

DIAGRAMA DE FASES E GASES PERFEITOS

DIAGRAMA DE FASES

1º) Uma determinada porção de uma substância passa do estado líquido para o estado sólido. A porção de sólido obtida flutua sobre a parte que ainda está líquida. Pode-se afirmar que:

- O volume da substância diminui com a solidificação.
- Os estados sólido e líquido desta substância têm mesma densidade.
- Para esta substância um aumento de pressão acarreta uma diminuição na temperatura de fusão.
- Para esta substância um aumento de pressão acarreta um aumento na temperatura de fusão.
- A temperatura de fusão desta substância é a mesma, qualquer que seja a pressão sobre ela exercida.

2º) Um aumento da pressão sobre o gelo faz com que sua temperatura de fusão:

- mantenha-se constante
- diminua
- auge
- auge e a seguir diminua
- diminua e a seguir auge

3º) Você sabe que a água entra em ebulição a 100 °C quando sob pressão normal (1 atm). É possível ferver a água à temperatura ambiente?

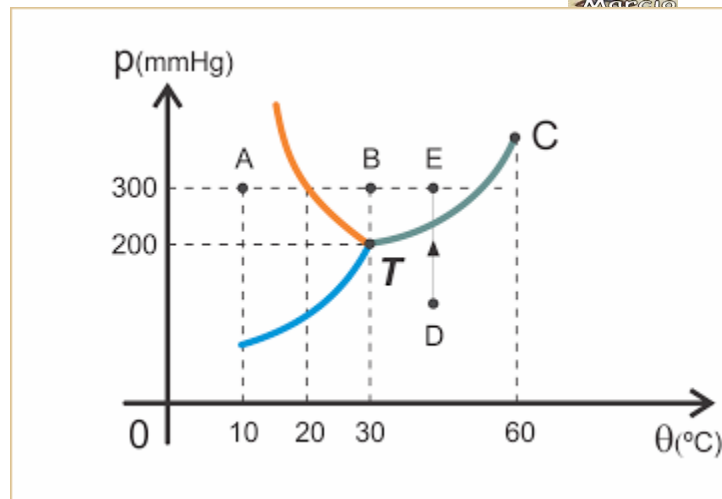
4º) Analise a proposição abaixo e assinale se está certa ou errada.

"O ponto de ebulição da água é sempre 100 °C em qualquer ponto da superfície terrestre, mesmo que ela esteja sendo fervida em recipientes abertos e em locais de altitudes diferentes".

5º) Analise a proposição abaixo e assinale se está certa ou errada.

"Quando a água é aquecida numa panela de pressão fechada, a temperatura atingida é maior do que 100 °C pois a pressão no interior da panela é maior do que 1 atm".

6º) O diagrama de fases apresentado abaixo é de uma substância hipotética.



Clique para ampliar

- Em que fase a substância se encontra quando sob pressão de 300 mm Hg e à temperatura de 10 °C?
- Em que fase a substância se encontra quando sob pressão de 300 mm Hg e à temperatura de 30 °C?
- Qual é o nome da mudança de fase que ocorre quando a substância passa de B para A?
- Qual é o nome da mudança de fase que ocorre quando a substância passa de D para E?
- Em que fase a substância não poderá se encontrar se estiver submetida a uma pressão inferior à do ponto triplo T?
- Sendo C o ponto crítico, é possível liquefazer a substância, por meio de uma compressão isotérmica, estando à temperatura de 70 °C?

7º) (VUNESP)

A liofilização é um processo de desidratação de alimentos que, além de evitar que seus nutrientes saiam junto com a água, diminui bastante sua massa e seu volume, facilitando o armazenamento e o transporte. Alimentos liofilizados também têm seus prazos de validade aumentados, sem perder características como aroma e sabor.



O processo de liofilização segue as seguintes etapas:

I. O alimento é resfriado até temperaturas abaixo e 0 °C para que a água contida nele seja solidificada.

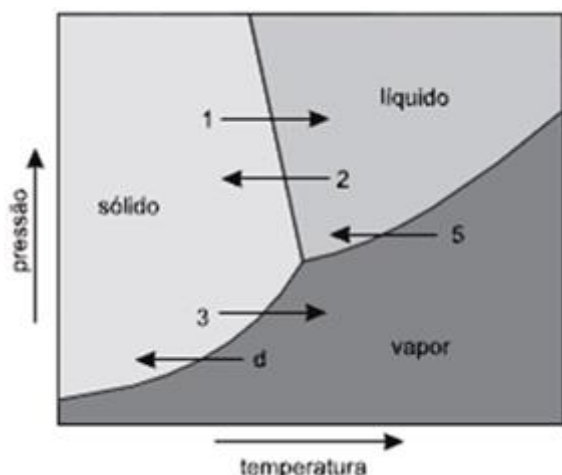
II. Em câmaras especiais, sob baixíssima pressão (menores do que 0,006 atm), a temperatura do alimento é elevada, fazendo com que a água sólida seja sublimada.

