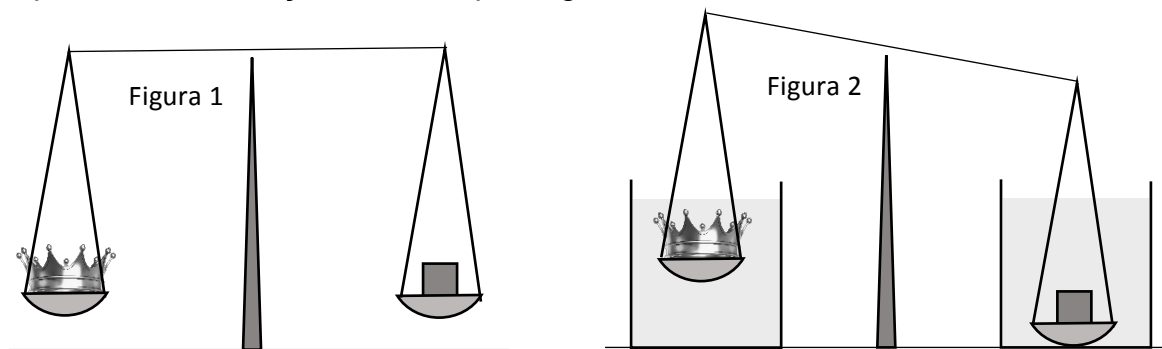


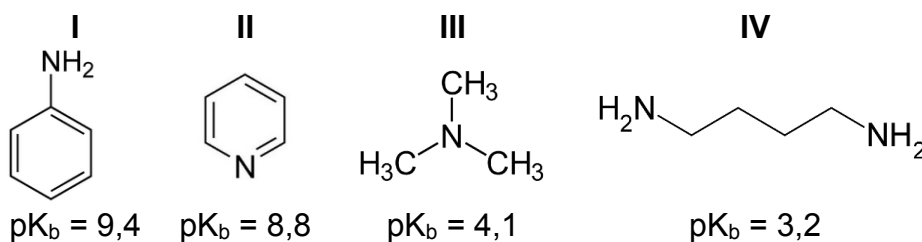
**C1.** Arquimedes é conhecido pela história de sair pela rua sem roupa gritando “EUREKA! EUREKA!!”, que significa “ACHEI!! ACHEI!!”. Esta euforia ocorreu quando encontrou um procedimento que lhe permitiu verificar se a coroa do rei de Siracusa era feita totalmente de ouro, sem danificá-la. Basicamente, equilibrou uma balança (figura 1) com um punhado de ouro em pó em um lado e a coroa no outro. Depois, mergulhou na água os mesmos corpos, na mesma balança, conforme figura 2. Para ele, se estes corpos fossem exatamente iguais, alterando apenas a forma, a balança estaria equilibrada na situação revelada pela figura 2.



De acordo com o enunciado, com as figuras e com seu conhecimento geral, determine a proposição verdadeira.

- A) Na figura 2, o peso do punhado de ouro é maior do que o da coroa.
- B) Na figura 2, vemos que a água exerce um empuxo maior no punhado de ouro do que na coroa.
- C) A figura 1 garante que o volume da coroa é igual ao volume do punhado de ouro.
- D) A coroa tem um volume maior que o punhado de ouro.

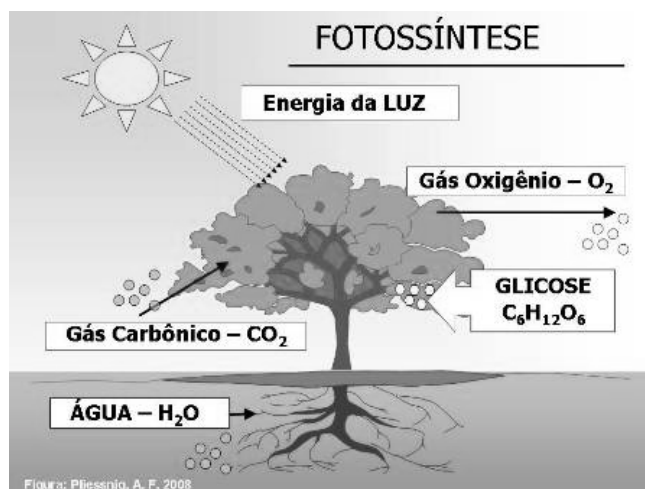
**C2.** Um laboratório de aromas mantém, sob estoque, soluções aquosas 0,5 M dos seguintes compostos nitrogenados.



