Guia do PAS

KIT DE PROVA ANTIGA

CADERNO DA BANCA + MATERIAL DO GUIA

VESTIBULAR UnB 2016

ANO
2016

DIA
2

Imprima, resolva com o tempo marcado e corrija com o gabarito oficial que vem no fim deste kit. Depois, anote o motivo de cada erro.

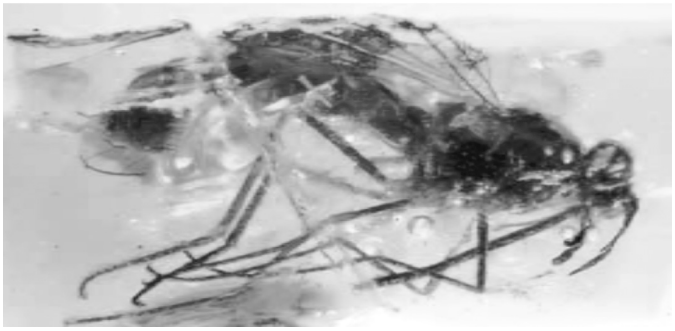
Esta prova e as outras, sempre atualizadas:
https://guiadopas.com.br/provas-antigas/vestibular-unb/2016/2

Aponte a câmera

Estude com o Guia: plano, aulas e questões no mesmo lugar.
guiadopas.com.br

Conhecer

PROVA DE CONHECIMENTOS III



Insetos conservados em âmbar, — como o ilustrado na figura acima, que sugava o néctar das gimnospermas — descobertos na caverna El Soplao, no norte da Espanha, têm sido utilizados em estudos para explicar como ocorria a fertilização das plantas no período Cretáceo, há cerca de 105 milhões de anos. As amostras de âmbar encontradas por pesquisadores continham, em perfeito estado de conservação, duas espécies de insetos já extintas. Os dois insetos apresentavam uma longa probóscide (espécie de tromba), que servia para absorver o néctar das estruturas reprodutivas das plantas em pleno voo, assim como fazem hoje os beija-flores. As duas espécies de insetos pertencem à família *Zhangsolvidae*, cujos representantes eram antes conhecidos somente por meio de fósseis encontrados na China e no Brasil. Uma das espécies desses insetos encontradas tinha milhares de grãos de pólen de uma gimnosperma já extinta, o que indica que outros insetos de longas probóscides poderiam ter sido polinizadores. Nessa época, as gimnospermas, como os *Pinus,* dominavam a paisagem terrestre, fato que permitiu aos cientistas supor, até o momento, que o principal agente de polinização era o vento.

Internet: <www.revistapesquisa.fapesp.br> (com adaptações).

A partir do texto acima, julgue os itens a seguir.

1 As borboletas apresentam sistema digestivo completo, constituído de elementos como o intestino e o ânus, sendo a probóscide uma estrutura bucal comum nesses insetos.

2 A probóscide de borboletas e o bico de beija-flores são semelhantes porque esses animais descendem de uma mesma espécie ancestral, da qual herdaram as mesmas estruturas fisiológicas, que lhes permitem atuar como polinizadores.

3 A fossilização de insetos de que trata o texto resultou de um processo de substituição gradual das suas substâncias orgânicas por minerais.

4 Os insetos mencionados no texto viveram na Era Mesozoica, período de abundância das plantas gimnospermas e de apogeu dos dinossauros na Terra.

5 Seriam mantidas a correção gramatical e a coerência do texto caso a expressão "estruturas reprodutivas" (ℓ.10) fosse substituída por **flores**, que é o tipo de órgão reprodutor do grupo de plantas gimnospermas.

6 Atualmente as espécies do grupo gimnospermas são encontradas apenas em países do hemisfério norte, o que se deve à baixa capacidade de dispersão das sementes desse grupo de plantas.

A galeria denominada Evolução Humana, inaugurada em dezembro de 2015 na Inglaterra, explora as origens do *Homo sapiens* e traça a linhagem humana desde a separação dos parentes mais próximos do homem, o chimpanzé e o bonobo. Os visitantes são levados a uma épica jornada conduzida ao longo de sete milhões de anos, a começar pela África, com os primeiros parentes homininos, mais próximos do homem do que os chimpanzés. Em seguida, viajam no tempo e encontram parentes humanos que se dispersaram pela Europa e pela Ásia. A jornada termina com os humanos modernos como os únicos sobreviventes da espécie humana no mundo de hoje.

Internet: <www.nhm.ac.uk> (com adaptações).

Considerando o texto acima e os vários aspectos que ele suscita, julgue os itens subsequentes.

7 A visão binocular e o primeiro dedo oponível são características que diferenciam os homininos dos não homininos.

8 O cóccix representa um órgão vestigial e é considerado uma evidência evolutiva que indica a existência de um ancestral comum entre o *Homo sapiens* e animais com cauda.

9 O desenvolvimento da linguagem simbólica é uma das principais novidades evolutivas da linhagem dos seres humanos.



Considerando a tirinha acima, faça o que se pede no item **10**, que é do **tipo D**.

10 Identifique a que filo e classe pertencem os dois indivíduos que aparecem no primeiro quadrinho da tirinha, descreva uma característica de sua morfologia externa e cite dois exemplos de animais dessa mesma classe que são parasitas de mamíferos.

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

O espaço reservado acima é de uso opcional, para rascunho. Caso o utilize, não se esqueça de transcrever o seu texto para o **Caderno de Respostas**.

Os espetáculos de fogos de artifício são mais que uma forma de entretenimento: os efeitos e as cores visualizadas resultam de reações entre diferentes sais, agentes oxidantes e redutores. Na pólvora (a carga explosiva dos fogos), agentes oxidantes, como o perclorato de potássio ($KClO_4$), estão misturados com agentes redutores, como o enxofre, o que é responsável pela produção da energia necessária para a explosão. A seguir, são apresentadas as equações químicas não balanceadas das reações que ocorrem no processo de explosão de determinados tipos de fogos de artifício.

reação I: $KClO_4(s) \rightarrow KCl(s) + O_2(g)$

reação II: $S(s) + O_2(g) \rightarrow SO_2(g)$

As luzes coloridas emitidas durante a queima de fogos são resultado da luminescência, fenômeno que ocorre quando os elétrons dos átomos dos sais metálicos, previamente excitados pela energia da explosão, retornam aos níveis energéticos de origem, liberando energia na forma de fótons de luz visível. A tabela a seguir mostra alguns elementos e as cores características que eles produzem na luminescência.

elemento(s)	coloração
Li	rosa
Cu	azul
Mg, Al ou Ti	prateado
Ca	vermelho
Ba	verde
K	violeta

A partir das informações do texto, julgue os itens de **11** a **18** e faça o que se pede no item **19**, que é do **tipo B**.

