l.
16. A pressão de um gás é provocada pelas colisões das moléculas desse gás com as paredes de seu recipiente.

31 - (UNICAMP SP)

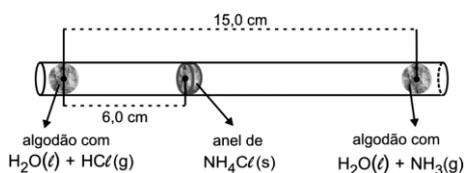
Recentemente a Prefeitura de São Paulo ameaçava fechar as portas de um centro comercial por causa do excesso de gás metano em seu subsolo. O empreendimento foi construído nos anos 1980 sobre um lixão e, segundo a CETESB, o gás metano poderia subir à superfície e, eventualmente, causar explosões.

- a) Uma propriedade que garante a ascensão do metano na atmosfera é a sua densidade. Considerando que os gases se comportam como ideais, e que a massa molar média do ar atmosférico é de $28,8 \text{ g mol}^{-1}$, justifique esse comportamento do metano em relação ao ar atmosférico.
b) Na época do acontecimento, veiculou-se na imprensa que, **“numa mistura com o ar, se o metano se encontra dentro de um determinado percentual (5% a 15% em volume quando em ar ambiente com 21% de oxigênio) e existe uma faísca ou iniciador, a explosão irá ocorrer”**. Partindo-se do ar atmosférico e de metano gasoso, seria possível obter a mistura com a composição acima mencionada, pela simples mistura desses gases? Justifique.

32 - (FUVEST SP)

Uma estudante de Química realizou um experimento para investigar as velocidades de difusão dos gases HCl e NH_3 .

Para tanto, colocou, simultaneamente, dois chumaços de algodão nas extremidades de um tubo de vidro, como mostrado na figura abaixo. Um dos chumaços estava embebido de solução aquosa de HCl (g), e o outro, de solução aquosa de NH_3 (g). Cada um desses chumaços liberou o respectivo gás. No ponto de encontro dos gases, dentro do tubo, formou-se, após 10 s, um anel de sólido branco (NH_4Cl), distante 6,0 cm do chumaço que liberava HCl (g).



- a) Qual dos dois gases, desse experimento, tem maior velocidade de difusão? Explique.

- b) Quando o experimento foi repetido a uma temperatura mais alta, o anel de NH_4Cl (s) se formou na mesma posição. O tempo necessário para a formação do anel, a essa nova temperatura, foi igual a, maior ou menor do que 10 s? Justifique.
- c) Com os dados do experimento descrito, e sabendo-se a massa molar de um dos dois gases, pode-se determinar a massa molar do outro. Para isso, utiliza-se a expressão

$$\frac{\text{velocidade de difusão do NH}_3(\text{g})}{\text{velocidade de difusão do HCl}(\text{g})} = \sqrt{\frac{\text{massa molar do HCl}}{\text{massa molar do NH}_3}}$$

Considere que se queira determinar a massa molar do HCl. Caso o algodão embebido de solução aquosa de NH_3 (g) seja colocado no tubo um pouco **antes** do algodão que libera HCl (g) (e não simultaneamente), como isso afetará o valor obtido para a massa molar do HCl? Explique.

33 - (UEM PR)

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 CO_2 possui uma massa molar maior que o H_2 , a pressão que ele exerce sobre as paredes do recipiente A é maior que a pressão que o 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.

34 - (Unicastelo SP)

Durante uma viagem aérea, o comandante da aeronave, em determinado momento do voo, informou aos passageiros: “Estamos voando em uma altitude de 11 000 metros acima do nível do mar. A temperatura externa é de 53 graus Celsius negativos, mas a temperatura interna da cabine está estabilizada em 22 graus Celsius.”

Considere:

- pressão do ar dentro da cabine: 0,8 atm.
- pressão do ar fora da cabine: 0,2 atm.
- massa molar média do ar: a mesma dentro e fora da cabine.
- expressão matemática que relaciona a densidade (d) de um gás com a pressão (p): $d = pM/RT$, em que M é a massa molar e T a temperatura termodinâmica.

Com base nessas informações, calcula-se que a densidade do ar dentro da cabine da aeronave voando a 11 000 m de altitude, quando comparada à densidade do ar externo, é cerca de

- a) quatro vezes menor.
- b) duas vezes maior.

- c) três vezes menor.
- d) três vezes maior.
- e) quatro vezes maior.

