

VESTIBULAR MEIO DE ANO 2006

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

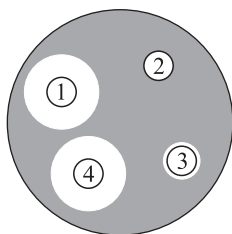
01. O texto seguinte foi publicado na seção Painel do Leitor, do jornal *Folha de S.Paulo*, de 02.03.2006.

A primeira liberação comercial de uma planta transgênica no Brasil foi a soja RR, da Monsanto. O principal argumento apresentado pela CNTBio para sua liberação foi que se tratava de espécie autógama (autofecundação) e sem parentes silvestres no Brasil. Já a segunda e última liberação, do algodão BT, também da Monsanto, tratou-se de uma espécie alógama (fecundação cruzada) com parentes silvestres no Brasil.

- a) O que é uma planta transgênica e por que essas plantas são de interesse comercial?
- b) No que se refere ao eventual impacto ecológico consequente da introdução de plantas transgênicas no meio ambiente, qual a diferença entre a planta ser autógama e sem parentes silvestres no Brasil e ser alógama e com parentes silvestres no Brasil?
02. Em algumas marcas de refrigerante, consta na embalagem a advertência: *Atenção fenilcetonúricos: contém fenilalanina.*
- a) A fenilalanina é um aminoácido natural ou um aminoácido essencial? Explique o que é um aminoácido natural ou explique o que é um aminoácido essencial.
- b) Por que razão a fenilalanina não é indicada para pessoas portadoras de fenilcetonúria?
03. Um paciente apresentava uma grave infecção bacteriana. Antes da medicação ser administrada, quatro diferentes antibióticos foram testados quanto à eficácia em controlar essa infecção.

Nesse teste, uma amostra do material infectado foi semeada em uma placa contendo os nutrientes necessários à multiplicação bacteriana. Nessa placa, foram colocados quatro pequenos discos de papel que apresentavam, cada um deles, um diferente antibiótico.

A figura representa esse teste. Os círculos de 1 a 4 representam os discos com antibiótico. A zona escura representa a área da placa na qual houve crescimento bacteriano.



- a) Qual(is) o(s) antibiótico(s) mais indicado(s) para combater a infecção desse paciente? Justifique.
- b) Considerando o(s) antibiótico(s) que você indicou, sugira o modo pelo qual poderia(m) atuar sobre as bactérias, controlando a infecção.

04. Um pesquisador montou um experimento com 3 recipientes de vidro transparente: A, B e C. Em cada um deles, colocou uma planta de mesmo tipo e tamanho e, ao lado da planta, um chumaço de algodão embebido na solução vermelho de cresol, que indica, por mudança de cor, alterações na concentração de CO_2 no ambiente. Os recipientes foram lacrados, e cada um deles permaneceu por algumas horas sob diferentes condições: o recipiente A foi mantido sob luz solar intensa; o recipiente B foi mantido sob luz de intensidade suficiente para que a planta se mantivesse em seu ponto de compensação fótico; o recipiente C foi mantido no escuro.

- a) Em qual(is) recipiente(s) ocorreu fotossíntese? Em qual(is) recipiente(s) ocorreu respiração?
- b) Em quais recipientes a solução de vermelho de cresol mudou de cor? Justifique.

05. Em uma novela da TV, a personagem Safira, preocupada com o relacionamento amoroso de sua filha com seu sobrinho, disse à garota:

Prima com primo não pode. O filho pode nascer com defeito.

- a) A frase é verdadeira? Ou seja, nos relacionamentos onde o casal é formado por primos que compartilham um mesmo casal de avós, é maior a probabilidade de a criança nascer com problemas anátomo-fisiológicos? Justifique.
- b) Suponha um casal de primos em que ambos são normais, mas são filhos de dois irmãos hemofílicos casados com esposas em cujas famílias não há relato de hemofilia. Se o primeiro filho desse casal de primos for um garoto, qual a probabilidade de também ser hemofílico? Justifique.

06. Em uma das brincadeiras feitas com os participantes do programa *Big Brother Brasil VI*, dois irmãos gêmeos monozigóticos apresentaram-se como se fossem uma única pessoa, revezando-se nos contatos com os participantes. Nenhum dos participantes do programa descobriu a farsa. Na final do programa, o apresentador referiu-se ao episódio da seguinte forma:

Dois espermatozoides mais um óvulo: ... dá uma encrenca univitelínea.

- a) Em relação à origem dos gêmeos monozigóticos, o comentário do apresentador está correto? Justifique.
- b) Por que razão os gêmeos monozigóticos são tão parecidos fisicamente? Quando diferem em características físicas, qual a razão dessa diferença?

07. Paella (comida típica espanhola).

INGREDIENTES:

300 g de lula
300 g de polvo
300 g de peixe limpo (cação ou badejo)
24 mariscos
6 camarões grandes
1 pimentão verde
2 cebolas grandes
2 tomates
6 dentes de alho
½ pimenta malagueta
½ xícara de óleo de milho
½ xícara de azeite de oliva
4 xícaras de arroz
água e sal

- a) Dentre os ingredientes da receita, quais filios do reino Animalia estão contemplados? Quais os ingredientes da receita que pertencem a cada um desses filios?
- b) Considerando os ingredientes com origem no reino Plantae, quais deles pertencem ao grupo das Angiospermas? Quais desses ingredientes não são frutos ou não têm origem em frutos?

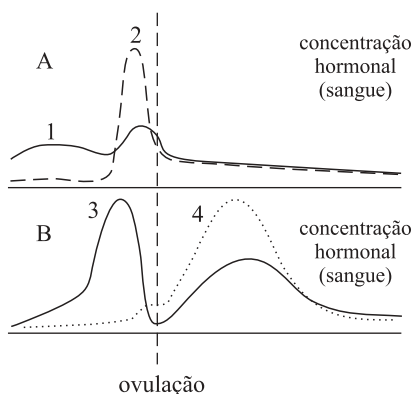
08. Considere os versos da canção infantil:

Minhoca, Minhoca, me dá uma beijoca
Não dou, não dou
Então eu vou roubar
Minhoco, Minhoco, você é mesmo louco
Beijou o lado errado, a boca é do outro lado

(www.escolapaulofreire.com.br/infantil/musica_amarelo.htm)

- a) Qual a importância das minhocas para as plantas?
- b) Com relação à organização do corpo das minhocas (Annelida), justifique a frase *beijou o lado errado*. Com relação à reprodução das minhocas, justifique a correção ou incorreção dos termos “minhoco” (macho) e minhoca (fêmea).

09. A figura mostra os níveis de diferentes hormônios ao longo do ciclo menstrual de uma mulher: em A, os hormônios gonadotróficos e, em B, os hormônios esteróides.



- a) A que hormônios correspondem, respectivamente, as curvas 2 e 3? Qual a função desses hormônios?
- b) Após a ovulação dessa mulher, teria havido fertilização do óvulo e nidação? Justifique.

10. Em uma conhecida canção do cancionista popular de Minas Gerais são feitas as perguntas:

Como pode um peixe vivo viver fora d'água fria?

Como poderei viver sem a tua companhia?

- a) Que órgão permite a um peixe respirar e manter-se vivo na água, mas não lhe permite viver fora dela? Como esse órgão exerce essa função?
- b) Qual a razão do termo *água fria*, ou seja, por que há restrições à temperatura da água?

QUÍMICA

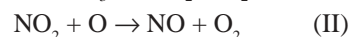
11. Uma mistura gasosa formada por 14,0 g de gás nitrogênio, N₂, e 8,0 g de gás oxigênio, O₂, ocupa um balão de capacidade igual a 30 L, na temperatura de 27°C. Dadas as massas molares (g/mol): N₂ = 28 e O₂ = 32 e R = 0,082 atm.L.mol⁻¹.K⁻¹, determine:

- a) a pressão de cada gás no balão;
- b) a pressão total no balão.

12. Os radioisótopos são isótopos radioativos usados no tratamento de doenças. Várias espécies de terapias para câncer utilizam radiação para destruir células malignas. O decaimento radioativo é discutido, normalmente, em termos de meia-vida, t_{1/2}, o tempo necessário para que metade do número inicial dos núcleos se desintegre. Partindo-se de 32,0 g do isótopo ¹³¹I, e sabendo que seu tempo de meia-vida é 8 dias,

- a) determine quantas meias-vidas são necessárias para que a massa original de iodo se reduza a 8,0 g, e quantos gramas de iodo terão sofrido desintegração após 24 dias;
- b) qual o tempo transcorrido para que a massa original de iodo seja reduzida a 1,0 g.

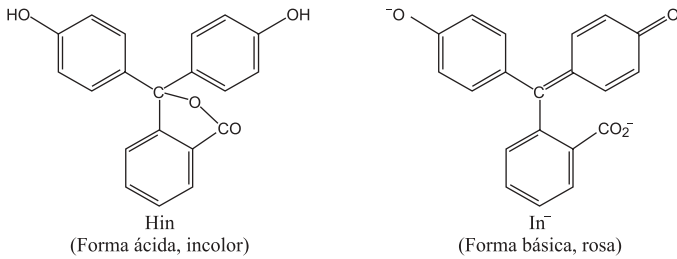
13. Na química atmosférica, os óxidos de nitrogênio desempenham um papel importante, mantendo e poluindo a atmosfera, e são conhecidos coletivamente como NO_x. O óxido de nitrogênio, NO, contribui, como os clorofluorcarbonos, na destruição da camada de ozônio, segundo as reações:



O resultado final dessas reações é a destruição de uma molécula de ozônio, O₃ + O → 2O₂. Considerando as reações (I) e (II),

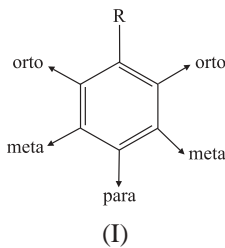
- a) determine o número de oxidação do nitrogênio nos compostos presentes nas equações;
- b) indique, com justificativa, por que o NO é tão prejudicial na destruição da camada de ozônio.

14. Um indicador ácido-base é um ácido fraco que tem uma cor na sua forma ácida HIn (onde In significa indicador) e outra na sua forma base conjugada In^- . Na figura, representa-se essas duas formas para o indicador fenolftaleína.

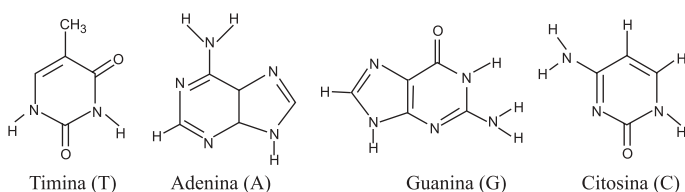


Quando a concentração de HIn é muito maior do que a de In^- , a solução tem a cor da forma ácida do indicador; no caso contrário, a solução terá a cor da forma básica do indicador.

- a) Escreva a constante de equilíbrio para a fenolftaleína num equilíbrio de transferência de prótons com a molécula de água.
- b) Qual deve ser o ponto final de uma titulação ácido-base em relação às concentrações das formas HIn e In^- do indicador.
15. Considere uma molécula com um anel benzênico na qual houve uma reação de substituição, tendo sido adicionado ao anel um grupo R . Em relação a esse grupo, as outras posições do anel são classificadas como orto, meta e para.



- a) Para $\text{R} = \text{NO}_2$, escreva a reação balanceada da molécula (I) com excesso de Br_2 .
- b) Para $\text{R} = \text{CH}_3$, escreva a reação balanceada da molécula (I) com excesso de Cl_2 .
16. As bases nucleicas na dupla hélice do DNA ajustam-se em virtude das ligações de hidrogênio que elas podem formar. Esse arranjo entre as bases ocorre obedecendo a seguinte ordem: a timina (T) sempre estará pareada com a adenina (A), enquanto a guanina (G) sempre estará pareada com a citosina (C). Os pares T-A e G-C irão formar o maior número de ligações de hidrogênio possível.



- a) Represente todas as ligações de hidrogênio no par de bases T-A.
- b) Represente todas as ligações de hidrogênio no par de bases G-C.

17. Suponha que um predador de massa 150 kg possa atingir e manter uma velocidade de 40 m/s, enquanto persegue uma presa de massa 60 kg que, por sua vez, corre a 30 m/s.

- a) Se ambos estiverem correndo no mesmo sentido, numa mesma reta, e num dado instante a presa ficar 60 metros à frente, quanto tempo mais demoraria para ela ser pega?
- b) Uma estratégia para fugir é fazer uma curva. Calcular quais devem ser as forças necessárias para presa e predador fazerem uma curva circular de raio 5,0 m, mantendo, em módulo, os valores das velocidades indicadas acima.

18. O início do ato de respirar está relacionado com inspirar o ar, o que consiste em fazer uma dada quantidade de ar entrar nos pulmões.

- a) Considerando a densidade do ar como sendo $1,3 \text{ kg/m}^3$, qual deve ser a massa de ar dentro de um pulmão, quando seu volume for 5,0 L?
- b) Caso o volume de ar no pulmão varie de 5,0 L para 2,5 L, mantidas as mesmas temperatura e pressão e considerando o ar homogêneo, qual a relação entre o número de partículas de ar dentro do pulmão com o maior e com o menor volume?

19. Uma panela de alumínio, de massa 100 g, com 0,500 kg de água em seu interior, é aquecida em um fogão, passando de 30°C para 100°C . Dados: calor específico da água = $1,00 \text{ cal/(g}^\circ\text{C)}$ e calor específico do alumínio = $0,215 \text{ cal/(g}^\circ\text{C)}$, e estimando que 30% do calor fornecido pela chama sejam perdidos para o ambiente, determinar:

- a) o calor absorvido pelo sistema formado pela panela com a água;
- b) o calor fornecido pelo fogão ao sistema.

20. Um modelo simples para o olho consiste em uma lente (para simular o cristalino) e um anteparo (simulando a retina). Montando um sistema desse tipo no laboratório, foi observado que, de um objeto luminoso de 4,0 cm de altura, colocado a 60 cm à frente da lente, projetou-se uma imagem nítida, invertida e de 2,0 cm de altura num anteparo situado 30 cm atrás da lente.

- a) Desenhe um esquema da montagem experimental descrita, indicando os principais raios de luz que permitem associar o ponto mais alto do objeto com sua respectiva imagem.
- b) Determine a distância focal da lente usada nesse experimento.

21. O campo elétrico entre duas placas paralelas, carregadas com a mesma quantidade de cargas, mas com sinais contrários, colocadas no vácuo, pode ser considerado constante e perpendicular às placas. Uma partícula alfa, composta de dois prótons e dois nêutrons, é colocada entre as placas, próxima à placa positiva. Nessas condições, considerando que a massa da partícula alfa é de, aproximadamente, $6,4 \cdot 10^{-27}$ kg e que sua carga vale $3,2 \cdot 10^{-19}$ C, que a distância entre as placas é de 16 cm e o campo entre elas vale 0,010 N/C, determinar:
- o módulo da aceleração da partícula alfa;
 - o valor da velocidade da partícula alfa ao atingir a placa negativa.

MATEMÁTICA

22. Um boleto de mensalidade escolar, com vencimento para 10.08.2006, possui valor nominal de R\$ 740,00.
- Se o boleto for pago até o dia 20.07.2006, o valor a ser cobrado será R\$ 703,00. Qual o percentual do desconto concedido?
 - Se o boleto for pago depois do dia 10.08.2006, haverá cobrança de juros de 0,25% sobre o valor nominal do boleto, por dia de atraso. Se for pago com 20 dias de atraso, qual o valor a ser cobrado?
23. A relação $y = A + 0,6 \sin[\omega(t - 7)]$ exprime a profundidade y do mar, em metros, em uma doca, às t horas do dia, $0 \leq t \leq 24$, na qual o argumento é expresso em radianos.
- Dado que na maré alta a profundidade do mar na doca é 3,6 m, obtenha o valor de A .
 - Considerando que o período das marés é de 12 horas, obtenha o valor de ω .
24. Tem-se um cilindro circular reto de raio da base r dm e altura 2 dm.
- Que altura deve ter um cone circular reto, de mesma base do cilindro, para ter o mesmo volume do cilindro?
 - Aumentando 6 dm no raio do cilindro (mantendo a altura) ou aumentando 6 dm na altura do cilindro (mantendo o raio), o aumento no volume é o mesmo. Obtenha o valor de r .
25. Existem 4 cartas em uma gaveta. Duas têm os dois lados vermelhos, e cada uma das outras duas tem um lado vermelho e o outro azul.
- Retirando-se aleatoriamente duas cartas da gaveta, qual a probabilidade de se obter pelo menos uma carta com um lado azul?
 - Com as quatro cartas na gaveta, uma é retirada e é colocada sobre a mesa, com o lado de cima vermelho. Qual a probabilidade do lado de baixo dessa carta também ser vermelho?