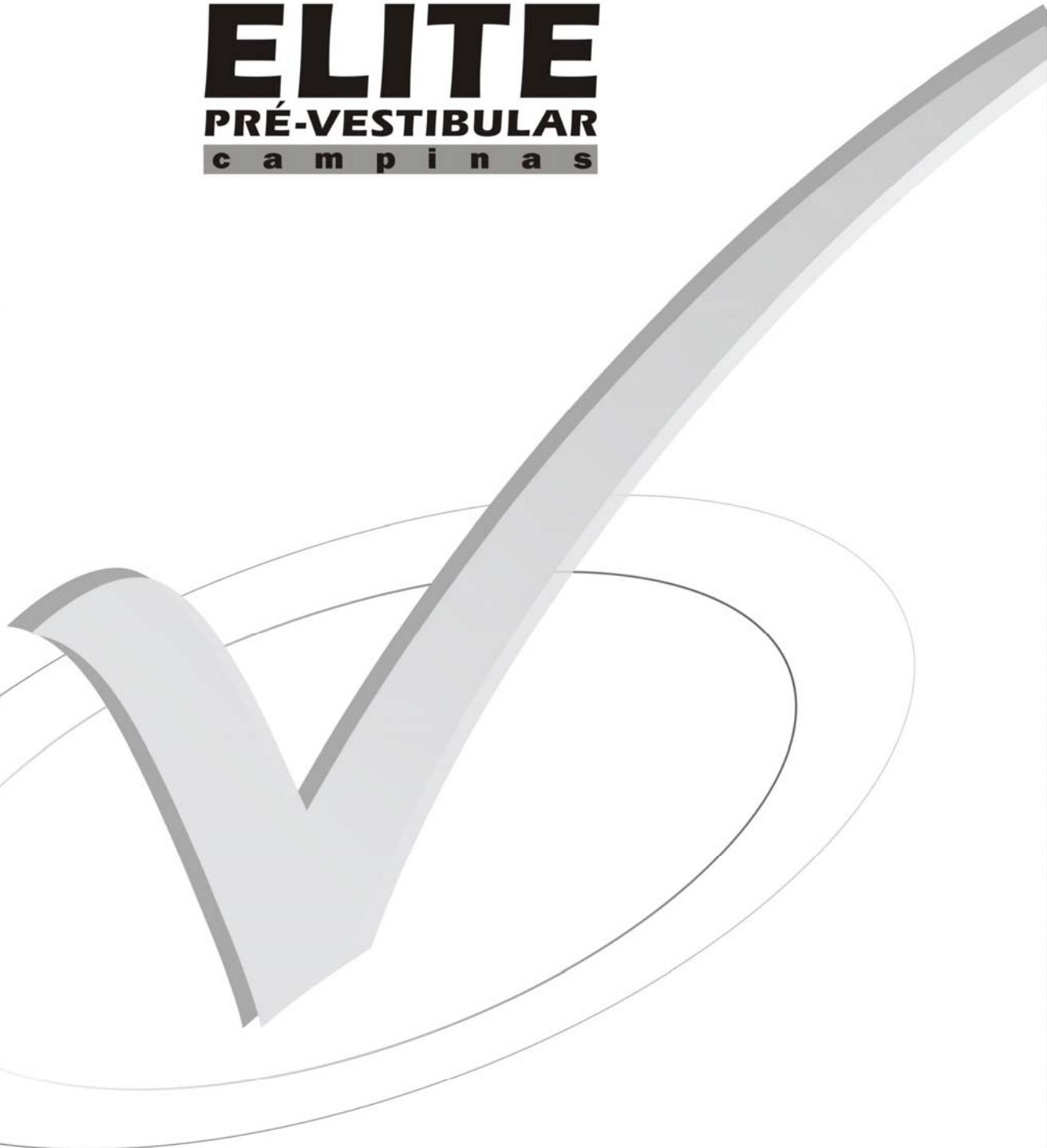


ELITE
PRÉ-VESTIBULAR
c a m p i n a s

O ELITE RESOLVE



UNIFESP 2005
CONHECIMENTOS
ESPECÍFICOS

**“É impossível para um homem aprender aquilo que ele
acha que já sabe.”**

Epíteto

www.elitecampinas.com.br

(19) 3251-1012

BIOLOGIA

1. Nas bactérias, a cadeia respiratória encontra-se associada à membrana plasmática e os ácidos nucléicos estão associados ao citoplasma.

- a) É assim também em um protista, em um animal e em um vegetal? Justifique.
b) A clonagem de bactérias, comparada à clonagem de animais, é um processo mais complexo ou mais simples? Justifique.

SOLUÇÃO:

a) Não. Tanto os protistas quanto os animais e vegetais, por serem eucariotos, possuem características bem diferentes das bactérias (procariotos). Neles, os ácidos nucléicos encontram-se em grande parte no núcleo (DNA) e em outra parte no citoplasma (RNA). Também existem ácidos nucléicos nas organelas: DNA nas mitocôndrias e cloroplastos, e RNA nos ribossomos do citoplasma e do retículo endoplasmático rugoso.

Quanto à cadeia respiratória, nos eucarióticos, ocorre nas mitocôndrias (cristas mitocondriais).

b) A clonagem de bactérias, comparada à clonagem de animais, é um processo bem mais simples, pois as bactérias naturalmente se multiplicam por bipartição, sendo que a célula-filha é idêntica à célula-mãe, ou seja, um clone.

2. Considere uma área de floresta amazônica e uma área de caatinga de nosso país. Se, num dia de verão, a temperatura for exatamente a mesma nas duas regiões, 37°C, e estivermos em áreas abertas, não sombreadas, teremos a sensação de sentir muito mais calor e de transpirar muito mais na floresta do que na caatinga. Considerando tais informações, responda.