Na preparação de uma mistura odorífera, escolheu-se utilizar uma dessas soluções, justamente a que apresentava pH igual a 11,8. Qual das soluções foi utilizada?

- A) I
- B) II
- C) III
- D) IV

**C3.** A fotossíntese, direta ou indiretamente, alimenta toda a biosfera do planeta Terra. Portanto, seu entendimento é de suma importância. Sua reação química geral pode ser apresentada da seguinte forma:

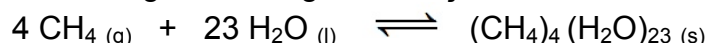


A figura A foi retirada da página <http://www.estudopratico.com.br/fotossintese-das-plantas-entenda-esse-processo-e-suas-fases/> acessada em 05/06/2016

Com base no enunciado e nos seus conhecimentos gerais, determine a proposição verdadeira.

- A) A energia do Sol chega até a Terra através do processo de condução térmica.
- B) A reação química da fotossíntese é uma reação exotérmica.
- C) Na fotossíntese, a energia solar é transformada em energia química.
- D) A fotossíntese é a respiração dos vegetais já que o oxigênio é consumido para dar lugar ao gás carbônico.

**C4.** O interesse científico-tecnológico por fontes energéticas cresceu nos últimos anos com a comprovação de grandes reservas de hidrato de metano. Também conhecido por gelo de metano, metano hidratado ou clatrato, uma palavra de origem latina cujo significado é “gaiola”, esse composto cristalino de composição  $(\text{CH}_4)_4(\text{H}_2\text{O})_{23}$  ocorre em locais onde a água e o metano podem se combinar em condições apropriadas de temperatura e pressão, segundo a seguinte reação:

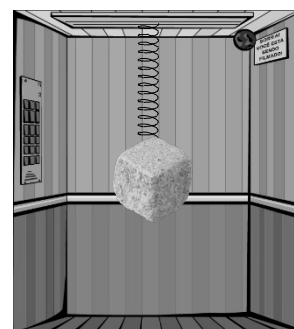


Nas condições ambientais encontradas no fundo do oceano, o composto é estável e sua estrutura resulta do confinamento de moléculas de metano no interior da estrutura cristalina de gelo de água, apesar de não ocorrerem ligações entre o hospedeiro e o hóspede.

Qual das opções abaixo apresenta uma afirmativa correta sobre o gelo de metano?

- A) O hidrato de metano é proveniente de uma reação química entre a água e o metano.
- B) Os processos de extração do metano a partir do clatrato podem se basear no aumento da pressão ou na redução da temperatura.
- C) O uso do hidrato de metano pode agravar os efeitos do aquecimento global, pois a liberação do metano interfere no ciclo do carbono.
- D) A estabilidade dos blocos de hidrato de metano depende das baixas pressões e das baixas temperaturas encontradas sob as profundas águas marítimas.

**C5.** Uma pedra de 4 kg estava presa ao teto de um elevador através de uma mola ideal cuja constante elástica mede 5 N/cm e cujo comprimento natural mede 12 cm. Vamos analisar a situação do elevador durante o curto intervalo de tempo que o comprimento da mola não alterou. Sabendo que a aceleração da gravidade mede 10 m/s<sup>2</sup>, identifique a proposição verdadeira:



- A) Se a mola estiver com um comprimento maior que 20 cm e o sentido do seu movimento for para cima, o elevador estará acelerado.
- B) Se a mola estiver com um comprimento de 20 cm, podemos afirmar que o elevador está parado.
- C) Se a mola estiver com um comprimento de 20 cm, podemos afirmar que o elevador está em MU.
- D) Se o elevador estiver descendo, nunca a mola poderá ter um comprimento maior que 20 cm.

