

VESTIBULAR MEIO DE ANO 2007

**ÁREA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**  
**PROVA DE CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS**

CADERNO DE QUESTÕES

INSTRUÇÕES

1. CONFERIR SEU NOME E NÚMERO DE INSCRIÇÃO NA CAPA DESTE CADERNO.
2. ASSINAR COM CANETA DE TINTA AZUL OU PRETA A CAPA DO SEU CADERNO DE RESPOSTAS, NO LOCAL INDICADO.
3. ESTA PROVA CONTÉM 25 QUESTÕES E TERÁ DURAÇÃO DE 4 HORAS.
4. O CANDIDATO SOMENTE PODERÁ ENTREGAR O CADERNO DE RESPOSTAS E SAIR DO PRÉDIO DEPOIS DE TRANSCORRIDAS 2 HORAS, CONTADAS A PARTIR DO INÍCIO DA PROVA.
5. AO SAIR, O CANDIDATO LEVARÁ ESTE CADERNO E O CADERNO DE QUESTÕES DA PROVA DE CONHECIMENTOS GERAIS.



## BIOLOGIA

01. Em uma prova de biologia, um aluno deparou-se com duas figuras de células. Uma figura representava uma célula vegetal e outra representava uma célula animal.

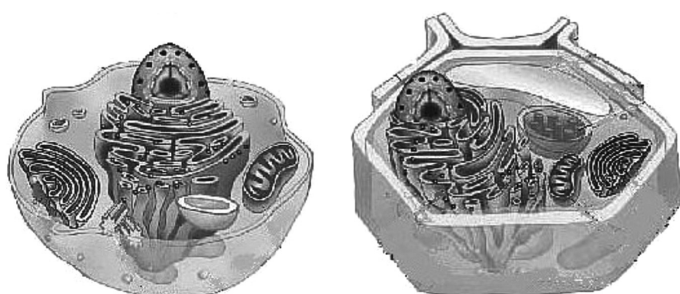


Figura A

Figura B

Identifique qual das figuras, A ou B, representa a célula vegetal, citando as estruturas celulares que permitem ao estudante identificá-la corretamente. Qual(is) destas estruturas permite(m) utilizar a luz na produção da matéria orgânica de que necessita?

02. Leia as seguintes afirmações:

*O capim produz matéria orgânica através da fotossíntese.*

*A capivara, um animal herbívoro, pode atingir altas densidades populacionais.*

*A onça-pintada, mesmo correndo o risco de extinção, pode exercer forte pressão predatória.*

Identifique os níveis tróficos de cada um dos organismos sublinhados nas afirmações. Justifique se a cadeia alimentar formada por estes organismos poderia ser utilizada para representar o ciclo da matéria de forma completa.

03. A doença de Chagas atinge milhões de brasileiros, que podem apresentar, como sintoma, problemas no miocárdio, que levam à insuficiência cardíaca. Por que, na doença de Chagas, ocorre comprometimento da função cardíaca? Identifique o grupo ao qual pertence o causador da doença, assim como os filios do vetor e do hospedeiro.

04. Em um restaurante vegetariano, o cardápio continha os seguintes itens:

- Arroz integral
- Bife de glúten
- Macarrão integral com molho de cogumelos
- Sopa de aveia
- Couve-flor com molho de gergelim
- Salada de broto de feijão
- Tofu assado
- Salada de legumes com grão-de-bico

(Glossário: tofu = queijo preparado com leite de soja;  
glúten = proteína extraída do trigo)

Identifique o item do cardápio que não pode ser considerado de origem em um vegetal. Indique o Reino ao qual o item pertence e dê uma característica que o diferencia ao mesmo tempo de um animal e de um vegetal.

05. Segundo depoimento da Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Yara Novelli para o Programa Mar à Vista, TV Cultura, SP, existiu até algum tempo atrás, na cultura brasileira, um pensamento de que o mangue é um ambiente insalubre e que “a melhor utilização de um manguezal era transformá-lo em qualquer outra coisa, até num lixão, num aterro sanitário. Era considerado mais vantajoso do que se conservar uma área de manguezal.” Atualmente, muitos conhecimentos sobre este ecossistema têm evidenciado sua importância para muitos organismos, mostrando a necessidade da sua preservação.

Apresente duas características que poderiam ser utilizadas para convencer as pessoas da importância da preservação dos manguezais.