- a) Qual a principal função do suor em nosso corpo?
b) Apesar de a temperatura ser a mesma nas duas áreas, explique por que a sensação de calor e de transpiração é mais intensa na região da floresta amazônica do que na caatinga.

SOLUÇÃO:

a) O suor é um mecanismo utilizado pelo corpo para manter a temperatura corporal, interna e externa, em equilíbrio – em níveis adequados à manutenção do metabolismo normal, ou seja, o suor contribui para a regulação térmica, sendo sua principal função diminuir a temperatura corpórea. Além disso, há substâncias tóxicas que são excretadas pelo suor.

b) A umidade relativa do ar é maior na floresta amazônica se comparada à caatinga, e quanto mais úmido o local, maior a dificuldade para o suor evaporar, dificultando o trabalho de queda da temperatura da pele e provocando a sensação de maior sudorese.

3. Em um centro de saúde, localizado em uma região com alta incidência de casos de ascaridíase (lombriga, *Ascaris lumbricoides*), foram encontrados folhetos informativos com medidas de prevenção e combate à doença. Entre as medidas, constavam as seguintes:

- I. Lave muito bem frutas e verduras antes de serem ingeridas.
 - II. Ande sempre calçado.
 - III. Verifique se os porcos – hospedeiros intermediários da doença – não estão contaminados com larvas do verme.
 - IV. Ferva e filtre a água antes de tomá-la.
- O diretor do centro de saúde, ao ler essas instruções, determinou que todos os folhetos fossem recolhidos, para serem corrigidos. Responda.

- a) Quais medidas devem ser mantidas pelo diretor, por serem corretas e eficientes contra a ascaridíase? Justifique sua resposta.
b) Se nessa região a incidência de amarelão também fosse alta, que medida presente no folheto seria eficaz para combater tal doença? Justifique sua resposta.

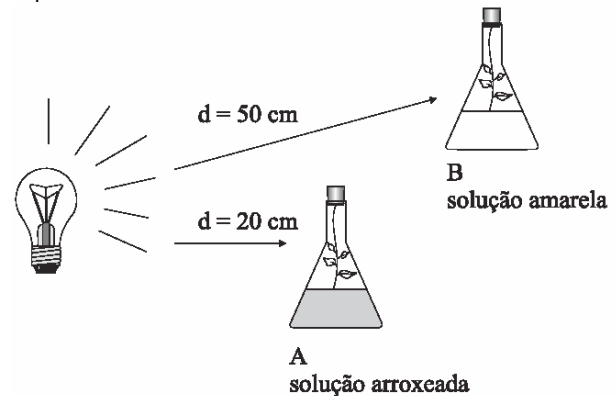
SOLUÇÃO:

a) As medidas que devem ser mantidas pelo diretor são a I e a IV. A ascaridíase é transmitida pela ingestão dos ovos de *Ascaris lumbricoides*, que podem estar na água ou frutas e verduras contaminadas pelas fezes de uma pessoa que possua a doença.

b) A medida II. Os ovos de *Ancilostoma duodenale* presentes na terra, ao eclodirem, liberam larvas capazes de penetrar pela pele do

hospedeiro até atingirem a corrente sanguínea, iniciando o ciclo da doença.

4. O vermelho de cresol é uma substância que serve como indicadora do pH. Em meio alcalino, torna-se roxa e, em meio ácido, amarela. Num estudo sobre taxa de fotossíntese, foi realizado o seguinte experimento:



d = distância

Sabendo que o vermelho de cresol absorve o CO₂ do meio e permanece em solução na forma de ácido carbônico (H₂CO₃), responda.

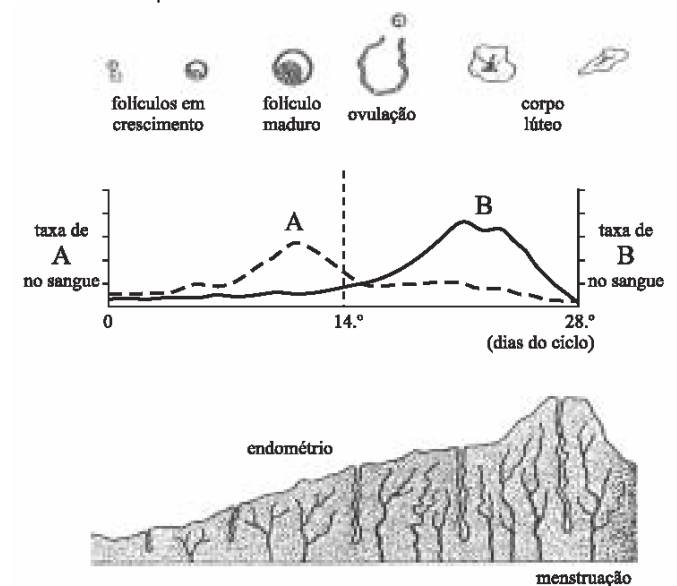
- a) Em qual tubo, A ou B, houve maior taxa de fotossíntese? Justifique sua resposta.
b) Explique o que ocorreu no outro tubo com relação à fisiologia da planta que ali se encontra.

SOLUÇÃO:

a) A maior taxa de fotossíntese ocorreu no tubo A, pois a solução arroxeadada indica que o pH está alcalino, evidenciando o maior consumo de CO₂ pelo processo e a pouca formação de ácido carbônico.

b) No outro tubo (B), a respiração superou a fotossíntese, devido a maior distância (insuficiente) da planta em relação à luz. Assim, a concentração de CO₂ aumentou, e o mesmo foi absorvido pelo vermelho de cresol sob a forma de ácido carbônico, diminuindo o pH, e revelando a cor amarela da solução.

5. Nas mulheres, tanto a ovulação quanto a menstruação encontram-se associadas a diferentes taxas hormonais. O esquema seguinte reproduz tais eventos e identifica como A e B os hormônios envolvidos no processo.