11 O fenômeno da luminescência dos materiais não está restrito à emissão de fótons na frequência do espectro visível. Conforme sua estrutura atômica, um átomo pode emitir fótons na região do ultravioleta, dos raios X e até mesmo dos raios gama, uma vez que os níveis de energia eletrônicos são quantizados.

12 Diferentemente dos materiais sólidos incandescentes, cujo espectro de emissão é contínuo, átomos isolados em fase gasosa possuem espectro de emissão descontínuo e característico, com picos estreitos e bem definidos, podendo, contudo, uma ou mais linhas do espectro de emissão de átomos distintos apresentar frequências coincidentes.

13 O estado de oxidação de um elemento pode modificar a coloração da luz por ele emitida no processo de luminescência, visto que o espectro de emissão de um átomo é muito diferente do de seu íon.

14 Em se tratando dos elementos mostrados na tabela, a coloração característica e a intensidade da emissão de luz são explicadas pela modelização de átomo proposta por Böhr.

15 Na tabela apresentada, a associação de cada elemento químico com a coloração correspondente constitui uma relação de bijeção.

16 O gás formado na reação II tem grande potencial para provocar precipitações ácidas, visto que, ao reagir com a água, forma ácido sulfúrico.

17 Do ponto de vista termodinâmico, a reação I ocorre com aumento de desordem, apresentando variação positiva de entropia nas condições da explosão.

18 Dos elementos listados na tabela apresentada no texto, apenas o cobre e o titânio são classificados como elementos de transição.

19 Considere as seguintes informações acerca do processo de explosão de um foguete de cores: as reações I e II ocorreram em sequência, com rendimento de 100%; a energia total liberada na explosão proveio exclusivamente da queima do enxofre presente na carga explosiva; o calor de combustão do enxofre nas condições termodinâmicas do processo foi igual a 310 kJ/mol; houve a decomposição de 207,9 g de perclorato de potássio. A partir dessas informações, calcule a energia total, **em kJ**, liberada na explosão do foguete. Após efetuar todos os cálculos solicitados, despreze, para a marcação no **Caderno de Respostas**, a parte fracionária do resultado final obtido, caso exista.

RASCUNHO

Os aquíferos que se formam nas profundezas de desertos ao redor do mundo podem estar contribuindo para estocar mais dióxido de carbono (CO_2) do que a metade de todas as plantas da Terra, de acordo com pesquisadores da Corporação Universitária para Pesquisas Atmosféricas, nos Estados Unidos da América. Sabe-se hoje que 40% do CO_2 produzido pelo ser humano por meio dos combustíveis fósseis e desmatamentos permanecem suspensos na atmosfera e que cerca de 30% se deslocam para os oceanos. Por muito tempo, os cientistas acreditaram que os demais 30% seriam absorvidos pelas florestas. Atualmente, questiona-se se as plantas sequestram realmente todo esse CO_2 remanescente. Uma nova pesquisa defende a hipótese de que parte do carbono está se dispersando em aquíferos de desertos, que não entravam antes nesses percentuais. Ao examinarem o fluxo de água em um deserto na China, os pesquisadores verificaram que o CO_2 suspenso na atmosfera era absorvido por plantas, liberado no solo e transportado para os aquíferos no subsolo, de onde não pode escapar de volta para a atmosfera. Os resultados da pesquisa trazem indicativos de que esses aquíferos estejam absorvendo, todos os anos, 14 vezes mais CO_2 do que se pensava. Segundo os pesquisadores chineses, conhecer a localização dos reservatórios subterrâneos, que cobrem uma área do tamanho da América do Norte, poderia ajudar a aprimorar os modelos climáticos que hoje estimam os efeitos das mudanças climáticas e os cálculos sobre o estoque de carbono na Terra.

Internet:<revistapesquisa.fapesp.br> (com adaptações).

Considerando o texto acima e os múltiplos aspectos por ele suscitados, julgue os itens de **20** a **26** e faça o que se pede no item **27**, que é do **tipo C**.

20 Das informações do texto infere-se que a parcela de CO_2 que se encontra nos aquíferos resulta do processo de fotossíntese na zona pilífera das plantas vasculares.

21 Os poços tubulares, estruturas que permitem o acesso ao aquífero para a extração de água, podem causar poluição e contaminação de águas subterrâneas.

22 A facilidade de dispersão do dióxido de carbono em aquíferos subterrâneos pode ser explicada, entre outros fatores, pela elevada solubilidade desse gás em água, em comparação à de outros gases presentes na atmosfera, como o oxigênio e o nitrogênio.

23 Considerando-se que o CO_2 apresente comportamento ideal e assumindo-se 8,315 $J \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1}$ como a constante universal dos gases ideais, é correto afirmar que o número de moles de CO_2 no interior de um frasco fechado de 5 dm^3 preenchido com esse gás, sob 10 °C e 100 Pa, é superior a 2×10^{-4}.

24 As algas unicelulares e multicelulares presentes na região pelágica dos oceanos são responsáveis pela absorção de parte dos 30% de CO_2 que se desloca para os oceanos bem como pela produção primária de praticamente todo o alimento necessário para a manutenção da vida nos oceanos.

25 O processo de decomposição de material orgânico em todos os níveis tróficos representa um caminho de retorno do CO_2 à atmosfera, no ciclo biogeoquímico do CO_2.

26 Considere que os recipientes mostrados nas figuras I e II a seguir, de mesmo volume, contenham, respectivamente, N moléculas de um gás atmosférico A e $2 \times N$ moléculas de um gás atmosférico B, a uma mesma temperatura. Nessa situação, a energia cinética da molécula A é igual à da B e a pressão exercida pelo gás B é o dobro da exercida pelo gás A.

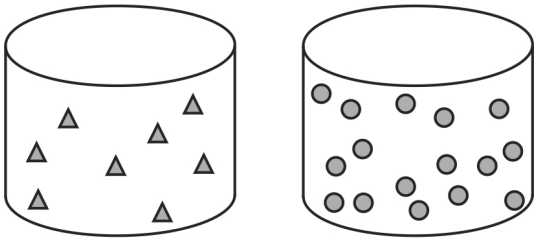


Figura I Figura II

27 Com base no texto e considerando o fluxo de carbono no meio ambiente, assinale a opção correta.

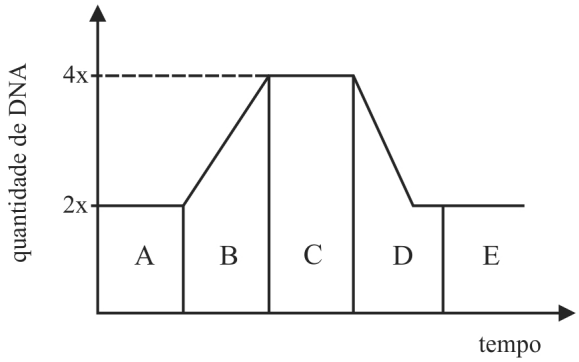
A O aumento no teor de CO_2 atmosférico agrava o efeito estufa, o que contribui para o descongelamento de geleiras e calotas polares e o consequente aumento do risco de inundações.

