Lista de Exercícios – Leis Volumétricas

01 - (UESPI)

Um balão contém 1,20g de nitrogênio gasoso N_2; outro balão, de mesmo volume, contém 0,68g de um gás X. Ambos os balões estão à mesma temperatura e pressão. A massa molecular do gás X será aproximadamente igual a:

Dado: (massa atômica de N = 14u).

a) 16
b) 10
c) 18
d) 30
e) 32

02 - (FATEC SP)

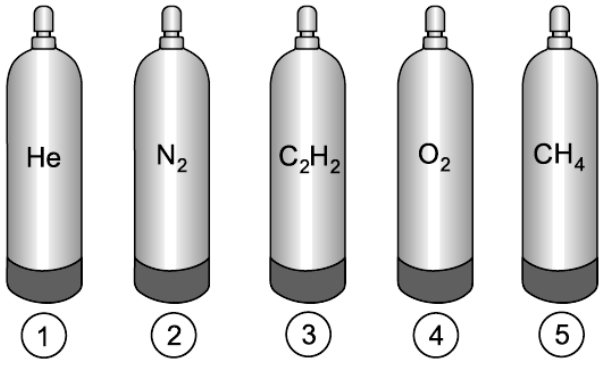
22 g de um certo gás ocupam, nas mesmas condições de temperatura e pressão, volume igual ao ocupado por 14 g de N_2. Considerando as seguintes substâncias gasosas e suas respectivas massas molares (M), o gás em questão pode ser:

Substância	CO	N_2	NO	CO_2	C_2H_6	C_3H_8
M (g/mol)	28	28	30	44	30	44

a) CO_2 ou C_3H_8
b) C_2H_6 ou C_3H_8
c) CO ou CO_2
d) NO ou C_2H_6
e) apenas CO

03 - (FAMERP SP)

A imagem mostra cilindros de mesma capacidade, cada um com gás de uma substância diferente, conforme indicado, todos à mesma pressão e temperatura.



O cilindro que contém a maior massa de gás em seu interior é o

a) 5.
b) 3.
c) 1.
d) 2.
e) 4.

04 - (UECE)
Preocupado com a escassez de compostos nitrogenados, essenciais para a produção de alimentos, Fritz Harber (1868 -1934) criou o processo de produção de amônia. Neste procedimento, um volume de nitrogênio reage com três volumes de hidrogênio para formar dois volumes de amônia. A reação de síntese da amônia segue rigorosamente a lei de

a) Boyle-Mariotte.
b) Dalton.
c) Gay-Lussac.
d) Avogadro.

05 - (UFPE)
O silano (SiH_4) é preparado comercialmente pela reação de SiO_2 com alumínio e hidrogênio sob alta pressão e alta temperatura, de acordo com a equação química não balanceada:

$H_2(g) + SiO_2(s) + Al(s) \rightarrow SiH_4(g) + Al_2O_3(s)$.

Quando esta reação ocorre num recipiente fechado:

00. cada mol de silano produzido consome dois mols de hidrogênio.
01. a relação molar entre o alumínio metálico e o óxido de alumínio é de 2:1.
02. a pressão final é metade da pressão inicial, se os gases forem ideais.
03. não é possível balancear a reação, pois o elemento hidrogênio não está presente em todos os produtos.
04. a pressão parcial de $H_2(g)$ não varia durante a reação.

06 - (UFPE)
Massas iguais de metano, CH_4, e hexa-fluoreto de enxofre, SF_6, foram introduzidas em recipientes separados, de iguais volumes, à mesma temperatura. A massa molar do hexa-fluoreto de enxofre é maior do que a massa molar do metano.
Na tentativa de descrever corretamente a relação de comportamento dos dois gases armazenados nos respectivos recipientes, admitindo-se comportamento ideal, podemos afirmar que:

00. ambos os recipientes contêm o *mesmo número* de moléculas.
01. as *pressões* exercidas pelos gases nos dois recipientes são diferentes.
02. as *quantidades de matéria* dos dois gases nos recipientes são diferentes.
03. as *massas molares* dos dois gases, a uma dada temperatura e pressão, são iguais.
04. os *volumes molares* dos dois gases, a uma dada temperatura e pressão, são iguais.

