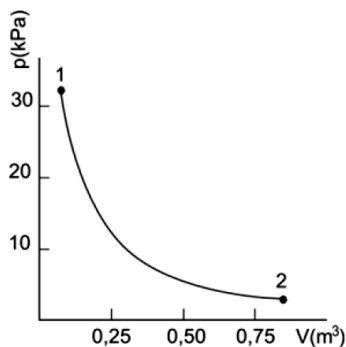


## Lista de Exercícios – Transformações Gasosas (Equação Geral dos Gases)

### 01 - (UNCISAL)

Durante o processo de fabricação de um componente, a pressão de um gás precisa ser reduzida do estado 1 (volume,  $0,1 \text{ m}^3$ ; pressão,  $32 \text{ kPa}$ ) para o estado 2, como indica a figura, disponível no manual do fabricante.



Se a temperatura e o número de mols do gás são mantidos constantes e o volume do gás no estado 2 é  $0,8 \text{ m}^3$ , concluímos, através da

- a) Lei de Boyle, que a pressão do gás nesse estado é igual a  $256 \text{ kPa}$ .
- b) Lei de Charles, que a pressão do gás nesse estado é igual a  $256 \text{ kPa}$ .
- c) Lei de Avogrado, que a pressão do gás nesse estado é igual a  $4 \text{ kPa}$ .
- d) Lei dos Gases Ideais, que a pressão do gás nesse estado é igual a  $4 \text{ kPa}$ .
- e) Lei de Gay-Lussac, que a pressão do gás nesse estado é igual a  $4 \text{ kPa}$ .

### 02 - (ACAFE SC)

O gás hélio é incolor, inodoro e monoatômico e quando inspirado pela boca tem o poder de distorcer a voz humana, tornando-a mais fina. Um frasco selado contendo gás hélio a  $10^\circ\text{C}$  é aquecido até a pressão ser o dobro da inicial.

**Dado:** admita para o Hélio um comportamento de gás ideal.

A temperatura final é:

- a)  $20^\circ\text{C}$ .
- b)  $566^\circ\text{C}$ .
- c)  $293^\circ\text{C}$ .
- d)  $253^\circ\text{C}$ .

### 03 - (UEA AM)

Um cilindro de capacidade igual a  $30 \text{ L}$  contém GNV (Gás Natural Veicular) sob pressão de  $250 \text{ bar}$ . Quando todo o gás contido nesse cilindro se expande isotermicamente até que a pressão caia a  $1 \text{ bar}$ , passa a ocupar um volume, em metros cúbicos, igual a

- a) 1,4.
- b) 2,5.
- c) 6,3.
- d) 7,5.
- e) 8,2.

#### 04 - (UECE)

Quando da nossa respiração, na etapa da inalação, o diafragma se expande deixando maior o volume do pulmão. Neste caso, a pressão interna do pulmão fica menor que a pressão atmosférica permitindo a entrada de ar no pulmão até uniformizar as pressões. Quando a pressão aumenta o volume do pulmão diminui e o ar é expelido. No processo respiratório é comprovada uma importante lei dos gases atribuída a

- a) Charles.
- b) Gay-Lussac.
- c) Avogadro.
- d) Boyle.

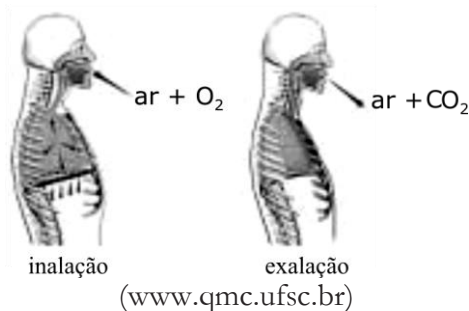
#### 05 - (UEMS)

Na cozinha, as panelas de pressão são bastante utilizadas por facilitarem o processo de cozimento dos alimentos. É correto afirmar que o cozimento em uma panela de pressão é mais rápido porque:

- a) o material da panela de pressão tem alta condutividade térmica, o que ocasiona uma transferência de calor mais eficiente.
- b) na panela de pressão, a água entra em ebulição em uma temperatura menor do que em uma panela aberta.
- c) na panela de pressão, a pressão interna pode atingir valores maiores que a pressão atmosférica.
- d) como a panela de pressão é um sistema adiabático perfeito, ocorre menos perda de calor para o ambiente.
- e) a válvula da panela de pressão impede que haja perda de calor para o ambiente, permitindo a obtenção de temperaturas maiores no seu interior.