B O CO_2 sequestrado pelos reservatórios subterrâneos não tem reflexo significativo na quantidade de carbono na atmosfera.

C O carbono liberado na atmosfera na forma de CO_2 tem influência nas mudanças climáticas, já que esse gás permite que os raios infravermelhos deixem a superfície da terra mais facilmente.

D O carbono absorvido pelas plantas é liberado para a atmosfera na forma de CO_2 por meio da fotossíntese.

RASCUNHO



Considerando o gráfico acima, que ilustra uma representação da sequência de fases (identificadas pelas letras de A a E) do processo de divisão celular de um organismo multicelular, julgue os itens a seguir.

28 As fases indicadas pelas letras A, B e C compreendem a interfase, na qual também ocorre a duplicação dos centríolos.

29 A fase E representa o fim de um ciclo celular e a entrada da célula em uma nova fase, denominada G1.

30 A divisão celular representada no gráfico é do tipo equacional, visto que as células-filhas deverão ter a mesma quantidade de DNA presente na célula progenitora, após o término da divisão.

31 A fase D caracteriza-se por intensa síntese de proteínas, principalmente enzimas necessárias à síntese de DNA.

32 Durante a fase A, a célula encontra-se em estado quiescente, com baixa atividade metabólica.

O apartamento em que Louis Pasteur residia com sua família, em Paris, foi transformado em museu e contém mais de mil itens de equipamentos e vidrarias utilizados pelo pesquisador em seus experimentos clássicos, como os frascos do tipo pescoço de cisne, que foram utilizados para a comprovação da teoria da biogênese.

Considerando as técnicas desenvolvidas por Pasteur e os experimentos por ele realizados, julgue os itens subsequentes.

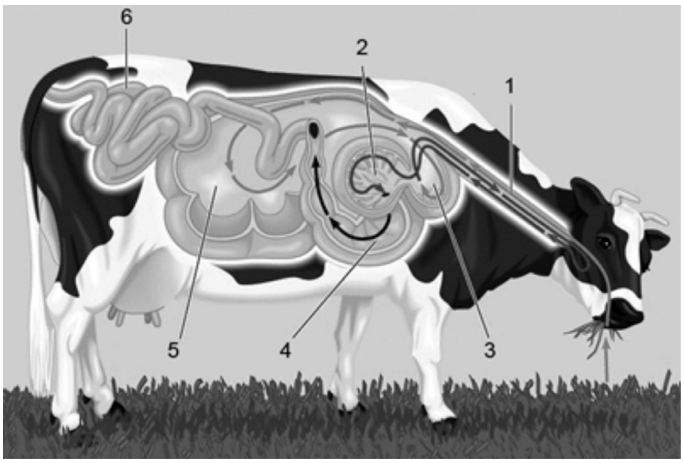
33 Caso a experiência de Pasteur com o frasco do tipo pescoço de cisne tivesse sido realizada em local de gravidade zero ou em atmosfera bem rarefeita, as propriedades físicas dos líquidos utilizados não seriam modificadas.

34 A partir de seus experimentos, Pasteur concluiu que bactérias e fungos presentes no ar são organismos heterotróficos, que crescem apenas em meios ricos em nutrientes.

35 A constatação da esterilização do meio nutritivo mediante processo de fervura permitiu o desenvolvimento de importantes técnicas de preservação de alimentos, como a pasteurização.

36 A estrutura dos frascos do tipo pescoço de cisne permite que se mantenha o contato entre o ar e o líquido utilizado como meio nutritivo, o que possibilita a proliferação de microrganismos mesmo após a fervura do líquido.

37 Ao alterar as propriedades biológicas do meio, a fervura do líquido elimina a força vital necessária para a proliferação dos microrganismos.



Google Images

Tendo como referência a figura acima, que ilustra um painel com o sistema digestório de uma vaca, e considerando o comportamento alimentar e a fisiologia dos ruminantes, julgue os itens seguintes.

38 Ruminantes como a vaca e a girafa são considerados consumidores secundários, visto que os microrganismos presentes em seus estômagos são também usados como alimento.

39 Protozoários e bactérias que colonizam o estômago dos ruminantes produzem a celulase, enzima que quebra a celulose em glicose e lipídio, que serão, então, absorvidos pelo intestino dos ruminantes.

40 Os ruminantes apresentam estômago poligástrico. No rúmen, indicado na figura pelo número 5, ocorre a digestão enzimática da celulose.

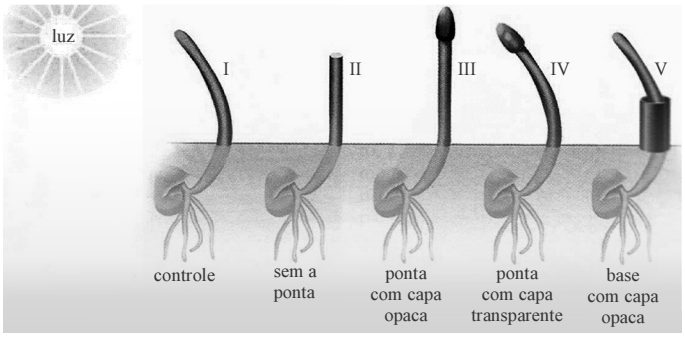
41 Denomina-se protocooperação a relação ecológica entre um ruminante e os microrganismos presentes em seu estômago.

42 A digestão mediada por enzimas produzidas pelo próprio ruminante ocorre no abomaso, indicado na figura pelo número 4.

Durante a exibição **A República da Célula**, realizada no Museu de Ciências de Nagoya, no Japão, crianças podem entrar em diversos compartimentos celulares, para aprender sobre as funções de cada célula, as quais são comparadas às atribuições dos diversos ministros de Estado. O objetivo é mostrar a importância da harmonia em um trabalho coordenado: assim como é fundamental, para a geração de benefícios para o país, a concatenação equilibrada dos trabalhos dos ministros, é decisivo, para a homeostase celular, o funcionamento equilibrado dos compartimentos da célula.

43 Tendo como referência o texto acima e considerando que a produção de energia é um processo vital para as células, assinale a opção em que são apresentados os compartimentos nos quais ocorre a produção de ATP por metabolismo aeróbico e anaeróbico, respectivamente.

- **A** mitocôndrias e cloroplastos
- **B** retículo endoplasmático rugoso e cloroplastos
- **C** mitocôndrias e hialoplasma
- **D** hialoplasma e complexo de Golgi



Internet:<www.google.com.br>.