07 - (UNIR RO)
Verifica-se, experimentalmente, que, na reação entre os gases hidrogênio e oxigênio, em condições de temperatura e pressão constantes, 6 mL de gás hidrogênio são consumidos ao reagirem com 3 mL de oxigênio, produzindo 6 mL de vapor de água. Sobre essa reação, pode-se afirmar:

a) Durante a reação houve uma contração de volume igual a 1/3 do volume inicial.
b) A proporção volumétrica é 1:2:1, pois coincide com os coeficientes da equação da reação.

c) O volume de gás oxigênio necessário para reagir com 25 L de hidrogênio é 50 L.
d) Essa reação não obedece à lei das combinações dos volumes gasosos.
e) Nas condições propostas, os volumes dos reagentes e produtos não podem ser determinados.

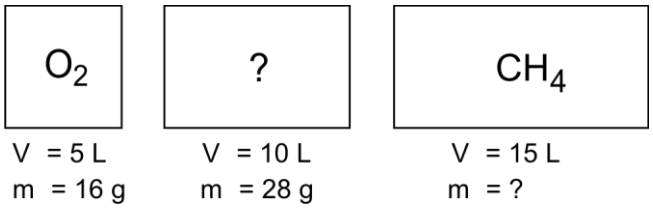
08 - (UNIFOR CE)

Etileno (C_2H_4) gasoso reage com oxigênio (O_2) gasoso. Dependendo das condições, podem-se formar: carbono sólido e vapor d'água ou monóxido de carbono gasoso e vapor d'água ou dióxido de carbono gasoso e vapor d'água. Essas são três reações distintas, nas quais, para uma mesma quantidade, em mols, de etileno, os volumes, em litros, de oxigênio que reagem (medidos nas mesmas condições de pressão e temperatura) estão na proporção, respectivamente, de

a) 1 : 2 : 3
b) 1 : 3 : 2
c) 2 : 1 : 3
d) 3 : 1 : 2
e) 3 : 2 : 1

09 - (PUC SP)

Três recipientes de volumes fixos contêm, cada um, uma substância pura no estado gasoso. Os gases estão armazenados nas mesmas condições de temperatura e pressão e os recipientes estão representados no esquema a seguir.



Pode-se afirmar que o gás contido no recipiente 2 e a massa de gás no recipiente 3 são, respectivamente,

a) CO_2 e 16 g.
b) N_2 e 8 g.
c) CO e 24 g.
d) C_4H_8 e 24 g.
e) N_2 e 16 g.

10 - (UFOP MG)

Três balões de borracha idênticos, chamados 1, 2 e 3, foram inflados com três gases diferentes, submetidos à mesma temperatura e pressão interna, obtendo-se o mesmo volume em cada balão. Os gases utilizados foram: oxigênio (balão 1), hélio (balão 2) e argônio (balão 3). Em relação a esses balões, é **incorreto** afirmar que:

a) Os gases utilizados para inflar os balões 2 e 3 são classificados como gases nobres, devido à sua relativa inércia química.
b) Depois de inflados e soltos, apenas o balão 2 subirá, enquanto os balões 1 e 3 ficarão sem subir.
c) Uma vez inflados os balões, a massa do balão 2 será menor que a do balão 1, que será menor que a do balão 3.
d) Uma vez inflados os balões, a quantidade de moléculas no estado gasoso, no balão 2, será maior do que a encontrada nos balões 1 e 3.

11 - (Unioeste PR)

O ar atmosférico é constituído por uma mistura de substâncias gasosas, mistura cujo comportamento pode ser estudado pelas leis volumétricas. Assinale a alternativa INCORRETA, considerando que os gases são ideais, medidos nas mesmas condições de temperatura e pressão:

a) Gases diferentes com o mesmo volume possuem o mesmo número de moléculas.
b) O volume gasoso total não varia quando aumenta o número de moléculas.
c) Volumes de reagentes e produtos gasosos formam uma proporção constante de números inteiros.
d) Há redução de volume quando o número total de moléculas diminui.
e) Diferentes gases a 273,15 K e 1 atm de pressão ocupam 22,4 litros.