#### 06 - (FMJ SP)

A figura apresentada a seguir descreve o processo da respiração



Na respiração, a lei de Boyle pode ser observada. À temperatura constante, na etapa da

- a) inalação, o diafragma se expande deixando o volume do pulmão maior. Como o produto PV deve ser constante, a pressão interna do pulmão diminui.
- b) inalação, o diafragma se expande deixando o volume do pulmão menor. Como o produto PV deve ser constante, a pressão interna do pulmão aumenta.
- c) inalação, o diafragma retrai deixando o volume do pulmão menor. Como o produto PV deve ser constante, a pressão interna do pulmão aumenta.
- d) exalação, o diafragma se expande deixando o volume do pulmão maior. Como o produto PV deve ser constante, a pressão interna do pulmão diminui.
- e) exalação, o diafragma se retrai deixando o volume do pulmão maior. Como o produto PV deve ser constante, a pressão interna do pulmão aumenta.

### 07 - (UFJF MG)

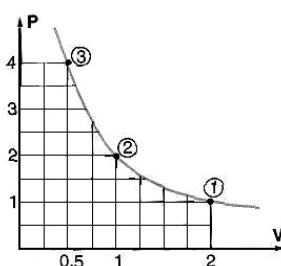
A calibração dos pneus de um automóvel deve ser feita periodicamente. Sabe-se que o pneu deve ser calibrado a uma pressão de  $30 \text{ lb/pol}^2$  em um dia quente, a uma temperatura de  $27^\circ\text{C}$ . Supondo que o volume e o número de mol injetados são os mesmos, qual será a pressão de calibração (**em atm**) nos dias mais frios, em que a temperatura atinge  $12^\circ\text{C}$ ?

Dado: Considere  $1 \text{ atm} \cong 15 \text{ lb/pol}^2$ .

- a) 1,90 atm.
- b) 2,11 atm.
- c) 4,50 atm.
- d) 0,89 atm.
- e) 14,3 atm.

### 08 - (UFAC)

Considere o gráfico a seguir:



O gráfico acima representa um comportamento típico de um gás submetido à lei de Boyle-Mariotte ( $P \cdot V = K$ ). Com relação à curva pode-se afirmar que:

- a) É uma isocórica e o valor de  $K$  é igual a 2,0.
- b) É uma isoterma e o valor de  $K$  é igual a 12,0.
- c) É uma isocórica e o valor de  $K$  é igual a 12,0.
- d) É uma isoterma e o valor de  $K$  é igual a 2,0.
- e) É uma isobárica e o valor de  $K$  é igual a 2,0.

### 09 - (UFRN)

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  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{SO}_2$  e  $\text{CH}_4$ . Esses gases, quando confinados, escapam lentamente, por qualquer orifício, por meio de um processo chamado efusão.

Um mol de  $\text{CO}$  foi colocado em um recipiente fechado de 1,0 litro, a  $25^\circ\text{C}$  e 24 atm de pressão. A pressão, em atm, exercida pelo gás, quando transferido para um recipiente fechado de 2,0 litros, à mesma temperatura, é:

- a) 24
- b) 12
- c) 48
- d) 6

### 10 - (UEM PR)

Após rodar um certo tempo, um pneu de carro apresenta pressão de  $40 \text{ lb/pol}^2$  a uma temperatura de  $37^\circ\text{C}$ . Depois de meia hora com o carro estacionado à sombra, a temperatura do pneu baixou para  $27^\circ\text{C}$ . Qual é o valor aproximado da pressão do pneu a essa temperatura, em  $\text{lb/pol}^2$ ?

(Obs.:  $\text{lb/pol}^2$ , libra por polegada quadrada, é uma unidade de pressão, comumente usada na calibração de pneus.)

- a) 41,3
- b) 3,87
- c) 38,7
- d) 29,2
- e) 2,92

**11 - (EFOA MG)**

Recentemente três brasileiros atingiram o cume do monte Everest. Todos usavam um suprimento extra de oxigênio. Se, durante a escalada, um deles tivesse enchido um balão flexível com uma certa quantidade de  $O_2$ , a uma temperatura de  $-48\text{ }^\circ\text{C}$  (225 K), a uma pressão de 30 kPa, e o balão atingisse um volume de 2,5 L, o volume do mesmo balão, contendo a mesma quantidade de oxigênio, próximo ao nível do mar, a 100 kPa e a  $27\text{ }^\circ\text{C}$  (300 K), seria:

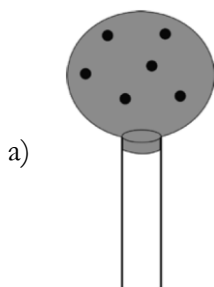
- a) 2,5 L
- b) 1,0 L
- c) 2,24 L
- d) 11,1 L
- e) 0,42 L

