**GASES PERFEITOS**

**1.** A figura mostra a sequência de transformações *A*→*B*→*C*→*A* sofridas por certa massa de gás ideal.



a) Determine, em *joules*, o trabalho realizado pelo gás nas transformações *A*→*B*; *B*→*C*; *C*→*A* e no ciclo*.*

b) Calcule a quantidade de calor trocado no ciclo.

**2.** A figura mostra a sequência de transformações *A*→*B*→*C*→*A* sofridas por certa massa de gás ideal, sendo uma delas isotérmica.



a) Determine o trabalho realizado pelo gás nas transformações *A*→*B* e *B*→*C.*

b) Se a temperatura em *A* é **TA** =500 K, determine **TB**  e **TC**. Determine, também, **UA**, **UB** e **UC**. (**R** = 8 J/mol.K = 0,08 atm.L/mol.K)

c) Qual a pressão em *C*?

**3.**  Um gás perfeito sofre as transformações indicadas abaixo, operando em ciclos.



a) Qual o trabalho realizado pelo gás em cada ciclo?

b) Se a temperatura em *A* é 100 K, determine as temperaturas nos estados *B*, *C* e *D*.

c) Determine a energia interna do gás em cada um dos estados *A*, *B*, *C* e *D*.

d) Determine a quantidade de calor recebida na transformação *BC*.

e) Qual a quantidade de calor trocada em cada ciclo?

**4.** A figura mostra a seqüência de transformações A→B→C→A sofridas por 10 mols de gás ideal, sendo uma delas isotérmica. Considere R = 8 J/mol.K a constante universal dos gases.

****

A temperatura em *A* e a pressão em *C*  valem, respectivamente,

a) 250 K e 5×104 N/m2. b) 500 K e 5×104 N/m2.

c) 500 K e 5×103 N/m2. d) 300 K e 2,5×103 N/m2.

e) 400 K e 2,5×104 N/m2.

**5.** Certa massa de gás ideal sofre as transformações mostradas na figura, completando um ciclo.



Para esse ciclo, o trabalho realizado e a quantidade de calor trocado valem, em *joules*, respectivamente,

a) 2,1 × 105  e 2,1 × 105. b) 3,0 × 104  e 3,0 × 104.

c) 3,0 × 104  e zero. d) zero e 3,0 × 104.

e) 2,1 × 104  e 2,1 × 104.

**6.** Operando em ciclos, um motor térmico rejeita para a fonte fria 1.750 J dos 2.500 J de calor que recebe da fonte quente, em cada ciclo. O rendimento desse motor é

a) 120%. b) 24%. c) 83%.

d) 30%. e) 37%.

**7.** (FUVEST) Certa quantidade de um gás perfeito sofre três transformações sucessivas: *A*→*B*; *B*→*C* e *C*→*A*, conforme o diagrama *pressão* × *volume* a seguir.



Sejam τAB, τBC, τCA os valores absolutos dos trabalhos realizados pelo gás em cada uma daquelas transformações. Podemos afirmar que

a) τAB = 0. b) τCA = τAB. c) τBC = 0.

d) τBC > τAB. e) τAB + τBC + τCA = 0.

**8.**  (Unicamp) Um mol de gás ideal sofre transformação *ABC* indicada no diagrama pressão x volume da figura a seguir. Dado: **R** = 0,08 atm.L/mol K.

a) Qual é a temperatura do gás no estado *A*?

b) Qual é o trabalho realizado pelo gás na expansão *AB*?

c) Qual é a temperatura pelo gás no estado *C*?



**9.** Um gás perfeito sofre as transformações indicadas abaixo, operando em ciclos.



a) Qual o trabalho realizado pelo gás em cada ciclo?

b) Se a temperatura em **TA** = 100 K, determine **TB**, **TC** e **TD**.

c) Qual a quantidade de calor trocada em cada ciclo?

**10.** Uma máquina térmica opera entre as temperaturas de 500 K e 200 K, recebendo em cada ciclo 1.800 J de calor da fonte quente.

a) Determine o máximo rendimento que ela poderia apresentar?

b) Qual seria a mínima quantidade de calor rejeitada para o meio ambiente?

c) Qual ao trabalho máximo realizado em cada ciclo?