Antes de a menstruação ocorrer, a mulher passa por um período de tensão, denominando "tensão pré-menstrual" (TPM), causada principalmente pela queda de produção de um desses hormônios. Caso o óvulo seja fecundado e haja gravidez, não haverá TPM, porém, logo após o parto, ocorrerá uma fase de tensão denominada "depressão pós-parto", também devido à falta do mesmo hormônio.

a) Identifique qual hormônio, A ou B, é o responsável pela TPM, dê seu nome e explique por que ele continua sendo produzido durante a gravidez.

b) Qual evento do parto leva à queda de produção desse hormônio e, conseqüentemente, à depressão pós-parto? Por quê?

SOLUÇÃO:

a) As pesquisas mais atuais apontam a progesterona como sendo o provável responsável pela TPM.

A progesterona (e o estrógeno) continua a ser produzida durante a gravidez para manter as condições adequadas à gravidez (inibição da menstruação e a ausência de nova ovulação). Estes hormônios continuam a ser produzidos graças à Gonadotrofina coriônica humana (HCG), que é secretada desde o início da formação da placenta pelas células trofoblásticas, após nidação (implantação) do blastocisto. A principal função fisiológica deste hormônio é a de manter o corpo lúteo, responsável pelas altas taxas de progesterona e estrogênio. Por volta da 15ª semana de gestação, com a placenta já formada e madura, esta passa a produzir estrógeno e progesterona, ocorrendo declínio na concentração de HCG e involução do corpo lúteo.

b) Com o parto, a placenta é eliminada, e conseqüentemente, a produção de progesterona é reduzida. A grande variação nos níveis de hormônios sexuais (estrogênio e progesterona) circulantes resulta numa alteração no metabolismo das catecolaminas causando, assim, alteração no humor, podendo contribuir para a instalação do quadro depressivo conhecido como “depressão pós-parto”.

6. Os locos M, N, O, P estão localizados em um mesmo cromossomo. Um indivíduo homocigótico para os alelos M, N, O, P foi cruzado com outro, homocigótico para os alelos m, n, o, p. A geração F₁ foi então retrocruzada com o homocigótico m, n, o, p. A descendência desse retrocruzamento apresentou

15% de permuta entre os locos M e N.

25% de permuta entre os locos M e O.

10% de permuta entre os locos N e O.

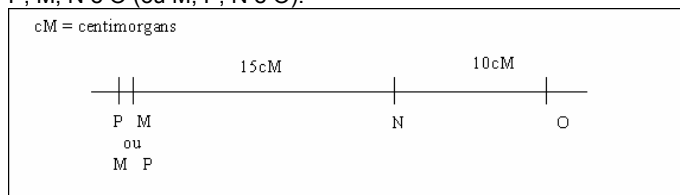
Não houve descendentes com permuta entre os locos M e P. Responda.

a) Qual a seqüência mais provável desses locos no cromossomo? Faça um esquema do mapa genético desse trecho do cromossomo, indicando as distâncias entre os locos.

b) Por que não houve descendentes recombinantes com permuta entre os locos M e P?

SOLUÇÃO:

a) Quanto maior a taxa de permuta, maior a distância entre os locos. Assim, a seqüência é mais provável desses locos no cromossomo é P, M, N e O (ou M, P, N e O).

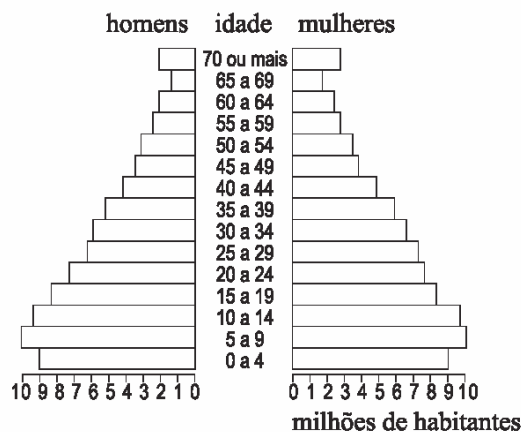


Uma vez que não há permuta entre os locos P e M, não se pode dizer qual dos dois está mais à esquerda.

b) Porque os locos M e P são muito próximos um do outro, impedindo a ocorrência de permuta.

7. O gráfico diz respeito à composição etária da população brasileira em 1991, segundo dados do IBGE.

PIRÂMIDE ETÁRIA DO BRASIL



(IBGE, 1991.)

Entre os vários fatores que levaram a essa configuração, um deles é a diminuição na taxa de mortalidade infantil, devido a campanhas de vacinação em massa, que têm imunizado um número cada vez maior de crianças. Responda.

a) Cite três doenças de transmissão viral que afetam com freqüência as crianças, para as quais existem vacinas no sistema público de saúde brasileiro e que fazem parte do calendário oficial de vacinas.

b) Analise a configuração do gráfico e, além da mortalidade infantil, cite uma característica da pirâmide que permite que a associemos a um país com certo grau de desenvolvimento. Cite também uma característica que faz com que a associemos a um país subdesenvolvido. Justifique.

SOLUÇÃO:

a) Hepatite B, Poliomielite e Sarampo. Outras: Caxumba e rubéola.

b) A grande quantidade de homens e mulheres na faixa de 70 anos ou mais (alta longevidade) é uma característica de países desenvolvidos. A base larga da pirâmide indica alto índice de natalidade e população jovem - característica de países em desenvolvimento (subdesenvolvidos).

QUÍMICA

8. Os dados do rótulo de um frasco de eletrólito de bateria de automóvel informam que cada litro da solução deve conter aproximadamente 390 g de H₂SO₄ puro. Com a finalidade de verificar se a concentração de H₂SO₄ atende às especificações, 4,00 mL desse produto foram titulados com solução de NaOH 0,800 mol/L. Para consumir todo o ácido sulfúrico dessa amostra foram gastos 40,0 mL da solução de NaOH.