06. PELO PAN, TENISTAS SÃO AVALIADAS EM SELEÇÃO PERMANENTE.

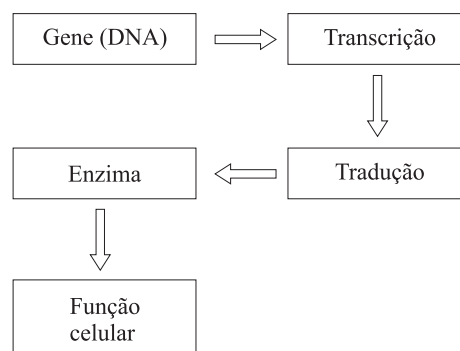
São Paulo (SP) – Com o objetivo de participar do Pan-Americano no Rio de Janeiro, as oito melhores tenistas brasileiras estão sendo avaliadas pelo coordenador da Equipe Feminina Nacional Permanente, (...). Neste sábado, por exemplo, as tenistas fizeram testes de fadiga muscular. A proposta da Confederação Brasileira de Tênis (CBT), aliás, é que esse exame seja realizado em todos os tenistas profissionais do Brasil.

(www.gazetaesportiva.net, 03.03.2007.)

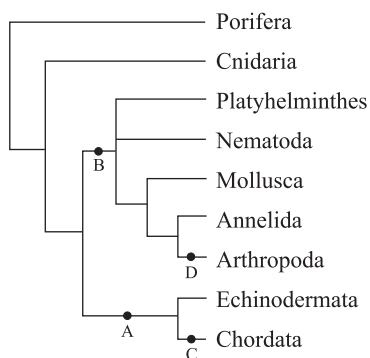
Abordando o metabolismo celular, relacione o fenômeno da fadiga muscular com a prática esportiva das tenistas citadas no texto.

07. Em bandos de zebras, alguns indivíduos, devido a problemas genéticos, podem apresentar defeitos musculares ou de visão. Explique por que o predador destas zebras pode representar um papel importante na sua evolução.

08. Um pesquisador descobriu que uma seqüência errada de aminoácidos numa determinada enzima era a causa de uma grave doença em ratos. Supondo que fosse possível realizar uma terapia para corrigir permanentemente a seqüência de aminoácidos, em que ponto do esquema esta terapia deveria atuar? Justifique.



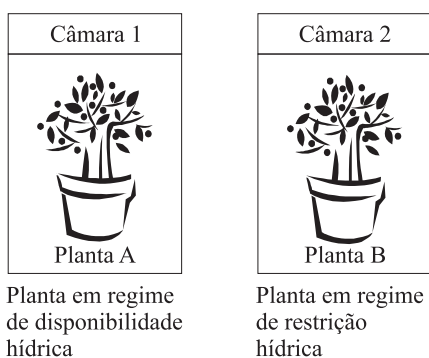
09. A figura representa uma proposta sobre as relações de parentesco entre os grupos de animais (Animalia ou Metazoa).



(www.tolweb.org. Modificado.)

Cite para cada um dos ramos indicados, A, B, C e D, uma característica presente apenas nos grupos representados nos ramos à direita desses pontos.

10. Um estudante realizou um experimento utilizando duas câmaras fechadas, iluminadas e com condições de luz e temperatura constantes. Detalhes do experimento podem ser observados no esquema.



O estudante realizou medidas da concentração de  $\text{CO}_2$  em cada câmara no início e no final do experimento. Além disso, analisou ao microscópio o grau de abertura ou fechamento dos estômatos nas folhas de cada uma das plantas. Depois de realizar estas observações, qual deve ter sido o resultado encontrado pelo estudante com relação à concentração de  $\text{CO}_2$  nos dois ambientes e com relação à abertura dos estômatos das duas plantas? Explique o resultado encontrado.

## QUÍMICA

11. O sal sulfato de cobre é muito utilizado na agricultura. Por ser bastante solúvel, a água da chuva pode transportá-lo com facilidade até os rios próximos à atividade agrícola ou ao lençol freático. Uma forma de monitorar a concentração de íons  $\text{Cu}^{2+}$  de uma amostra de água para fins de consumo humano consiste em produzir um precipitado que pode ser separado por filtração. Considerando que o valor de  $K_s$  para o  $\text{CuS}$  é igual a  $9,0 \times 10^{-36}$ , determine a máxima concentração de íons  $\text{Cu}^{2+}$  em uma amostra de água tratada com ácido sulfídrico ( $\text{H}_2\text{S}$ ).