Em 2009, várias exibições ao redor do mundo comemoraram o bicentenário do nascimento do naturalista inglês Charles Robert Darwin (1809-1882) e os 150 anos da publicação de **A origem das espécies** (1859). Considerado o pai da teoria da evolução, Darwin foi um cientista altamente versátil e se dedicou, ao longo da vida, a vários temas de interesse da biologia. A figura acima ilustra um experimento realizado por Darwin e seu filho Francis, em 1880, no estudo da curvatura do sistema caulinar de plantas de alpiste recém-germinadas na direção da luz.

44 Considerando a sequência de eventos ilustrados na figura e os efeitos fisiológicos dos principais hormônios vegetais, assinale a opção correta.

A O fenômeno fototropismo, observado por Darwin e seu filho Francis, é resultado do aumento na produção de giberelinas no ápice da planta.

B A presença do fito-hormônio etileno em altas concentrações estimula a proliferação de células da cutícula vegetal, o que induz o crescimento e a torção do ápice da planta.

C O estudo realizado por Darwin e seu filho aponta para o fato de que a região da planta mais sensível à estimulação luminosa é a região basal do caule.

D O hormônio vegetal envolvido na resposta da curvatura do caule ao estímulo da luz é a auxina: a inativação do hormônio na parte iluminada da planta inibe o seu crescimento nessa região.

Em uma exposição de esporte olímpico, as amigas Amanda, Mariana e Patrícia experimentaram: a pista de corrida, o teste de reflexos e o pódio virtual. Cada uma delas experimentou, aleatoriamente, dois eventos diferentes uma única vez, e todos os eventos foram experimentados.

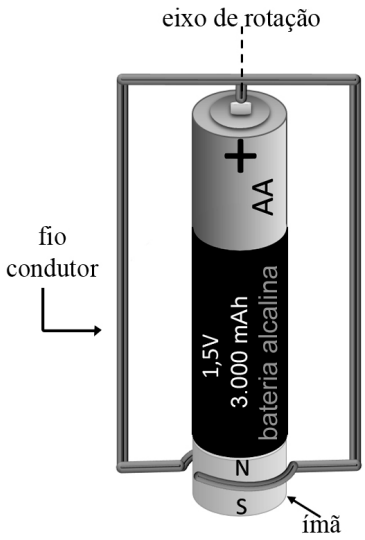
A partir das informações acima, julgue os itens a seguir.

45 Existem 24 possibilidades de combinações de eventos experimentados pelas três amigas.

46 Cada evento foi experimentado por duas das três amigas.

47 A probabilidade de Amanda ter experimentado a pista de corrida e o pódio virtual é de $\frac{1}{3}$.

RASCUNHO



A divulgação do conhecimento científico nas feiras de ciências e nos parques temáticos aumenta o interesse dos jovens pela ciência e contribui para a inclusão de vários estudantes em projetos de pesquisa científica. Nas feiras de ciências, o aluno, protagonista, constrói engenhocas que, embora simples, podem ser ricas em conteúdos científicos, como, por exemplo, o motor homopolar, que utiliza os princípios do eletromagnetismo para mover objetos. Esse motor é mostrado de forma esquemática na figura acima, em que o ímã, identificado na figura pelas letras N e S, está fixado na base negativa da bateria e é responsável pelo giro do circuito formado pelo fio condutor (que tem massa não desprezível).

Tendo como referência essas informações e a figura apresentada, julgue os itens de **48** a **56** e faça o que se pede no item **57**, que é do **tipo C**.

48 É possível minimizar a energia fornecida pela bateria para o processo de rotação do motor homopolar reduzindo-se ao mínimo o efeito de perda de energia por fricção.

49 O campo gravitacional terrestre não afeta o funcionamento de motores homopolares.

50 Na situação da figura, existirá um vetor campo elétrico no interior do fio condutor, paralelo ao eixo do fio, gerado pela bateria.

51 Se o motor homopolar da figura for observado de cima, será verificado que o circuito formado pelo fio condutor gira no sentido horário em relação ao eixo de rotação.

52 Para inverter o sentido de giro do motor homopolar mostrado, é suficiente inverter a polaridade da bateria.

53 Em cada ponto do fio condutor nos dois trechos verticais da figura, os vetores campo elétrico e força magnética são paralelos entre si.

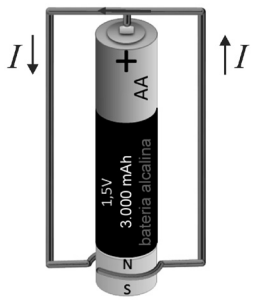
54 Na situação mostrada, se o motor homopolar consome 500 mA em uma hora, então ele funciona por, no máximo, 2 horas consecutivas.

55 A intensidade da força magnética no fio condutor varia linearmente com a corrente elétrica no circuito.

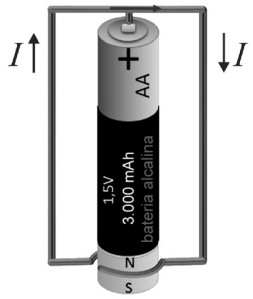
56 O torque no fio, responsável pela rotação do motor, deixará de existir se a corrente elétrica no circuito for nula ou se o vetor campo magnético for paralelo à direção de movimento dos elétrons.