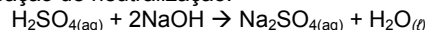
(Dado: massa molar de H₂SO₄ = 98,0 g/mol)

a) Com base nos dados obtidos na titulação, discuta se a especificação do rótulo é atendida.

b) Escreva a fórmula e o nome oficial do produto que pode ser obtido pela evaporação total da água contida na solução resultante do processo de titulação efetuado.

SOLUÇÃO:

a) Sendo a reação de neutralização:



Sabe-se que 2 mols de NaOH neutralizam 1 mol de H₂SO₄, mantendo essa proporção, temos que calcular a quantidade em mols de NaOH:

$$n_{\text{NaOH}} = 0,8 \text{ mol.l}^{-1} \cdot 0,04 \text{ l} = 0,032 \text{ mol}$$

Então, a quantidade de ácido sulfúrico neutralizado será:

$$n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = (n_{\text{NaOH}})/2 = (0,032 \text{ mol})/2 = 0,016 \text{ mol}$$

Portanto a molaridade da solução de H₂SO₄, será:

$$M = n_{\text{H}_2\text{SO}_4}/V = (0,016 \text{ mol})/0,004 \text{ l} = 4 \text{ mol.l}^{-1}$$

Convertendo para a molaridade do H₂SO₄ para concentração em massa:

$$MM = 2(1) + 1(32) + 4(16) = 98 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$C = M \cdot MM = 4 \text{ mol.l}^{-1} \cdot 98 \text{ g.mol}^{-1} = 392 \text{ g.l}^{-1}$$

Ou seja, o produto atende as especificações do rótulo.

b) O produto obtido da evaporação da solução após a titulação é o sulfato de sódio, Na₂SO₄.

9. Um dos possíveis meios de se remover CO₂ gasoso da atmosfera, diminuindo assim sua contribuição para o “efeito estufa”, envolve a fixação da gás por organismos microscópicos presentes em rios, lagos e, principalmente, oceanos.

Dados publicados em 2003 na revista Química Nova na Escola indicam que o reservatório da hidrelétrica de Promissão, SP, absorve 704 toneladas de CO₂ por dia.

a) Calcule a quantidade de CO₂, expressa em mol/dia, absorvida pelo reservatório. (Dado: massa molar de CO₂ = 44 g/mol.)

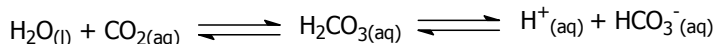
b) Suponha que parte do CO₂ permaneceu dissolvida na água do reservatório, na forma CO₂(aq). Empregando equações químicas, discuta qualitativamente o efeito que o CO₂ dissolvido terá sobre as características químicas da água do reservatório.

SOLUÇÃO:

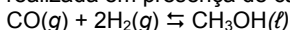
a) Cálculo da quantidade de CO₂ absorvida por dia (Q):

$$Q = (704 \cdot 10^6 \text{ g} \cdot \text{dia}^{-1}) / 44 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 1,6 \cdot 10^7 \text{ mol} \cdot \text{dia}^{-1}$$

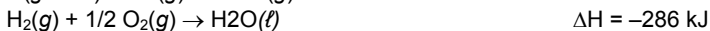
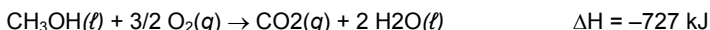
b) O CO₂ dissolvido na água, aumenta a acidez da água, ou seja, aumenta a [H⁺]:



10. O metanol pode ser sintetizado através da reação exotérmica, realizada em presença de catalisador, representada pela equação:



Sobre as substâncias envolvidas no processo, são fornecidos os seguintes dados termoquímicos:



a) Calcule a entalpia padrão de formação de metanol. Explícite os procedimentos de cálculo empregados.

b) Qual será o efeito do aumento da pressão e, separadamente, do aumento da temperatura sobre o rendimento da reação entre CO e H₂, realizada em recipiente fechado? Justifique suas respostas.

SOLUÇÃO:

a) Cálculo da entalpia padrão de formação do metanol:

$$\Delta H_{\text{comb. metanol}} = \Delta H_{\text{produtos}} - \Delta H_{\text{reagentes}}$$

$$\Delta H_{\text{comb}} = 1 \cdot \Delta H_{\text{CO}_2} + 2 \Delta H_{\text{H}_2\text{O}} - 1 \cdot \Delta H_{\text{CH}_3\text{OH}} - 1,5 \Delta H_{\text{O}_2}$$

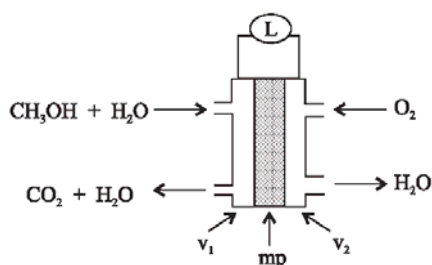
$$-727 = 1 \cdot (-393) + 2 \cdot (-286) - 1 \cdot (\Delta H_{\text{CH}_3\text{OH}}) - 1,5(0)$$

$$\Delta H_{\text{CH}_3\text{OH}} = -238 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

b) Pelo princípio de Le Chatelier, um aumento de pressão desloca o equilíbrio no sentido de produzir uma menor quantidade de gases, ou seja, no sentido direto, produzindo mais metanol.

Pelo princípio de Le Chatelier, um aumento de temperatura desloca o equilíbrio no sentido endotérmico, ou seja, no sentido inverso, diminuindo a produção de metanol.