Figura retirada da página <http://www.keyword-suggestions.com/ZWxldmFkb3IgYW5pbWFkbw/> acessada em 05/06/16

**C6.** Adicionou-se cerca de 15mL de vinagre em uma proveta de 100mL. Depois, transferiu-se 85mL de água e um pouco de bicarbonato de sódio. A mistura foi agitada e, após a solução começar a liberar bolhas, quatro bolinhas de naftalina foram adicionadas ao sistema. Inicialmente, as bolinhas ficaram no fundo da vidraria, mas depois passaram a realizar um movimento de sobe e desce até a superfície. Passado algum tempo, as bolinhas permaneceram apenas no fundo.

Sobre esse processo é correto afirmar que:

- A) as bolinhas de naftalina se depositaram no fundo da proveta após o bicarbonato parar de formar O<sub>2</sub>.
- B) o CO<sub>2</sub> formado na reação entre o NaHCO<sub>3</sub> e o ácido acético se aderiu às superfícies das bolinhas e as ajudaram a subir.
- C) as bolinhas de naftalina passaram a ser menos densas ao absorverem o O<sub>2</sub> formado na reação entre o NaHCO<sub>3</sub> e o ácido acético.
- D) a dissolução do o NaHCO<sub>3</sub> na solução aquosa de ácido acético provoca a formação de bolhas de monóxido de carbono dentro da proveta.

**C7** Uma pessoa muito forte empurra uma pedra que se encontra em contato com o solo; sabe-se que a pedra tem 2 kg e que perdeu contato com a pessoa quando estava com 10 m/s, em  $t = 0$  s. A pedra se desloca por uma certa distância até parar.

Dados: capacidade térmica da pedra =  $500 \text{ J/}^\circ\text{C}$

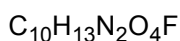
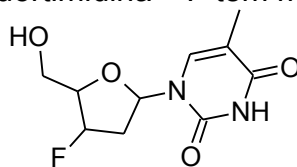
Despreze a influência do ar.



Se, metade do calor produzido devido ao atrito com o solo foi absorvido pela pedra, qual a variação de temperatura sofrida pela pedra de  $t = 0$  s até parar?

- A)  $0,5 \text{ }^\circ\text{C}$
- B)  $0,4 \text{ }^\circ\text{C}$
- C)  $0,3 \text{ }^\circ\text{C}$
- D)  $0,2 \text{ }^\circ\text{C}$

**C8.** A fluortimidina marcada com  $^{18}\text{F}$  é um radiofármaco utilizado em medicina nuclear para obter imagens por PET-Scan (Tomografia por Emissão de Pósitrons). Abaixo é apresentada a fórmula estrutural da fluortimidina- $^{18}\text{F}$ . O isótopo  $^{18}\text{F}$  tem meia-vida igual a 110 min, enquanto a Fluortimidina- $^{18}\text{F}$  tem meia-vida igual a 120 min.



Massa Molar =  $243 \text{ g/mol}$

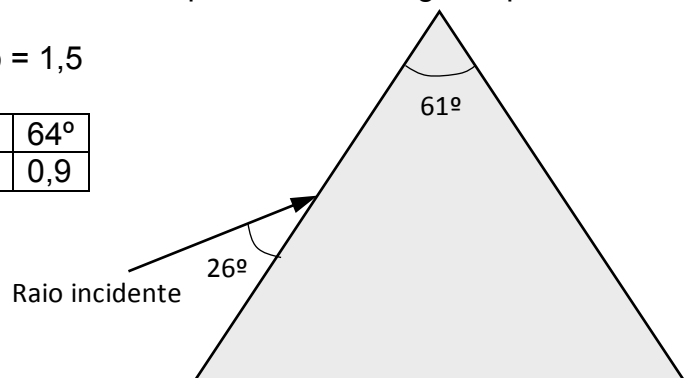
Se em um exame por PET-Scan fossem administrados 10 mL de uma solução  $0,2 \text{ M}$  de Fluortimidina- $^{18}\text{F}$ , que massa desse radiofármaco e que percentual da atividade radioativa inicial seriam observadas no paciente após 22 horas da administração?