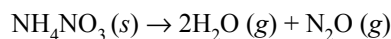
12. O Brasil ainda é carente de investimentos na reciclagem de lixo urbano e em programas de conscientização dos problemas causados especialmente pelos resíduos sólidos. Queimadas de lixo são frequentes em terrenos baldios, especialmente em centros urbanos. Quando queimamos restos de embalagens e de canos de PVC, por exemplo, provocamos a liberação de um ácido forte na forma de gás para a atmosfera.

Sabendo que a fórmula do monômero do PVC é  $\text{H}_2\text{C}=\text{CHCl}$  e as massas molares de  $\text{H} = 1 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ ,  $\text{C} = 12 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$  e  $\text{Cl} = 35,5 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ , calcule a massa e o volume, nas condições normais de temperatura e pressão, do ácido que é produzido na queima de 625 g de PVC, considerando que todo o cloro tenha sido convertido em  $\text{HCl}$ .

13. Alterações na composição química da atmosfera são fortes indícios de problemas ambientais, tais como o efeito estufa. Frequentemente, pesquisadores lançam balões que enviam informações de grandes altitudes. Suponha que um desses balões, com volume de 10 L de  $\text{H}_2$ , tenha sido lançado ao nível do mar ( $P = 760 \text{ mmHg}$  e  $T = 27^\circ\text{C}$ ). Enquanto o balão sobe, a redução da pressão atmosférica irá favorecer o aumento de seu volume. Porém, a temperatura também é reduzida na medida em que o balão sobe, o que favorece a diminuição de seu volume.

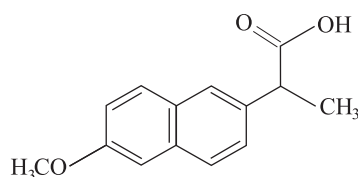
Para saber se o balão irá continuar subindo, calcule seu volume quando esse atingir a altitude de 7 000 m, onde  $T = -33^\circ\text{C}$  e  $P = 300 \text{ mmHg}$ .

14. O gás hilariante ( $\text{N}_2\text{O}$ ) é utilizado em alguns consultórios odontológicos assim como em alguns procedimentos cirúrgicos em hospitais. Uma maneira de produzir este gás consiste na decomposição térmica do nitrato de amônio, conforme a reação:



Sabendo que as massas molares do nitrato de amônio e do óxido nitroso correspondem, respectivamente, a  $80 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$  e  $44 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ , determine a massa de nitrato de amônio que deve ser utilizada para produzir 8,8 g de  $\text{N}_2\text{O}$ .

15. Moléculas que apresentam carbono quiral são muito comuns na natureza. Para os organismos vivos, a quiralidade é particularmente importante, pois uma molécula que apresenta imagem especular pode provocar um efeito fisiológico benéfico, enquanto a que representa sua imagem no espelho pode ser inerte ou provocar problemas de saúde. Na síntese de medicamentos, a existência de carbono quiral é sempre uma preocupação, pois embora duas moléculas possam ter a mesma fórmula molecular, apenas uma delas poderá ser ativa. O naproxeno, cuja molécula é representada a seguir, é o princípio ativo de um antiinflamatório. Seu enantiômero não apresenta efeito sobre a inflamação e ainda pode provocar problemas no fígado.

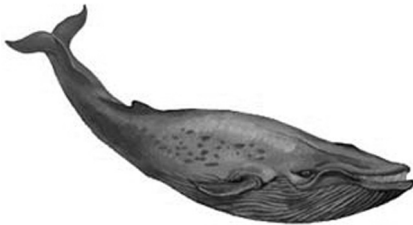


Indique o carbono quiral e identifique as funções presentes nessa molécula.