Dessa forma, a água sai do alimento sem romper suas estruturas moleculares, evitando perdas de proteínas e vitaminas.

O gráfico mostra parte do diagrama de fases da água e cinco processos de mudança de fase, representados pelas setas numeradas de 1 a 5.



DIAGRAMA DE FASES E GASES PERFEITOS



A alternativa que melhor representa as etapas do processo de liofilização, na ordem descrita, é:

- 4 e 1.
- 2 e 1.
- 2 e 3.
- 1 e 3.
- 5 e 3.

RESPOSTAS

- 1º) C
- 2º) B
- 3º) SIM
- 4º) ERRADA
- 5º) CERTA
- 6º)
- a) Sólida
- b) Líquida
- c) Solidificação
- d) Liquefação ou Condensação
- e) Líquida
- f) Não é possível liquefazer
- 7º) C

GASES

1. Um cilindro com êmbolo móvel contém 100mL de CO₂ a 1,0 atm. Mantendo a temperatura constante, se quisermos que o volume diminua para 25 mL, teremos que aplicar uma pressão igual a:

- 5 atm.
- 4 atm.
- 2 atm.
- 0,4 atm.
- 0,1 atm

2. Sem alterar a massa e a temperatura de um gás, desejamos que um sistema que ocupa 800 mL a 0,2 atm passe a ter pressão de 0,8 atm. Para isso, o volume do gás deverá ser reduzido para:

- 600 mL.
- 400 mL.
- 300 mL.

- 200 mL.
- 100 mL.

3. Uma certa massa de gás, é mantida com temperatura constante, apresenta 100 cm³ confinados a 1 atm de pressão. Qual o volume final da mesma massa de gás, quando a pressão passar para 4 atm?

- 20 cm³.
- 25 cm³.
- 50 cm³.
- 75 cm³.
- 400 cm³.

4. A cada 10 m de profundidade a pressão sobre um mergulhador aumenta de 1 atm com relação à pressão atmosférica. Sabendo-se disso, qual seria o volume de 1 L de ar (comportando-se como gás ideal) inspirado pelo mergulhador ao nível do mar, quando ele estivesse a 30 m de profundidade?

- 3 L.
- 4 L.
- 25 mL.
- 250 mL.
- 333 mL.

5. Um recipiente cúbico de aresta 20 cm contém um gás à pressão de 0,8 atm. Transfere-se esse gás para um cubo de 40 cm de aresta, mantendo-se constante a temperatura. A nova pressão do gás é de:

- 0,1 atm.
- 0,2 atm.
- 0,4 atm.
- 1,0 atm
- 4,0 atm.

6. (PUC-SP) De acordo com a lei de Robert Boyle (1660), para proporcionar um aumento na pressão de uma determinada amostra gasosa numa transformação isotérmica, é necessário:

- aumentar o seu volume.
- diminuir a sua massa.
- aumentar a sua temperatura.
- diminuir o seu volume.
- aumentar a sua massa.

7. Um recipiente com capacidade para 100 litros contém um gás à temperatura de 27°C. Este recipiente é aquecido até uma temperatura de 87°C, mantendo-se constante a pressão. O volume ocupado pelo gás a 87°C será de:

- 50 litros.
- 20 litros.
- 200 litros.
- 120 litros.
- 260 litros.



DIAGRAMA DE FASES E GASES PERFEITOS

8. Um balão que contém gás oxigênio, mantido sob pressão constante, tem volume igual a 10 L, a 27°C. Se o volume for dobrado, podemos afirmar que:

- A temperatura, em °C, dobra.
- A temperatura, em K, dobra.
- A temperatura, em K, diminui à metade.
- A temperatura, em °C, diminui à metade.
- A temperatura, em °C, aumenta de 273 K.

9. Certa massa gasosa ocupa um volume de 800mL a – 23°C, numa dada pressão. Qual é a temperatura na qual a mesma massa gasosa, na mesma pressão, ocupa um volume de 1,6 L?

- 250 K.
- 350 K.
- 450 K.
- 500 K.
- 600 K.

10. Um recipiente fechado contém hidrogênio à temperatura de 30°C e pressão de 606 mmHg. A pressão exercida quando se eleva a temperatura a 47°C, sem variar o volume será:

- 120 mmHg.
- 240 mmHg.
- 303 mmHg.
- 320 mmHg.
- 640 mmHg.

11. Em um dia de inverno, à temperatura de 0°C, colocou-se uma amostra de ar, à pressão de 1,0 atm, em um recipiente de volume constante. Transportando essa amostra para um ambiente a 60°C, que pressão ela apresentará?

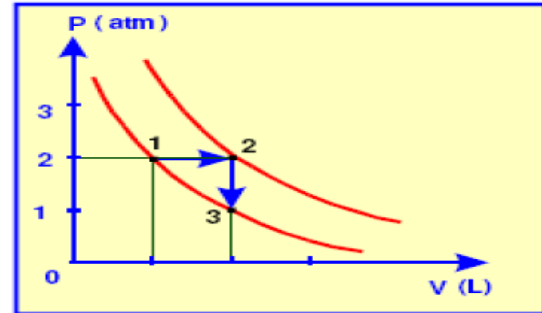
- 0,5 atm.
- 0,8 atm.
- 1,2 atm.
- 1,9 atm.
- 2,6 atm.

12. Um frasco fechado contém um gás a 27°C, exercendo uma pressão de 3,0 atm. Se provocarmos uma elevação na sua temperatura até atingir 227°C, qual será a sua nova pressão, mantendo-se constante o volume?

- 2,0 atm.
- 3,0 atm.
- 4,0 atm.
- 5,0 atm.
- 6,0 atm.

13. Durante o inverno do Alasca, quando a temperatura é de – 23°C, um esquimó enche um balão até que seu volume seja de 30 L. Quando chega o verão a temperatura chega a 27°C. Qual o inteiro mais próximo que representa o volume do balão, no verão, supondo que o balão não perdeu gás, que a pressão dentro e fora do balão não muda, e que o gás é ideal?

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



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

15. Certa massa de gás hidrogênio ocupa um volume de 100 litros a 5 atm e – 73°C. A que temperatura, °C, essa massa de hidrogênio irá ocupar um volume de 1000 litros na pressão de 1 atm?

- 400°C.
- 273°C.
- 100°C.
- 127°C.
- 157°C.

16. Uma determinada massa de gás oxigênio ocupa um volume de 12 L a uma pressão de 3 atm e na temperatura de 27°C. Que volume ocupará esta mesma massa de gás oxigênio na temperatura de 327°C e pressão de 1 atm?

- 36 L.
- 12 L.
- 24 L.
- 72 L.
- 48 L.

17. Um gás ideal, confinado inicialmente à temperatura de 27°C, pressão de 15 atm e volume de 100L sofre diminuição no seu volume de 20L e um acréscimo em sua temperatura de 20°C. A pressão final do gás é:

- 10 atm.
- 20 atm.
- 25 atm.
- 30 atm.
- 35 atm.



DIAGRAMA DE FASES E GASES PERFEITOS

18. Certa massa de um gás ocupa um volume de 20 litros a 27°C e 600 mmHg de pressão. O volume ocupado por essa mesma massa de gás a 47°C e 800 mmHg de pressão será de:

- a) 4 litros.
- b) 6 litros.
- c) 8 litros.
- d) 12 litros.
- e) 16 litros.

19. (FUNREI) Um gás é aquecido a volume constante. A pressão exercida pelo gás sobre as paredes do recipiente aumenta porque:

- a) a distância média entre as moléculas aumenta.
- b) a massa específica das moléculas aumenta com a temperatura.
- c) as moléculas passam a se chocar com maior frequência com as paredes do recipiente.
- d) a perda de energia cinética das moléculas nas colisões com a parede aumenta.

20. (UFMG) Um mergulhador, em um lago, solta uma bolha de ar de volume V a 5,0 m de profundidade. A bolha sobe até a superfície, onde a pressão é a pressão atmosférica. Considere que a temperatura da bolha permanece constante e que a pressão aumenta cerca de 1,0 atm a cada 10 m de profundidade. Nesse caso, o valor do volume da bolha na superfície é, aproximadamente,

- a) $0,67 V$
- b) $1,5 V$
- c) $2,0 V$
- d) $0,50 V$

21. (PUC MG). Uma das leis dos gases ideais é a Lei de Boyle, segundo a qual, mantida constante a temperatura, o produto da pressão de um gás pelo seu volume é invariável. Sobre essa relação, são corretas as afirmações abaixo, EXCETO:

- a) À temperatura constante, se aumentarmos uma das grandezas (pressão ou volume) de um certo valor, a outra diminuirá do mesmo valor.
- b) À temperatura constante, a pressão de um gás é inversamente proporcional ao seu volume.
- c) O gráfico pressão x volume de um gás ideal corresponde a uma hipérbole.
- d) À temperatura constante, a pressão de um gás é diretamente proporcional ao inverso do seu volume.
- e) À temperatura constante, multiplicando-se a pressão do gás por 3, seu volume será reduzido a um terço do valor inicial.

22. (PUC) Um gás à pressão P_1 e temperatura de 20°C é aquecido até 100°C em um recipiente fechado de um volume 20cm^3 . Qual será a pressão do gás a 100°C ? Despreze a dilatação do recipiente.

- a) $P_2 = P_1$
- b) $P_2 = 2 P_1$

c) $P_2 = 1,27 P_1$

d) $P_2 = 5 P_1$

23. (UFMG) O volume de uma dada massa de gás será dobrado, à pressão atmosférica, se a temperatura do gás variar de 150°C a:

- a) 300°C
- b) 423°C
- c) 573°C
- d) 600°C
- e) 743°C

24. Um recipiente contém 20 litros de oxigênio a 2atm de pressão e 227°C . Qual será o valor da nova pressão, em atm, se esse gás for passado para um recipiente de 10 litros à mesma temperatura? 25. A matéria se apresenta em três estados físicos: sólido, líquido e gasoso. Em relação aos estados físicos da matéria, pode-se afirmar:

- a) Os sólidos possuem forma indefinida.
- b) O estado gasoso é o mais organizado.
- c) As partículas que constituem um material sólido estão bem organizadas e interagem fortemente umas com as outras.
- d) A força de atração entre as moléculas dos materiais no estado líquido é mais intensa que no estado sólido.

26. De acordo com a lei de Boyle, para aumentar a pressão de uma amostra gasosa numa transformação isotérmica, é necessário:

- a) Aumentar o volume.
- b) Diminuir a massa de gás.
- c) Aumentar a temperatura.
- d) Diminuir o volume.

27. A matéria se apresenta em três estados físicos: sólido, líquido e gasoso. Em relação aos estados físicos da matéria, pode-se afirmar:

- a) Os sólidos possuem forma indefinida.
- b) O estado gasoso é o mais organizado.
- c) As partículas que constituem um material sólido estão bem organizadas e interagem fortemente umas com as outras.
- d) A força de atração entre as moléculas dos materiais no estado líquido é mais intensa que no estado sólido.

28. Certa massa de um gás ocupa um volume de 21 L a 27°C numa dada pressão. Qual o volume, em L, a 127°C sabendo-se que a transformação é isobárica?

29. Tem-se inicialmente um recipiente fechado e indeformável, contendo H_2 a 30°C e 606 mmHg de pressão. Qual a pressão do H_2 , em mmHg, quando a temperatura se elevar para 77°C ?

30. Uma determinada massa gasosa está confinada em um recipiente de volume igual a 6L, a uma pressão de 2,5 atm e sob temperatura de 27°C . Quando a pressão cair para 0,5 atm,



DIAGRAMA DE FASES E GASES PERFEITOS

e o volume diminuir para 5L, qual será o valor da nova temperatura em Kelvin?

31. Vinte litros de $O_2(g)$ foram medidos a $27^\circ C$ e 70 mmHg de pressão. Qual será o novo volume do gás, em litros, a $87^\circ C$ e 600 mmHg?

32. A que pressão, em atm, a que está submetido 19g de flúor ($F_2(g)$) a $27^\circ C$ em um recipiente de 1,64 L?

33. Determine o volume em litros de 0,2 mol de gás nitrogênio, mantido em um cilindro de êmbolo móvel, a $27^\circ C$ e 2 atm.