# Respostas

**01]** a) 8.000 J; nulo; – 6.000 J e 2.000 J. b) 2.000 J.

**02]** a) 4 000 J e 0 b) 103 K; 500 K; 6×103J; 1,2×104J e 6×103J

c) 0,5 atm

**03]** a)16 000 J; b)100 K, 300 K, 900 K e 300 K;

c) 6×103 J; 18×103 J; 54×103 J e 18×103 J;

d) 60×103 J; e) 16×103 J.

**04]** b. **05]** b. **06]** d.

**07]** d. **08]** a) 300 ; K.b) 600 J; c) 300 K.

**09]** a) 4×105 J; b) 300 K; 900 K; 300 K; c) 4×105 J.

**10]** a) 60%; b) 720 J; c) 1.080 J.

**PROCESSOS DE ELETRIZAÇÃO**

**1.** De um corpo eletricamente neutro, retira-se uma certa quantidade de elétrons e ele adquire carga de **Q** = 8 × 10–11 C.

Sendo a carga elementar ***e*** = 1,6 × 10–19 C, o número de elétrons retirados desse corpo foi cerca de

A) 2 milhões. B) 500 mil. C) 500 milhões.

D) 500 bilhões. E) 100 bilhões.

**2.** Uma partícula está eletrizada com carga de **Q** = – 4,0 × 10–12 C. Sendo **e** = 1,6 × 10–19 C, o módulo da carga do elétron e considerando que ela estava inicialmente neutra, essa partícula

A) ganhou 2,5 × 107 elétrons. B) perdeu 2,5 × 107 prótons.

C) ganhou 4,0 × 107 elétrons. D) perdeu 6,4 × 107 prótons.

E) ganhou 6,4 × 107 elétrons.

**3.** Uma esfera metálica que estava neutra sofreu a ação de três processos eletrostáticos consecutivos na ordem dada abaixo:

I - retiram-se dela 5×1013 elétrons;

II - retiram-se dela mais 5×1012 elétrons;

III - ela recebe 5,55×1014 elétrons.

Sendo **e** = 1,6×10-19 C, calcule, a carga da esfera ao final de cada processo.

**Série.wmf4.** A eletricidade estática gerada por atrito é fenômeno comum no cotidiano. Pode ser observada ao pentearmos o cabelo em um dia seco, ao retirarmos um casaco de lã ou até mesmo ao caminharmos sobre um tapete. Ela ocorre porque o atrito entre materiais gera desequilíbrio entre o número de prótons e elétrons de cada material, tornando-os carregados positivamente ou negativamente. Uma maneira de identificar qual tipo de carga um material adquire quando atritado com outro é consultando uma lista elaborada experimentalmente, chamada série triboelétrica, como a mostrada abaixo. A lista está ordenada de tal forma que qualquer material adquire carga positiva quando atritado com os materiais que o seguem.

Num dia bem seco, um pedaço de seda é fortemente atritado com uma placa de vidro, ficando os dois eletrizados, com cargas **QS** e **QV**, respectivamente. (Dado: **e** = 1,6×10-19 C.)

a) Identifique os sinais de **QS** e **QV**.

b) A eletrização ocorreu porque partículas portadoras de carga foram transferidas de um para o outro. Que partículas são essas?

c) Se durante a esfregação foram transferidas **n** = 2×1010 dessas partículas, dê as cargas **QS** da seda e **QV** do vidro.

**5.** Três esferas metálicas idênticas, *A*, *B* e *C*, se encontram isoladas e bem afastadas uma das outras. A esfera *A* possui carga **Q** e as outras estão neutras. Faz-se a esfera *A* tocar primeiro a esfera *B* e depois a esfera *C*. Em seguida, faz-se a esfera *B* tocar a esfera *C*.

No final desse procedimento, as cargas das esferas *A*, *B* e *C* serão, respectivamente,

A) Q/2, Q/2 e Q/8. B) Q/4, Q/8 e Q/8.

C) Q/2, 3Q/8 e 3Q/8. D) Q/2, 3Q/8 e Q/8.

E) Q/4, 3Q/8 e 3Q/8.

**6.** Três esferas metálicas idênticas, *A*, *B* e *C* possuem cargas elétricas **QA** = –1,6 μC, **QB** = 14,4 μC e **QC** = 0. Faz-se a esfera *A* tocar sucessivamente as esferas *B* e *C*.

a) Dê a carga de cada esfera após esses dois contatos.

b) No primeiro contato, qual o sentido do fluxo de partículas (*A*→*B* ou *B*→*A*)? Que partículas são essas? Quantas partículas fluíram?

c) No segundo contato, qual o sentido do fluxo de partículas (*A*→*C* ou *C*→*A*)? Que partículas são essas? Quantas partículas fluíram?