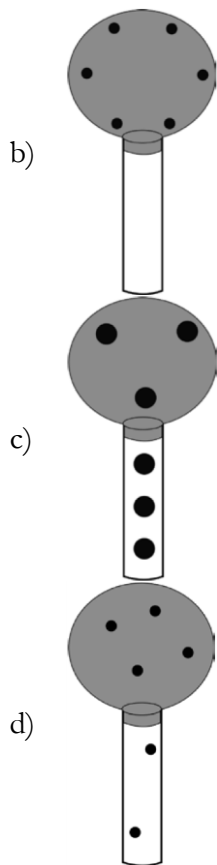
**12 - (CEFET MG)**

Imagine que um tubo de ensaio preenchido com um gás tenha uma de suas extremidades conectada a um balão de borracha vazio que se expande após o aquecimento do tubo. Além disso, considere que as moléculas do gás são representadas por esferas pretas, evidenciadas abaixo:



A figura que esquematiza o comportamento das moléculas do gás após o aquecimento é





### 13 - (UEA AM)

Todo o oxigênio contido em um cilindro de capacidade igual a 30 L, sob pressão de 4,4 bar, foi transferido para um cilindro maior, de capacidade igual a 40 L. Sabendo que a temperatura manteve-se constante, é correto afirmar que a pressão final de oxigênio, em bar, no cilindro maior é, aproximadamente,

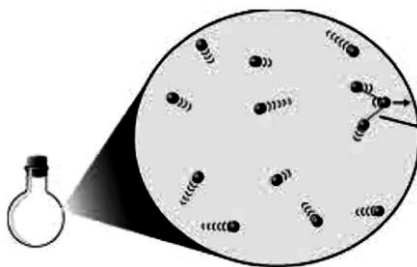
- a) 0,8.
- b) 1,5.
- c) 2,4.
- d) 3,3.
- e) 4,6.

### 14 - (UNIFOR CE)

Gases ideais são compostos por moléculas ou átomos que se movimentam constantemente. Dentre as suas características, podemos destacar volume variável, difusibilidade e compressibilidade. O estado gasoso é um dos três estados físicos da matéria, por isso é muito importante entender a constituição, propriedades e características dos mesmos, posto que eles estão presentes em nosso cotidiano, sendo, inclusive, indispensáveis para os vegetais e animais, bem como para o desenvolvimento da sociedade influenciando a indústria, por exemplo.

(Fonte: <http://www.mundoeducacao.com/quimica/conceito-caracteristicas-dos-gases.htm>).

A imagem abaixo apresenta as partículas de um gás contido dentro de um balão e seu comportamento cinético



(Fonte: [http://preparatorychemistry.com/Bishop\\_Real\\_Gases.htm](http://preparatorychemistry.com/Bishop_Real_Gases.htm)).

Sobre os gases, suas características e propriedades, é possível afirmar que

- são formados por partículas que se encontram afastadas umas das outras, em movimento constante de baixa energia cinética e de forma ordenada.
- não apresentam massa e seu volume e forma são bem definidos e fixos.
- Com o aumento da temperatura e/ou diminuição da pressão, o gás dilata-se (expande-se). Por outro lado, com um abaixamento da temperatura e/ou aumento da pressão, ele sofre contração (é comprimido).
- ao serem inseridos em um recipiente, preenchem todo seu volume, entretanto não exercem pressão sobre as paredes do recipiente.
- Dependendo da sua natureza, podem ser miscíveis entre si, entretanto alguns formam misturas heterogêneas com outros.

#### 15 - (UEM PR)

Uma garrafa metálica aberta, de volume interno de 1 (um) litro, é colocada em um sistema onde sua temperatura pode ser alterada (aquecida ou resfriada), sem que seu volume interno se altere. Assinale a(s) afirmação(ões) **correta(s)** sobre esse sistema, inicialmente colocado na temperatura de 27 °C, nos experimentos descritos abaixo, realizados ao nível do mar, onde a pressão atmosférica é 1,0 atm, ou na cidade de La Paz, na Bolívia, onde a pressão atmosférica é de ~0,75 atm. Dados:  $R = 0,082 \text{ (atm.litro)/(mol.K)}$ .