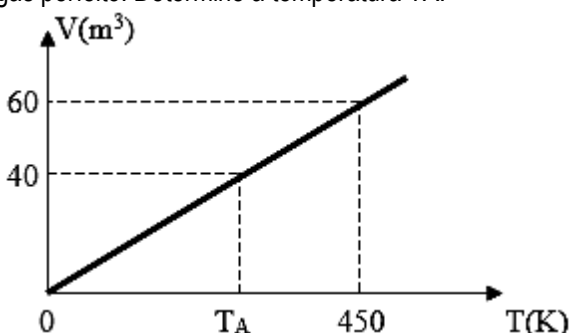
34. 5g de um gás ocupam um volume de 8,2 L quando a temperatura é de $227^\circ C$ e a pressão de 1 atm. Qual a massa molecular desse gás?

35. Uma bolha de ar forma-se no fundo de um lago, em que a pressão é de 2,2 atm. A essa pressão, a bolha tem volume de $3,6\text{ cm}^3$. Que volume, em cm^3 , terá essa bolha quando subir à superfície, na qual a pressão atmosférica é de 684 mm Hg, admitindo-se que a massa de gás contida no interior da bolha e a temperatura permanecem constantes?

36. A que temperatura em Kelvin se encontra 5 mols de um certo gás, em um recipiente de 20 L a 6230 mmHg de pressão?

37. Certo gás ocupa um volume de 100 litros a dada pressão e temperatura. Qual o volume, em litros, ocupado pela mesma massa gasosa quando a pressão do gás se reduzir a $\frac{3}{4}$ da inicial e a temperatura absoluta se reduzir em $\frac{2}{5}$ da inicial?

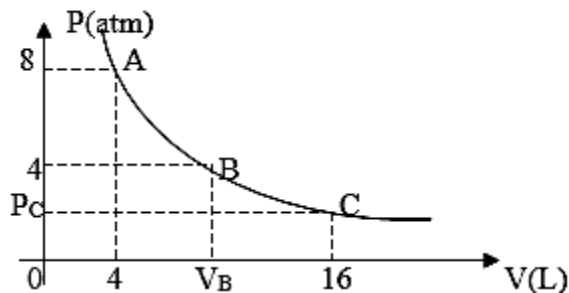
38. O gráfico representa a isóbara para certa quantidade de um gás perfeito. Determine a temperatura T_A .



39. O gráfico ilustra a isoterma de uma certa quantidade de gás que é levado do estado A para o estado C. Determine:

a) o volume do gás no estado B;

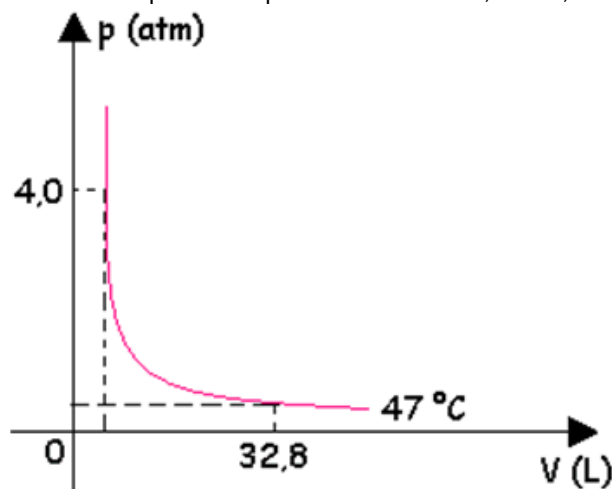
b) a pressão do gás no estado C.



40. Determine o volume molar de um gás ideal, cujas condições estejam normais, ou seja, a temperatura à $273K$ e a pressão a 1 atm. (Dado: $R = 0,082\text{ atm}\cdot\text{L}/\text{mol}\cdot\text{K}$)

41. Determine o número de mols de um gás que ocupa volume de 90 litros. Este gás está a uma pressão de 2 atm e a uma temperatura de $100K$. (Dado: $R = 0,082\text{ atm}\cdot\text{L}/\text{mol}\cdot\text{K}$)

42. (Mackenzie- SP) Um recipiente de volume V , totalmente fechado, contém 1 mol de um gás ideal, sob uma certa pressão p . A temperatura absoluta do gás é T e a constante universal dos gases perfeitos é $R = 0,082\text{ atm}\cdot\text{litro}/\text{mol}\cdot\text{K}$. Se esse gás é submetido a uma transformação isotérmica, cujo gráfico está representado abaixo, podemos afirmar que a pressão, no instante em que ele ocupa o volume é de 32,8 litros, é:



- a) 0,1175 atm
- b) 0,5875 atm
- c) 0,80 atm
- d) 1,175 atm
- e) 1,33 atm

43. (PUC-SP) Um certo gás, cuja massa vale 140g, ocupa um volume de 41 litros, sob pressão 2,9 atmosferas a temperatura de $17^\circ C$. O número de Avogadro vale $6,02 \cdot 10^{23}$ e a constante universal dos gases perfeitos $R = 0,082\text{ atm}\cdot\text{L}/\text{mol}\cdot\text{K}$. Nessas condições, o número de moléculas contidas no gás é aproximadamente de: a) $3,00 \cdot 10^{24}$ b) $5,00 \cdot 10^{23}$ c) $6,02 \cdot 10^{23}$ d) $2,00 \cdot 10^{24}$ e) $3,00 \cdot 10^{29}$



DIAGRAMA DE FASES E GASES PERFEITOS

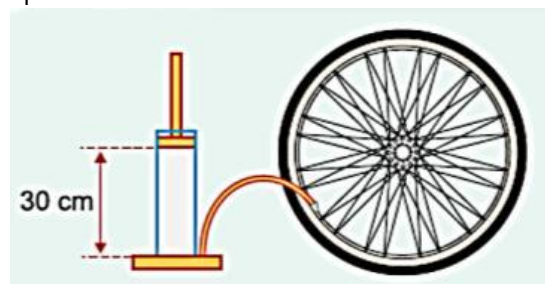
44. Uma amostra de um gás ideal ocupa um volume de 20 litros, à temperatura de 227 °C e sob pressão de 16,6 atm. Sabe-se que: 1 atm = 105 Pa; R = 8,3 J/mol.K; NA = 6,023.1023 moléculas/mol. Qual é o número de mols nessa amostra e qual o número de moléculas da amostra?

45. Um recipiente fechado contém 16 mols de moléculas de gás ideal à temperatura de 600 K e sob pressão de 4,0 atm. Mantida a temperatura, quantos mols de moléculas do gás devem se introduzidos no recipiente para que a pressão do gás passe a ser de 10 atm?

46. Em um recipiente há 2,0 litros de gás nitrogênio (N2) à pressão de 4,0 atm e temperatura T. Em um segundo recipiente há 3,0 litros do gás oxigênio (O2). À pressão de 5,0 atm e a mesma temperatura T. Esses gases são misturados em um recipiente de 10 litros, mantidos à mesma temperatura T. Qual é a pressão dessa mistura?

47. (Fuvest-SP) A figura mostra uma bomba de encher pneu de bicicleta. Quando o êmbolo está todo puxado, a uma distância de 30 cm da base, a pressão dentro da bomba é igual à pressão atmosférica normal. A área da secção transversal do pistão da bomba é 24 cm. Um ciclista quer encher ainda mais o pneu da bicicleta que tem volume de 2,4 litros e já está com uma pressão interna de 3 atm. Ele empurra o êmbolo da bomba até o final de seu curso. Suponha que o volume do pneu permaneça constante, que o processo possa ser considerado

isotérmico e que o volume do tubo que liga a bomba ao pneu seja desprezível. A pressão final do pneu será, então, de aproximadamente.



a) 1 atm b) 3,0 atm c) 3,3 atm d) 3,9 atm e) 4,0 atm

48. (UFF-RJ) Um gás ideal estava confinado à mesma temperatura em dois recipientes, 1 e 2, ligados por uma válvula inicialmente fechada. Os volumes dos recipientes 1 e 2 são 4,0 e 6,0, respectivamente. A pressão inicial no recipiente 1 era de 4,8 atm. Abriu-se a válvula e os conteúdos dos recipientes atingiram um estado final de equilíbrio à pressão de 2,4 atm e à mesma temperatura inicial. A porcentagem total de mols de gás que ocupava o recipiente 1 antes da abertura da válvula era:

- a) 60%.
- b) 80%
- c) 50%.
- d) 40%
- e) 20%

RESPOSTAS

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
B	D	B	D	A	D	D	B	D	E
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
C	D	36 Litros	E	D	D	B	E	C	B
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
A	D	C	4	C	D	C	28	700	50
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
2,8	7,5	2,46	25	8,8	400	8	300	a) 8 b) 2	22,4
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
21,95	C	A	8/4,8.10 ²⁴	24	2,3	C	B		