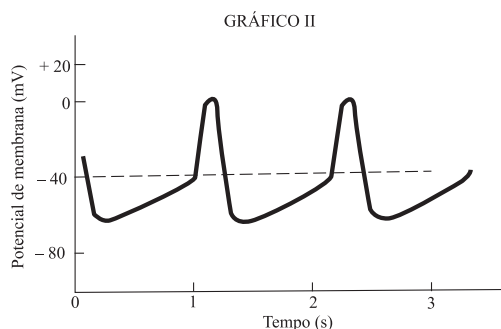
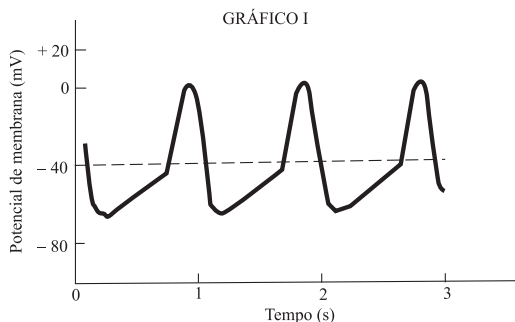
16. Um grupo de estudantes de geologia coletou uma pedra em uma região rochosa, para a realização de estudos em laboratório. Suspeitando de que se tratava de  $\text{CaCO}_3$  puro, os estudantes inicialmente determinaram a massa da pedra, que era de 15,0 g. A pedra foi então submetida a forte aquecimento até que se transformou totalmente em um pó branco. Supondo que eles tinham razão quanto à composição química e ao teor de pureza da pedra, qual deve ter sido a massa determinada do pó branco que obtiveram?

### FÍSICA

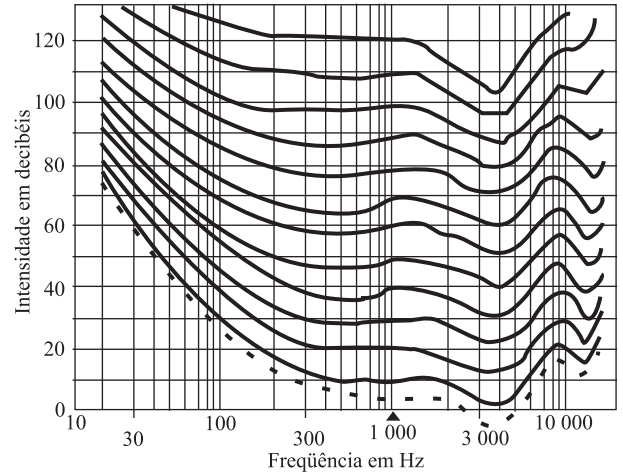
17. A baleia azul adulta é o maior animal do nosso planeta, possuindo uma massa de aproximadamente 150 toneladas. Supondo que uma baleia azul leve 7,5 segundos para chegar a uma velocidade horizontal de 15 km/h a partir do repouso e considerando que a força de resistência da água  $F_A$  seja metade daquela imprimida pela baleia  $F_B$ , esboce o diagrama de forças atuando na baleia ao longo da direção horizontal de movimento e calcule o valor da força de resistência da água.



18. O coração é um músculo que possui a característica especial de produzir excitação elétrica própria, além de conduzir estes estímulos elétricos rítmicos. Esse sistema é composto pelo nó sinoatrial (S-A), as vias internodais, o nó atrioventricular (A-V) e as fibras de Purkinje. Nos gráficos, pode-se ver uma representação da variação temporal do potencial de membrana nos nós S-A e A-V. Sabendo que um problema cardíaco denominado bradicardia ocorre quando o nó S-A está danificado e o nó A-V assume o controle do ritmo cardíaco e, nesse caso, tem-se um ritmo mais lento, determine qual dos gráficos corresponde ao nó S-A. Utilizando dados obtidos a partir dos gráficos, calcule o valor aproximado do número de batimentos cardíacos por minuto nos dois casos.

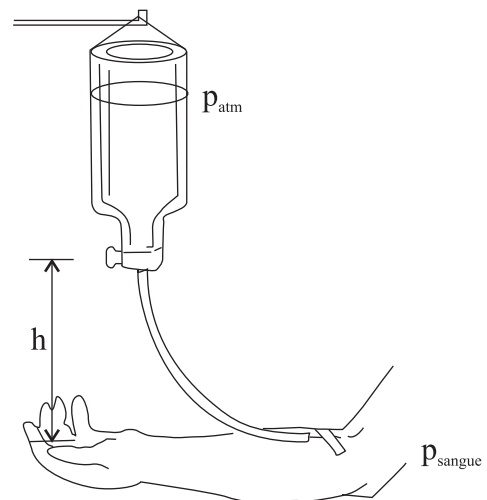


19. A percepção de um som não depende apenas de sua frequência, que nos seres humanos fica na faixa entre 20 e 20 000 Hz. Depende também da intensidade com a qual ele é emitido, sendo que sons mais graves geralmente precisam ser mais intensos para serem “ouvidos”. Dois pesquisadores, Fletcher e Munson, estudaram esse fenômeno, definindo, em um gráfico de intensidade sonora contra frequência, curvas de “percepção” constante, ou seja, curvas ao longo das quais sons de frequências e intensidades diferentes são igualmente percebidos pelo ouvido, conforme aparece na figura.