57 Assinale a opção que apresenta a figura que melhor ilustra o sentido da corrente elétrica (I) no fio condutor.

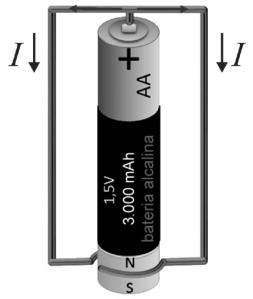
A



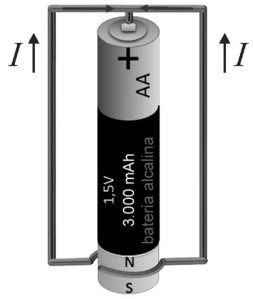
B

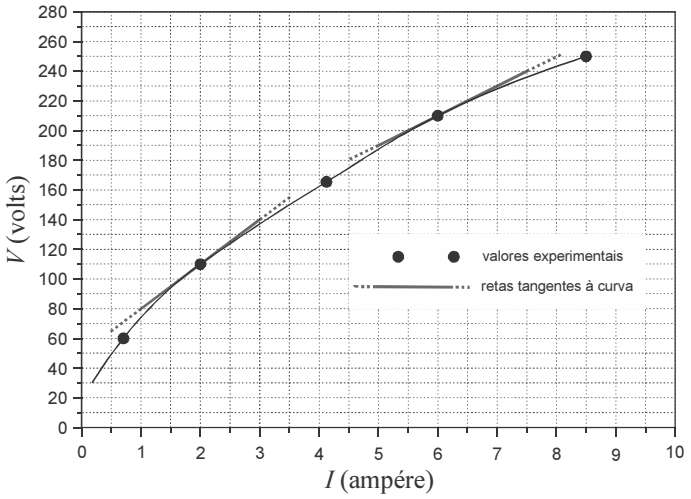


C



D





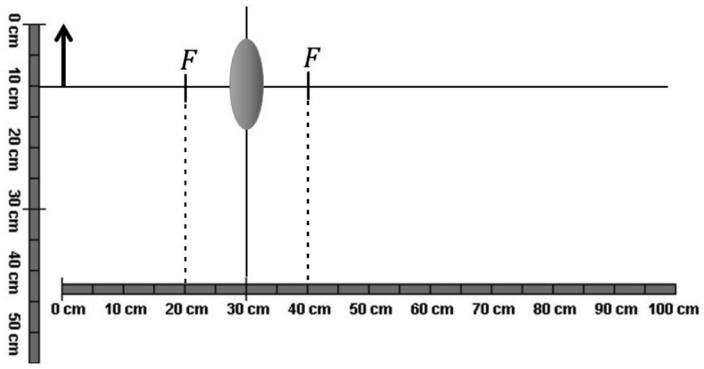
Para um resistor ôhmico (linear), a determinação da resistência, em laboratório, é realizada a partir da inclinação da reta tensão *versus* corrente ($V \times I$), ou seja, do coeficiente angular da equação da reta que se ajusta aos resultados experimentais. Para um resistor não ôhmico (não linear), a resistência varia com a corrente elétrica de forma não linear. Esse comportamento se deve, em geral, à variação da resistividade elétrica do material condutor em função da temperatura à qual ele está submetido. Nesse caso, define-se uma resistência elétrica local ou aparente como sendo o coeficiente angular da reta tangente em cada ponto da curva $V \times I$. O gráfico acima ilustra resultados experimentais para um resistor não linear, no qual foram traçadas retas tangentes a fim de se determinar a resistência para dois valores da corrente (2 A e 6 A).

Considerando essas informações e o gráfico apresentado, julgue os itens que se seguem.

58 A resistência elétrica para uma corrente de 6 A é menor que 2 Ω.

59 Nos resistores lineares ou ôhmicos, a resistência é constante e obedece à equação $V(I) = aI + b$, em que a e b são constantes.

60 A resistência elétrica para uma corrente de 6 A é maior que a resistência elétrica para uma corrente de 2 A.



A figura acima ilustra um sistema óptico constituído de uma lente convergente delgada e de um objeto, representado pela seta vertical, localizado na origem das abscissas. Considerando que, na figura, F seja a distância focal, julgue os itens de **61** a **63** e faça o que se pede no item **64**, que é do **tipo B**.

61 Os raios de incidência que passam pelo ponto focal emergem da lente paralelos ao eixo das abscissas.

62 A imagem é três vezes menor que o objeto.

63 A imagem é real, não invertida e maior que o objeto.

64 Calcule, **em milímetros**, a distância da imagem à lente. Após efetuar todos os cálculos solicitados, despreze, para a marcação no **Caderno de Respostas**, a parte fracionária do resultado final obtido, caso exista.

RASCUNHO

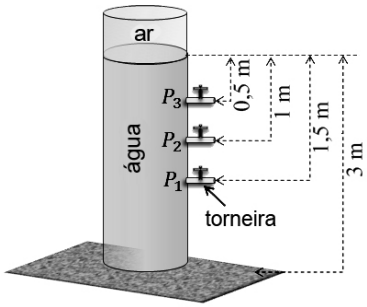


Figura I

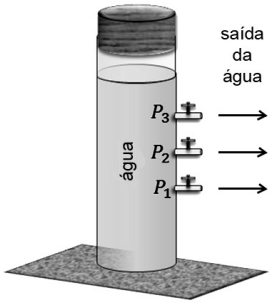


Figura II

O teorema de Torricelli estabelece que a velocidade de escoamento de um líquido por um orifício é igual à velocidade de um corpo que cai livremente no vazio de uma altura *h* correspondente à altura do nível do líquido até o centro de gravidade do orifício. A velocidade (*v*) do líquido, ao sair pelo orifício, pode ser expressa pela equação $v = \sqrt{2gh}$, em que *g* é a aceleração da gravidade. Os esquemas mostrados nas figuras I e II acima podem ser utilizados para se verificar o teorema de Torricelli, pela observação do fluxo de um líquido através de pequenos orifícios de um recipiente, sob a ação da gravidade. Um mesmo recipiente parcialmente preenchido com água em repouso é deixado aberto na figura I e tampado na figura II. Nas figuras, P_1, P_2 e P_3 são as pressões nos pontos onde se localizam as torneiras 1, 2 e 3, respectivamente. Ambos os sistemas estão localizados na superfície terrestre.

Considerando as informações acima, assumindo g = 9,8 m/s^2 como a aceleração da gravidade e considerando, ainda, que as torneiras sejam idênticas e possuam abertura frontal e que não haja atrito entre o jato de água e o ar na atmosfera, julgue os itens de **65** a **70** e faça o que se pede no item **71**, que é do **tipo B**.

65 Em cada uma das situações, o alcance máximo da água no solo varia com a velocidade de saída do jato de água; para um observador localizado no solo, os jatos de água que jorram nas torneiras percorrem trajetórias parabólicas.

66 Na situação da figura II, ocorrerá ejeção de água se duas torneiras, pelo menos, estiverem abertas.

67 O alcance, na horizontal, do jato de água na situação da figura I aumenta com a altura da torneira em relação ao solo.

68 Em caso de equilíbrio hidrostático, todos os pontos em um plano horizontal, dentro do recipiente, estão sob a mesma pressão.

69 Na situação da figura I, $P_1 > P_2 > P_3$.

70 Na situação da figura II, $P_1 = P_2 = P_3$.

71 Na situação da figura I e considerando que as três torneiras sejam totalmente abertas, ao mesmo tempo, calcule o quociente t_3^2 / t_1^2, em que t_3 e t_1 são os tempos de queda livre do jato de água nas torneiras 3 e 1, respectivamente. Multiplique o valor obtido por 100. Após efetuar todos os cálculos solicitados, despreze, para a marcação no **Caderno de Respostas**, a parte fracionária do resultado final obtido, caso exista.

RASCUNHO

A função $N(t) = 50\text{sen}(\frac{\pi t}{45}) + 70$, em que t é um número real, foi utilizada para se calcular o número de pessoas que visitaram determinado museu ao longo do trimestre de janeiro a março de 2015. A função foi determinada para a variável t no conjunto de números inteiros $\{1, 2, 3, \cdots, 90\}$, correspondentes aos 90 dias do trimestre, e a parte fracionária do valor obtido foi desprezada.

