

Questão 01 - (Fac. Israelita de C. da Saúde Albert Einstein SP/2018)

Alguns balões foram preenchidos com diferentes gases. Os gases utilizados foram o hélio, o gás carbônico, o metano e o hidrogênio. A massa molar aparente do ar é 28,96 g/mol e, segundo a Lei de Graham, a velocidade com que um gás atravessa uma membrana é inversamente proporcional à raiz quadrada de sua massa molar.

Assinale a alternativa CORRETA do gás presente no balão que não irá flutuar em ar e do gás presente no balão que muchará primeiro, respectivamente.

- a) metano e hidrogênio.
- b) hélio e gás carbônico.
- c) metano e hélio.
- d) gás carbônico e hidrogênio.

Questão 02 - (Unioeste PR/2018)

Em um episódio de uma série dos anos oitenta, chamada “ MacGyver, profissão perigo”, o protagonista foi trancado em um quarto e conseguiu escapar de seus perseguidores ao fazer uma fumaça branca (NH_4Cl) misturando vapores de HCl e NH_3 , presentes em produtos de limpezas. A relação CORRETA entre as velocidades médias V e as massas M das moléculas dos vapores envolvidos (HCl e NH_3) neste experimento é:

- a) $V_{\text{NH}_3} = V_{\text{HCl}}$ e $M_{\text{NH}_3} > M_{\text{HCl}}$
- b) $V_{\text{NH}_3} > V_{\text{HCl}}$ e $M_{\text{NH}_3} > M_{\text{HCl}}$
- c) $V_{\text{NH}_3} > V_{\text{HCl}}$ e $M_{\text{NH}_3} < M_{\text{HCl}}$
- d) $V_{\text{NH}_3} < V_{\text{HCl}}$ e $M_{\text{NH}_3} < M_{\text{HCl}}$
- e) $V_{\text{NH}_3} = V_{\text{HCl}}$ e $M_{\text{NH}_3} < M_{\text{HCl}}$

Questão 03 - (ACAFE SC/2017)

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

Questão 04 - (ITA SP/2016)

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

Questão 05 - (Unimontes MG/2015)

Em geral, as moléculas de um gás movimentam-se em grande velocidade no ambiente. Quando um frasco de perfume é aberto, percebe-se logo o odor da essência no ar. Essa percepção depende da composição e difusão do gás emitido pelo perfume.



Considere que, quando Paula utiliza diferentes perfumes, Maria, que está na outra extremidade da sala, perceberá, em tempos diferentes e alguns segundos depois, o odor do perfume. Assim é CORRETO afirmar que

- a) a percepção ocorre porque o gás com maior densidade difunde-se mais rapidamente.
- b) a percepção dos odores demora porque ocorrem colisões aleatórias entre o ar e o gás emitido.
- c) o perfume contendo gases com menor massa molar terá menor velocidade de difusão.
- d) a ordem em que Maria sentirá os odores é igual à ordem decrescente da massa molar dos gases emitidos.

Questão 06 - (IME RJ/2014) Um hidreto gasoso tem fórmula empírica XH_3 (massa molar de $X = 13$ g/mol) e massa específica de 6,0 g/L numa dada condição de temperatura e pressão. Sabendo-se que, nas mesmas temperatura e pressão, 1,0 L de O_2 gasoso tem massa de 3,0 g, pode-se afirmar que a fórmula molecular do hidreto é

- a) $X_{0,5}H_{1,5}$
- b) XH_3
- c) X_4H_{12}
- d) X_2H_6
- e) X_6H_{18}

Questão 07 - (UEFS BA/2014)

A aplicação da Lei do Gás Ideal permite deduzir expressões para o cálculo de grandezas referentes a misturas gasosas, a exemplo da constituída por 24g de hidrogênio, $H_2(g)$, e 64g de metano, $CH_4(g)$, que exerce pressão de 4atm em um recipiente de 100L.

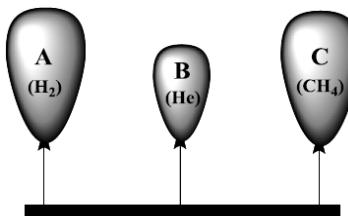
Essas informações possibilitam a cálculo de determinadas grandezas utilizadas no estudo dos sistemas gasosos ideais e permitem corretamente afirmar:

- a) A fração em mol de metano é igual a 4.
- b) O volume parcial do hidrogênio na mistura gasosa é igual a 25L.
- c) A porcentagem em volume de metano na mistura é igual a 75%.
- d) A pressão parcial do hidrogênio é três vezes menor que a de metano na mistura.
- e) A densidade do metano, a 27°C e à pressão de 1atm, é, aproximadamente, $0,650\text{gL}^{-1}$.

Questão 08 - (UFPE/2014)

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 $H = 1\text{g/mol}$, $\text{He} = 4\text{g/mol}$ e $C = 12\text{g/mol}$, 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.

Questão 09 - (ITA SP/2014)

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.

Questão 10 - (UESB BA/2014)

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.

Questão 11 - (PUC SP/2013)

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:

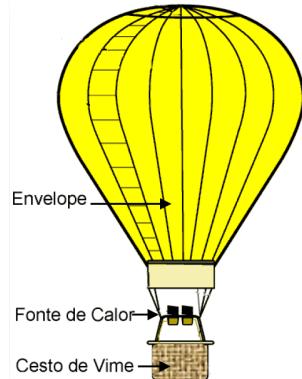
- I. O balão flutua no ar, pois, apesar de sua pressão interna ser maior do que a pressão atmosférica, o gás hélio apresenta uma massa molar muito menor do que os gases nitrogênio e oxigênio, principais componentes do ar.
- II. Se o balão escapar, o seu volume vai aumentando à medida que sobe, estourando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

Questão 12 - (UFRN/2013)

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.

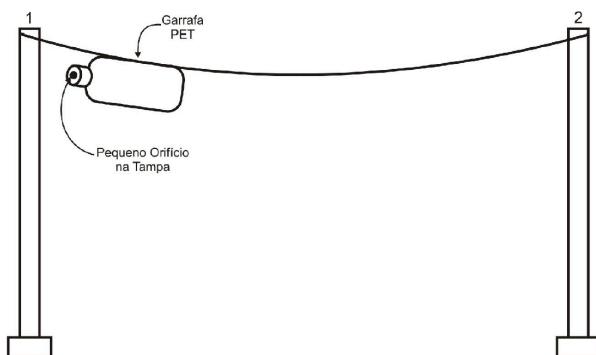


Para que o balão suba, aquece-se o ar no interior do envelope e, com isso, inicia-se a flutuação do balão. Essa flutuação ocorre porque, com o aquecimento do ar no interior do envelope,

- 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.

Questão 13 - (UFG GO/2013)

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,

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

Questão 14 - (Unicastelo SP/2013)

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

- quatro vezes menor.
- duas vezes maior.
- três vezes menor.
- três vezes maior.
- quatro vezes maior.

Questão 15 - (UEM PR/2013)

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

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

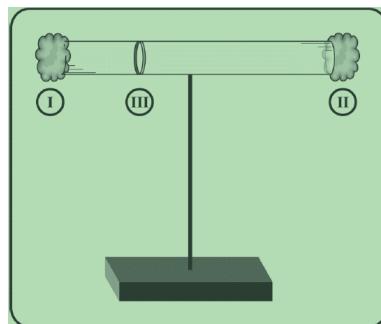
01. A densidade absoluta de um gás é inversamente proporcional à temperatura em que se encontra esse gás.
02. A pressão parcial exercida por um gás é diretamente proporcional à massa molar desse gás.
04. O volume ocupado por 22 g de $\text{CO}_2(\text{g})$ a uma temperatura de 35 °C e 0,5 atm de pressão 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.

Questão 16 - (UPE PE/2012)

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:

- O anel branco forma-se mais próximo do HCl, porque este é um ácido forte, e NH₃ é uma base fraca.
- O anel branco formado é o NH₄Cl sólido, resultado da reação química entre HCl e NH₃ gasosos.
- O HCl é um gás mais leve que NH₃, logo se movimenta mais lentamente, por isso o anel branco está mais próximo do ácido clorídrico.

Está **CORRETO** o que se afirma em

- II.
- III.
- I e II.
- I e III.
- II e III.

Questão 17 - (FGV SP/2012) 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 atm · L · mol⁻¹K⁻¹

- Xe.
- O₃.
- CH₄.
- C₂H₄.
- N₂O₄.

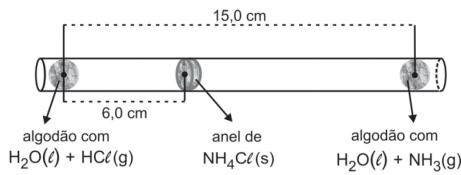
Questão 18 - (UEM PR/2012) Balões vendidos em parques e festas sobem porque são preenchidos com hélio ou hidrogênio. Após algumas horas, esses balões tendem a murchar, pois o gás escapa pela borracha do balão. A esse respeito assinale a(s) alternativa(s) **correta(s)**.

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.

Questão 19 - (UEM PR/2012) 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.

Questão 20 - (FUVEST SP/2012) 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).



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

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

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.

Questão 21 - (UNICAMP SP/2012) 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.

