

VESTIBULAR MEIO DE ANO 2005

Nome do candidato _____

Número da carteira _____

ÁREA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
PROVA DE CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

CADERNO DE QUESTÕES

INSTRUÇÕES

1. Dobrar este caderno ao meio e cortá-lo na parte superior.
2. Preencher com seu nome e número da carteira os espaços indicados nesta página.
3. Assinar com caneta de tinta azul ou preta a capa do seu Caderno de Respostas, no local indicado.
4. Esta prova contém 25 questões e terá duração de 4 horas.
5. 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.
6. Ao sair, o candidato levará este caderno e o caderno de questões da Prova de Conhecimentos Gerais.

BIOLOGIA

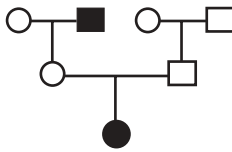
- 01.** Entre 1991 e 1993, realizou-se uma ousada experiência científica: 8 pesquisadores isolaram-se em uma estufa de 17 000 m², erguida no deserto do Arizona (EUA), na qual foram recriados vários ecossistemas naturais. Todo o conjunto foi isolado do mundo exterior. O objetivo do projeto, batizado de Biosfera 2, em referência à biosfera original, era provar que esse ambiente poderia ser auto-suficiente, produzindo seu próprio ar, água potável e alimento. A experiência começou a fracassar quando o evento climático El Niño provocou o bloqueio parcial dos raios solares, causando um efeito cascata na cadeia produtiva da estufa.
- Qual é a biosfera original que o Projeto Biosfera 2 tentou recriar? Em ecologia, o que significa o termo biosfera?
 - Explique por que a redução na incidência de raios solares interferiu na cadeia produtiva da estufa.
- 02.** Desde fevereiro último, encontra-se em vigor o Tratado de Kyoto, um acordo pelo qual os 141 países signatários se comprometem a diminuir a emissão de gases poluentes na atmosfera e, indiretamente, deter o processo de aquecimento global.
- Dentre os gases liberados na atmosfera, qual deles, em razão da quantidade liberada, mais contribui para o aquecimento global? De que modo esse gás contribui para o aumento da temperatura média na Terra?
 - Cite duas possíveis conseqüências ambientais decorrentes do aquecimento global.
- 03.** Ao longo dos meses de fevereiro e março de 2005, a doença de Chagas voltou a ser destaque nos meios de comunicação, agora em razão da forma inusitada pela qual foi adquirida: mais de 30 pessoas apresentaram a forma aguda da doença, todas elas contaminadas depois de terem bebido caldo-de-cana (garapa) em quiosques do litoral norte de Santa Catarina. Embora este novo surto da doença tenha merecido destaque nos noticiários, cerca de 6 milhões de brasileiros possuem a doença de Chagas adquirida na sua forma convencional de contágio.
- Normalmente, como se adquire a doença de Chagas? Explique o modo pelo qual o caldo-de-cana pode ter sido o veículo do agente transmissor da doença.
 - Produtos obtidos desse caldo-de-cana, tais como melado e rapadura, poderiam veicular os agentes transmissores da doença? Justifique.
- 04.** No Instituto Butantan, o veneno de serpentes é injetado em cavalos, dos quais será retirado certo volume de sangue que será processado em laboratório para a produção de soro antiofídico.
- Que elemento será produzido pelo organismo do cavalo e que irá se constituir na matéria-prima do soro antiofídico? Esse elemento presente no sangue do cavalo é um carboidrato, lipídio, proteína ou ácido nucléico?
 - O soro antiofídico produzido a partir do sangue de um cavalo no qual foi injetado veneno de jararaca (*Bothrops jararaca*) poderá proteger do veneno de qualquer outra espécie de serpente? Justifique.
- 05.** Em 16.02.2005, o time do Santos estreou na Copa Libertadores da América, jogando contra a equipe do Bolívar, da Bolívia. Segundo alguns comentaristas esportivos, embora o Bolívar não contasse com um grande time, tinha a vantagem de jogar em La Paz. A expectativa dos comentaristas era com relação ao desempenho físico dos jogadores do Santos.
- Considerando o local do jogo, justifique por que seria de se esperar dos jogadores do Santos um desempenho físico inferior àquele que se teria caso o jogo fosse realizado no Estádio de Vila Belmiro, no litoral paulista.
 - Suponha que os jogadores do Santos tivessem tido a oportunidade de chegar à La Paz dois meses antes do jogo, lá permanecendo para treinamento. Se fosse realizado um exame comparativo para verificar o número de hemácias por mL de sangue antes do treinamento e logo após esse período, qual seria o resultado do exame? Justifique.
- 06.** A professora desenhou no quadro-negro duas diferentes células: uma célula epitelial do intestino humano e uma célula vegetal estomática.
- Cite uma característica da célula epitelial do intestino que, representada no desenho, permitiria seu reconhecimento. Cite uma característica da célula estomática que, representada no desenho, permitiria seu reconhecimento.
 - Para cada uma das células, explique qual a relação existente entre a característica citada e a principal função da célula no organismo.