- A)  $0,237 \text{ mg}$  e  $0,024\%$
- B)  $0,356 \text{ mg}$  e  $0,072\%$
- C)  $0,475 \text{ mg}$  e  $0,098\%$
- D)  $0,949 \text{ mg}$  e  $0,195\%$

**C9.** Na figura, vemos um raio de luz monocromático incidir em um prisma de acrílico. Determine o ângulo de refração para o raio de luz quando ele emergir do prisma.

Dados: índice de refração do acrílico = 1,5

Ângulo	17°	24°	37°	64°
seno	0,3	0,4	0,6	0,9



- A) 17°
- B) 24°
- C) 37°
- D) 64°

**C10.** Comidas feitas com ingredientes peculiares são traços marcantes de diferentes culturas. Muitos desses alimentos agradam aos exigentes paladares e ganham vasta popularidade, como é o caso da “buchada de bode”, um típico prato da culinária nordestina. A iguaria é produzida com tripas, sangue duro, fígado e coração. Depois de picados e cozidos, esses ingredientes são temperados com sal e outros condimentos, e inseridos numa bolsa feita com pedaços do estômago do bode, o bucho. Após ser costurado com linha e agulha, e envolvido por tripas, o bucho é cozido em água, com sal e verduras. A delícia é servida acompanhada por arroz branco e pirão, um mingau feito com o caldo do cozimento e com farinha de mandioca.

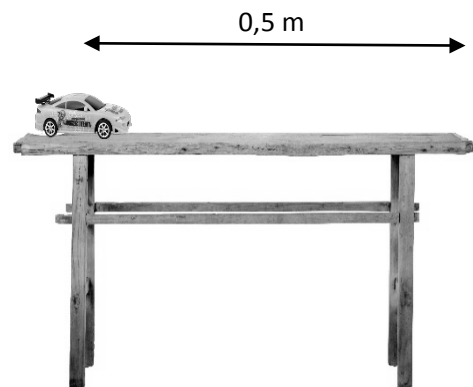
Qual dos fenômenos (ou propriedades) indicados abaixo **não** é observado no preparo da “buchada de bode”?

- A) osmose.
- B) tonoscopia.
- C) mudança de estado físico.
- D) diminuição da entropia do sistema.

**C11.** Um carrinho de controle remoto foi colocado sobre uma mesa. Depois, seu controlador acionou a potência máxima o que corresponde a uma aceleração de 4 m/s<sup>2</sup>. O carrinho teve 50 cm de “pista” para ganhar velocidade, conforme figura. A mesa tinha 0,8 m de altura. Qual o valor do alcance conseguido pelo carrinho durante o movimento em que apenas o peso se tornou sua força resultante?

Dados: aceleração da gravidade = 10 m/s<sup>2</sup>

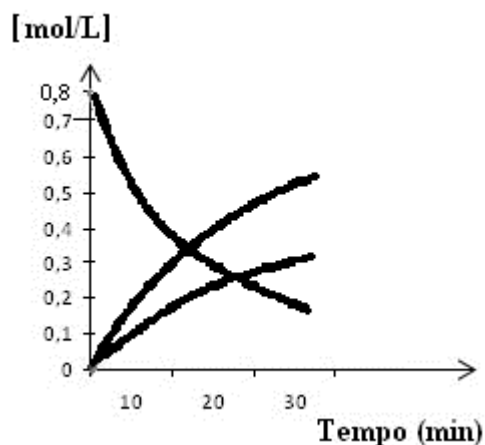
- A) 0,6 m
- B) 0,8 m
- C) 1,0 m
- D) 1,2 m



**C12.** O gráfico ao lado retrata o acompanhamento de todas as espécies envolvidas em uma determinada reação química.

Qual é essa reação?