- Tanto ao nível do mar como em La Paz, constatou-se que a quantidade de gás dentro da garrafa diminui com o seu aquecimento.
- Ao se aquecer a garrafa ao nível do mar até 127 °C, a quantidade de ar dentro da garrafa será aproximadamente igual à quantidade de ar dentro da garrafa colocada em La Paz na temperatura de 27 °C.
- Tanto ao nível do mar como em La Paz, ao se aquecer a garrafa até a temperatura de 250 °C, tampá-la e resfriá-la à temperatura ambiente, a pressão do gás no interior da garrafa será menor do que a pressão atmosférica.
- Na temperatura de 0 °C, o número de moléculas de ar no interior da garrafa colocada ao nível do mar ou colocada na cidade de La Paz é idêntico.
- O número de moléculas de ar dentro da garrafa a 27 °C dividido pelo número de moléculas de ar dentro da garrafa a 227 °C não será o mesmo para experimentos feitos ao nível do mar ou em La Paz.

#### 16 - (UNITAU SP)

A pressão do ar nos pulmões, no mergulho subaquático, em qualquer profundidade, é maior do que a pressão ao nível do mar, e, normalmente, são utilizados cilindros com ar comprimido. Nesse caso, qual deve ser o volume de ar, à pressão atmosférica ( $1 \text{ atm} = 1,0 \times 10^5 \text{ N.m}^{-2}$ ), necessário para encher um cilindro de ar comprimido de 7 L, sob pressão de  $1,45 \times 10^7 \text{ N.m}^{-2}$ ?

Considerando que o mergulhador, ao nível do mar, consome 10 L de ar por minuto, quanto tempo durará o ar contido no cilindro a uma profundidade de 10 m, em que a pressão aumentou 1 atm (supondo que o consumo de ar pelo mergulhador seja o mesmo que ao nível do mar)?

Assim, afirma-se que o volume aproximado de ar comprimido no cilindro e o tempo de consumo desse ar foram, respectivamente,

- a) 1000 L e 100 minutos.
- b) 1000 L e 50 minutos.
- c) 2000 L e 100 minutos.
- d) 2000 L e 50 minutos.
- e) 750 L e 50 minutos.

### 17 - (UniRV GO)

Carl Wilhelm Scheele (1742-1786) foi um dos mais notáveis químicos do século XVIII, de origem sueca era muito metódico nos seus trabalhos e com isso desenvolveu técnicas de isolamento e purificação tanto de elementos químicos quanto de compostos como: bário, molibdênio, ácido tartárico, ácido málico, ácido láctico entre outros. Mas o descobrimento mais notável foi um gás denominado de “fire-air” publicado no seu trabalho que se resume ao gás oxigênio.

Baseando-se no elemento químico oxigênio e sua forma molecular, analise as alternativas e marque V para verdadeiro e F para falso.

**Dado:**  $R = 8,2 \times 10^{-2} \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$ . Número de Avogadro =  $6,02 \times 10^{23}$  unidades.

- a) Numa certa temperatura e pressão, uma determinada quantidade de gás oxigênio ocupa um volume de 15 litros, ocorrendo uma diminuição da pressão para  $\frac{2}{3}$  da inicial e um aumento da temperatura para 3 vezes da inicial o volume final será de  $\frac{112}{25}$  litros do inicial.
- b) A molécula do gás oxigênio é uma substância simples formada por ligações covalentes de caráter apolar, o que explica sua baixa solubilidade em água.
- c) O oxigênio na sua forma trivalente apresenta uma geometria igual à amônia.
- d) Quando  $2,408 \times 10^{24}$  átomos de oxigênio são submetidos a uma pressão de 2,3083 atm e o volume do gás sendo de 22,00 litros observa-se uma temperatura compatível com a média da temperatura do corpo humano

### 18 - (UEL PR)

Em um balão de paredes rígidas, foram colocados 0,200 g de gás hidrogênio, 6,400 g de gás oxigênio e um material sólido que absorve água. O volume do balão é de 4,480 L e é mantido à temperatura de 0 °C. No balão, passa-se uma faísca elétrica de modo que haja reação e a água formada seja retirada pelo material absorvente, não exercendo pressão significativa. Com base nesse problema, responda aos itens a seguir.

- a) Supondo um comportamento ideal, qual é a pressão no balão (em atmosferas) após inserção de oxigênio e hidrogênio? Considere  $R = 0,082 \frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$ ;  $P \cdot V = n \cdot R \cdot T$
- b) Após a reação, mantendo-se a temperatura inicial e o volume, qual a pressão no interior do balão?

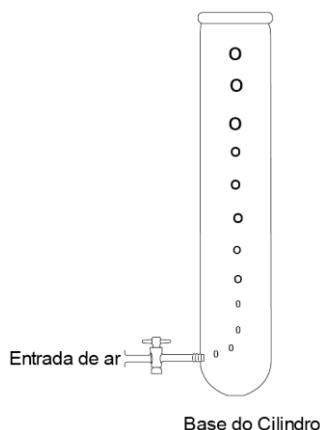
### 19 - (Unimontes MG)

Durante uma corrida de automóvel, utilizou-se experimentalmente o hidrogênio como combustível. No início da corrida, para o tanque rígido de 30 L, admitiu-se 16,0 atm de hidrogênio a 298 K. No final da corrida, a temperatura do tanque manteve-se 298 K, porém a pressão caiu para 4,0 atm. Durante a corrida, foi queimada uma quantidade de matéria (mols) de hidrogênio, aproximadamente igual a

- a) 14,7 mols.
- b) 2195,1 mols.
- c) 1,20 mols.
- d) 195,1 mols.