11. Numa célula de combustível, ao invés da combustão química usual, a reação ocorre eletroquimicamente, o que permite a conversão, com maior eficiência, da energia química, armazenada no combustível, diretamente para energia elétrica. Uma célula de combustível promissora é a que emprega metanol e oxigênio do ar como reagentes, cujo diagrama esquemático é fornecido a seguir.



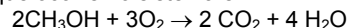
onde:

mp = membrana de eletrólito polimérico, permeável a íons.

v₁ e v₂ = recipientes de grafite, contendo catalisador.

L = lâmpada ligada em circuito externo.

A reação global que ocorre no sistema é

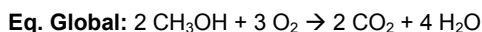
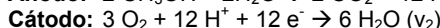
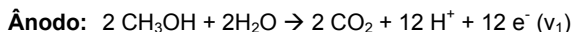


a) Sabendo que, além dos reagentes e produtos da reação global, estão envolvidos íons H⁺ no processo, escreva as semi-reações que ocorrem em v₁ e v₂.

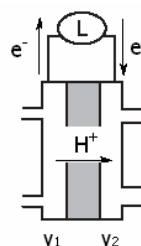
b) Identifique a natureza e o sentido do deslocamento dos condutores de cargas elétricas no interior da célula de combustível, e no circuito elétrico externo que alimenta L.

SOLUÇÃO:

a) As semi-reações e a equação global são:



b) No esquema a seguir temos:



Condutores de carga elétrica no interior da célula: íons H⁺

Condutores de carga elétrica no circuito elétrico externo: elétrons (e⁻)

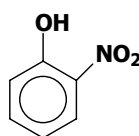
12. Substituindo-se dois átomos de H da molécula de benzeno, um deles por grupo -OH, e o outro por grupo -NO₂, podem ser obtidos três isômeros de posição.

a) Escreva as fórmulas estruturais e os respectivos nomes oficiais desses isômeros de posição.

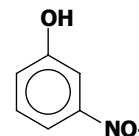
b) Identifique o isômero que apresenta o menor ponto de fusão. Utilizando fórmulas estruturais, esquematize e classifique a interação molecular existente nesse isômero, que justifica seu menor ponto de fusão em relação aos dos outros dois isômeros.

SOLUÇÃO:

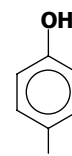
a) Os isômeros de posição são:



orto-nitro-fenol

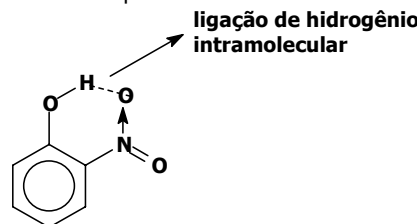


meta-nitro-fenol

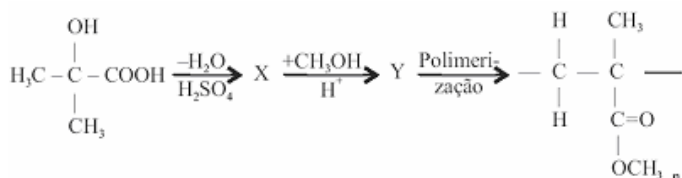


para-nitro-fenol

b) O isômero orto-nitro-fenol, devido à proximidade dos grupos, apresenta ligações de hidrogênio intramolecular e, em consequência, faz menos interações intermoleculares com outras moléculas, o que faz com que tenha menor ponto de fusão.



13. Considere a seqüência de reações, expressa pelas equações químicas a seguir, que levam à formação de um polímero.



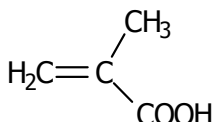
Com respeito a esse processo,

a) escreva o nome oficial do composto de partida e a fórmula estrutural do composto X.

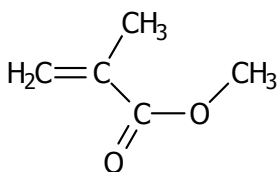
b) escreva a fórmula estrutural do composto Y. Identifique a função química formada na reação de síntese desse composto.

SOLUÇÃO:

a) Composto de partida: ácido 2-hidróxi-metil-propanóico.
Fórmula do composto X é:



b) A transformação de X em Y é uma esterificação, logo Y é:



A função química formada é éster.

FÍSICA

14. A foto, tirada da Terra, mostra uma seqüência de 12 instantâneos do trânsito de Vênus em frente ao Sol, ocorrido no dia 8 de junho de 2004. O intervalo entre esses instantâneos foi, aproximadamente, de 34 min.



(www.vt-2004.org/photos)

a) Qual a distância percorrida por Vênus, em sua órbita, durante todo o transcorrer desse fenômeno?

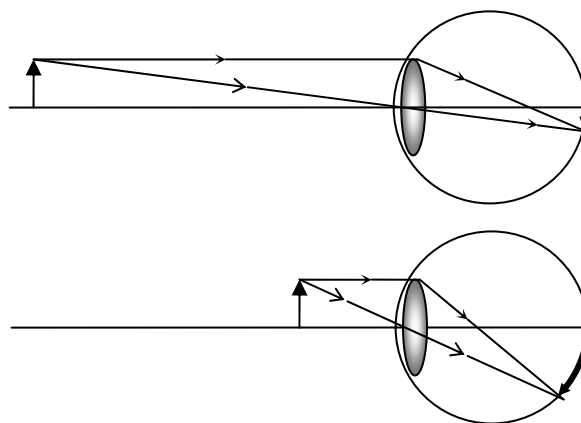
Dados: velocidade orbital média de Vênus: 35 km/s; distância de Vênus à Terra durante o fenômeno: $4,2 \times 10^{10}$ m; distância média do Sol à Terra: $1,5 \times 10^{11}$ m.

b) Sabe-se que o diâmetro do Sol é cerca de 110 vezes maior do que o diâmetro de Vênus. No entanto, em fotos como essa, que mostram a silhueta de Vênus diante do Sol, o diâmetro do Sol parece ser aproximadamente 30 vezes maior. Justifique, baseado em princípios e conceitos da óptica geométrica, o porquê dessa discrepância.