- A) Combustão do etanol
- B) Formação da ferrugem
- C) Síntese do ácido clorídrico
- D) Decomposição da água oxigenada



**C13.** Um fogão estava sendo alimentado por um botijão preenchido apenas com butano. A reação de combustão do butano está apresentada abaixo com os coeficientes sendo as quantidades das substâncias em mol.



Figura em <http://saude.umcomo.com.br/articulo/o-que-fazer-se-me-queimar-com-agua-fervendo-12985.html> acessada em 05/06/16.

Digamos que 100 g de água a 20°C estejam no interior de uma panela que recebe calor da chama de uma boca desse fogão. Se considerarmos que metade do calor gerado pela combustão do butano tenha sido absorvido pela água, quantos mol de butano entraram em combustão até o momento em que restou na panela metade da água original?

Dados: calor latente de ebulição da água = 540 cal/g  
calor específico da água = 1 cal/(g°C)

- A) 0,05 mol
- B) 0,10 mol
- C) 0,15 mol
- D) 0,20 mol

**C14.** A Esquadrilha da Fumaça participa de eventos aeronáuticos em diferentes países. Além das acrobacias, os aviões costumam escrever mensagens no céu durante suas apresentações. Cada aeronave possui um tanque de óleo destinado para essa finalidade. Para formar as letras, esse óleo é injetado na saída do escapamento, de onde saem os gases quentes decorrentes da combustão realizada no motor, formando a fumaça branca.

Nesse processo é correto afirmar que

- A) as letras se formam por causa da solidificação do vapor d'água nas altas altitudes alcançadas pelos aviões.
- B) as gotas microscópicas de água, presentes na atmosfera, condensam com ar quente expelido pelos motores dos aviões.
- C) o óleo é vaporizado na saída do escapamento e forma uma emulsão, com moléculas de água na atmosfera, por alguns minutos.
- D) os gases quentes provenientes da queima do combustível no motor da aeronave resfriam em contato com ar extremamente frio das altas altitudes alcançadas no voo e formam as pequenas nuvens.

**C15.** Na montagem experimental ao lado, o ácido clorídrico aquoso (HCl) está separado do bicarbonato de sódio aquoso (NaHCO<sub>3</sub>) por uma válvula **A**. Ao abrir a válvula, o êmbolo que flutuava no (NaHCO<sub>3</sub>) aquoso sobe devido à produção de gás, A reação finalizou ao consumir todo o HCl, o que criou um volume de 0,004 m<sup>3</sup> entre o êmbolo e o meio aquoso, todos a 27°C. Se o êmbolo possui 4 kg de massa e 0,002 m<sup>2</sup> de área, qual a quantidade de HCl que estava na solução aquosa de ácido clorídrico?

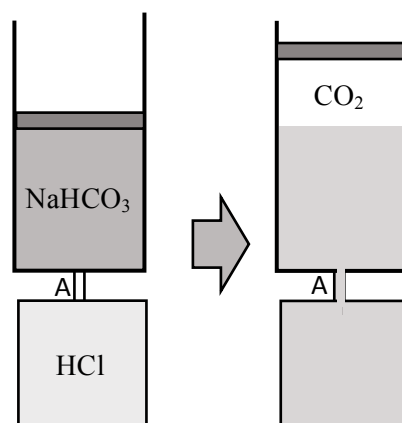
Dados: pressão atmosférica =  $1 \times 10^5$  Pa

aceleração da gravidade = 10 m/s<sup>2</sup>

constante dos gases ideais =  $8,0 \frac{\text{Pa} \cdot \text{m}^3}{\text{mol} \cdot \text{K}}$

0°C  $\Leftrightarrow$  273 K

Despreze atrito entre o êmbolo e o recipiente.



- A) 0,1 mol
- B) 0,2 mol
- C) 0,3 mol
- D) 0,4 mol