### 20 - (UFG GO)

Analise o esquema a seguir.



Ao se introduzir uma bolha de gás na base do cilindro, ela inicia sua ascensão ao longo da coluna de líquido, à temperatura constante. A pressão interna da bolha e a pressão a que ela está submetida, respectivamente,

- a) aumenta e diminui.
- b) diminui e diminui.
- c) aumenta e permanece a mesma.
- d) permanece a mesma e diminui.
- e) diminui e permanece a mesma.

### 21 - (UFG GO)

Uma lata de refrigerante tem o volume total de 350 mL. Essa lata está aberta e contém somente o ar atmosférico, e é colocada dentro de um forno a 100 °C. Após a lata atingir essa temperatura, ela é fechada. A seguir, tem sua temperatura reduzida a 25 °C. Com o decréscimo da temperatura, ocorre uma redução da pressão interna da lata que levará a uma implosão. Ante o exposto, calcule a pressão no interior da lata no momento imediatamente anterior à implosão e o volume final após a implosão.

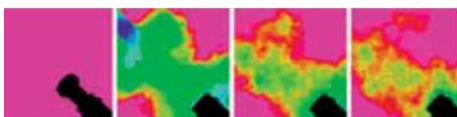
### 22 - (UNESP SP)

Uma equipe de cientistas franceses obteve imagens em infravermelho da saída de rolhas e o consequente escape de dióxido de carbono em garrafas de champanhe que haviam sido mantidas por 24 horas a diferentes temperaturas.

As figuras 1 e 2 mostram duas seqüências de fotografias tiradas a intervalos de tempo iguais, usando garrafas idênticas e sob duas condições de temperatura.

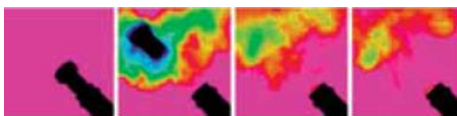


Figura 1



Rolha saltando de garrafa de champanhe a 18 °C

Figura 2



Rolha saltando de garrafa de champanhe a 4 °C

( *Pesquisa Fapesp*, janeiro de 2013. Adaptado.)

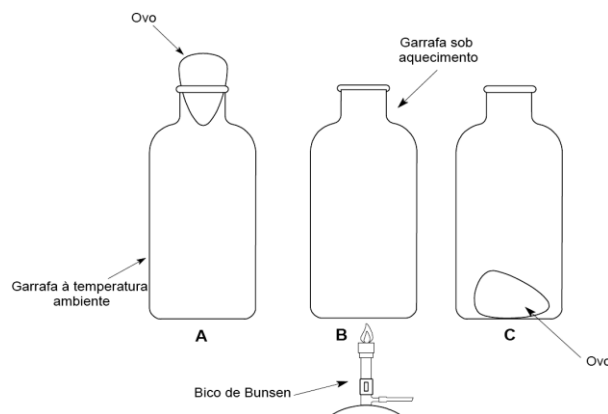
As figuras permitem observar diferenças no espocar de um champanhe: a 18 °C, logo no início, observa-se que o volume de CO<sub>2</sub> disperso na nuvem gasosa – não detectável na faixa da luz visível, mas sim do infravermelho – é muito maior do que quando a temperatura é de 4 °C.

Numa festa de fim de ano, os estudantes utilizaram os dados desse experimento para demonstrar a lei que diz:

- O volume ocupado por uma amostra de gás sob pressão e temperaturas constantes é diretamente proporcional ao número de moléculas presentes.
- A pressão de uma quantidade fixa de um gás em um recipiente de volume constante é diretamente proporcional à temperatura.
- Ao aumentar a temperatura de um gás, a velocidade de suas moléculas permanece constante.
- A pressão de uma quantidade fixa de um gás em temperatura constante é diretamente proporcional à quantidade de matéria.
- O volume molar de uma substância é o volume ocupado por um mol de moléculas.

### 23 - (UFG GO)

Considere o esquema apresentado a seguir, em que um experimento é executado do seguinte modo: um ovo cozido e sem casca, colocado sobre o bocal de uma garrafa à temperatura ambiente, não passa para seu interior em virtude de seu diâmetro ser levemente maior que o do bocal, conforme desenho **A**. Em seguida o ovo é retirado e a garrafa é aquecida à 60 °C, conforme desenho **B**. Com a garrafa ainda aquecida, o ovo é recolocado sobre o bocal da garrafa e, durante o processo de resfriamento da garrafa, ele passa para seu interior conforme desenho **C**.



Explique o fenômeno que ocorre no experimento descrito e justifique por que o ovo, após o resfriamento, passa pelo bocal da garrafa.

#### 24 - (UFU MG)

Em uma atividade experimental o professor pegou duas garrafas PET vazias e colocou bexigas cheias na boca de cada uma delas. Em seguida, colocou uma das garrafas em uma bacia com água quente e a outra em uma bacia com água fria. Um dos balões murchou e o outro ficou mais cheio.

Sobre estes fatos, assinale a alternativa correta.

- O balão que murchou foi colocado em água quente, pois o aumento da temperatura causou uma contração dos gases da bexiga.
- O balão que ficou mais cheio foi colocado em água quente, devido ao aumento da temperatura do sistema e à expansão dos gases presentes na bexiga.
- O volume do balão que foi colocado em água fria diminuiu, porque a pressão do sistema aumentou, reduzindo o choque das partículas de gás com as paredes do balão.
- Em qualquer um dos casos, o volume dos balões foi alterado, porque o tamanho das partículas de gás foi modificado.

#### 25 - (IFGO)

Um gás ideal é transferido para três recipientes iguais, sendo que cada um comporta um mol do gás. Em cada um deles, o volume ocupado é de 50 L à temperatura de 150°C. No primeiro recipiente, é realizada uma transformação isobárica, sendo a temperatura final de 210°C. No segundo recipiente, é realizada uma transformação isotérmica, e a pressão final é de 0,345 atm. No terceiro recipiente, é realizada uma transformação isométrica, e a temperatura final é de 218 °C. Deste modo, o volume final nos três recipientes, dado em litros, é, respectivamente

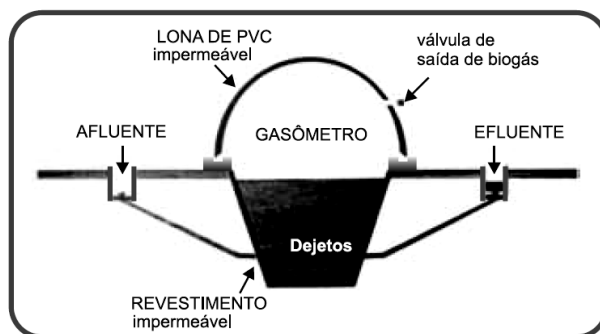
(Dado: Constante Universal dos Gases  $R=0,082 \text{ atm.L (mol.K)}^{-1}$ )

- 70; 50; 50.
- 50; 70; 100.
- 70; 100; 100.
- 100; 50; 70.
- 70; 100; 50.

#### 26 - (FGV SP)

Na figura, apresenta-se um biodigestor utilizado em áreas rurais. Ele é totalmente vedado, criando um ambiente anaeróbio onde os microrganismos degradam o material orgânico

(dejetos e restos de ração), transformando-o em biogás. O gasômetro é o compartimento superior do biodigestor e serve para a armazenagem de gases. Ele é inflável e feito de uma manta de material plástico impermeável (PVC). No gasômetro, a pressão e a temperatura são constantemente iguais às da atmosfera.



(<http://www.cnpsa.embrapa.br/invtec/09.html>. Adaptado)

Considere uma quantidade fixa de gás no gasômetro descrito no texto. A variação percentual do volume do gás contido nesse compartimento ao longo de um dia, em que a temperatura varia de mínima de 17 °C, durante a madrugada, para a máxima de 38 °C, no decorrer do dia, é próxima de

- a) 0,2.
- b) 0,7.
- c) 2.
- d) 7.
- e) 20.

### 27 - (UEM PR)

Um recipiente fechado com êmbolo que possibilita a variação de seu volume interno está preenchido com gás hidrogênio, com condições de estado inicial de 200 mL, 0,4 atm e 400 K. Esse gás é submetido às seguintes transformações, em sequência:

- A) Primeiramente, o gás é aquecido em condições isovolumétricas até triplicar a sua pressão;
- B) Na sequência, o gás é expandido isotermicamente até triplicar o seu volume;
- C) Finalmente o gás é comprimido isobaricamente até o volume de 200 mL.

Assumindo que o hidrogênio se comporta como um gás ideal, assinale a(s) alternativa(s) que apresenta(m) uma correta descrição das propriedades e das transformações sofridas pelo gás.