A partir dessas informações, julgue os itens subsequentes.

72 A quantidade de visitantes no dia 1.°/3/2015 foi inferior à média do trimestre.

73 A amplitude da função $N(t)$ é igual a 120.

74 Sabendo-se que o dia 16/2/2015 foi uma segunda-feira, infere-se que 1.°/2/2015 foi um sábado.

75 A função $N(t)$ é periódica de período igual a 45.

76 Ao longo do trimestre de janeiro a março de 2015, nos dias de maior frequência de pessoas, o museu recebeu 70 visitantes.

Um parque temático expõe dois aquários, com 50 espécies de peixes diferentes, conforme descrito a seguir.

- No primeiro (de água doce), há a_i exemplares da i-ésima espécie, com $i = 1, 2, ..., 10$; a sequência $(a_1, \cdots, a_{10})$ está em progressão geométrica; $a_1 = 2$ e $a_3 = 18$.
- No segundo aquário (de água salgada), há b_j exemplares da j-ésima espécie, com $j = 1, 2, ..., 40$; a sequência $(b_1, \cdots, b_{40})$ está em progressão aritmética; $b_4 = 70$ e $b_{30} = 668$.

Tendo como referência essas informações, julgue os itens de **77** a **80** e assinale a opção correta nos itens **81** e **82**, que são do **tipo C**.

77 A trigésima oitava espécie de peixes do aquário de água salgada possui mais de 850 exemplares.

78 Para qualquer espécie de peixes, o número de exemplares é sempre par.

79 Existe exatamente um par de espécies de peixes que possuem o mesmo número de exemplares.

80 A sétima espécie de peixes do aquário de água doce possui mais de 1.500 exemplares.

81 Considere que as expressões dos termos gerais das progressões a_i e b_j sejam definidas para todo i e j no conjunto dos números reais. Nessa situação, as funções que associam i e j aos termos gerais são, respectivamente,

Ⓐ exponencial e polinomial.

Ⓑ logarítmica e exponencial.

Ⓒ exponencial e logarítmica.

Ⓓ polinomial e logarítmica.

82 A quantidade total de exemplares das 50 espécies de peixes é

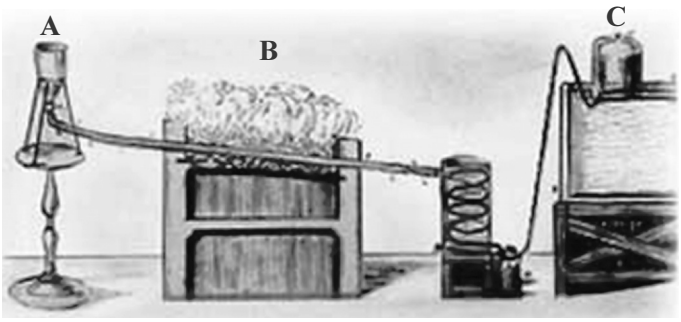
Ⓐ inferior a 40 mil.

Ⓑ superior a 40 mil e inferior a 70 mil.

Ⓒ superior a 70 mil e inferior a 100 mil.

Ⓓ superior a 100 mil.

RASCUNHO



Internet: <www.arts-et-metiers.net>.

Em 1772, o cientista Lavoisier, em seus primeiros trabalhos sobre a combustão, mostrou que determinadas substâncias, como o fósforo, não perdem — mas ganham — massa durante o processo. Onze anos mais tarde, Lavoisier, para decompor a água, elaborou o equipamento ilustrado na figura acima e, utilizando-o, descobriu que a água é uma substância formada por dois elementos: hidrogênio e oxigênio.

Em seu experimento, ele colocou em um recipiente **(A)** uma massa conhecida de água destilada e a fez passar sobre ferro incandescente **(B)**, promovendo a decomposição da água e a obtenção de gás H_2, que foi coletado em um recipiente indeformável **(C)**. A seguinte equação química não balanceada retrata essa reação.

$$Fe(s) + H_2O(l) \rightarrow Fe_3O_4(s) + H_2(g)$$

Em outro experimento, o gás hidrogênio produzido foi misturado ao gás oxigênio em um balão de vidro — o gasômetro de Lavoisier — e a mistura de gases foi inflamada por uma fagulha elétrica. Pronto: a água líquida tinha sido reconstituída!

Internet: <www.chc.cienciahoje.uol.com.br> (com adaptações).

Considerando o texto acima e os diversos aspectos a ele relacionados, julgue os itens de **83** a **88** e faça o que se pede no item **89**, que é do **tipo C**.

83 O experimento de Lavoisier acerca da decomposição da água é reconhecido como uma prova científica de que a água não é uma substância simples. Até a época desse experimento histórico, acreditava-se que a água era um dos quatro elementos fundamentais presentes na constituição de outros materiais.

84 O fato de o fósforo ganhar massa ao ser queimado comprova que o processo de combustão é um fenômeno físico, pois o material formado como produto desse processo apresenta propriedades físicas (densidade, cor e dureza) distintas das do material inicial.

85 Como apresentam propriedades físico-químicas e composições distintas, os principais alótropos do fósforo (o fósforo branco e o vermelho) possuem diferentes valores de calores de combustão.

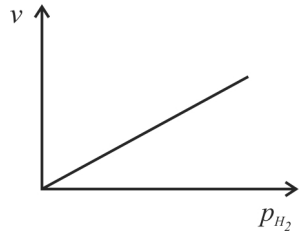
86 A decomposição da água ocorrida no experimento de Lavoisier é um processo de oxirredução, no qual o ferro incandescente atua como agente oxidante.

87 No processo de reconstituição da água realizado no gasômetro de Lavoisier, a fagulha elétrica atuou como catalisador, permitindo a reação entre o hidrogênio e o oxigênio.

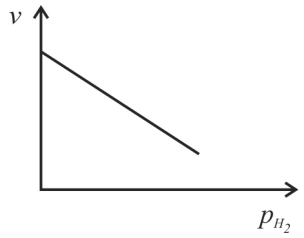
88 No experimento para decomposição da água, a pressão p exercida por uma massa m de gás hidrogênio coletado no recipiente **C**, sob temperatura termodinâmica T, pode ser expressa, de acordo com a lei dos gases ideais, por $p = K \times m \times T$, em que K é uma constante de proporcionalidade.

89 Considere que, nas condições em que a reconstituição da água foi realizada no gasômetro de Lavoisier, tenha ocorrido uma reação cinética elementar e trimolecular. Considerando a lei de velocidade do processo, assinale a opção que apresenta o gráfico que melhor representa a dependência da velocidade (v) da reação em função da pressão parcial (p_{H_2}) de gás hidrogênio no interior do gasômetro.