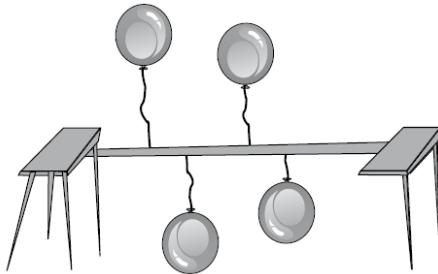
- Uma propriedade que garante a ascensão do metano na atmosfera é a sua densidade. Considerando que os gases se comportam como ideais, e que a massa molar média do ar atmosférico é de $28,8 \text{ g mol}^{-1}$, justifique esse comportamento do metano em relação ao ar atmosférico.
- Na época do acontecimento, 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.

Questão 22 - (FAMECA SP/2012)

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.

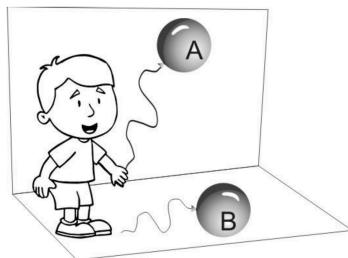


Os dois balões que ficaram em posição mais elevada devem ser apenas

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

Questão 23 - (UFT TO/2012)

A figura abaixo mostra um garoto brincando com bexigas.



Sabendo-se que o volume molar de um gás ao nível do mar a 25º 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

Questão 24 - (UNIFOR CE/2012)

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.

Questão 25 - (UPE PE/2011) 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 rigorosamente 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.

Questão 26 - (ITA SP/2011) Considere dois cilindros idênticos (C1 e C2), de paredes rígidas e indeformáveis, inicialmente evacuados. Os cilindros C1 e C2 são preenchidos, respectivamente, com $\text{O}_2(\text{g})$ e $\text{Ne}(\text{g})$ 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.

Questão 27 - (UECE/2011) 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 27ºC e 1 atm, em g/L, é

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

Questão 28 - (UEG GO/2011) 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.

Questão 29 - (UNIFOR CE/2011)

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: $R = 62,4 \text{ L.Torr.K}^{-1} \cdot \text{Mol}^{-1}$)

- a) $80,3 \text{ g.mol}^{-1}$
- b) $5,2 \text{ g.mol}^{-1}$
- c) $54,1 \text{ g.mol}^{-1}$
- d) $4,1 \text{ g.mol}^{-1}$

e) $8,7 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

Questão 30 - (UFG GO/2010) 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 desconsidere a massa do balão.

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

Questão 31 - (UEM PR/2010) Assinale o que for correto.

01. A velocidade de efusão do H₂(g) é quatro vezes maior que a do O₂(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 89,6 l.
16. A pressão de um gás é provocada pelas colisões das moléculas desse gás com as paredes de seu recipiente.

Questão 32 - (UEM PR/2010) 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.

Questão 33 - (UESC BA/2009)

Na década de 1880, Lord Rayleigh, físico inglês, ficou surpreso com a diferença encontrada em duas medições experimentais de densidade absoluta do nitrogênio. Na primeira, o valor encontrado, após eliminação do oxigênio, do dióxido de carbono e da água do ar, foi de $1,2561\text{gL}^{-1}$ e na segunda, a densidade do nitrogênio proveniente da combustão do gás amônio, segundo a equação química $4\text{NH}_3(\text{g}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{N}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{l})$, foi de $1,2498\text{gL}^{-1}$, nas mesmas condições de pressão e de temperatura. Rayleigh e Willian Ramsay fizeram o nitrogênio, obtido a partir do ar atmosférico, reagir com magnésio, de acordo com a equação química $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{Mg}(\text{s}) \rightarrow \text{Mg}_3\text{N}_2(\text{s})$, e concluíram que, após a reação, restou uma pequena quantidade de gás denso, ao qual deram o nome de argônio.

A partir dessas informações sobre a descoberta do argônio, é correto concluir:

01. A massa em gramas de argônio existente em 1,0L da mistura de nitrogênio com argônio, de densidade absoluta $1,2561\text{gL}^{-1}$, é $6,3 \times 10^{-3}\text{(g)}$.
02. O número de átomos de argônio e o de nitrogênio encontrados na mistura são iguais.
03. A densidade absoluta do nitrogênio puro varia com o método de obtenção dessa substância.
04. A massa em gramas de nitreto de magnésio, formado após a reação de 1,0L de nitrogênio com magnésio nas CNTP, é 1,2137g.
05. A densidade absoluta do argônio, nas CNTP, é de $1,7857\text{gL}^{-1}$.

Questão 34 - (UEG GO/2009)

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

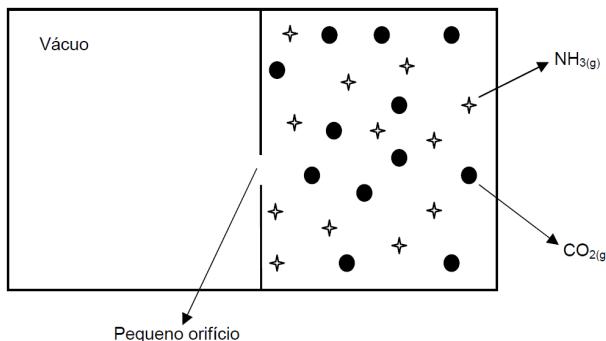
Nesse contexto,

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.

Questão 35 - (UEG GO/2009)

Considere a figura abaixo e responda ao que se pede.



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

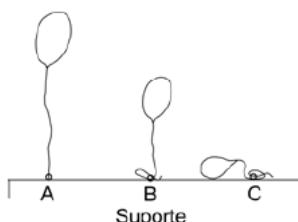
Questão 36 - (UEM PR/2009)

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

- A pressão parcial de um gás em uma mistura é medida por meio de sua fração em quantidade de matéria multiplicada pela pressão total.
- 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.
- 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.
- Os gases reais tendem a se comportar como gases ideais a altas pressões.
- Qualquer mistura de gases pode ser considerada como uma mistura homogênea.

Questão 37 - (FUVEST SP/2008)

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

- hidrogênio, hélio e metano.
- 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

TEXTO: 1 - Comum à questão: 38

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.

Questão 38 - (UNICAMP SP/2008)

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 =

= $8,314 \text{ Pa m}^3 \text{ mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$, $T/K = 273 + t / {}^\circ\text{C}$; o ar é composto de, aproximadamente, 78% em massa de nitrogênio, 21% de oxigênio, 1 0, %de argônio.

Questão 39 - (UFRR/2008)

Um mol de gás Ideal X, sob pressão de 760mmHg e temperatura de 27°C, é aquecido até que a pressão e o volume dupliquem. Pode-se afirmar que a temperatura final e a densidade desse gás são respectivamente: Dados: massa molar do gás X = 12 g/mol e R = 0,082 atm.L/mol.K.

- a) 1000°C e 0,22 g/L
- b) 2400°C e 0,29 g/L
- c) 962 K e 0,42 g/L
- d) 1200 K e 0,24 g/L
- e) 525 K e 0,14 g/L

Questão 40 - (Unimontes MG/2008)

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.

TEXTO: 2 - Comum à questão: 41

O Conama (Conselho Nacional do Meio Ambiente) resolveu definir os limites máximos para a emissão de poluentes atmosféricos, como óxidos de nitrogênio, óxidos de enxofre, monóxido de carbono e material particulado. Aprovada a resolução, serão limitadas também as emissões geradas nos processos de combustão externa de óleo combustível, de gás natural, de bagaço de cana-de-açúcar e de derivados da madeira, a partir da fabricação da celulose, da fusão secundária de chumbo, da indústria de alumínio primário, da produção de fertilizantes, de ácido fosfórico, de ácido sulfúrico e de ácido nítrico, e por usinas de pelotização de minério de ferro.

(Disponível em:<<http://noticias.terra.com.br/ciencia/interna>>. Acesso: 3 de janeiro de 2007.)

Questão 41 - (UESC BA/2007)

A velocidade com a qual cada gás presente na mistura de NO, SO₃, CH₄ e CO₂ difundirá no ambiente depende diretamente de

- 01. volume molar.
- 02. densidade.
- 03. concentração molar.
- 04. ponto de ebulição.
- 05. pressão atmosférica.

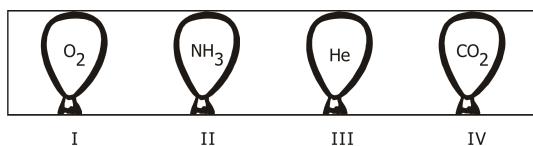
Questão 42 - (ITA SP/2007)

Dois frascos, A e B, contêm soluções aquosas concentradas em HCl e NH₃, respectivamente. Os frascos são mantidos aproximadamente a um metro de distância entre si, à mesma temperatura ambiente. Abertos os frascos, observa-se a formação de um aerossol branco entre os mesmos.

Descreva o fenômeno e justifique por que o aerossol branco se forma em uma posição mais próxima a um dos frascos do que ao outro.

Questão 43 - (Mackenzie SP/2007)

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 atm e T = 25°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 abrirmos 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.