SOLUÇÃO:

a) $v = \frac{\Delta s}{\Delta t} \Rightarrow \Delta s = 35 \times (11 \times 34 \times 60) \Rightarrow \Delta s = 785,4 \cdot 10^3 \text{ km}$

b) A discrepância acontece porque Vênus está mais próximo da Terra que o Sol. O tamanho aparente de um objeto é maior se o objeto está próximo do observador, pois nessa situação a imagem formada na retina é maior. Nos diagramas abaixo o objeto é uma seta vertical. Pode-se observar que quanto mais próxima do observador maior é a imagem na retina.



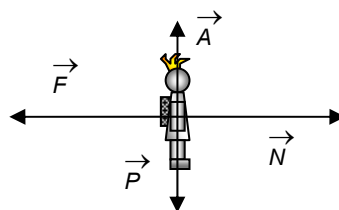
15. Uma bonequinha está presa, por um ímã a ela colado, à porta vertical de uma geladeira.

a) Desenhe esquematicamente essa bonequinha no caderno de respostas, representando e nomeando as forças que atuam sobre ela.

b) Sendo $m = 20$ g a massa total da bonequinha com o ímã e $\mu = 0,50$ o coeficiente de atrito estático entre o ímã e a porta da geladeira, qual deve ser o menor valor da força magnética entre o ímã e a geladeira para que a bonequinha não caia? Dado: $g = 10$ m/s².

SOLUÇÃO:

a) Embora o texto do item a dê a impressão de que o sistema de interesse seja a bonequinha, independentemente do ímã, ao ler o item b percebe-se que o item a considera a bonequinha e o ímã como uma coisa só.



A: força de atrito
N: força normal
P: força peso
F: força magnética

Obs:

A boneca, juntamente com o ímã, é tratada como um ponto material. A força normal e a força de atrito são as componentes que constituem a força de contato.

b) Equilíbrio \Rightarrow Resultante nula $\Rightarrow \vec{A} + \vec{B} + \vec{P} + \vec{N} = \vec{0}$

Na horizontal: $F = N$.

Na vertical: $A = P$.

Como $A = \mu N$, $F = P/\mu = mg/\mu$.

Com os valores dados $F = 0,40 \text{ newtons}$.

16. Avalia-se que um atleta de 60 kg, numa prova de 10 000 m rasos, desenvolve uma potência média de 300 W.

a) Qual o consumo médio de calorias desse atleta, sabendo que o tempo dessa prova é de cerca de 0,50 h?

Dado: 1 cal = 4,2 J.

b) Admita que a velocidade do atleta é constante. Qual a intensidade média da força exercida sobre o atleta durante a corrida?

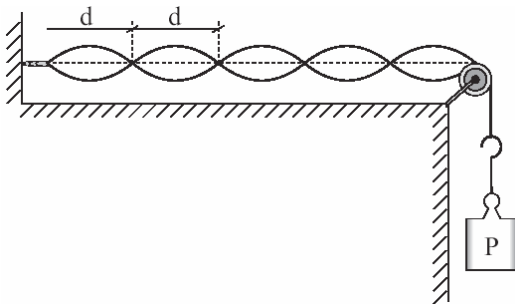
SOLUÇÃO:

a) Potência = $\frac{\text{Energia } E}{\text{tempo}} \Rightarrow E = (300 \text{ W} \times 0,5 \times 3600 \text{ s}) \frac{1 \text{ cal}}{4,2 \text{ J}}$

$E = 1,286 \cdot 10^5 \text{ cal}$.

b) $P = Fv \Rightarrow F = \frac{P}{\Delta s/\Delta t} \Rightarrow F = 54 \text{ N}$.

17. A figura representa uma configuração de ondas estacionárias produzida num laboratório didático com uma fonte oscilante.



- a) Sendo $d = 12 \text{ cm}$ a distância entre dois nós sucessivos, qual o comprimento de onda da onda que se propaga no fio?
 b) O conjunto P de cargas que traciona o fio tem massa $m = 180 \text{ g}$. Sabe-se que a densidade linear do fio é $\mu = 5,0 \times 10^{-4} \text{ kg/m}$. Determine a frequência de oscilação da fonte.
 Dados: velocidade de propagação de uma onda numa corda: ; $g = 10 \text{ m/s}^2$.

SOLUÇÃO:

a) $\lambda = 2 \times \text{comprimento de um fuso} = 24 \text{ cm}$.

b) $v = \lambda f \Rightarrow \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \lambda f \Rightarrow f = \sqrt{\frac{F}{\mu \lambda^2}}$;

Com os valores fornecidos temos $f = 250 \text{ Hz}$.

18. Uma esfera de aço de massa $m = 0,20 \text{ kg}$ a 200°C é colocada sobre um bloco de gelo a 0°C , e ambos são encerrados em um recipiente termicamente isolado. Depois de algum tempo, verifica-se que parte do gelo se fundiu e o sistema atinge o equilíbrio térmico.

Dados:

coeficiente de dilatação linear do aço: $\alpha = 11 \times 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$;

calor específico do aço: $c = 450 \text{ J/(kg }^\circ\text{C)}$;

calor latente de fusão do gelo: $L = 3,3 \times 10^5 \text{ J/kg}$.

- a) Qual a redução percentual do volume da esfera em relação ao seu volume inicial?
 b) Supondo que todo calor perdido pela esfera tenha sido absorvido pelo gelo, qual a massa de água obtida?

SOLUÇÃO:

a) Dilatação volumétrica: $\Delta V = \gamma V_0 \Delta \theta \therefore \frac{\Delta V}{V_0} = \gamma \Delta \theta$.