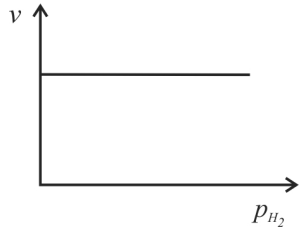
A



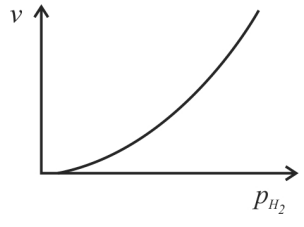
B



C



D



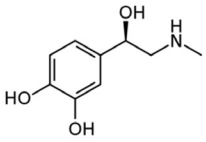
As sensações causadas pelos equipamentos radicais dos parques de diversão são pura química. Tudo começa quando as glândulas suprarrenais liberam glicocorticoides que estimulam a conversão de glicogênio ($(C_6H_{10}O_5)_n$) em glicose ($C_6H_{12}O_6$), cujo metabolismo produz energia imediata para o corpo. Do núcleo das suprarrenais é secretada adrenalina, um hormônio que vai para a corrente sanguínea e aumenta a frequência cardíaca e a respiratória, além de dilatar as artérias que nutrem os músculos. A sensação de perigo iminente promove a liberação de dopamina e noradrenalina, que alertam as várias regiões cerebrais. Enfim, é a ação sinérgica dessas substâncias que, em algumas pessoas, causa o grande prazer de ir a um parque de diversões.

Internet: <www.parquedediversoes.net> (com adaptações).

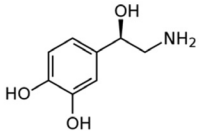
A seguir, são apresentadas as equações químicas simplificadas da conversão de glicogênio em glicose (reação I) e da oxidação da glicose (reação II) e as fórmulas estruturais dos neurotransmissores adrenalina, noradrenalina e dopamina.

reação I: $(C_6H_{10}O_5)_n(s) + nH_2O(l) \rightarrow nC_6H_{12}O_6(s)$

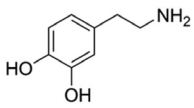
reação II: $C_6H_{12}O_6(s) + 6O_2(g) \rightarrow 6CO_2(g) + 6H_2O(l)$



adrenalina



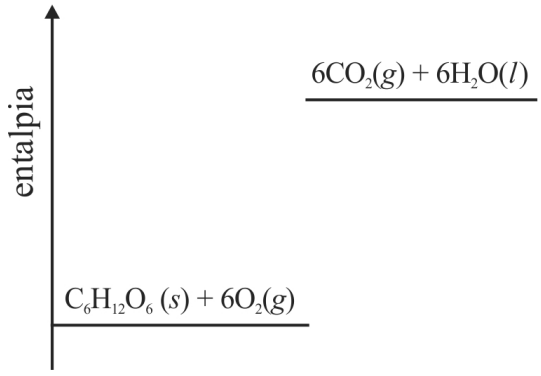
noradrenalina



dopamina

A partir das informações acima, julgue os itens de **90** a **94** e faça o que se pede no item **95**, que é do **tipo C**.

90 A variação de entalpia da reação II é ilustrada corretamente no esquema abaixo.



91 Na molécula de adrenalina, o carbono da cadeia alifática ligado ao grupo hidroxila possui hibridização do tipo sp^3.

92 Com base nos princípios da teoria ácido-base de Lewis, a basicidade do átomo de nitrogênio dos neurotransmissores mostrados ocorre na seguinte ordem crescente: adrenalina < noradrenalina < dopamina.

93 Segundo a reação I, o glicogênio é um polímero de adição formado por monômeros de glicose.

94 Sabendo-se que, no corpo humano, a dopamina pode ser convertida em noradrenalina por ação de enzimas, é correto inferir, com base na estrutura química desses neurotransmissores, que a referida conversão pode ser realizada alternativamente, em laboratório, por reação de hidratação da dopamina em meio ácido.

95

substância	ΔH_f^0 (kJ/mol)
$CO_2(g)$	−394
$H_2O(l)$	−286

Considerando os valores de entalpias padrão de formação (ΔH_f^0), a 25 ºC, apresentados na tabela e sabendo que a entalpia padrão de combustão da glicose a 25 ºC é −2.800 kJ/mol, assinale a opção que apresenta o valor, em kJ/mol, da entalpia padrão de formação da glicose, a 25 ºC.

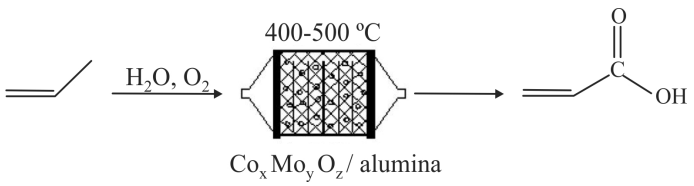
A −7.680

B −6.880

C −1.280

D +2.120

RASCUNHO



Nos acervos dos museus de arte contemporânea, é crescente a quantidade de telas pintadas com tintas acrílicas, feitas à base de ácido acrílico ou seus derivados. A grande vantagem dessa classe de tintas é a permanência das cores originais após a secagem, o que se deve principalmente à sua elevada impermeabilidade. No processo industrial de preparação do ácido acrílico, mostrado na figura acima, é feita a oxidação do propileno em uma única etapa, com a passagem de uma mistura de olefina, ar e vapor de água por um leito fixo de catalisador de cobalto e molibdênio a alta temperatura. Os acrilatos de metila e etila podem ser obtidos pela esterificação do ácido acrílico com metanol e etanol, respectivamente. A partir do ácido acrílico ou de seus ésteres, realiza-se uma polimerização para a obtenção das resinas acrílicas.

V. M. Mello e P. A. Z. Suarez. **As formulações de tintas expressivas através da história**. *In*: **Rev. Virtual Química**, 2012, 4 (1), 2-12 (com adaptações).

A seguir, é mostrada a equação química da ionização do ácido acrílico em água, processo endotérmico, com constante de equilíbrio $K_a = 5{,}6 \times 10^{-5}$, a 25 °C.

$$H_2C{=}CH{-}COOH(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons H_2C{=}CH{-}COO^-(aq) + H_3O^+(aq)$$

Considerando as informações acima e os múltiplos aspectos a elas relacionados, julgue os itens de **96** a **101** e faça o que se pede no item **102**, que é do **tipo D**.

96 A elevação da temperatura de uma solução aquosa de ácido acrílico implica aumento do pH do meio.

97 Na reação de produção do ácido acrílico, a função do $Co_xMo_yO_z$/alumina é aumentar a energia dos reagentes, de modo que uma maior fração de moléculas passe a ter energia igual ou superior à energia de ativação, aumentando-se, assim, a velocidade do processo.

98 De acordo com as regras da IUPAC, a olefina precursora do ácido acrílico produzido pelo método descrito no texto recebe o nome de propeno.