Questão 44 - (UEG GO/2007)

Alguns compostos orgânicos formam misturas explosivas com o ar quando se evaporam. Suponha que um aluno distraidamente tenha esquecido um frasco de éter etílico aberto no laboratório, após as atividades de pesquisa do dia. Admita que o risco de explosão inicia-se quando a pressão parcial do vapor atinge valor igual a p_i , que μ , M, V, T e R sejam, respectivamente, a densidade do líquido, a massa molar da substância, o volume aproximado do laboratório, a temperatura no interior do laboratório e a constante universal dos gases. Com base nessas informações, o volume mínimo de líquido que deve evaporar para se atingir o risco de explosão é igual a:

- a) $\frac{p_i VM}{RT\mu}$
- b) $\frac{p_i VM}{RT^2\mu}$
- c) $\frac{\mu T^2}{Rp_i V}$
- d) $\frac{3 \mu VM}{2 RT}$

TEXTO: 3 - Comum à questão: 45

ARMAS QUÍMICAS

Em várias épocas da história, algumas substâncias químicas reforçaram o arsenal das armas físicas de impacto para fins militares. O uso dessas substâncias de guerra se concretizou de fato na 1^a Guerra Mundial (1914 - 1918), determinando a morte de cerca de 100.000 pessoas, entre civis e militares. O uso mais recente de armas químicas foi comprovado na Guerra Irã - Iraque (22/09/1980 - 20/08/1988). Após séculos de aplicação, somente em 1989 deu-se inicio a tratados internacionais de banimento das armas químicas.

Uma forma moderna de aplicação dessas armas consiste nas chamadas armas binárias; em que duas substâncias, não tóxicas, precursoras do produto final entram em contato e reagem formando o composto tóxico. Entre estes produtos destacam-se o “sarin” e o “soman”.

Sabe-se que a dose letal de uma substância (DL_{50}) provoca a morte de 50 % dos animais testados e que a volatilidade é uma medida da quantidade do material que pode ser reduzido a gás ou vapor.

Tabela 1 - Algumas propriedades de substâncias utilizadas como armas químicas

Substância	Fórmula	Ponto de Fusão (°C)	Ponto de Ebulação (°C)	Volatilida de (20°C mg.m⁻³)	DL ₅₀ (mg.min.m⁻³)
Irritantes pulmonares					
Difosgênio	ClCOOCl ₃	- 57	127	54.300	3.200
Cloropicrina	CCl ₃ NO ₂	- 69		170.000	20.000
Gases do vômito					
DM – Adamsita	Ph ₂ NAsClH	195		< 1	30.000
PD	PhAsCl ₂	- 16		404	2.600
Gases lacrimogênicos					
CN	PhCOCH ₂ Cl	55		105	11.000
CS	PhCH(CN) ₂	95	310	10	2.500
Gases vesicantes					
HD (Gás Mostarda)	Cl(CH ₂) ₂ S(CH ₂) ₂ Cl	14	215	610	1.500
Lewisita	ClCHCHAsCl ₂	- 18		2.300	1.300
Gases Neurotóxicos					
GA – Tabun	C ₅ H ₁₁ N ₂ PO ₂	- 50	240	400	400
GB – Sarin	C ₄ H ₁₀ PO ₂ F	- 56		12.100	100
GD – Soman	C ₇ H ₁₆ PO ₂ F		167	3.000	70
VX	C ₁₁ H ₂₆ PO ₂ SN	< - 50		10	36

Questão 45 - (UEPB/2007)

Analise os itens a seguir, relativos à ação dos gases tóxicos em campo de batalha.

- A ocorrência de ventos fortes, ao mesmo tempo em que espalha o produto por uma área maior, também o dilui em concentração; neste caso os gases mais efetivos são os mais voláteis, pois uma quantidade menor de gás é suficiente para atingir concentrações letais.
- Em épocas ou regiões muito quentes, as quantidades desses materiais necessárias para se obter as concentrações letais são bem maiores do que as de regiões normais ou frias.
- Para que uma substância seja utilizada como um gás de guerra é necessário que ela se mostre eficaz em baixa dose; que ela seja estável, isto é, que não se decomponha durante o transporte; e que a proteção à sua ação seja difícil.

Estão corretas:

- a) Todas as afirmações
- b) apenas II e III
- c) apenas I e III
- d) apenas I
- e) apenas II

Questão 46 - (UFG GO/2007)

O processo de enriquecimento de urânio passa pela separação de hexafluoretos de urânio, UF₆, que são constituídos por diferentes isótopos de urânio. As velocidades de efusão desses hexafluoretos são muito próximas, sendo que a razão entre a velocidade de efusão do hexafluoreto que contém o isótopo de urânio mais leve em relação ao que contém o mais pesado é de 1,0043. De acordo com a lei de efusão de Graham, essa razão é igual à raiz quadrada da relação inversa de suas massas molares.

Sendo a massa molar da substância que contém o isótopo de urânio mais leve igual a 349 g/mol, calcule a massa atômica do isótopo mais pesado.

Questão 47 - (UFRN/2007)

A emissão de substâncias químicas na atmosfera, em níveis elevados de concentração, pode causar danos ao ambiente. Dentre os poluentes primários, destacam-se os gases CO₂, CO, SO₂ e CH₄. Esses gases, quando confinados, escapam lentamente, por qualquer orifício, por meio de um processo chamado efusão.

Suponha que os gases citados, mantidos nas mesmas condições de temperatura e pressão, tenham sido colocados em balões de borracha de igual volume.

A **ordem decrescente** de velocidade de efusão das substâncias contidas nos balões é:

- a) CO; CH₄; SO₂; CO₂
- b) SO₂; CO₂; CO; CH₄
- c) CO₂; SO₂; CH₄; CO
- d) CH₄; CO; CO₂; SO₂

Questão 48 - (Unimontes MG/2007)

O volume molar, 22,4 L, nas condições normais de temperatura e pressão, é útil para se determinar a massa molar ou mesmo a densidade de um gás ou de substâncias que podem ser facilmente vaporizadas.

Se 2,0 L de um gás, medidos nas condições citadas acima, apresentam massa igual a 3,23 g, pode-se afirmar que a densidade desse gás (g/L) é, aproximadamente,

- a) 1,6.
- b) 3,6.
- c) 0,1.
- d) 3,2.

Questão 49 - (UESC BA/2007)

Água é adicionada a uma garrafa plástica até completar seu volume de 1,0L. Um volume de 1,0L de nitrogênio gasoso também é colocado a outra garrafa plástica com a mesma capacidade volumétrica da primeira. As duas garrafas plásticas são resfriadas até atingir uma temperatura de – 1°C, por 24 horas. (Dado: o ponto de fusão da água é 0°C).

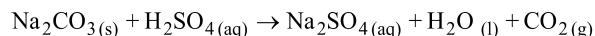
Ao final deste período, deve-se observar que

- 01. a garrafa contendo N₂(g) aumenta de volume.
- 02. o volume ocupado por 1,0L de H₂O(s) é maior que o volume ocupado por 1,0L de H₂O(l).
- 03. a densidade da água permanece constante, independendo da temperatura.
- 04. a densidade do N₂(g) é menor à temperatura mais baixa.
- 05. os volumes ocupados por H₂O e N₂ permanecem constantes à baixa temperatura.

TEXTO: 4 - Comum à questão: 50

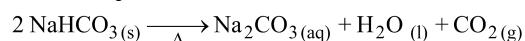
Existem vários tipos de extintores de incêndio, um deles é chamado de "extintor de espuma". No seu interior, encontram-se em dois compartimentos separados, carbonato de sódio sólido e ácido sulfúrico aquoso. Quando esse tipo de extintor é

colocado de cabeça para baixo, um tampão que separa os compartimentos se rompe e permite que ocorra a seguinte reação:



Questão 50 - (UFJF MG/2007)

- a) O CO₂ formado produz uma pressão dentro do recipiente e é eliminado. Sendo mais denso do que o ar, o CO₂ evita o contato do material que está queimando com o oxigênio. Por que o CO₂ é mais denso do que o ar? Dado: A massa molar média do ar é 28,9 g/mol.
- b) Outros extintores são chamados de extintores de pó químico e utilizam substâncias sólidas, por exemplo, bicarbonato de sódio que, ao entrar em contato com o material que está queimando, se decompõe pelo calor e libera CO₂ de acordo com a reação abaixo:



Quantos litros de CO₂ seriam gerados a partir de 1 kg de bicarbonato, considerando as CNTP?

- c) **Explique** a seguinte frase: "O oxigênio do ar propaga as chamas de um incêndio".

Questão 51 - (UEG GO/2007)

Analise as figuras I e II e responda ao que se pede.

Figura I



Balões a gás

Figura II



Bexigas e dirigíveis

- a) No caso da figura I, explique por que o balão sobe.
- b) Supondo que as bexigas da figura II contenham gás hélio. Caso a criança solte o balão, este subirá indefinidamente? Justifique.

Questão 52 - (FUVEST SP/2006)

Uma balança de dois pratos, tendo em cada prato um frasco aberto ao ar, foi equilibrada nas condições-ambiente de pressão e temperatura. Em seguida, o ar atmosférico de um dos frascos foi substituído, totalmente, por outro gás. Com isso, a balança se desequilibrou, pendendo para o lado em que foi feita a substituição.

- a) Dê a equação da densidade de um gás (ou mistura gasosa), em função de sua massa molar (ou massa molar média).
- b) Dentre os gases da tabela, quais os que, não sendo tóxicos nem irritantes, podem substituir o ar atmosférico para que ocorra o que foi descrito? Justifique.