35 - (UEM PR)

Considerando que os gases mencionados abaixo comportam-se como gases ideais, assinale o que for **correto**.

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

- 01. A densidade absoluta de um gás é inversamente proporcional à temperatura em que se encontra esse gás.
- 02. A pressão parcial exercida por um gás é diretamente proporcional à massa molar desse gás.
- 04. O volume ocupado por 22 g de $\text{CO}_2(\text{g})$ a uma temperatura de 35°C e 0,5 atm de pressão é, aproximadamente, 25,25 litros.
- 08. Uma transformação isotérmica de um determinado gás ocorre à temperatura constante, e as variações de volume são inversamente proporcionais às variações de pressão.
- 16. Em uma transformação isocórica de um determinado gás, um resfriamento provoca uma diminuição da energia cinética média das moléculas desse gás.

36 - (ITA SP)

Considere um mol de um gás que se comporta idealmente, contido em um cilindro indeformável provido de pistão de massa desprezível, que se move sem atrito. Com relação a este sistema, são feitas as seguintes afirmações:

- I. Se o gás for resfriado contra pressão externa constante, o sistema contrai-se.
- II. Se pressão for exercida sobre o pistão, a velocidade média das moléculas do gás aumenta.
- III. Se o sistema for aquecido a volume constante, a velocidade média das moléculas aumenta, independentemente da natureza do gás.
- IV. A velocidade média das moléculas será maior se o gás for o xenônio e menor se for o argônio.

Das afirmações acima, está(ão) ERRADA(S) apenas

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

TEXTO: 1 - Comum à questão: 37

Eles estão de volta! Omar Mitta, vulgo Rango, e sua esposa Dina Mitta, vulgo Estrondosa, a dupla explosiva que já resolveu muitos mistérios utilizando o conhecimento químico (vestibular UNICAMP 2002). Hoje estão se preparando para celebrar uma data muito especial. Faça uma boa prova e tenha uma boa festa depois dela. Embora esta prova se apresente como uma narrativa ficcional, os itens a e b em cada questão de 1 a 12 devem, necessariamente, ser respondidos.

37 - (UNICAMP SP)

Após a limpeza do banheiro, Rango foi à sala e removeu todos os móveis e, de tão feliz e apaixonado, começou a cantarolar: *“Beijando teus lindos cabelos, Que a neve do tempo marcou... Estavas vestida de noiva, Sorrindo e querendo chorar...”* De repente, volta à realidade lembrando que tinha que limpar aquela sala de 50m² e de 3 m de altura, antes que Dina voltasse. *“Hoje a temperatura está em 32 °C e a pressão atmosférica na sala deve ser, aproximadamente, 4 vezes o valor da minha pressão arterial sistólica (180 mmHg ou aproximadamente 21.000 Pa), sem medicação. Ah, se eu fosse tão leve quanto o ar dessa sala!”*, pensava Rango...

- a) *“Se o ar se comporta como um gás ideal, quantos mols dessa mistura gasosa devem estar presentes aqui na sala?”*
- b) *“Se minha massa corpórea é de 120 kg, e eu acho que estou fora do peso ideal, então, se eu tivesse a mesma massa que o ar dessa sala, eu estaria melhor? Por quê?”*.

Dados: constante dos gases =

= 8,314 Pa m³ mol⁻¹ K⁻¹, T/K = 273 + t / °C; o ar é composto de, aproximadamente, 78% em massa de nitrogênio, 21% de oxigênio, 1 0, %de argônio.

GABARITO

1) **Gab:** E

2) **Gab:** B

3) **Gab:** H, Ne, He, N

4) **Gab:** D

5) **Gab:** A

6) **Gab:** C

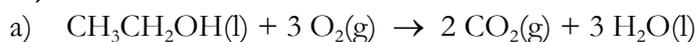
7) **Gab:** D

8) **Gab:** D

9) **Gab:** 02

10) **Gab:** VFVVF

11) **Gab:**



- b) A reação entre o etanol e o oxigênio do ar, no interior da garrafa, tem como consequência a formação de gás CO₂, resultado da combustão. Como a reação é muito rápida e há um orifício por onde o ar escapará, essa saída do gás empurra a garrafa fazendo com que ela se desloque do ponto 1 para o ponto 2.