**7.** Têm-se três esferas metálicas idênticas, *A*, *B* e *C*, fixas a suportes eletricamente isolantes, estando apenas a esfera *A* eletrizada negativamente. Para eletrizar as outras duas esferas, realizam-se os seguintes procedimentos:

I - aproximam-se as esferas *A* e *B* (Fig. 1);

II - liga-se a esfera *B* ao solo através de um fio condutor (fio-terra) (Fig. 2);

III - corta-se o contato da esfera *B* com o solo, afasta-se para longe a esfera *A e* faz-se o contado de *B* com *C*, ligando o fio condutor entre elas (Fig. 3);

IV - elimina-se definitivamente o fio condutor (Fig. 4).

Esferas.wmf

Esferas.wmf

a) Analise a Fig. 2 e indique (na própria figura) com uma seta (↑ ou ↓) o sentido do fluxo de partículas através do fio, e com   
(+ ou –) indique o sinal da carga dessas partículas. Que partículas são essas?

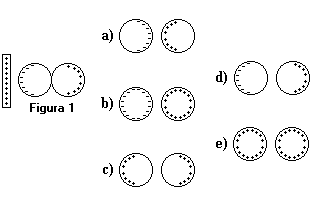
b) Analise a Fig. 3 e indique com uma seta (→ ou ←) o sentido do fluxo de partículas através do fio, e com (+ ou –) indique o sinal da carga dessas partículas. Que partículas são essas?

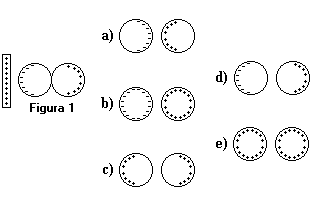
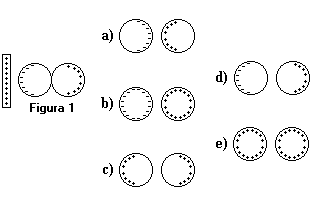
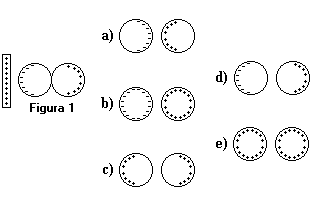
**8.** Ainda com relação à questão anterior:

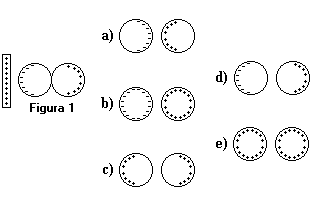
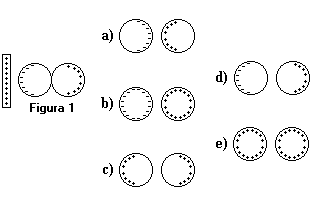
a) Se o fluxo entre a esfera *B* e o solo é de 2,5 × 1012 partículas, calcule a carga **QB** que ela adquire? Dado **e** = 1,6 × 10–19 C.

b) Na Fig. 4, calcule as cargas, **Q’B** e **Q’C**, das esferas *B* e *C*, respectivamente.

**9.** (Fuvest) Aproximando-se uma barra eletrizada de duas esferas condutoras, inicialmente descarregadas e encostadas uma na outra, observa-se a distribuição de cargas esquematizada na figura 1, a seguir. Em seguida, sem tirar do lugar a barra eletrizada, afasta-se um pouco uma esfera da outra. Finalmente, sem mexer mais nas esferas, move-se a barra, levando-a para muito longe das esferas. Nessa situação final, a alternativa que melhor representa a distribuição de cargas nas duas esferas é:



A)  B)  C) 

D)  E) 

**9.** Dispõe-se de *n* esferas metálicas idênticas, estando apenas uma delas eletrizada com carga **Q** não nula e as demais, neutras. Determine a carga final da esfera inicialmente eletrizada quando ela:

a) for colocada em contato simultâneo com todas as outras esferas.

b) tocar todas as outras esferas, uma de cada vez, uma única vez.

**10.** Têm-se três esferas metálicas, *A*, *B* e *C* eletrizadas. Aproximando-se uma da outra constata-se que *A* atrai *B* e que *B* repele *C*.