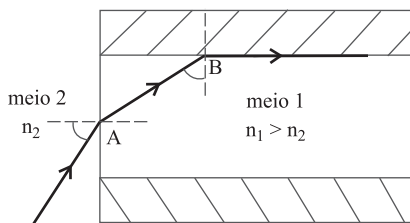


Observando o gráfico, responda qual é, aproximadamente, a faixa de frequências na qual o ouvido humano necessita menor intensidade sonora a fim de perceber o som (note que a escala de frequências do gráfico é logarítmica). A curva pontilhada corresponde ao chamado limiar de audição, ou seja, abaixo dela um dado som não é ouvido pelo ser humano. Pode um ouvido humano perceber um som de 50 decibéis se seu comprimento de onda for de 11 m? (Use  $v_{\text{som}} = 330 \text{ m/s}$ .)

20. Ao sofrer um corte, notamos que o sangue escorre de nosso corpo; isso ocorre pelo fato de que a pressão sanguínea é maior que a atmosférica. Assim, é comum em hospitais cenas como a representada na figura. Sabendo que a pressão interna total do sangue é cerca de 2,5% maior que a do valor da pressão atmosférica, sendo esta, ao nível do mar, aproximadamente  $1,0 \times 10^5 \text{ Pa}$ , e supondo que a densidade da solução salina a ser injetada no paciente, bem como a do sangue, sejam iguais a  $1,0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ , e  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , determine a altura  $h$  mínima a partir da qual todo o soro poderá entrar na corrente sanguínea do paciente.



21. As fibras óticas são dispositivos flexíveis projetados para conduzir um feixe de luz por longas distâncias e por caminhos sinuosos, sendo largamente utilizadas nos mais diversos campos da computação, da medicina e da engenharia. Considerando a figura, que representa um raio luminoso incidindo em uma fibra ótica, de índice de refração  $n_1$ , diga qual ou quais são os fenômenos físicos que ocorrem nos pontos A e B.



Considere, agora, que um raio luminoso incida, no ponto A, saindo da fibra ótica. Nesse caso, comparando a situação em que o meio 2 é o ar com aquela em que o meio 2 é a água, determine e justifique em qual delas o ângulo limite de incidência desta fibra é maior.

### MATEMÁTICA

22. Numa campanha anual de vacinação infantil, procura-se vacinar todas as crianças com até 1 ano de idade. Numa certa cidade, em que nascem 2 000 crianças por ano, consegue-se vacinar 95% delas, e as restantes jamais serão vacinadas. Para este tipo de vacina, é sabido que 5% delas falham, isto é, não imunizam a criança. Admitindo-se que todas estas grandezas permaneçam constantes e considerando um período que compreende 10 campanhas de vacinação, qual será a quantidade máxima de crianças que estarão suscetíveis a contrair a doença?
23. Três tubos de ensaio são retirados aleatoriamente, um de cada vez, de um lote de 15 tubos de ensaio, dentre os quais 5 são defeituosos. Determine a probabilidade de que exatamente um seja não defeituoso e determine, também, a probabilidade de que exatamente um seja defeituoso.

24. A partir da equação da hipérbole:  $4(x-3)^2 - \frac{4y^2}{15} = 1$ ,

encontre as coordenadas do centro O, dos vértices  $A_1$  e  $A_2$  e dos focos  $F_1$  e  $F_2$  da hipérbole. Esboce o gráfico dessa hipérbole.

25. Considere um prisma reto de altura  $h$  cujas bases são triângulos equiláteros de lado  $a$  e altura também  $h$ , conforme a figura.

Nele inscreve-se um cilindro cujo raio da base é  $r = \frac{h}{3}$ .

Obtenha  $r$  em função de  $a$ . Calcule, também, a razão da área lateral do prisma pela área lateral do cilindro.