12) **Gab:** E

13) **Gab:** A

14) **Gab:** D

15) **Gab:** 26

16) Gab: A

17) Gab: A

18) Gab: C

19) Gab: D

20) Gab: D

21) Gab: C

22) Gab:

- a) Para subir, o operador deve aquecer os gases do interior do balão provocando a sua expansão e o seu escape pela abertura na parte inferior do balão. Sendo o volume do balão constante, haverá uma diminuição da densidade e, assim, ele subirá. Para descer, o operador diminuirá o aquecimento, provocando a compressão do gás e a entrada de ar no balão. Dessa forma, com o aumento da densidade, ele descera.
- b) O átomo neutro He sempre possui maior tamanho que o seu cátion correspondente He^+ . A perda de um elétron faz com que a atração do núcleo sobre o único elétron restante aumente, diminuindo assim o seu tamanho em relação ao átomo neutro.

23) Gab: E

24) Gab:

Cálculo da densidade interna do gás:

$d = PM/RT$, sendo $P = 1\text{atm}$; $M = 28\text{g/mol}$; $R = 0,082\text{ atm L/K mol}$ e $T = 373\text{ K}$

$d = 0,915\text{g/L}$

Cálculo da densidade externa do gás:

$d = PM/RT$, sendo $P = 1\text{atm}$; $M = 28\text{g/mol}$; $R = 0,082\text{ atm L/K mol}$ e $T = 298\text{ K}$

$d = 1,15\text{ g/L}$

Como a densidade do gás é menor no interior do balão, ele vai flutuar

25) Gab: 19

26) Gab: A

27) Gab:

a) 1,6

b) NH_3 borbulhado em água destilada fará com que a mesma apresente caráter básico, uma vez que forma-se o hidróxido de amônio.

CO_2 borbulhado em água destilada fará com que a mesma apresente caráter ácido, uma vez que forma-se o ácido carbônico.

28) Gab: D

29) Gab: 24

30) Gab: 23

31) Gab:

- a) A densidade relativa entre o metano e o ar, nas mesmas condições de temperatura e pressão, pode ser calculada pela expressão:

$$\frac{d_{\text{CH}_4}}{d_{\text{ar}}} = \frac{\text{Massa Molar CH}_4}{\text{Massa Molar média ar}} = \frac{16}{28,8}$$

Como o valor dessa relação é menor do que 1, podemos concluir que o metano é menos denso do que o ar. Essa é a propriedade que garante sua ascensão.

- b) O ar puro contém 21% de O₂. Desse modo, pela simples mistura de metano e ar, não é possível manter o teor de O₂ em 21%, visto que, ao se adicionar um outro gás no ar, sempre haverá uma diminuição da porcentagem de oxigênio nessa nova mistura.

Observação: Essa diminuição na porcentagem de O₂ se restringe à região específica da mistura no instante do vazamento, pois, levando-se em conta o ar da atmosfera como um todo, pode-se afirmar que a porcentagem de oxigênio é constante e igual a 21%.

32) Gab:

- a) Como o anel de NH₄Cl(s) foi formado mais próximo da extremidade que contém o algodão embebido com a solução de HCl, podemos concluir que o HCl(g) apresenta menor velocidade de difusão, já que percorreu a menor distância até o encontro com NH₃(g). Logo, o gás de maior velocidade de difusão é o NH₃(g).
- b) Menor, pois, em uma temperatura mais alta, a velocidade média das moléculas é maior, diminuindo o tempo necessário para o encontro dessas moléculas gasosas.
- c) Se o algodão embebido de solução aquosa de NH₃(g) for colocado no tubo antes do algodão que libera HCl(g), o anel sólido de NH₄Cl vai se formar a uma distância menor que 6cm do algodão com HCl. Isso dará a impressão de uma velocidade de difusão menor para o HCl(g).

Pela expressão fornecida:

$$\frac{\text{velocidade de difusão do NH}_3(\text{g})}{\text{velocidade de difusão do HCl}(\text{g})} = \sqrt{\frac{\text{massa molar do HCl}}{\text{massa molar do NH}_3}}$$

podemos perceber que a velocidade de difusão é inversamente proporcional às massas molares. Logo, se encontrarmos uma velocidade de difusão menor para o HCl(g), vamos obter uma massa molar maior que a verdadeira.

33) Gab: 03

34) Gab: D

35) Gab: 29

36) Gab: D

37) Gab:

- a) $n \cong 4969 \text{ mols}$
- b) $m_{\text{ar}} \cong 14389 \text{ kg}$, Portanto, Rango não estaria em melhores condições, pois a massa de ar na sala é maior que sua massa corpórea.