- 01. Ao final da transformação A, a temperatura do gás será de 927 °C.
- 02. Durante todas as transformações, não há alteração na energia cinética do gás.
- 04. Ao final da transformação B, a pressão do gás será de 304 mmHg.
- 08. A transformação isotérmica sofrida pelo gás (B) pode ser representada por uma reta que liga dois pontos, ou estados, em um gráfico de pressão *versus* volume.
- 16. Ao final da transformação C, resultante do resfriamento do gás, este terá retornado à sua condição inicial.

### 28 - (UFSC)

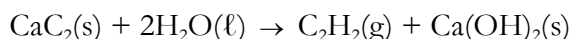
**Explosões massivas no porto de Tianjin, na China, devastam grandes áreas da cidade**

As explosões aconteceram em um depósito que continha materiais perigosos e inflamáveis, incluindo carbeto de cálcio, cianeto de sódio, nitrato de potássio, nitrato de amônio e nitrato de sódio. As autoridades insistem que ainda não há informações sobre o que teria iniciado as explosões e afirmam estar investigando as causas.

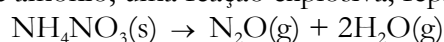
Disponível em: <<http://www.bbc.com/news/world-asia-china-33844084>>.

[Adaptado]. Acesso em: 27 ago. 2015.

Uma das ações responsáveis pela propagação das explosões no porto de Tianjin é atribuída ao fato de que bombeiros tentaram controlar o fogo utilizando água. Embora este pareça ser um procedimento coerente, muitos produtos químicos podem reagir com a água para formar compostos tóxicos, reativos ou combustíveis. É o caso do carbeto de cálcio, presente no local do acidente. A hidratação do carbeto de cálcio ( $\text{CaC}_2$ ) produz acetileno ( $\text{C}_2\text{H}_2$ ), um gás altamente inflamável:



A combustão do acetileno, por sua vez, fornece calor para promover a reação de decomposição do nitrato de amônio, uma reação explosiva, representada abaixo:



Obs.: Considere que uma tonelada equivale a 1.000 kg.

Com base nos dados acima, é CORRETO afirmar que:

01. considerando a reação completa de uma carga de 641 toneladas de carbeto de cálcio com excesso de água, seriam produzidas 260 toneladas de acetileno.
02. o gás produzido a partir da decomposição completa de 100 toneladas de nitrato de amônio ocuparia um volume de  $51,6 \text{ m}^3$  a 500 K com 1,00 atm de pressão.
04. a explosão de 80,0 toneladas de nitrato de amônio produziria 6,00 kmol de produtos gasosos.
08. a reação completa de 200 toneladas de carbeto de cálcio com excesso de água a 300 K e com 1,00 atm de pressão produziria  $77,2 \text{ m}^3$  de acetileno.
16. a combustão do acetileno é considerada uma reação de oxidação-redução.
32. na reação do carbeto de cálcio com a água, é produzido um composto classificado como ácido forte, segundo a teoria de Arrhenius.

### TEXTO: 1 - Comum à questão: 29

Um peixe ósseo com bexiga natatória, órgão responsável por seu deslocamento vertical, encontra-se a 20 m de profundidade no tanque de um oceanário. Para buscar alimento, esse peixe se desloca em direção à superfície; ao atingi-la, sua bexiga natatória encontra-se preenchida por 112 mL de oxigênio molecular.

### 29 - (UERJ)

A variação de pressão sobre o peixe, durante seu deslocamento até a superfície, corresponde, em atmosferas, a:

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

## TEXTO: 2 - Comum à questão: 30

### CONSTANTES

Constante de Avogadro ( $N_A$ )	= $6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
Constante de Faraday (F)	= $9,65 \times 10^4 \text{ C} \cdot \text{mol}^{-1} = 9,65 \times 10^4 \text{ A} \cdot \text{s} \cdot \text{mol}^{-1} = 9,65 \times 10^4 \text{ J} \cdot \text{V}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$
Volume molar de gás ideal	= 22,4 L (CNTP)
Carga elementar	= $1,602 \times 10^{-19} \text{ C}$
Constante dos gases (R)	= $8,21 \times 10^{-2} \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1} = 8,31 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1} = 1,98 \text{ cal} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1} = 62,4 \text{ mmHg} \cdot \text{L} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$
Constante gravitacional (g)	= $9,81 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$
Constante de Planck (h)	= $6,626 \times 10^{-34} \text{ m}^2 \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-1}$
Velocidade da luz no vácuo	= $3,0 \times 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

### DEFINIÇÕES

Pressão de 1 atm = 760 mmHg =  $1,01325 \times 10^5 \text{ N} \cdot \text{m}^{-2} = 760 \text{ Torr} = 1,01325 \text{ bar}$

1 J =  $1 \text{ N} \cdot \text{m} = 1 \text{ kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2}$ .  $\ln 2 = 0,693$

Condições normais de temperatura e pressão (CNTP): 0° C e 760 mmHg

Condições ambientes: 25°C e 1 atm

Condições padrão: 1 bar; concentração das soluções =  $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  (rigorosamente: atividade unitária das espécies); sólido com estrutura cristalina mais estável nas condições de pressão e temperatura em questão.