07. Considere as informações seguintes:

I. Em relação aos cromossomos sexuais, as mulheres carregam o par XX e os homens, o par XY. Isso significa que, em relação aos genes do cromossomo X, a mulher deveria ter muito mais genes trabalhando do que o homem. Para evitar isso, a natureza criou um mecanismo de compensação: quando o embrião feminino está ainda no início de seu desenvolvimento, um dos cromossomos do par XX é parcialmente inativado.

II. O daltonismo é uma característica determinada por gene recessivo localizado no cromossomo X. O alelo é simbolizado por X^d , enquanto que o alelo para visão normal é simbolizado por X^D . Pessoas daltônicas não produzem determinados pigmentos que, nos cones da retina, serão sensíveis a alguns comprimentos de onda da luz branca.

No heredograma, os quadrados representam homens e os círculos mulheres, símbolos cheios indicam indivíduos portadores de daltonismo.

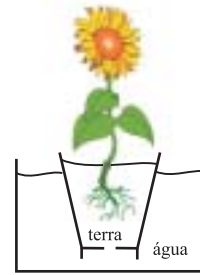


- Qual o genótipo do homem e da mulher daltônicos desse heredograma?
- Considerando as informações I e II, como explicar o fato de a mulher ser daltônica? As filhas dessa mulher também serão daltônicas?

08. No último verão, uma rede de televisão adotou o seguinte slogan para uma campanha de prevenção do câncer de pele: *Se você quer se dar bem com o sol, faça como o jacaré: saiba a hora de ir para a sombra.*

- Por que o sol, em determinadas horas do dia, pode aumentar o risco de desenvolver câncer de pele? No verão, em que horários deve-se procurar a sombra?
- É pelo mesmo motivo (proteção da pele contra o sol) que o jacaré procura a sombra? Justifique.

09. Antes de viajar, os moradores tomaram providências para que a planta do vaso não murchasse por falta de água: o vaso, com um orifício na base, foi colocado em um recipiente com água, como mostra a figura.



Ao retornar da viagem, os moradores verificaram que, embora o recipiente ainda contivesse muita água, a planta estava murcha. Na floricultura, foram informados pelo profissional que a planta havia entrado em estado de seca fisiológica.

- Considerando o ocorrido, o que é seca fisiológica? Explique por que a planta murchou.
- Em solos pantanosos, as plantas encontram situação semelhante àquela representada no esquema. Que adaptação permite que, nesses solos, as plantas não murchem?

10. *Minha namorada toma pílula e fazemos amor sem camisinha. Só que dá o maior medo de ela engravidar. Num ciclo regular de 28 dias, quais os dias em que não preciso ter receio?*

(Pergunta enviada por um leitor para a coluna do Dr. Jairo Bouer no Caderno *FolhaTeen* do jornal *Folha de S.Paulo*, 24.01.2005.)

- Além da pílula e da camisinha, cite um outro método contraceptivo reconhecidamente eficaz. Explique como esse método impede a gravidez.
- Considerando um ciclo menstrual regular de 28 dias, qual o período em que seria menor a chance de uma relação resultar em gravidez? Como determinar qual o período fértil da mulher?

QUÍMICA

11. Uma amostra de 20,0 mL de gás xenônio exerce uma pressão de 0,480 atm à temperatura de -15°C . Determine:

- o volume que a amostra ocupa a 1,00 atm e à temperatura de 298 K;
- a pressão que a amostra exerceria se fosse transferida para um frasco de 12,0 mL, após atingido o equilíbrio térmico à temperatura de 20°C .

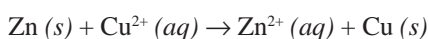
12. Um composto orgânico destilado da madeira possui massa molar de $32,4\text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ e a composição: 37,5% de carbono, 12,6% de hidrogênio e 49,9% de oxigênio. Dadas as massas atômicas: C = 12,0 u, H = 1,01 u, O = 16,0 u e os números atômicos: C = 6, O = 8 e H = 1,

- determine a fórmula molecular do composto orgânico e deduza o grupo funcional;
- escreva a estrutura de pontos (estrutura de Lewis) do composto e dê o nome da figura geométrica em torno do átomo de carbono.