12 - (UNIFOR CE)

Com relação à espécie química água afirma-se corretamente que

a) quando no estado líquido, tem ponto de ebulição que diminui quando a pressão aumenta.
b) quando no estado gasoso $(H_2O)_n$ é mais associada do que quando no estado líquido, $(H_2O)_m$, ou seja, n > m.
c) é constituída de moléculas associadas cujos átomos se ligam por ligações iônicas.
d) em sua molécula a proporção de átomos de hidrogênio para átomos de oxigênio é de 2:1.
e) decompondo-se 10 litros de vapor d'água obtém-se 5 litros de oxigênio e 5 litros de hidrogênio (volumes medidos nas mesmas condições de P e T).

13 - (Mackenzie SP)

Os volumes de gás nitrogênio e de gás oxigênio necessários para a síntese de 8 L de pentóxido de dinitrogênio, considerando que todos os gases estão nas mesmas condições de temperatura e pressão, são, respectivamente,

$$2N_2 + 5O_2 \rightarrow 2N_2O_5$$

a) 8 L e 20 L.
b) 2 L e 5 L.
c) 5 L e 2 L.
d) 2 L e 2 L.
e) 1 L e 1 L.

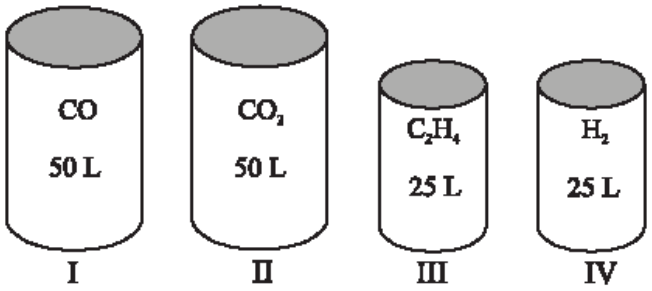
14 - (FURG RS)

Foi verificado que 5 cm³ de nitrogênio gasoso reagem com 10 cm³ de oxigênio gasoso, formando 10 cm³ de um único produto gasoso. Os volumes foram medidos nas mesmas condições de temperatura e pressão. Pode-se afirmar que a alternativa que melhor representa a reação em questão é:

a) $N_2 + O_2 \rightarrow 2\ NO$.
b) $2\ N_2 + O_2 \rightarrow 2\ N_2O$.
c) $N_2 + 2\ O_2 \rightarrow 2NO_2$.
d) $2\ N_2 + 5\ O_2 \rightarrow 2\ N_2O_5$.
e) $N_2 + 2\ O_2 \rightarrow N_2O_4$.

15 - (UFTM MG)

Os recipientes I, II, III e IV contêm substâncias gasosas nas mesmas condições de temperatura e pressão.



O princípio de Avogadro permite-nos afirmar que o número

a) de átomos de oxigênio é maior em I.
b) de átomos de hidrogênio é igual em III e IV.
c) de átomos de carbono é maior em I.
d) total de átomos é igual em III e IV.
e) total de átomos é igual em II e III.

16 - (UNIFOR CE)

Quando amônia, NH_3 (g), reage com cloreto de hidrogênio HCl (g), forma-se NH_4Cl (s). Sendo assim, a massa do sal formada quando 0,5 L de cada gás, medidos nas CATP, reagem entre si é, aproximadamente,

Dados: Volume molar de gás nas CATP = 25 L/mol

a) 5 g
b) 4 g
c) 3 g
d) 2 g
e) 1 g

17 - (FUVEST SP) Foram misturados 2,00 L de um alcano de m átomos de carbono por molécula e 2,00 L de outro alcano de n átomos de carbono por molécula, ambos gasosos. Esses alcanos podem ser quaisquer dois dentre os seguintes: metano, etano, propano ou butano. Na combustão completa dessa mistura gasosa, foram consumidos 23,00 L de oxigênio. Todos os volumes foram medidos nas mesmas condições de pressão e temperatura.

a) Escreva a equação da combustão completa de um alcano de n átomos de carbono por molécula. Para identificar os dois alcanos que foram misturados, conforme indicado acima, é preciso considerar a lei de Avogadro, que relaciona o volume de um gás com seu número de moléculas.
b) Escreva o enunciado dessa lei.
c) Identifique os dois alcanos. Explique como chegou a essa conclusão.