(s) = sólido. (l) = líquido. (g) = gás. (aq) = aquoso. (CM) = circuito metálico. (conc) = concentrado.

(ua) = unidades arbitrárias. [X] = concentração da espécie química X em  $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ .

### MASSAS MOLARES

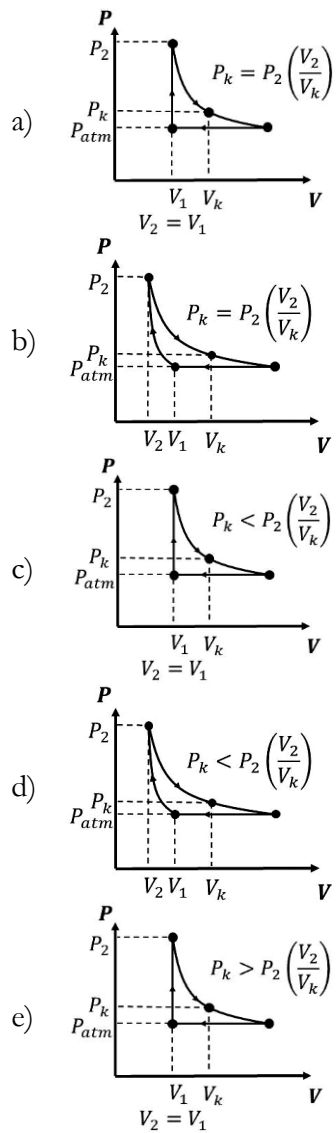
Elemento Químico	Número Atômico	Massa Molar ( $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )	Elemento Químico	Número Atômico	Massa Molar ( $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )
H	1	1,01	Cl	17	35,45
He	2	4,00	K	19	39,10
Be	4	9,01	Cr	24	52,00
B	5	10,81	Mn	25	54,94
C	6	12,01	Fe	26	55,85
N	7	14,01	Ni	28	58,69
O	8	16,00	Cu	29	63,55
F	9	19,00	Zn	30	65,38
Na	11	22,99	Br	35	79,90
Mg	12	24,31	Pd	46	106,42
Al	13	26,98	Ag	47	107,87
Si	14	28,09	Xe	54	131,30
P	15	30,97	Pt	78	195,08
S	16	32,06	Hg	80	200,59

### 30 - (ITA SP)

Um motor pulso-jato é uma máquina térmica que pode ser representada por um ciclo termodinâmico ideal de três etapas:

- Aquecimento isocórico (combustão).
- Expansão adiabática (liberação de gases).
- Compressão isobárica (rejeição de calor a pressão atmosférica).

Considerando que essa máquina térmica opere com gases ideais, indique qual dos diagramas pressão *versus* volume a seguir representa o seu ciclo termodinâmico.



**GABARITO**

- 1) Gab: D
- 2) Gab: C
- 3) Gab: D
- 4) Gab: D
- 5) Gab: C
- 6) Gab: A
- 7) Gab: A
- 8) Gab: D
- 9) Gab: B

10) Gab: C

11) Gab: B

12) Gab: D

13) Gab: D

14) Gab: C

15) Gab: 07

16) Gab: B

17) Gab: FVVV

18) Gab:

a)  $P = 1,50 \text{ atm}$

b)  $P = 0,75 \text{ atm}$

19) Gab: A

20) Gab: B

21) Gab:

Pressão no interior da lata antes da implosão:  $0,8 \text{ atm}$

Volume da lata ao final da implosão:  $0,28 \text{ L}$

22) Gab: B

23) Gab:

Durante o aquecimento, ocorre a expansão e saída de gás atmosférico de dentro da garrafa. Quando o ovo é colocado sobre a garrafa, ainda aquecida, ele funciona como uma rolha flexível. À medida que a garrafa esfria, a pressão interna diminui (a volume constante), tornando-se menor que a pressão atmosférica, a qual empurra o ovo para o interior da garrafa.

24) Gab: B

25) Gab: E

26) Gab: D

27) Gab: 21

28) Gab: 17

29) Gab: B

30) Gab: C