13. A pressão de vapor de uma substância é função das suas propriedades moleculares. Considerando que os isômeros geométricos cis-dibromoeteno e trans-dibromoeteno são líquidos à temperatura ambiente,

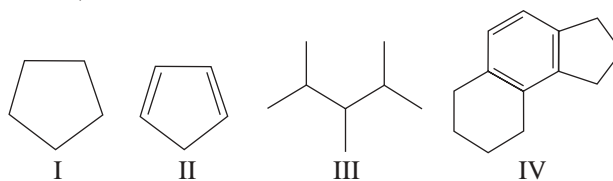
- escreva as fórmulas estruturais destes compostos;
- indique, com justificativa, qual líquido é mais volátil à temperatura ambiente.

14. Uma célula galvânica é uma célula eletroquímica na qual uma reação química espontânea é usada para gerar corrente elétrica. Considerando a célula de Daniel que utiliza a reação redox:



- indique as espécies carregadoras nos circuitos externo e interno, respectivamente;
- escreva separadamente as semi-reações, e indique a semi-reação de oxidação e a de redução, respectivamente.

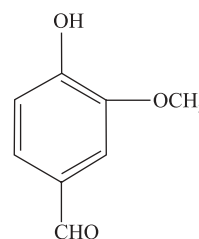
15. O petróleo, a matéria-prima da indústria petroquímica, consiste principalmente de hidrocarbonetos, compostos contendo apenas carbono e hidrogênio na sua constituição molecular. Considerando os hidrocarbonetos I, II, III e IV,



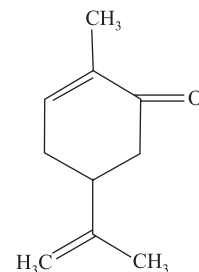
- dê as fórmulas moleculares de cada composto;
- rotule cada um dos compostos como alcano, alceno, alcino ou hidrocarboneto aromático.

16. Identifique todos os grupos funcionais presentes nos seguintes compostos:

- vanilina, o composto responsável pelo sabor de baunilha;



- carvona, o composto responsável pelo sabor de hortelã.



FÍSICA

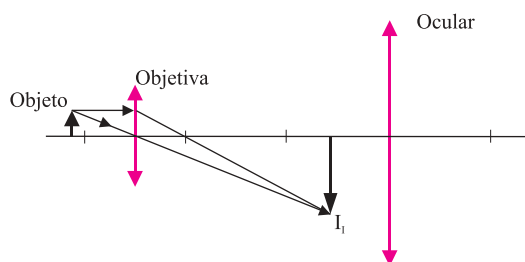
17. Em um teste de esforço e resistência em uma esteira, um homem, saindo do repouso, inicia a marcha aumentando a velocidade linearmente com o tempo, até atingir a velocidade de 5 km/h, após 12 minutos (fase I). Em seguida, mantém a velocidade constante por mais 12 minutos (fase II) e depois a reduz para zero na mesma taxa do início do teste (fase III). Pede-se:

- o gráfico da velocidade em função do tempo, do início ao fim do teste.
- a distância registrada pela esteira, em km, em cada fase da marcha.

18. Durante um jogo de futebol, uma bola atingiu acidentalmente a cabeça de um policial, em pé e imóvel, nas proximidades do campo. A bola, com massa de 400 g e velocidade de 8 m/s, bateu e voltou na mesma direção, porém com velocidade de 7 m/s.

- Qual foi o impulso da força exercida pela cabeça do policial na bola?
- Pode-se afirmar que ocorreu transferência de momento linear (quantidade de movimento) da bola para o policial durante o choque? Justifique.

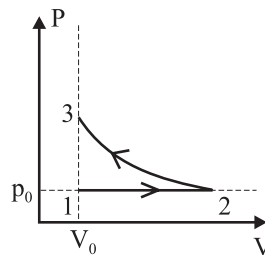
19. Em uma aula sobre ótica, o professor explica aos seus alunos o funcionamento básico de um microscópio ótico composto, que pode ser representado por duas lentes convergentes, a objetiva e a ocular. Quando o objeto a ser visualizado é colocado próximo à objetiva, uma imagem ampliada I_I é formada entre a ocular e o foco da ocular, como esquematizado na figura. Esta imagem é, então, ampliada pela ocular, gerando a imagem I_{II} , vista pelo observador.