γ é o coeficiente de dilatação volumétrica. $\gamma = 3\alpha$

Com os valores dados $\frac{\Delta V}{V_0} = 3 \times 11 \cdot 10^{-6} \times (-200) = 66 \cdot 10^{-4}$

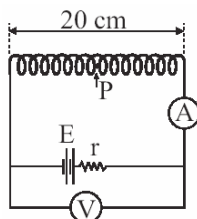
A redução percentual é $0,66\%$.

b) Sistema isolado

$Q_G + Q_E = 0 \Rightarrow mL + m_E c \Delta \theta = 0 \Rightarrow m = -\frac{m_E c \Delta \theta}{L}$.

Utilizando os valores fornecidos $m = 54,55 \text{ g}$.

19. A figura representa uma bateria, de força eletromotriz E e resistência interna $r = 5,0 \Omega$, ligada a um solenóide de 200 espiras. Sabe-se que o amperímetro marca 200 mA e o voltímetro marca 8,0 V, ambos supostos ideais.



- a) Qual o valor da força eletromotriz da bateria?
 b) Qual a intensidade do campo magnético gerado no ponto P, localizado no meio do interior vazio do solenóide?

Dados: $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ T} \cdot \text{m/A}$;

$B = \mu_0 \frac{N}{L} i$ (módulo do campo magnético no interior de um solenóide)

SOLUÇÃO:

a) Equação do gerador: $U_G = E - ri$.

Logo $8 = E - 5,0 \times 0,200 \Rightarrow E = 9 \text{ V}$.

b) $B = 4\pi \cdot 10^{-7} \times \frac{200}{0,20} \times 0,2 \Rightarrow B = 8\pi \cdot 10^{-5} \text{ T}$.

Obs: usando $\pi = 3,14$, $B = 0,25 \text{ mT}$.

MATEMÁTICA

20. Os candidatos que prestaram o ENEM podem utilizar a nota obtida na parte objetiva desse exame como parte da nota da prova de Conhecimentos Gerais da UNIFESP. A fórmula que regula esta possibilidade é dada por

$$NF = \begin{cases} 95\% CG + 5\% ENEM, & \text{se } ENEM > CG, \\ CG, & \text{se } ENEM \leq CG, \end{cases}$$

onde NF representa a nota final do candidato, ENEM a nota obtida na parte objetiva do ENEM e CG a nota obtida na prova de Conhecimentos Gerais da UNIFESP.

- a) Qual será a nota final, NF, de um candidato que optar pela utilização da nota no ENEM e obter as notas $CG = 2,0$ e $ENEM = 8,0$?

- b) Mostre que qualquer que seja a nota obtida no ENEM, se $ENEM > CG$ então $NF > CG$.

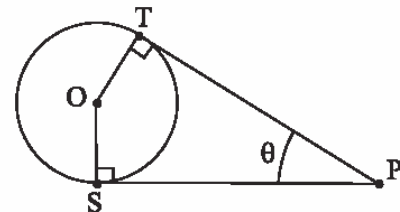
SOLUÇÃO:

a) Do enunciado, temos: $\left. \begin{matrix} CG = 2 \\ E = 8 \end{matrix} \right\} \Rightarrow E > CG \Rightarrow NF = 0,95 \cdot 2 + 0,05 \cdot 8$

$\Rightarrow NF = 2,3$.

b) Do enunciado, $E > CG \Rightarrow NF = 0,95CG + 0,05E \Rightarrow NF > 0,95CG + 0,05CG \Rightarrow NF > CG$.

21. Um observador, em P, enxerga uma circunferência de centro O e raio 1 metro sob um ângulo θ , conforme mostra a figura.



- a) Prove que o ponto O se encontra na bissetriz do ângulo θ .
 b) Calcule $\text{tg}(\theta)$, dado que a distância de P a O vale 3 metros.

SOLUÇÃO:

a) Da figura, sejam os triângulos OTP e OSP. Temos $OT = OS = 1$, $PT = OS$ e OP é comum aos dois triângulos. Logo, os triângulos são congruentes. Assim, os ângulos $\text{OPT} = \text{OPS} \Rightarrow OP$ é bissetriz $\Rightarrow O \in$ à bissetriz.

b) do triângulo OPT, $\text{tg}\left(\frac{\theta}{2}\right) = \frac{1}{\sqrt{8}} \cdot \frac{\sqrt{8}}{\sqrt{8}} = \frac{\sqrt{2}}{4}$. Logo:

$$\text{tg} \theta = \frac{2 \text{tg}\left(\frac{\theta}{2}\right)}{1 - \text{tg}^2\left(\frac{\theta}{2}\right)} = \frac{2 \cdot \frac{\sqrt{2}}{4}}{1 - \left(\frac{\sqrt{2}}{4}\right)^2} = \frac{4\sqrt{2}}{7}$$

22. De um grupo de alunos dos períodos noturno, vespertino e matutino de um colégio (conforme tabela) será sorteado o seu representante numa gincana. Sejam p_n , p_v e p_m as probabilidades de a escolha recair sobre um aluno do noturno, do vespertino e do matutino, respectivamente.

Nº de alunos	Período
3	noturno
5	vespertino
x	matutino

- a) Calcule o valor de x para que se tenha $p_m = 2/3$.
 b) Qual deve ser a restrição sobre x para que se tenha $p_m \geq p_n$ e $p_m \geq p_v$?