Gás M/g mol⁻¹

H ₂	2
He	4
NH ₃	17
CO	28
ar	29
O ₂	32
CO ₂	44
NO ₂	46
SO ₂	64

Equação dos gases ideais: $PV = nRT$

P = pressão

V = volume

n = quantidade de gás

R = constante dos gases

T = temperatura

M = massa molar (ou massa molar média)

Questão 53 - (UFAM/2006)

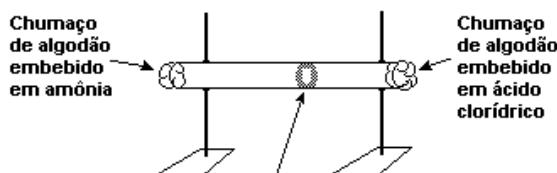
Considere que dez litros de cada um dos seguintes gases estão nas mesmas condições de pressão e temperatura: PH₃, C₂H₆O, H₂, NH₃, Ne, Cl₂ e SO₂. A alternativa que apresenta corretamente os gases em ordem decrescente de densidade é: (massas em g/mol: P=31, C=12, H=1, O=16, N=14, Ne=20, Cl=35.5, S=32)

- a) SO₂; C₂H₆O; Cl₂; PH₃; NH₃; Ne; H₂
- b) Cl₂; C₂H₆O; SO₂; PH₃; Ne; NH₃; H₂
- c) C₂H₆O; PH₃; NH₃; SO₂; Cl₂; Ne; H₂
- d) H₂; Ne; NH₃; PH₃; SO₂; C₂H₆O; Cl₂
- e) Cl₂; SO₂; C₂H₆O; PH₃; Ne; NH₃; H₂

Questão 54 - (UERJ/2005)

Estudos mostram que as moléculas de dois gases, a uma mesma temperatura, possuem igual energia cinética média. Para ilustrar esta teoria, um professor montou o experimento abaixo esquematizado, no qual, em cada extremidade de um tubo de vidro com 1 m de comprimento, foram colocados dois chumaços de algodão embebidos, respectivamente, em uma solução de amônia e em uma solução de ácido clorídrico, ambas com a mesma concentração. Após determinado período de tempo, observou-se a formação do cloreto de amônio na região do tubo mais próxima à extremidade que contém o ácido.

Considere que os vapores formados no experimento se comportam como gases.



Anel de cloreto de amônio: produto sólido formado pela reação entre vapores de NH_3 e HCl

(Adaptado de SANTOS, Wildson Luiz P. et alii (Coord.). "Química e sociedade". São Paulo: Nova Geração, 2003.)

Decorridos 15 segundos do início da difusão dos vapores, verificou-se a formação do anel de cloreto de amônio a 59,4 cm da extremidade que contém o algodão com amônia e a 40,6 cm da extremidade que contém o algodão com ácido clorídrico.

A razão entre as velocidades médias de difusão das moléculas de NH_3 e HCl é:

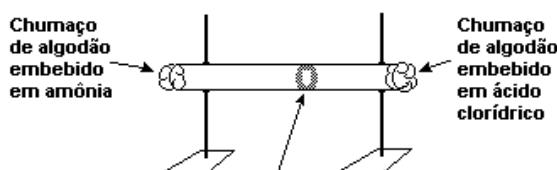
- a) 1,75
- b) 1,46
- c) 0,96
- d) 0,74

Questão 55 - (UERJ/2005)

Estudos mostram que as moléculas de dois gases, a uma mesma temperatura, possuem igual energia cinética média. Para ilustrar esta teoria, um professor montou o experimento abaixo esquematizado, no qual, em cada extremidade de um tubo de vidro com 1 m de comprimento, foram colocados dois chumaços de algodão embebidos, respectivamente, em uma solução de amônia e em uma solução de ácido clorídrico, ambas com a mesma concentração. Após determinado período de tempo, observou-se a formação do cloreto de amônio na região do tubo mais próxima à extremidade que contém o ácido.

Considere que os vapores formados no experimento se comportam como gases.

A relação entre as velocidades médias V e a relação entre as massas M das moléculas dos vapores envolvidos no experimento estão expressas, respectivamente, na alternativa:



Anel de cloreto de amônio: produto sólido formado pela reação entre vapores de NH_3 e HCl

(Adaptado de SANTOS, Wildson Luiz P. et alii (Coord.). "Química e sociedade". São Paulo: Nova Geração, 2003.)

- a) $V_{\text{HCl}} = V_{\text{NH}_3}$; $M_{\text{HCl}} < M_{\text{NH}_3}$
- b) $V_{\text{HCl}} = V_{\text{NH}_3}$; $M_{\text{HCl}} > M_{\text{NH}_3}$
- c) $V_{\text{HCl}} > V_{\text{NH}_3}$; $M_{\text{HCl}} = M_{\text{NH}_3}$
- d) $V_{\text{HCl}} < V_{\text{NH}_3}$; $M_{\text{HCl}} > M_{\text{NH}_3}$

Questão 56 - (UFRJ/2005)

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).

Questão 57 - (UFTM MG/2004)

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.

Questão 58 - (UFC CE/2004)

“AR EM TUBULAÇÃO FAZ CONTA DE ÁGUA DISPARAR” (Folha de São Paulo, 27 de agosto de 2001). Esse fenômeno ocorre porque o ar ocupa rapidamente os espaços vazios nas tubulações de água. Quando o fornecimento é regularizado, a água empurra a solução gasosa acumulada nas tubulações fazendo o hidrômetro girar rapidamente. Sabendo que há uma pressão moderada na tubulação, analise as afirmativas I, II e III, e assinale a alternativa correta.

- I. O ar é constituído de uma solução gasosa real, cujos componentes nas CNTP experimentam interações de atração que o tornam mais denso, se comparado a uma mistura ideal de mesma composição.
- II. O ar ocupa rapidamente os espaços vazios nas tubulações devido a sua elevada densidade, uma vez que trata-se de uma mistura heterogênea.
- III. Deve-se esperar uma redução na velocidade de rotação do hidrômetro em dias frios.

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

Questão 59 - (FATEC SP/2003)

O gás natural, constituído principalmente de metano (CH_4), está sendo utilizado como combustível para automóveis e outros veículos. O gás natural é mais seguro para essa utilização do que o gás liquefeito de petróleo – GLP (mistura de propano – C_3H_8 , e butano – C_4H_{10}). Sobre isso, fazemos as seguintes afirmações:

- I. Em caso de vazamento, o gás natural tende a subir e se dispersar na atmosfera, enquanto o GLP tende a se acumular junto ao solo, aumentando o risco de explosão.
- II. O gás natural é menos denso que o ar, enquanto o GLP é mais denso.
- III. O gás natural é menos corrosivo para os tanques de combustível que o GLP, devido a sua baixa massa molar.

Dados – massas molares (g/mol):

CH_4	16
ar (valor médio)	28,8
propano	44
butano	58

Dessas afirmações, são corretas:

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

Questão 60 - (ITA SP/2003)

Determine a massa específica do ar úmido, a 25°C e pressão de 1 atm, quando a umidade relativa do ar for igual a 60 %. Nessa temperatura, a pressão de vapor saturante da água é igual a 23,8 mmHg. Assuma que o ar seco é constituído por $\text{N}_2(\text{g})$ e $\text{O}_2(\text{g})$ e que as concentrações dessas espécies no ar seco são iguais a 79 e 21 % (v/v), respectivamente.

Questão 61 - (UEPG PR/2002)

O monóxido de carbono e o monóxido de nitrogênio são constituídos de moléculas pequenas e se apresentam como gases, que são considerados tóxicos aos processos vitais. Entretanto, pesquisas indicam que essas moléculas desempenham papéis importantes nos seres vivos como neurotransmissores moleculares. Neurotransmissores são espécies químicas envolvidas na transmissão de impulsos nervosos entre os neurônios. Os neurônios sensíveis ao NO são encontrados nos sistemas cardiovascular, respiratório, digestivo e urogenital. O CO está ligado à

neurotransmissão de células olfativas e aos neurônios responsáveis pela memória de longa duração.

Massas molares: ${}_{\text{C}}^{\text{6}} = 12 \text{ g}$; ${}_{\text{N}}^{\text{7}} = 14 \text{ g}$; ${}_{\text{O}}^{\text{8}} = 16 \text{ g}$

Sobre o CO e o NO, supondo que eles se comportam como gases ideais, assinale o que for correto.

01. Suas moléculas são isoeletrônicas.
02. Suas moléculas são polares.
04. São constituídos de elementos pertencentes ao segundo período da classificação periódica.
08. Nas mesmas condições de temperatura e pressão, a densidade de 2,0 litros de monóxido de carbono é maior que a densidade de 1,0 litro de monóxido de nitrogênio.
16. Volumes iguais desses dois gases, nas mesmas condições de temperatura e pressão, contêm o mesmo número de moléculas.

Questão 62 - (UFC CE/2001)

Ao desejar identificar o conteúdo de um cilindro contendo um gás monoatômico puro, um estudante de Química coletou uma amostra desse gás e determinou sua densidade, $d = 5,38 \text{ g/L}$, nas seguintes condições de temperatura e pressão:

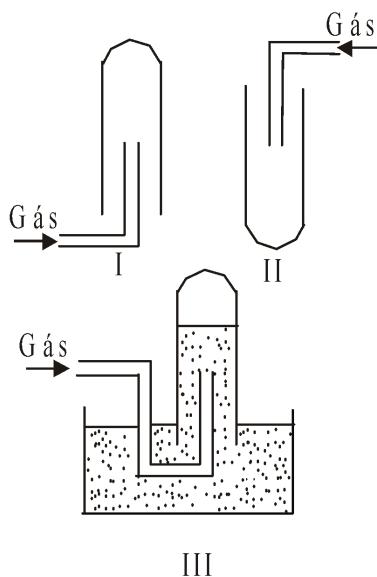
15°C e 0,97 atm. Com base nestas informações, e assumindo o modelo do gás ideal:

Dados: $R = 0,082 \text{ atmLmol}^{-1} \text{ K}^{-1}$

- a) calcular a massa molar do gás
- b) Identificar o gás

Questão 63 - (FUVEST SP/2001)

Deseja-se preparar e recolher os gases metano, amônia e cloro. As figuras I, II e III mostram dispositivos de recolhimento de gases em tubos de ensaio.