Então podemos afirmar que

a) *A* e *B* possuem cargas positivas e *C* possui carga negativa.

b) *A* e *B* possuem cargas negativas e *C* possui carga positiva.

c) *A* e *C* possuem cargas positivas e *B* possui carga negativa.

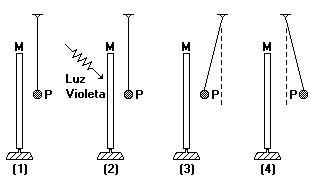
d) *A* e *C* possuem carga de mesmo sinal e *B* possui carga de sinal contrário ao sinal de *A*.

e) *A* e *C* possuem cargas de sinais contrários e *B* possui carga de sinal contrário ao sinal de *A*.

**11.** Têm-se três esferas metálicas,*A*, *B* e *C*, que podem estar eletrizadas. Aproximando-se, duas a duas, uma da outra constata-se que *A* atrai *B* e que *B* repele *C*. Existem quatro possibilidades para a situação descrita. Usando os símbolos: **P** (positiva); **N** (negativa) e **0** (neutra), encontre essas quatro possibilidades.

**12.** (Fuvest) Dispõe-se de uma placa metálica *M* e de uma esferinha metálica *P*, suspensa por um fio isolante, inicialmente neutras e isoladas. Um feixe de luz violeta é lançado sobre a placa retirando partículas elementares da mesma.

As figuras (1) a (4) adiante, ilustram o desenrolar dos fenômenos ocorridos.



Podemos afirmar que na situação (4):

A) *M* e *P* estão eletrizadas positivamente.

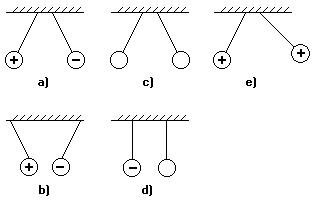
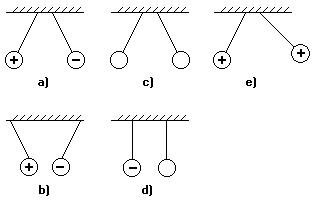
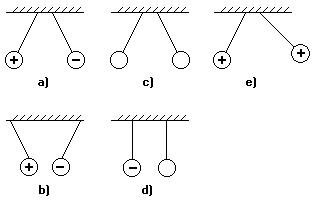
B) *M* está negativa e *P* neutra.

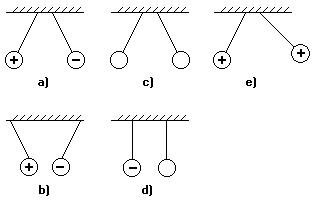
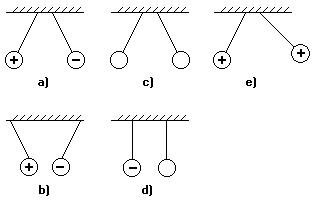
C) *M* está neutra e *P* positivamente eletrizada.

D) *M* e *P* estão eletrizadas negativamente.

E) *M* e *P* foram eletrizadas por indução.

**13.** (Unicamp) Cada uma das figuras a seguir representa duas bolas metálicas de massas iguais, em repouso, suspensas por fios isolantes. As bolas podem estar carregadas eletricamente. O sinal da carga esta indicado em cada uma delas. A ausência de sinal indica que a bola está descarregada. Desconsiderando efeitos de indução, o ângulo do fio com a vertical depende do peso da bola e da força elétrica devido à bola vizinha.

a)  b)  c) 

d) e) 

Indique em cada caso se a figura está certa ou errada.

**01]** C.

**02]** A.

**03]** a) 8 μC; b) 8,8 μC; c) -80 μC.

**04]** a) QS(–), QV(+); (–); b) elétrons; c) -3,2 nC e +3,2 nC.

**05]** E

**06]** a)QA' **=** 3,2 μC; QB' **=** 6,4 μC; QC' **=** 3,2 μC; b) *A*→*B*; elétrons;

5×1013;*C*→A; elétrons; 2×1013.

**07]** a) (↓), (–); elétrons; b) (←), (–); elétrons.

**08]** a) 4×10-7 C. b) QB' = QC' = 2×10-7 C.

**09]** A.

**10]** E.

**11]**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***A*** | ***B*** | ***C*** |
| N | P | P |
| 0 | P | P |
| P | N | N |
| 0 | N | N |

**12]** A. **13]** a) E; b) C; c) E; d) E; e) E.