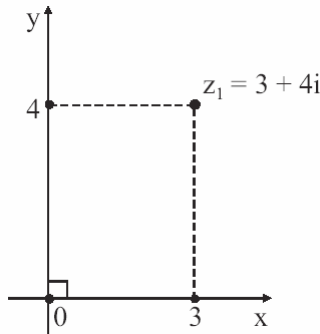
SOLUÇÃO:

a) Seja $p_m = \frac{n(m)}{n(C)}$, onde $n(m)$ é o número de alunos no período matutino e $n(C)$ é o número de alunos no colégio. Da tabela, $n(m) = x$ e $n(c) = 8+x$; Assim, para que $p_m = \frac{2}{3}$, temos que:

$$\frac{2}{3} = \frac{x}{8+x} \Rightarrow 3x = 16 + 2x \Rightarrow x = 16.$$

b) Da condição do problema, $p_m \geq p_n$ e $p_m \geq p_v$
 $\Rightarrow \frac{x}{8+x} \geq \frac{3}{8+x}$ e $\frac{x}{8+x} \geq \frac{5}{8+x} \Rightarrow \frac{x-3}{8+x} \geq 0$ e $\frac{x-5}{8+x} \geq 0$
 Como x é um número positivo, os denominadores são sempre positivos. Assim, as condições são satisfeitas se $x-3 \geq 0$ e $x-5 \geq 0$. Logo, para satisfazer as condições, $x \geq 5$.

23. Dados os números complexos



- a) as coordenadas do ponto médio do segmento de reta determinado pelos pontos z_2 e z_3 .
 b) a altura do triângulo de vértices z_1, z_2 e z_3 , com relação ao vértice z_1 .

SOLUÇÃO:

a) Das condições do problema, temos:
 $z_1 = 3 + 4i = (3, 4)$
 $z_2 = iz_1 = i \cdot (3 + 4i) = -4 + 3i = (-4, 3)$
 $z_3 = -iz_1 = -z_2 = 4 - 3i = (4, -3)$

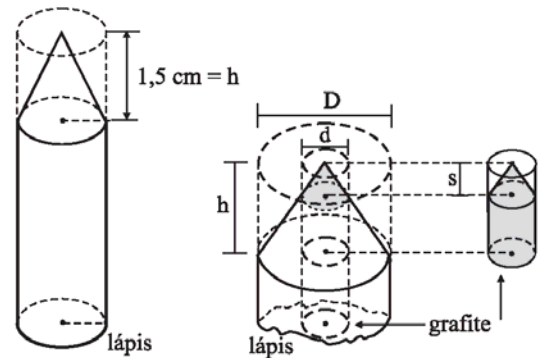
Logo, o ponto médio entre z_2 e z_3 é: $\left(\frac{-4+4}{2}, \frac{-3+3}{2}\right) = (0, 0)$.

b) A altura do triângulo pode ser calculado da seguinte forma: Área = $\frac{\text{base} \cdot \text{altura}}{2}$. Tomando como base o segmento de reta $\overline{z_2 z_3}$, a altura será o segmento relativo ao vértice z_1 . Da Geometria analítica,

a área é: $A = \frac{1}{2} \begin{vmatrix} 3 & 3 & 1 \\ -4 & 3 & 1 \\ 4 & -3 & 1 \end{vmatrix} = 25$, e a distancia entre z_2 e z_3 é:

$\sqrt{(-4-4)^2 + (3+3)^2} = 10$; Logo, temos: $25 \cdot 2 = 10 \cdot \text{altura}$, então a altura é 5.

24. A figura representa um lápis novo e sua parte apontada, sendo que D , o diâmetro do lápis, mede 10 mm; d , o diâmetro da grafite, mede 2 mm e h , a altura do cilindro reto que representa a parte apontada, mede 15 mm. A altura do cone reto, representando a parte da grafite que foi apontada, mede s mm.



- a) Calcule o volume do material (madeira e grafite) retirado do lápis.
 b) Calcule o volume da grafite retirada.

SOLUÇÃO:

a) Da figura, o volume do material retirado é o volume do cilindro de altura h e diâmetro da base D , menos o volume do cone de mesma base e altura do que o cilindro; Logo,

$$V_R = \pi \cdot h^2 \cdot \frac{D}{2} - \frac{\pi \cdot h^2 \cdot D}{3}; \text{ logo, } V_R = \pi \cdot 5^2 \cdot 15 - \pi \cdot 5^2 \cdot 5 \Rightarrow V_R = 250\pi \text{ mm}^3.$$

b) O volume do grafite retirado é o volume do cilindro de altura s e diâmetro da base d , menos o volume do cone de mesma base e altura. Da figura, temos:

$$\frac{D}{d} = \frac{h}{s} \Rightarrow \frac{10}{2} = \frac{15}{s} \Rightarrow s = 3 \text{ mm. Logo, } V_G = \pi \cdot 1^2 \cdot 3 - \frac{\pi \cdot 1^2 \cdot 3}{3}.$$

Assim, $V_G = 2\pi \text{ mm}^3$.

25. Dois produtos P_1 e P_2 , contendo as vitaminas v_1 e v_2 , devem compor uma dieta. A tabela apresenta a quantidade das vitaminas em cada produto. A última coluna fornece as quantidades mínimas para uma dieta sadia. Assim, para compor uma dieta sadia com x unidades do produto P_1 e y unidades do produto P_2 , tem-se, necessariamente, $x \geq 0, y \geq 0, x + y \geq 4$ e $2x + y \geq 6$.

	P_1	P_2	
v_1	1	1	4
v_2	2	1	6

- a) Mostre que com 1 unidade do produto P_1 e 3 unidades do produto P_2 não é possível obter-se uma dieta sadia.
 b) Esboce a região descrita pelos pontos (x, y) que fornecem dietas sadias.

SOLUÇÃO:

a) Do enunciado, sendo $x = 1$ e $y = 3$, temos que:
 $x = 1 \geq 0$ (satisfeita)
 $y = 3 \geq 0$ (satisfeita), logo, com $x = 1$ e $y = 3$, não é
 $x + y = 4 \geq 4$ (satisfeita)
 $2x + y = 5 < 6$ (não satisfeita)
 possível ter uma dieta sadia.

b) Gráfico:

