



VESTIBULAR 2008

ÁREA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
PROVA DE CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

CADERNO DE QUESTÕES

INSTRUÇÕES

1. PREENCHER COM SEU NOME E NÚMERO DA CARTEIRA OS ESPAÇOS INDICADOS NESTE 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.

Nome do candidato

Número da carteira



BIOLOGIA

01. O garoto gosta de biologia e, de pronto, identificou no quintal alguns exemplos de associações interespecíficas: as orquídeas, fixas ao tronco da árvore, apresentam raízes com micorrizas e, nesse mesmo tronco, são observados alguns líquens.

Que associações interespecíficas são identificadas nesses exemplos? Justifique.

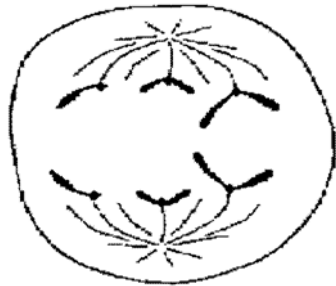
02. *Além de lançarem grandes quantidades de CO₂ na atmosfera, as queimadas em grandes extensões de terra ainda provocam sérios danos ambientais, o que inclui, no longo prazo, a redução da fertilidade do solo e a secagem de córregos e riachos vizinhos.*

De que maneira as queimadas podem reduzir a fertilidade do solo e provocar a secagem de córregos e riachos? Justifique.

03. Em abril de 2007, astrônomos suíços, portugueses e franceses descobriram um planeta semelhante à Terra fora do sistema solar, o Gliese 581c. A descoberta desse planeta representa um salto da ciência na busca pela vida extraterrestre, visto que os cientistas acreditam que há água líquida em sua superfície, onde as temperaturas variam entre 0 °C e 40 °C. Tais condições são muito propícias à existência de vida.

Por que a água na forma líquida e temperaturas entre 0 °C e 40 °C são propícias para a existência da vida tal como a conhecemos?

04. A figura representa uma anáfase de uma célula diplóide animal.



Essa célula está em mitose ou em meiose? Justifique, informando o número diplóide de cromossomos em uma célula somática desse animal.

05. Ao comermos uma fatia de pão, a ptialina (ou amilase salivar) presente na saliva inicia a digestão do amido contido no pão. Na nossa boca, o pH situa-se ao redor de 7, pH ótimo para ação da ptialina. Contudo, ao chegar ao estômago, esse alimento é envolvido pelo suco gástrico, de pH ao redor de 2, que inibe a ação da ptialina e impede o prosseguimento da digestão do amido nesse local.

O que acontece com o amido a partir do estômago, até chegar ao nosso sangue?

06. A realização dos jogos pan-americanos no Brasil, em julho de 2007, estimulou muitos jovens e adultos à prática de atividades físicas. Contudo, o exercício físico não orientado pode trazer prejuízos e desconforto ao organismo, tais como as dores musculares que aparecem quando de exercícios intensos. Uma das possíveis causas dessa dor muscular é a produção e o acúmulo de ácido láctico nos tecidos musculares do atleta.

Por que se forma ácido láctico durante os exercícios e que cuidados um atleta amador poderia tomar para evitar a produção excessiva e acúmulo desse ácido em seu tecido muscular?

07. Uma das preocupações dos ambientalistas com as plantas transgênicas é a possibilidade de que os grãos de pólen dessas plantas venham a fertilizar plantas normais e, com isso, “contaminá-las”. Em maio de 2007, pesquisadores da Universidade de Nebraska, EUA, anunciaram um novo tipo de planta geneticamente modificada, resistente a um herbicida chamado Dicamba. Um dos méritos do trabalho foi ter conseguido inserir o gene da resistência no cloroplasto das plantas modificadas.

Essa nova forma de obtenção de plantas transgênicas poderia tranquilizar os ambientalistas quanto a possibilidade de os grãos de pólen dessas plantas virem a fertilizar plantas normais? Justifique.

08. *A proibição do aborto não decorre da concepção religiosa de que a vida deve ser protegida porque provém de Deus, mas da constatação científica de que o feto é individualidade diferente da mãe que o gera, porque tem DNA próprio, não se confundindo com o do pai ou o da mãe.*

(Folha de S.Paulo, 28.05.2007.)

Que argumento pode ser usado para justificar que o feto tem DNA próprio, que não é igual ao do pai ou ao da mãe?

09. Na casa de Pedrinho, a caixa d'água mantinha-se suspensa por quatro grandes pilares. Ao lado da caixa d'água, um abacateiro tinha a mesma altura, o que fez Pedrinho pensar: “Se, para abastecer as torneiras da casa, a caixa tinha que ficar a certa altura, de tal modo que a água fluísse pela ação da gravidade, como o abacateiro resolvia o problema de transportar a água do solo para as folhas, contra a ação da gravidade?”

Explique como a água do solo pode chegar às partes mais altas da planta.

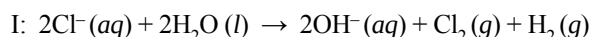
10. LEITE MAIS CARO NAS REGIÕES SUL E SUDESTE DO PAÍS.

As donas de casa estão reclamando do preço do leite na entressafra. Segundo os pecuaristas, no período entre o final do outono e começo do inverno a produção de leite pelos rebanhos mantidos no pasto tende a ser menor, assim como é maior o custo da produção, o que justificaria a alta do preço para o consumidor.

Em função do contido na notícia, e com argumentos de base biológica, explique por que os rebanhos mantidos no pasto produzem menos leite nessa época do ano.

QUÍMICA

11. Um procedimento muito utilizado para eliminação de bactérias da água é a adição de cloro com produção de hipoclorito. O cloro pode ser produzido pela eletrólise de uma solução aquosa de íons cloreto, segundo a equação I:

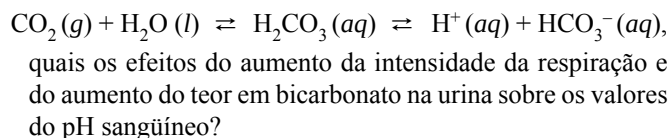


Posteriormente, o Cl_2 pode reagir com as hidroxilas produzindo o hipoclorito.



Calcule o volume de H_2 produzido nas CNTP quando ocorre o consumo de 117,0 gramas de NaCl (massa molar = $58,5 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$) de acordo com a Equação I, e forneça a equação global que expressa a formação de hipoclorito a partir da eletrólise da solução de cloreto.

12. Dois fatores que podem alterar o pH sanguíneo são: a intensidade da respiração (quanto maior a intensidade, menor o teor de CO_2 no sangue) e o teor de bicarbonato na urina (quanto maior o teor de bicarbonato na urina, maior a diminuição de sua concentração no sangue). Considerando a equação química



13. A adição de substâncias à água afeta suas propriedades coligativas. Compare as temperaturas de fusão e ebulição de duas soluções aquosas contendo, respectivamente, 1 mol/L de NaCl e 1 mol/L de glicose, nas mesmas condições de pressão.

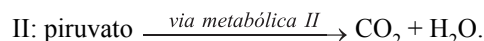
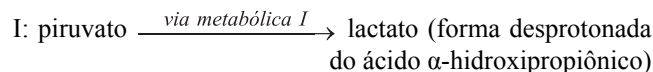
14. O teor de oxigênio dissolvido na água é um parâmetro importante na determinação das propriedades químicas e biológicas da água. Para se determinar a concentração de oxigênio, pode-se utilizar pequenas porções de palha de aço. Colocando uma porção de palha de aço em contato com 1 litro de água, por 5 dias em um recipiente fechado, observou-se que a massa de ferrugem (óxido de ferro III) formada foi de 32 mg. Escreva a equação química para a reação de oxidação do ferro metálico e determine a concentração, em $\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$, de O_2 na água analisada.

Massas molares, em $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$: Fe = 56 e O = 16.

INSTRUÇÃO: o texto a seguir se refere às questões 15 e 16.

Com o advento dos jogos pan-americanos, estudos relacionados com o metabolismo humano estiveram em evidência e foram tema de reportagens em jornais e revistas. Especial atenção recebeu o consumo de energia pelos atletas, e as formas de obtenção dessa energia pelo corpo humano. A glicose é a fonte primária de energia em nosso organismo e um dos intermediários formados em sua oxidação é o piruvato – forma desprotonada do ácido pirúvico (fórmula molecular $\text{C}_3\text{H}_4\text{O}_3$), que apresenta as

funções cetona e ácido carboxílico. O piruvato pode seguir dois caminhos metabólicos:



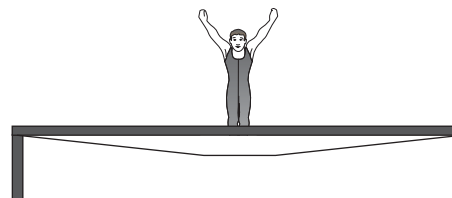
15. Forneça as fórmulas estruturais dos ácidos pirúvico e α -hidroxipropiônico, envolvidos na via metabólica I, e classifique as reações químicas para as duas vias metabólicas do piruvato, segundo os conceitos de oxirredução.

16. Cada molécula de glicose produz, pela via metabólica I, duas moléculas de lactato e, pela via metabólica II, seis moléculas CO_2 e seis de H_2O . Na via metabólica II ocorre liberação de maior quantidade de energia por mol de glicose consumido do que na via metabólica I. Explique a influência da capacidade de transporte do oxigênio para o tecido muscular dos atletas na determinação da via metabólica e a relação entre o desgaste físico dos mesmos e a concentração de lactato nos músculos.

FÍSICA

17. Em abril deste ano, foi anunciada a descoberta de G581c, um novo planeta fora de nosso sistema solar e que tem algumas semelhanças com a Terra. Entre as várias características anunciadas está o seu raio, 1,5 vezes maior que o da Terra. Considerando que a massa específica desse planeta seja uniforme e igual à da Terra, utilize a lei da gravitação universal de Newton para calcular a aceleração da gravidade na superfície de G581c, em termos da aceleração da gravidade g , na superfície da Terra.

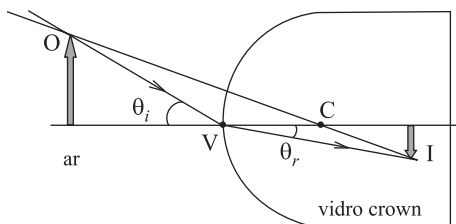
18. Um atleta, com massa de 80 kg, salta de uma altura de 3,2 m sobre uma cama elástica, atingindo exatamente o centro da cama, em postura ereta, como ilustrado na figura.



Devido à sua interação com a cama, ele é lançado novamente para o alto, também em postura ereta, até a altura de 2,45 m acima da posição em que a cama se encontrava. Considerando que o lançamento se deve exclusivamente à força de restituição da cama elástica e que a interação do atleta com a cama durou 0,4 s, calcule o valor médio da força que a cama aplica ao atleta. Considere $g = 10 \text{ m/s}^2$.

19. Um cubo de gelo com massa 67 g e a $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ é colocado em um recipiente contendo água a $0\text{ }^{\circ}\text{C}$. Depois de um certo tempo, estando a água e o gelo a $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, verifica-se que uma pequena quantidade de gelo se formou e se agregou ao cubo. Considere o calor específico do gelo $2090\text{ J/(kg}\cdot^{\circ}\text{C)}$ e o calor de fusão $33,5 \times 10^4\text{ J/kg}$. Calcule a massa total de gelo no recipiente, supondo que não houve troca de calor com o meio exterior.

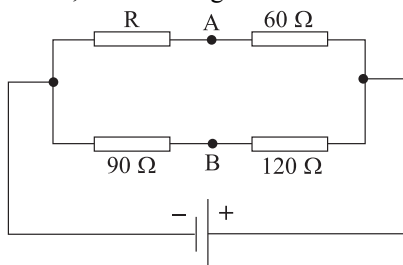
20. Um objeto O é colocado frente a um corpo com superfície esférica e uma imagem I desse objeto é criada a uma distância de 14 cm do vértice V da superfície, como ilustrado na figura.



O ângulo de incidência θ_i é 30° e θ_r é um ângulo que permite a aproximação $\sin \theta_r = \tan \theta_r$. Determine o tamanho da imagem I, considerando o índice de refração do vidro como sendo 1,7 e do ar como 1,0.

θ	30°
$\sin \theta$	$1/2$
$\cos \theta$	$\sqrt{3}/2$
$\tan \theta$	$\sqrt{3}/3$

21. Um circuito contendo quatro resistores é alimentado por uma fonte de tensão, conforme figura.



Calcule o valor da resistência R, sabendo-se que o potencial eletrostático em A é igual ao potencial em B.

MATEMÁTICA

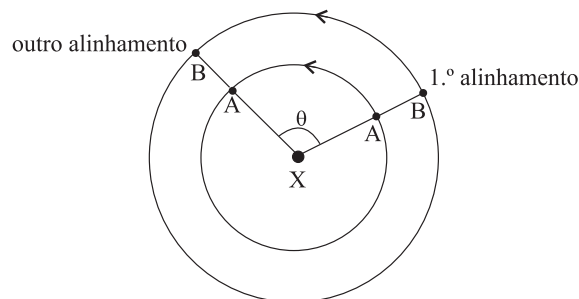
22. O desenvolvimento da gestação de uma determinada criança, que nasceu com 40 semanas, 50,6 cm de altura e com 3 446 gramas de massa, foi modelado, a partir da 20.^a semana, aproximadamente, pelas funções matemáticas

$$h(t) = 1,5t - 9,4 \quad \text{e} \\ p(t) = 3,8t^2 - 72t + 246,$$

onde t indica o tempo em semanas, $t \geq 20$, $h(t)$ a altura em centímetros e $p(t)$ a massa em gramas. Admitindo o modelo matemático, determine quantos gramas tinha o feto quando sua altura era 35,6 cm.

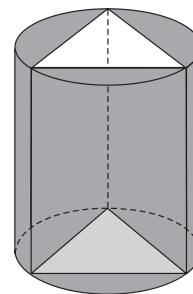
23. A função $f(x) = 500 \cdot \left(\frac{5}{4}\right)^{\frac{x}{10}}$, com x em anos, fornece aproximadamente o consumo anual de água no mundo, em km^3 , em algumas atividades econômicas, do ano 1900 ($x = 0$) ao ano 2000 ($x = 100$). Determine, utilizando essa função, em que ano o consumo de água quadruplicou em relação ao registrado em 1900. Use as aproximações $\log 2 = 0,3$ e $\log 5 = 0,7$.

24. Suponha que dois planetas, A e B, giram em torno de uma estrela X (cada um com velocidade constante e no mesmo sentido). O ano (tempo que o planeta leva para dar uma volta completa em torno de X) tem duração de 300 dias terrestres para A, e as órbitas de A e B podem ser consideradas circulares. Num certo instante, os planetas A e B estão alinhados em relação a X, na ordem mostrada na figura (X, A, B). Após 700 dias, ocorreu um outro alinhamento dos dois planetas, em relação a X, mantendo a mesma ordem.



Sabendo que do primeiro até o outro alinhamento o planeta B percorreu exatamente uma volta em torno de X mais o arco compreendido pelo ângulo θ indicado na figura, determine a duração do ano em B, em dias terrestres.

25. Um porta-canetas tem a forma de um cilindro circular reto de 12 cm de altura e 5 cm de raio. Sua parte interna é um prisma regular de base triangular, como ilustrado na figura, onde o triângulo é equilátero e está inscrito na circunferência.



A região entre o prisma e o cilindro é fechada e não aproveitável. Determine o volume dessa região. Para os cálculos finais, considere as aproximações $\pi = 3$ e $\sqrt{3} = 1,7$.