Considerando os dados da tabela abaixo,

	<u>massa molar</u> g/mol	<u>solubilidade em</u> água
metano	16	desprezível
amônia	17	alta
cloro	71	alta
ar	29	baixa

escolha, dentre os dispositivos apresentados, os mais adequados para recolher, nas condições ambientais, metano, amônia e cloro. Esses dispositivos são, respectivamente,

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

Questão 64 - (UFTM MG/2001)

Durante um experimento de laboratório, foi queimada uma amostra de 0,7054 g de um composto orgânico numa corrente de ar. Terminada a queima foram encontrados 1125 mL de dióxido de carbono a 50°C, 700 mmHg e 0,7047 g de água. Admitindo que esse composto contenha apenas C, H e O, pergunta-se.

- a) Qual é a fórmula mínima do composto?
- b) Qual é a fórmula centesimal do composto?
- c) Verificou-se que a densidade do vapor do composto a 150°C e 1,5 atm era, aproximadamente, 2,6 vezes maior que a do nitrogênio nas mesmas condições de temperatura e pressão. Qual é a fórmula molecular do hidrocarboneto?
- d) Qual é a sua massa molecular correta?

Dados: $R = 62,4 \text{ L.mmHg .K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$; $A_N = 14,0$; $A_C = 12,01$; $A_H = 1,0$; $A_O = 16,0$; $T_0 = 273 \text{ K}$.

Questão 65 - (ITA SP/2000)

Considere as afirmações abaixo relativas ao aquecimento de um mol de gás N₂ contido em um cilindro provido de um pistão móvel sem atrito:

- I. A massa específica do gás permanece constante.
- II. A energia cinética média das moléculas aumenta.
- III. A massa do gás permanece a mesma.
- IV. O produto pressão x volume permanece constante.

Das afirmações feitas, estão **CORRETAS**

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

Questão 66)

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

Questão 67 - (UFRN/1999)

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

Questão 68 - (UPF RS/1998)

Sabe-se que, nas mesmas condições de pressão e temperatura, as massas moleculares de gases são diretamente proporcionais às respectivas densidades. Assim, quando a densidade de CH_4 for igual a 0,80g/L, a do CO_2 , nas mesmas condições, será igual a:

- a) 1,1g/L
- b) 2,2g/L
- c) 3,3g/L
- d) 4,4g/L
- e) 5,5g/L

Questão 69 - (FAAP SP/1998)

Um hidrocarboneto gasoso, de fórmula mínima CH_2 , apresenta densidade igual a 1,2500g/L nas CNTP. Determine sua massa e fórmula molecular.

Dados: H=1; C=12

Questão 70 - (UFPE/1998)

Uma cabine está cheia de ar em condições ambientes 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:

Dados: H=1; O=16; Ne=20; Ar=40; C=12.

- a) hidrogênio
- b) oxigênio
- c) neônio
- d) argônio
- e) gás carbônico

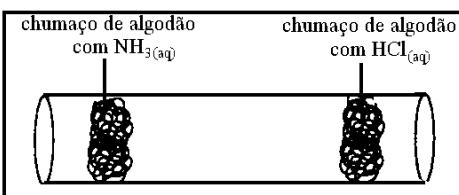
Questão 71 - (UFPE/1998)

Um balão cheio com ar quente sobe a grandes altitudes porque:

- a) as moléculas do ar quente são menores do que as moléculas do ar na temperatura ambiente.
- b) dentro do balão há menos moléculas de ar por unidade de volume.
- c) as moléculas do ar quente são maiores do que as moléculas do ar na temperatura ambiente.
- d) as moléculas do ar quando aquecidas são rompidas, formando átomos mais leves e diminuindo a densidade do ar.
- e) as moléculas do ar quando aquecidas formam agregados, aumentando o espaço vazio entre elas.

Questão 72 - (UFMG/1998)

Seja o esquema abaixo:



A melhor previsão do que acontecerá é que se formarão anéis brancos dentro do tubo:

Dados: Cl=35,5; N=14; H=1

- a) no ponto médio
- b) mais perto do HCl
- c) mais perto do NH₃
- d) impossível de se prever

Questão 73 - (PUC Camp SP/1998)

Tanto em comemorações esportivas como na prática do balonismo como esporte, bexigas e balões dirigíveis são cheios com gases que apresentam determinadas propriedades.

Dentre as substâncias gasosas abaixo:

- I. hélio: menos denso do que o ar e praticamente inerte;
- II. dióxido de carbono: mais denso do que o ar e incombustível;
- III. criptônio: praticamente inerte e mais denso do que o ar;
- IV. hidrogênio: combustível e menos denso do que o ar;
- V. monóxido de carbono: combustível e de densidade próxima à do ar;

a mais segura para ser utilizada em balões e bexigas é

- a) I

- b) II
- c) III
- d) IV
- e) V

Questão 74 - (ITA SP/1997)

Três recipientes fechados, providos de êmbolos móveis, contêm a mesma quantidade (mol) do único gás especificado: **N₂** no recipiente **1**; **CO** no recipiente **2** e **CO₂** no recipiente **3**. Considerando a temperatura medida em Kelvin e a pressão em atm., são feitas as afirmações:

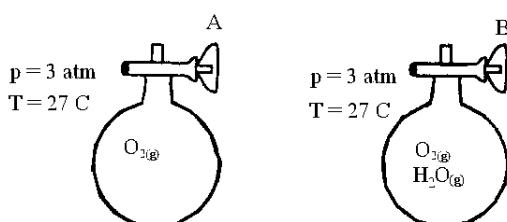
- I. Se a pressão e a temperatura forem as mesmas, as massas específicas dos gases nos recipientes **1** e **2** serão praticamente iguais.
- II. Se a pressão e a temperatura forem as mesmas, as massas específicas dos gases nos recipientes **2** e **3** serão praticamente iguais.
- III. Se a temperatura for a mesma, mas a pressão no interior do recipiente **1** for o duplo da pressão no recipiente **2**, a massa específica do gás no recipiente **1** será praticamente o duplo da massa específica do gás no recipiente **2**.
- IV. Se a temperatura for a mesma, mas a pressão no interior do recipiente **3** for o duplo da pressão no recipiente **2**, a massa específica do gás no recipiente **3** será maior do que o duplo da massa específica do gás no recipiente **2**.
- V. Se a pressão for a mesma, mas a temperatura do recipiente **1** for o duplo da temperatura no recipiente **2**, a massa específica do gás no recipiente **1** será praticamente o duplo da massa específica do gás no recipiente **2**.

Estão **CORRETAS** apenas:

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

Questão 75 - (UFRJ/1997)

As figuras, a seguir, mostram dois balões iguais e as condições de temperatura e pressão a que eles estão submetidos. O balão A contém 41 litros de oxigênio puro, e o B contém uma mistura de oxigênio e vapor d'água (oxigênio úmido)



- a) quantas moléculas de oxigênio existem no balão A?
b) qual dos dois balões é o mais pesado? Justifique sua resposta.
Avogadro=6,0 . 10²³ R=0,082 atm. L/mol. K

Questão 76 - (UFU MG/1997)

É mais conveniente a utilização de gás hélio em balões dirigíveis ou meteorológicos, e não gás hidrogênio, porque o primeiro:

- a) não é tóxico
- b) não é inflamável
- c) não se mistura facilmente com os gases da atmosfera
- d) existe livre na natureza, em quantidades apreciáveis
- e) protege contra radiação ionizante que chegam à atmosfera

Questão 77 - (UCBA/1997)

Sob pressão de 750 mmHg e temperatura de 25°C, o volume de 1 mol de gás é 24,8L. Nessas condições, qual dos gases abaixo tem maior densidade?

- a) N₂
- b) O₂
- c) F₂
- d) Cl₂
- e) Ne

Questão 78 - (UFSE SE/1997)

Dentre os gases abaixo, nas mesmas condições, o que se difunde mais rapidamente é:

- a) o monóxido de carbono.
- b) a amônia.
- c) ozônio.
- d) o nitrogênio.
- e) o hidrogênio.

Questão 79 - (Mackenzie SP/1997)

Um recipiente com orifício circular contém os gases Y e Z. O peso molecular do gás Y é 4,0 e o peso molecular do gás Z é 36. A velocidade de escoamento do gás Y será maior em relação à do gás Z:

- a) 3 vezes
- b) 8 vezes
- c) 9 vezes
- d) 10 vezes
- e) 12 vezes

Questão 80 - (UFBA/1997)

Numa sala fechada, foram abertos ao mesmo tempo três frascos que continham, respectivamente, gás amônia (NH₃), dióxido de enxofre (SO₂) e sulfeto de hidrogênio (H₂S). Uma pessoa que estava na sala, a igual distância dos três frascos, sentiu o efeito desses gases na seguinte ordem:

- a) H₂S, NH₃ e SO₂

- b) H_2S , SO_2 e NH_3 .
- c) NH_3 , H_2S e SO_2 .
- d) NH_3 , SO_2 e H_2S .
- e) SO_2 , NH_3 e H_2S

Questão 81 - (FEI SP/1996)

As águas poluídas de Rio Tietê liberam, entre outros poluentes, o gás sulfídrico (H_2S). Um dos maiores problemas causados por esse gás é o ataque corrosivo aos fios de cobre das instalações elétricas existentes junto a esse rio. O gás sulfídrico é mais denso do que o ar e, assim, concentra-se mais próximo ao solo. Considerando a massa molar média do ar igual a 28,9, a densidade do H_2S em relação ao ar, nas mesmas condições de temperatura e pressão, será aproximadamente:

- a) 0,9
- b) 1,2
- c) 2,4
- d) 4,8
- e) 5,0

Questão 82 - (FATEC SP/1996)

Uma certa massa de gás pode ser aquecida sob pressão constante ou sob volume constante. Pergunta-se: como irá variar a densidade do gás, respectivamente, em cada uma dessas formas de aquecimento?

- a) diminui; não varia
- b) diminui; diminui
- c) não varia; aumenta
- d) aumenta; diminui
- e) aumenta; não varia

Questão 83 - (FGV SP/1996)

P.E.	1 atm	Massa Molar	Densidade a (25°C)
Água	100°C	18g/mol	997g/dm ³
Etanol	78°C	46g/mol	789g/dm ³

Comparando-se as massas de 1L de água e 1L de etanol, sob pressão de 1 atm, em três diferentes temperaturas: 120°C, 90°C e 25°C. Nessas temperaturas, tem maior massa, respectivamente:

- a) água, água e etanol
- b) água, etanol e água
- c) água, etanol e etanol
- d) etanol, água e água
- e) etanol, etanol e água

Questão 84 - (PUC Camp SP/1996)

Comparando as densidades dos gases abaixo, nas CNTP, qual deles é o melhor para encher um balão que deve subir na atmosfera? Considere que: densidade do ar = 1,29g/L; densidade do gás = massa molar/ volume molar

- a) CO_2
- b) O_3
- c) N_2
- d) Cl_2
- e) CH_4

Questão 85 - (UFGD MS/1996)

Nas condições normais de temperatura e pressão, a massa de 22,4L do gás X_2 (X = símbolo do elemento químico) é igual a 28,0g.

- a) calcule a densidade desse gás nessas condições.
- b) determine a massa atômica do elemento X. justifique o valor encontrado.

Questão 86 - (Mackenzie SP/1996)

A velocidade de difusão do gás hidrogênio é igual a 27 km/min, em determinadas condições de pressão e temperatura. Nas mesmas condições, a velocidade de difusão do gás oxigênio em km/h é de:

- a) 4km/h
- b) 108km/h
- c) 405km/h
- d) 240km/h
- e) 960km/h

Questão 87 - (FCChagas BA/1996)

Um reservatório contendo $\text{He}_{(g)}$ à pressão P e temperatura T perde, por difusão, $1,0 \cdot 10^6$ moléculas por segundo. Um outro reservatório, igual ao primeiro, contendo $\text{CH}_{4(g)}$ nas mesmas condições de pressão e temperatura, perderá igual número de moléculas em:

- a) 0,50s
- b) 1,0s
- c) 1,5s
- d) 2,0s
- e) 3,0s

Questão 88 - (FMU MG/1995)

Durante uma transformação isotérmica, uma amostra gasosa é comprimida. Ao final da transformação, a densidade do gás e a energia cinética das suas moléculas serão, respectivamente.

- a) igual e maior
- b) igual e igual
- c) menor e maior
- d) maior e maior
- e) maior e igual

Questão 89 - (UnB DF/1995)

Para que um balão suba, é preciso que a densidade do gás dentro do balão seja menor que a densidade do ar. Consultando os dados da tabela abaixo, pode-se afirmar que, à mesma temperatura e pressão, o melhor gás para esse fim é:

Gás	P.M (g)	Temp. (K)
He 4	373	
Ne 20	373	
H ₂ 2	373	
O ₂ 32	373	

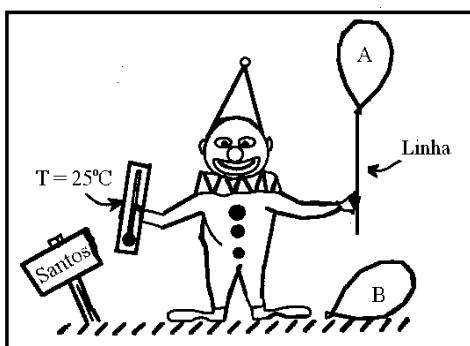
- 00. H₂
- 01. He
- 02. Ne
- 03. O₂

Questão 90 - (UNICAMP SP/1995)

Durante os dias quentes de verão, uma brincadeira interessante consiste em pegar um saco plástico, leve e de cor preta, encher 3/4 de seu volume, com ar, amarrar hermeticamente a sua boca, expondo-o, em seguida aos raios solares. O ar no interior do saco é aquecido, passando a ocupar todo o volume. Como consequência, o saco sobe na atmosfera como um balão.

- a) considerando a pressão atmosférica constante durante a brincadeira e considerando ainda que inicialmente o ar estava a 27°C, calcule a variação de temperatura do ar no interior do saco plástico, entre a situação inicial e a final, quando o gás ocupa todo o volume.
- b) qual é a relação entre as densidades do ar no início e no instante em que todo o volume do saco é ocupado?

Questão 91 - (UFGD MS/1995)



Ao nível do mar e a 25°C

Volume molar do gás = 25L/mol

Densidade do ar atmosférico = 1,2g/L

As bexigas A e B podem conter, respectivamente,

- a) argônio e dióxido de carbono
- b) dióxido de carbono e amônia
- c) amônia e metano
- d) metano e amônia
- e) metano e argônio

Questão 92 - (UFMG/1995)

A 0°C e à pressão de 1 atm, 1L de certo gás pesa 2,0g. Sua massa molar (g/mol) é de:

- a) 2,00
- b) 4,00
- c) 22,4
- d) 44,8
- e) nenhuma das anteriores está correta

Questão 93 - (PUC Camp SP/1995)

Tanto em comemorações esportivas como na prática do balonismo como esporte, bexigas e balões dirigíveis são cheios com gases que apresentam determinadas propriedades.

Dentre as substâncias gasosas a seguir:

- I. **hélio**: menos denso do que o ar e praticamente inerte;
- II. **dióxido de carbono**: mais denso do que o ar e incombustível;
- III. **criptônio**: praticamente inerte e mais denso que o ar;
- IV. **monóxido de carbono**: combustível e de densidade próxima à do ar.

A mais segura para ser utilizada em balões e bexigas é:

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

Questão 94 - (PUC SP/1995)

Nas mesmas condições de pressão e temperatura, a velocidade média de uma molécula de H₂, quando comparada com a velocidade média do O₂, é:

- a) igual
- b) duas vezes superior
- c) quatro vezes superior
- d) oito vezes superior
- e) dezesseis vezes superior

Questão 95 - (PUC SP/1994)

Um gás tem densidade 0,50g/L a 27°C. se sua temperatura passar a 327°C, à pressão constante, qual o valor de sua densidade?

- a) 6g/L
- b) 1g/L
- c) 0,50g/L
- d) 0,25g/L
- e) 0,04g/L

Questão 96 - (UnB DF/1994)

A densidade de um gás desconhecido, a 98°C e 742 mmHg, é 2,50g/L. Calcular a massa molecular desse gás. Dado: R=0,082 atm.L/mol.K

Questão 97 - (UFU MG/1994)

A massa molecular do CO é 28. A densidade de um gás puro, em relação ao CO, é 1,25. Logo, $9,03 \cdot 10^{23}$ moléculas do gás desconhecido pesam:

- a) 31,5g
- b) 35,0g
- c) 52,5g
- d) 23,3g
- e) 42,0g

Questão 98 - (FAAP SP/1994)

Qual é o gás mais leve, depois do hidrogênio, que pode ser, por exemplo, usado em balões por ser não-inflamável ou utilizado para substituir o nitrogênio quando o ar precisa ser respirado a alta pressão?

- a) argônio
- b) lítio
- c) hélio
- d) oxigênio

Questão 99 - (FESP PE/1994)

Em um recinto fechado, havia três frascos contendo respectivamente amônia (NH_3), sulfeto de hidrogênio (H_2S) e butano (C_4H_{10}). Supondo que os três sejam abertos simultaneamente, uma pessoa situada à mesma distância dos três sentirá o odor dos gases na seguinte ordem:

Dados: N=14u; H=1u; S=32u; C=12.

- a) NH_3 , C_4H_{10} e H_2S
- b) H_2S , NH_3 e C_4H_{10}
- c) C_4H_{10} , H_2S e NH_3
- d) C_4H_{10} , NH_3 , e H_2S
- e) NH_3 , H_2S e C_4H_{10}

Questão 100 - (UNICAMP SP/1993)

Quando o magnésio metálico entra em contato com o ácido clorídrico (HCl) ocorre uma reação com liberação de um gás A. O mesmo ácido reage com carbonato de magnésio (MgCO_3) produzindo outro gás B. Uma bexiga cheia com o gás A, quando solta no ar, sobe; e outra, cheia com o gás B, desce. Observação: o termo bexiga, conforme usado nesta questão, equivale a balão ou bola de aniversário em outras regiões do país.

- a) escreva as reações representativas dessas reações.
- b) explique o comportamento das bexigas.