18 - (UFPE)

A combustão completa de 1 L de um hidrocarboneto gasoso (que pode ser eteno, buteno, butano, propano ou etano) requer 6 L de O_2, nas mesmas condições de temperatura e pressão. Logo, este hidrocarboneto deve ser o:

a) eteno
b) buteno
c) butano
d) propano
e) etano

19 - (UFPE)

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

00. hidrogênio.
01. metano.
02. etino.
03. monóxido de carbono.
04. dióxido de enxofre.

20 - (FUVEST SP)

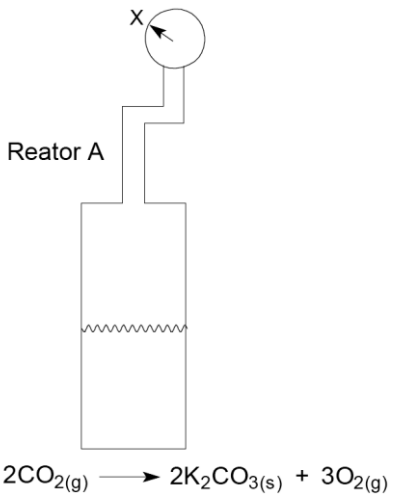
Maçaricos são queimadores de gás utilizados para produzir chamas de elevadas temperaturas, como as requeridas para soldar metais. Um gás combustível, muito utilizado em maçaricos, é o acetileno, C_2H_2, sendo que a sua combustão pode ser promovida com ar atmosférico ou com oxigênio puro.

a) Escreva a equação química balanceada da combustão completa do acetileno com oxigênio puro.
b) Em uma oficina de solda, existem dois cilindros idênticos, um deles contendo oxigênio puro (cilindro A) e o outro, ar atmosférico (cilindro B). Sabendo que, no interior dos dois cilindros, as condições de pressão e temperatura são as mesmas, qual dos dois cilindros contém a maior massa gasosa? Explique.
c) A temperatura da chama do maçarico é maior quando se utiliza a mistura de oxigênio e acetileno do que quando se usa a mistura de ar atmosférico e acetileno, mesmo estando os reagentes em proporção estequiométrica nos dois casos. Considerando as substâncias gasosas que recebem o calor liberado na combustão, em cada caso, explique essa diferença de temperatura.

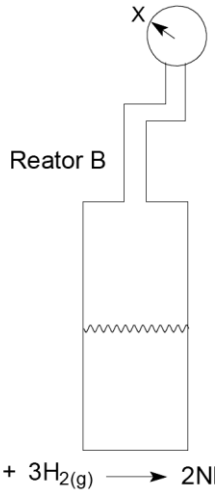
	massa molar
	$g\ mol^{-1}$
O_2	32
N_2	28

21 - (UFG GO)

Prever o comportamento de substâncias e materiais, em reações químicas, é fundamental para a prevenção de acidentes em que ocorram variações de pressão. As figuras mostradas a seguir representam dois reatores, conectados a um manômetro. A reação química que ocorre em cada reator está retratada abaixo.



$4KO_{2(s)} + 2CO_{2(g)} \longrightarrow 2K_2CO_{3(s)} + 3O_{2(g)}$



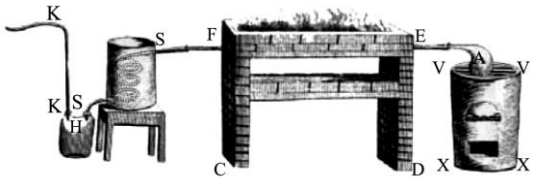
$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \longrightarrow 2NH_{3(g)}$

Considerando os dados apresentados, responda:

a) O valor de X, no manômetro do reator A, após o término da reação apresentada, será maior ou menor? Explique.
b) O valor de X, no manômetro do reator B, após o término da reação apresentada, será maior ou menor? Explique.