Sendo assim,

- copie a figura em seu caderno de respostas e complete-a com os raios de luz que mostrem a formação da imagem I_{II} gerada pela ocular.
- classifique como real ou virtual as imagens I_I e I_{II} .

20. Um motor a gasolina ou a álcool pode ser representado por uma máquina térmica que segue o ciclo:



- $1 \rightarrow 2$: expansão isobárica (admissão do combustível no cilindro à pressão atmosférica), representada no diagrama $P \times V$;
- $2 \rightarrow 3$: compressão adiabática (fechamento da válvula de admissão e compressão do combustível), representada no diagrama $P \times V$;
- $3 \rightarrow 4$: transformação isométrica (explosão, absorção de calor);
- $4 \rightarrow 5$: expansão adiabática (realização de trabalho pelo motor, giro do virabrequim);
- $5 \rightarrow 2$: transformação isométrica (exaustão, fornecimento de calor ao ambiente); e
- $2 \rightarrow 1$: compressão isobárica (expulsão de gases residuais, com válvula de exaustão aberta, à pressão atmosférica).

Pede-se:

- represente o ciclo completo deste motor em um diagrama $P \times V$.
- reproduza a tabela seguinte no seu caderno de respostas e complete-a, atribuindo para cada um dos quatro processos o valor zero ou os sinais positivo (+) ou negativo (-) às grandezas τ , Q e ΔU , que são, respectivamente, o trabalho realizado pelo ou sobre o motor, a quantidade de calor recebida ou fornecida pelo motor e a variação da energia interna do motor.

PROCESSO	τ	Q	ΔU
$2 \rightarrow 3$			+
$3 \rightarrow 4$		+	
$4 \rightarrow 5$			-
$5 \rightarrow 2$	0		

21. Um estudante tem que usar três resistores de mesma resistência R e uma lâmpada para montar um circuito e ligá-lo aos terminais de uma fonte de tensão contínua de 20 V. Sabe-se que a lâmpada tem resistência de $5,0 \Omega$ e potência de 5,0 W. Para $R = 10 \Omega$, pede-se:

- as possíveis diferentes associações dos três resistores que o estudante pode escolher e as resistências equivalentes R_{eq} para cada caso.
- a associação de resistores mais adequada para que, quando ligada em série com a lâmpada, esta não queime e se mantenha acesa com o brilho mais intenso. Justifique.

MATEMÁTICA

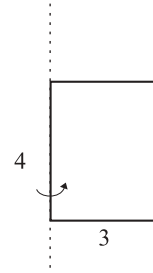
22. A massa m de um gás no interior de um reservatório, após a abertura de uma pequena válvula de escape, varia com o tempo t de acordo com a expressão $m = 80 - 5t^2$, sendo m em kg e t em horas.

- Encontre a taxa de variação média de m em relação a t , considerando o período de 1 a 3 horas após a abertura da válvula.
- Determine o valor do tempo tal que a massa do gás atinja 50% do seu valor inicial.

23. Sérgio convida duas jovens, Vera e Luiza, para um passeio no final de semana. Sabe-se que a probabilidade de Vera aceitar o convite é 0,7, de Luiza aceitar é 0,4 e que a probabilidade de qualquer uma delas aceitar ou não o convite independe da resposta da outra. Nessas condições,

- determine a probabilidade de apenas Vera ou apenas Luiza aceitarem o convite;
- determine a probabilidade de Vera ou Luiza aceitarem o convite.

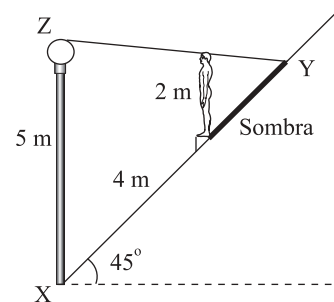
24. Um retângulo de medidas 3 cm e 4 cm faz uma rotação completa em torno de seu lado maior, conforme a ilustração.



Adotando $\pi = 3,14$,

- encontre a área total da figura gerada;
- encontre o volume da figura gerada.

25. Uma estátua de 2 metros de altura e um poste de 5 metros de altura estão localizados numa ladeira de inclinação igual a 45° , como mostra a figura. A distância da base do poste à base da estátua é 4 metros, e o poste tem uma lâmpada acesa na extremidade superior.



Adotando $\sqrt{2} = 1,41$ e sabendo que tanto o poste quanto a estátua estão na vertical, calcule

- o comprimento aproximado da sombra da estátua projetada sobre a ladeira;
- a área do triângulo XYZ indicado na figura.