Questão 101 - (CESGRANRIO RJ/1993)

Sendo M o mol de um gás, a sua densidade aproximada, em relação ao ar, é:

- a) $M/2$
- b) $M/29$
- c) $M/22,4$
- d) $M/16$

- e) nenhuma das anteriores

Questão 102 - (Mackenzie SP/1993)

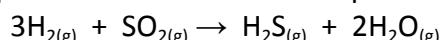
Dois recipientes separados, iguais, contendo, respectivamente, moléculas de Hélio e dióxido de enxofre, nas mesmas condições de pressão e temperatura, possuem orifício por onde os gases escapam. Se a velocidade de efusão do Hélio é de $6,0 \cdot 10^3 \text{ km/h}$, então a velocidade de efusão:

Dados: He=4; S=32; O=16.

- a) do dióxido de enxofre é quatro vezes maior que a do Hélio.
- b) do Hélio é oito vezes maior que a do dióxido de enxofre.
- c) dos dois gases é igual.
- d) do dióxido de enxofre é $1,5 \cdot 10^3 \text{ km/h}$.
- e) do Hélio é dezesseis vezes menor que a do dióxido de enxofre.

Questão 103 - (UECE/1993)

Dois gases, H_2 e SO_2 , são colocados nas extremidades opostas de um tubo de 94,1 cm. O tubo é fechado, aquecido até 1200°C , e os gases se difundem dentre do tubo. A reação que se processa no momento em que os gases se encontram é:



O ponto do tubo onde se inicia a reação está a:

- a) 14,1 cm do local onde foi colocado o gás H_2 .
- b) 20 cm do local onde foi colocado o gás SO_2 .
- c) 18,6 cm do local onde foi colocado o gás SO_2 .
- d) 80 cm do local onde foi colocado o gás H_2 .

Questão 104 - (FCChagas BA/1992)

Metano começa a escapar por um pequeno orifício com a velocidade de 36 mililitros por minuto. Se o mesmo recipiente, nas mesmas condições, contivesse brometo de hidrogênio, qual seria a velocidade inicial de escape, pelo mesmo orifício?

Dados: H=1; C=12; Br=80.

- a) $(4 \cdot 36)/9$ mililitros por minuto
- b) $(16 \cdot 36)/81$ mililitros por minuto
- c) $9 / (36 \cdot 4)$ mililitros por minuto
- d) $81/(16 \cdot 36)$ mililitros por minuto
- e) $(4 \cdot 6)/9$ mililitros por minuto

Questão 105 - (ITA SP/1992)

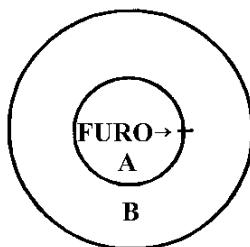
Dentre as opções seguintes assinale aquela que contém a afirmação FALSA relativa ao comportamento de gases.

- a) Para uma mesma temperatura e pressão iniciais, o calor específico sob volume constante é maior do que sobre pressão constante.
- b) A energia cinética média das moléculas é diretamente proporcional à temperatura absoluta e independe da pressão.
- c) Na mesma pressão e temperatura, ar úmido é menos denso que ar seco.

- d) No equilíbrio, a concentração de um gás dissolvido num líquido é diretamente proporcional à pressão parcial do referido gás na fase gasosa sobre o líquido.
- e) Na expressão $V_\theta = V_0 (1 + \alpha \theta)$, relativa à dilatação isobárica de um gás, onde θ é a temperatura em graus Celsius, foi notado que $\alpha = (1 / 273 \text{ } ^\circ\text{C})$ independentemente da natureza química do gás.

Questão 106 - (ITA SP/1992)

Um recipiente **A** contém, inicialmente, uma mistura gasosa, comprimida, dos isótopos 20 e 22 do Neônio. Este recipiente é envolvido completamente por outro, **B**, conforme ilustrado na figura abaixo. No início, o recipiente **B** estava completamente evacuado. Por um pequeno furo na parede de **A**, gás escapa de **A** para **B**. Numa situação deste tipo, a concentração (em fração molar) do isótopo mais leve no gás remanescente **dentro** do recipiente **A**, em função do tempo, a partir do início do vazamento.



- a) permanece constante.
- b) vai diminuindo sempre.
- c) vai aumentando sempre
- d) aumenta, passa por um máximo, retornando ao valor inicial.
- e) diminui, passar por um mínimo, retornando ao valor inicial.

Questão 107 - (UnB DF/1991)

A figura I mostra um tubo de vidro onde se coloca, simultaneamente, na extremidade A um algodão embebido em amônia e na extremidade B um algodão embebido em ácido clorídrico, vedando-se imediatamente, o sistema. Decorrido em certo tempo, observa-se o aparecimento de um sólido branco (Figura. II). Analise o experimento e julgue os itens:

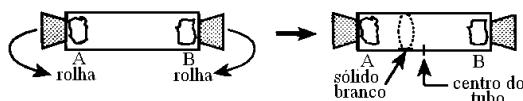


FIGURA-I

FIGURA-II

00. essa experiência ilustra o fenômeno conhecido como difusão gasosa.
01. a reação que representa a formação do sólido branco é: $\text{HCl}_{(\text{g})} + \text{NH}_3_{(\text{g})} \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}_{(\text{s})}$
02. as moléculas dos gases se movem ao longo do tubo com velocidades iguais.
03. quanto maior a massa molecular de um gás, maior será sua velocidade ao longo do tubo.

Questão 108 - (UFRGS RS/1991)

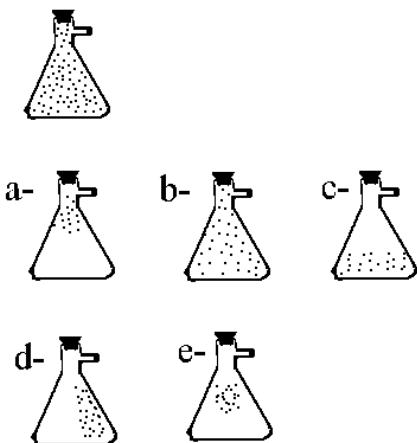
Um balão de borracha, desses usados em aniversário, cheio de ar, murcha após algum tempo. Do fenômeno pode-se explicar:

- a) pela Lei de Avogadro, que se refere à reatividade interna dos componentes.
- b) pela difusão de gás contido no balão para o meio externo.
- c) pela Lei de Graham, que diz ser a velocidade de difusão diretamente proporcional à massa molar do gás.
- d) pela alta densidade do gás usado para encher o balão.
- e) pela pressão interna do gás, a qual enruga o balão.

Questão 109 - (UFMG/1989)

O frasco representado abaixo contém gás hidrogênio puro. Parte do hidrogênio é retirado, ligando-se o tubo lateral do frasco a uma bomba de vácuo.

A alternativa que mostra o conteúdo do frasco após o desligamento da bomba é:



Questão 110 - (UNICAMP SP/)

Um balão meteorológico de cor escura, no instante de seu lançamento, contém 100 mols de gás Hélio (He). Após ascender a uma altitude de 15km, a pressão de gás se reduziu a 100 mmHg e a temperatura, devido à irradiação solar, aumentou para 77°C. Calcule, nessas condições:

- a) o volume do balão meteorológico.
- b) a densidade do Hélio em seu interior.

Dados: $R=62 \text{ mm Hg L/mol.K}$

Questão 111 - (IME RJ/)

Um cilindro contendo oxigênio puro teve sua pressão reduzida de 2,6º atm para 2,00 atm, em 47 min, devido a um vazamento através de um pequeno orifício existente. Quando cheio com outro gás na mesma pressão inicial, levou 55,1 min para que a pressão caísse outra vez ao valor de 2,00 atm. Determine o peso molecular do segundo gás. Considere que ambos os processos foram isotérmicos e à mesma temperatura, e que os gases nessas condições de pressão e temperatura apresentam comportamento ideal.

Questão 112 - (UEFS BA/)

No estado gasoso e nas mesmas condições de pressão e temperatura, monóxido de carbono e nitrogênio têm praticamente a mesma densidade. Isto porque essa substância tem mesma:

- a) reatividade química
- b) solubilidade em água
- c) massa molar
- d) temperatura de condensação
- e) constituição química

GABARITO:

1) Gab: D

2) Gab: C

3) Gab: D

4) Gab: D

5) Gab: B

6) Gab: C

7) Gab: E

8) Gab: VFVVF

9) Gab: D

10) Gab: 02

11) Gab: E

12) Gab: A

13) Gab:

- a) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH(l)} + 3 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{CO}_2(\text{g}) + 3 \text{H}_2\text{O(l)}$
- b) A reação entre o etanol e o oxigênio do ar, no interior da garrafa, tem como consequência a formação de gás CO_2 , 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.

14) Gab: D

15) Gab: 29

16) Gab: A

17) Gab: D

18) Gab: 26

19) Gab: 03

20) Gab:

- a) Como o anel de $\text{NH}_4\text{Cl}(s)$ foi formado mais próximo da extremidade que contém o algodão embebido com a solução de HCl , podemos concluir que o $\text{HCl}(g)$ apresenta menor velocidade de difusão, já que percorreu a menor distância até o encontro com $\text{NH}_3(g)$. Logo, o gás de maior velocidade de difusão é o $\text{NH}_3(g)$.
- 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 $\text{NH}_3(g)$ for colocado no tubo antes do algodão que libera $\text{HCl}(g)$, o anel sólido de NH_4Cl 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 $\text{HCl}(g)$.

Pela expressão fornecida:

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

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

21) 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 O_2 . Desse modo, pela simples mistura de metano e ar, não é possível manter o teor de O_2 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%.

22) Gab: C

23) Gab: D

24) Gab: A

25) Gab: D

26) Gab: E

27) Gab: D

28) 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 descerá.
- 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.

29) Gab: C

30) Gab:

Cálculo da densidade interna do gás:

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

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

Cálculo da densidade externa do gás:

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

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

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

31) Gab: 23

32) Gab: 24

33) Gab: 05

34) Gab: D

35) Gab:

- a) 1,6
- b) NH₃ borbulhado em água destilada fará com que a mesma apresente caráter básico, uma vez que forma-se o hidróxido de amônio.
- CO₂ borbulhado em água destilada fará com que a mesma apresente caráter ácido, uma vez que forma-se o ácido carbônico.

36) Gab: 19

37) Gab: E

38) Gab:

- a) $n \cong 4969$ mols
- b) $m_{ar} \cong 143,89\text{kg}$, Portanto, Rango não estaria em melhores condições, pois a massa de ar na sala é maior que sua massa corpórea.

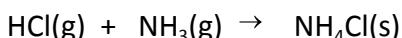
39) Gab: D

40) Gab: A

41) Gab: 04

42) Gab:

HCl e NH₃ são substâncias muito voláteis, e quando seus vapores se encontram, há uma reação de neutralização ácido-básica com formação do sólido particulado NH₄Cl, à temperatura ambiente, gerando um aerossol branco, de acordo com a seguinte equação:



A formação do aerossol ocorre mais próxima ao frasco contendo HCl, porque a velocidade de difusão de NH₃ gasoso é maior do que a de HCl gasoso, uma vez que cada molécula de NH₃ possui massa inferior à molécula de HCl (Lei de Graham):

$$V_{\text{NH}_3} = \sqrt{\frac{M_{\text{HCl}}}{M_{\text{NH}_3}}} \times V_{\text{HCl}} \cong 1,46V_{\text{HCl}}$$

43) Gab: B

44) Gab: A

45) Gab: B

46) Gab: 238 u

47) Gab: D

48) Gab: A

49) Gab: 02

50) Gab:

- a) Porque a massa molar do CO₂ é maior do que a do ar.
- b) x = 133,33 litros.
- c) Porque o aumento da concentração do oxigênio desloca o equilíbrio da reação de combustão no sentido de formar mais produtos.

51) Gab:

- a) Por que ocorre aquecimento do ar no interior do balão, diminuindo a densidade.
- b) Não. à medida que os balões sobem há explosão da bexiga pois a pressão externa diminui.

52) Gab:

- a) A densidade de um gás ou mistura gasosa pode ser calculada a partir da seguinte expressão:

$$d = \frac{pM}{RT}$$

- b) Como as condições de pressão e temperatura são idênticas nos dois frascos, a densidade do gás será dependente de sua massa molar. A massa molar média do ar é de 29 g/mol; assim sendo, para que ocorra o que foi descrito, o gás deverá ter massa molar superior a este valor. Logo, os gases não tóxicos nem irritantes que satisfazem esta condição são o O₂ e o CO₂.

Comentário: o O₂ e o CO₂ podem tornar-se perigosos para a saúde em concentrações elevadas.

53) Gab: E

54) Gab: B

55) Gab: D

56) Gab: H, Ne, He, N

57) Gab: D

58) Gab: D

59) Gab: B

60) Resolução

Na mistura gasosa que constitui o ar atmosférico úmido (N₂, O₂ e H₂O) as pressões parciais das espécies são:

$$\rho_{H_2O} = (60/100) \cdot 23,8 \rightarrow \rho_{H_2O} = 14,28 \text{ mmHg}$$

$$\rho_{N_2} = (79/100) \cdot (760 - 14,28) \rightarrow \rho_{N_2} = 589,12 \text{ mmHg}$$

$$\rho_{O_2} = (21/100) \cdot (760 - 14,28) \rightarrow \rho_{O_2} = 156,60 \text{ mmHg}$$

Cálculo das porcentagens das pressões na mistura:

$$\% \rho_{H_2O} = (14,28/760) \cdot 100\% \rightarrow \% \rho_{H_2O} = 1,88\%$$

$$\% \rho_{N_2} = (589,12/760) \cdot 100\% \rightarrow \% \rho_{N_2} = 77,52\%$$

$$\% \rho_{O_2} = (156,60/760) \cdot 100\% \rightarrow \% \rho_{O_2} = 20,60\%$$

Sendo a pressão parcial de um gás na mistura diretamente proporcional ao seu número de mols, temos que a massa molar média do ar atmosférico úmido será:

$$1,88\% M_{H_2O} + 77,52\% M_{N_2} + 20,60\% M_{O_2} \rightarrow$$

$$(1,88\% \cdot 18,02) + (77,52\% \cdot 28,02) + (20,60\% \cdot 32) \rightarrow$$

28,65g/mol

logo, temos;

$$PV = nRT \rightarrow PM = (m/V)RT \rightarrow PM = \rho RT \rightarrow \rho = \frac{760 \cdot 28,65}{62,4 \cdot 298} \rightarrow \rho = 1,17 \text{ gL}^{-1}$$

61) Gab: 22

62) a) 131,05g/mol

b) Xenônio

63) Gab: B

O único gás que pode ser recolhido sob água é o metano (III) por ser praticamente insolúvel. A amônia tem densidade inferior à do ar, logo pode ser recolhida na aparelhagem esquematizada em (I). Já o cloro, devido a sua alta densidade, pode ser recolhido diretamente num tubo de ensaio, como mostrado em (II).

64) Gab:

a) A fórmula mínima é C_4H_8O .

b) Cálculo das porcentagens em massa:

$$C = 66,6\%; H = 11,2\%; O = 22,2\%$$

c) Cálculo da massa molar do composto a partir dos dados experimentais ($M_{exp.}$):

$$\frac{d}{d_{N_2}} = \frac{M_{exp.}}{M_{N_2}} \Rightarrow 2,6 = \frac{M_{exp.}}{28}$$

$$M_{exp.} = 72,8 \text{ g/mol}$$

Considerando-se que a pequena discrepância na massa molar experimental e a massa molar calculada a partir da fórmula mínima e das massas atômicas fornecidas (72,12 g/mol) é devida a erros experimentais, concluímos que a fórmula molecular é igual à fórmula mínima: C_4H_8O .

d) A massa molecular correta é calculada da seguinte maneira:

$$C_4H_8O: 4 \cdot 12,01 + 8 \cdot 1,01 + 1 \cdot 16,0 = 72,12 \text{ u}$$

Comentário: o composto orgânico citado não é um hidrocarboneto porque é constituído de átomos de oxigênio, além de hidrogênio e carbono.

65) GAB: C

RESOLUÇÃO

I- **Falso**, pela equação de Clapeyron e admitindo os dados, temos:

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T \rightarrow P = \frac{m \cdot R \cdot T}{V \cdot M} \rightarrow \frac{P \cdot M}{R \cdot T} = d$$

Logo a massa específica depende da temperatura e como houve aquecimento haverá variação.

II- **Verdadeiro**. A energia cinética diretamente proporcional à temperatura logo haverá aumento.

III- **Verdadeiro**. Admitindo que não há saída de massa do cilindro, ela será constante independentemente do tempo.

IV- **Falso**. Pela equação de Clapeyron, temos:

$$\frac{P \cdot V}{T} = \text{constante}$$

O produto $P \cdot V$ é diretamente proporcional à temperatura, logo, haverá aumento desse produto.

66) Gab: C

67) Gab: A

68) Gab: B

69) Gab: 28u; C_2H_4

70) Gab: A

71) Gab: B

72) Gab: B

73) Gab: A

74) Gab: A

RESOLUÇÃO

Fórmula para cálculo de massa específica:

$$d = \frac{P \cdot mol}{R \cdot T}$$

II- **Falso**. Como os gases têm a mesma massa molar e T e P são mantidos constantes, ambos apresentam a mesma massa específica.

V- Falso. A massa específica é inversamente proporcional a temperatura absoluta (reduz à metade).

75) Gab:

- a) $3,0 \cdot 10^{24}$ moléculas
- b) A

76) Gab: B

77) Gab: D

78) Gab: E

79) Gab: A

80) Gab: C

81) Gab: B

82) Gab: A

83) Gab: D

84) Gab: E

85) Gab: d = $1,25\text{g/L}$; MA= 14u

86) Gab: C

87) Gab: D

88) Gab: E

89) Gab: 00

90) Gab:

- a) 100°C
- b) $4/3$

91) Gab: E

92) Gab: D

93) Gab: E

94) Gab: C

95) Gab: D

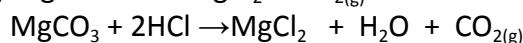
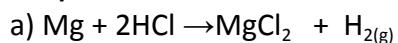
96) Gab: 77,9u

97) Gab: C

98) Gab: C

99) Gab: E

100) Gab:



b) a bexiga cheia com o gás A (H_2) sobe, pois esse gás é menos denso que o ar; a bexiga B com o CO_2 desce, pois esse gás é mais denso que o ar.

101) Gab: B

102) Gab: D

103) Gab: D

104) Gab: A

105) Gab: A

106) Gab: E

107) Gab: 00 - 01

108) Gab: B

109) Gab: B

110) Gab:

a) $2,17 \cdot 10^4 L$

b) $1,84 \cdot 10^{-2} g/L$

111) Gab: 44

112) Gab: C