TEXTO: 1 - Comum à questão: 22

Em seu livro "*Traité Élémentaire de Chimie*" (Tratado Elementar de Química) publicado em 1789, Antoine-Laurent Lavoisier descreve da seguinte maneira um aparato para decompor a água:



(Lavoisier, A.L. *Elements of Chemistry*)

Água líquida é colocada na retorta A que é aquecida na fornalha VVXX. A retorta está conectada a um longo cano metálico EF que é aquecido por uma grande fornalha CDEF. Ao saírem da fornalha, os gases passam pela serpentina SS, onde são resfriados. O frasco H recebe a água que não sofreu decomposição e pelo tubo KK são recolhidos os gases resultantes dessa decomposição.

22 - (FSA SP)
Para cada 36 g de água que se decompõem, a massa de hidrogênio obtida é
a) 1 g.
b) 2 g.
c) 3 g.
d) 4 g.
e) 5 g.

GABARITO:

1) Gab: A

2) Gab: A

3) Gab: E

4) Gab: C

5) Gab: VVVFF

6) Gab: FVVFV

7) Gab: A

8) Gab: A

9) Gab: C

10) Gab: D

11) Gab: B

12) Gab: D

13) Gab: A

14) Gab: C

15) Gab: E

16) Gab: E

17) Gab:

a) $C_nH_{2n+2} + \left(\frac{3n+1}{2}\right)O_2 \rightarrow nCO_2 + (n+1)H_2O$

b) Lei de Avogadro: "Volumes iguais de quaisquer gases medidos nas mesmas condições de pressão e temperatura contêm o mesmo número de moléculas."

c) As equações genéricas de combustão multiplicadas por 2 são:

$$2C_nH_{2n+2} + 2\left(\frac{3n+1}{2}\right)O_2 \rightarrow 2nCO_2 + 2(n+1)H_2O$$

$$2C_mH_{2m+2} + 2\left(\frac{3m+1}{2}\right)O_2 \rightarrow 2mCO_2 + 2(m+1)H_2O$$

Pela Lei de Avogadro, a relação entre os volumes dos gases, medidos a mesma T e P, é também a relação entre as moléculas gasosas presentes. Conseqüentemente, temos:

C_nH_{2n+2} : C_mH_{2m+2} : O_2

2 : 2 : 23

Então:

$$2\left(\frac{3n+1}{2}\right) + 2\left(\frac{3m+1}{2}\right) = 23$$

3n + 3m = 21

Para a equação ser verdadeira, m e n devem corresponder aos números 3 e 4.

Portanto, os alcanos são o propano (C_3H_8) e o butano (C_4H_{10}).

18) Gab: B

19) Gab: FFFVV

20) Gab:

a) $1C_2H_2 + \frac{5}{2}O_2 \rightarrow 2\ CO_2 + 1\ H_2O$

b) Como os cilindros A (contendo oxigênio puro) e B (contendo ar atmosférico) são idênticos e estão nas mesmas condições de pressão e temperatura, apresentam a mesma quantidade de matéria:
$n_A = n_B$
A: O_2: M = 32 g/mol
B: ar: massa molar aparente $= \frac{28 \cdot 80 + 32 \cdot 20}{100} = 28{,}8 g/mol$
Portanto, o cilindro A contendo O_2 apresenta maior massa.

c) No primeiro caso, parte do calor da reação é absorvida por CO_2 e H_2O.
No segundo caso, parte do calor da reação será absorvida por CO_2, H_2O e N_2; logo o calor liberado será distribuído a uma maior quantidade de substâncias, tornando a temperatura final do sistema menor que no primeiro caso.

21) Gab:

a) O valor de X (pressão), no manômetro do reator A, será maior, uma vez que o número de moléculas em fase gasosa sofre um aumento, de acordo com a estequiometria da reação.

b) O valor de X (pressão), no manômetro do reator B, será menor, uma vez que o número de moléculas em fase gasosa sofre uma redução, de acordo com a estequiometria da reação.

22) Gab: D