99 Uma solução aquosa de ácido acrílico apresenta pH mais baixo do que uma solução aquosa do seu ácido saturado correspondente, com a mesma concentração e sob a mesma temperatura.

100 Analisando-se as estruturas do propileno e do ácido acrílico, infere-se que ambos apresentam estereoisomeria do tipo geométrica.

101 Em uma solução aquosa de ácido acrílico a 0,1 mol/L, a 25 °C, mais de 2% do ácido se encontram na forma ionizada.

102 Desenhe, no espaço abaixo, a fórmula estrutural do acrilato de etila.

O espaço reservado acima é de uso opcional, para rascunho. Caso o utilize, não se esqueça de transcrever o seu esboço para o **Caderno de Respostas**.

RASCUNHO

O Brasil conta com aproximadamente 800 espécies de anfíbios, de importância ecológica incalculável. Em nível mundial, evidências acumuladas nas últimas décadas demonstram o declínio de populações de anfíbios. A exposição organizada pelo Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS busca estimular a empatia do visitante com os anfíbios, informando sobre a importância da sua conservação e evidenciando toda a beleza escondida nas formas, nas cores, nos cantos e nas curiosidades que cercam esses pequenos animais. O visitante pode, por exemplo, observar girinos em diferentes fases de desenvolvimento, refletir sobre os perigos que a ocupação humana indevida pode representar aos anfíbios, conhecer sua importância farmacológica e interagir em um jogo sobre a diversidade de seus cantos.

Internet:<www.pucrs.br> (com adaptações).

Tendo o texto acima como referência inicial, julgue os próximos itens.

103 O trecho "declínio de populações de anfíbios" (ℓ.4) faz referência à taxa de variação populacional das espécies, na qual se leva em consideração a variação do número de indivíduos de uma espécie no tempo.

104 O tipo de respiração dos anuros sofre mudanças ao longo das fases de desenvolvimento: na fase larval, a respiração é branquial, tal como ocorre em algumas espécies de peixes; na fase adulta, a respiração é pulmonar ou cutânea.

105 O canto é muito comum nas espécies de anfíbios. Por viabilizar a comunicação interespecífica, essa característica favorece a adaptação dessas espécies por seleção natural.

106 No grupo dos tetrápodes, a classe *Amphibia* é a que tem maior dependência de água ao longo das fases do desenvolvimento, estando a distribuição geográfica de espécies dessa classe associada a locais úmidos, mesmo na fase adulta.

107 Os anfíbios constituem o primeiro nível trófico de cadeias alimentares, o que justifica a sua importância ecológica incalculável, mencionada no texto.

A quantidade de espécies de anfíbios em determinado ecossistema pode ser estimada pela função $A(t) = \dfrac{200}{1+3^{\left(\frac{t}{100}\right)}}$, em que $t \geq 0$ é o tempo, em anos, contados a partir do ano 2000. Por exemplo, $A(10)$ corresponde à quantidade de espécies de anfíbios do ecossistema no ano de 2010.

Considerando as informações acima, julgue os itens a seguir.

108 A função $A(t)$ é crescente, pois apresenta um termo exponencial em sua expressão.

109 Haverá, no futuro, um ano em que a quantidade de espécies de anfíbios no ecossistema será menor que 10.

110 A variação da quantidade de espécies de anfíbios do ecossistema entre os anos 2000 e 2100 é o dobro da variação entre os anos 2100 e 2200.

111 No ano 2000, a quantidade de espécies de anfíbios no ecossistema era igual a 200.

RASCUNHO

No Museu de Ciências Nucleares, em Recife, um dos temas mais abordados é a irradiação de alimentos como método de conservação. Esse método consiste na radiação ionizante em doses predeterminadas para a eliminação de microrganismos, retardo no processo de decomposição e inibição de brotamentos, aumentando-se, assim, a durabilidade dos alimentos. As doses utilizadas são inferiores a 10 kGy (1 Gy = 1 J/kg), o que garante segurança para a saúde e o meio ambiente. Nesse processo, são aplicados, basicamente, cinco tipos diferentes de radiação: alfa, beta, gama, raios X e nêutrons. Uma fonte de radiação muito empregada é o ^{60}Co, cujo decaimento pode ser descrito simplificadamente pela equação nuclear a seguir.

$$^{60}Co \rightarrow {}^{60}Ni + r + \gamma$$

Tendo como referência o texto acima, julgue os itens de **112** a **115** e assinale a opção correta no item **116**, que é do **tipo C**.

112 Reações de decaimento radioativo, como a mencionada no texto, não obedecem à lei de Lavoisier, uma vez que não há conservação de massa no processo, mas, sim, de energia.

113 Entre os tipos de radiação mencionados no texto, a radiação alfa é a menos indicada para a irradiação em produtos alimentícios densos, uma vez que, em comparação à dimensão do fóton, ela apresenta grande seção de choque, não penetrando, por isso, de forma eficiente no produto.

114 A dose de radiação absorvida pelo alimento deve ser minuciosamente controlada, já que doses excessivas o tornam radioativo, o que implica potenciais prejuízos à saúde do consumidor.

115 Conclui-se do texto que uma dose de radiação equivalente a 8 kJ é segura para irradiar 400 g de alimento.

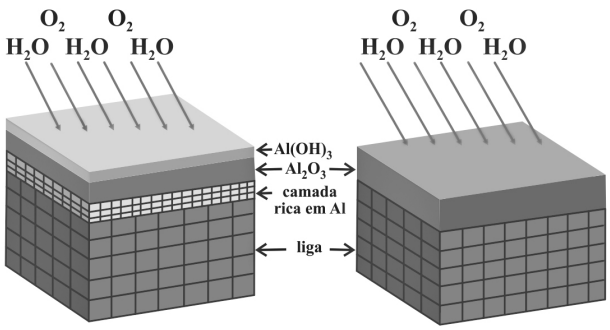
116 A radiação **r** emitida no processo de decaimento mostrado no texto corresponde a um

Ⓐ próton.

Ⓑ elétron.

Ⓒ nêutron.

Ⓓ pósitron.



No desenvolvimento das pastilhas de freio usadas nas montanhas-russas modernas são empregados materiais de grande resistência ao desgaste e à corrosão, incluindo-se as ligas de bronze-alumínio, como, por exemplo, a liga $CuAl_{10}Fe_5Ni_{15}$, ou seja, ligas metálicas de cobre que têm o alumínio como principal elemento. Ao reagir com oxigênio atmosférico na presença de umidade, o alumínio forma uma fina e resistente camada de óxido de alumínio, que atua como uma barreira de proteção à corrosão. Nesse processo, conhecido como passivação química, o alumínio é inicialmente convertido em hidróxido de alumínio, que, após desidratação, forma a camada de óxido de alumínio na superfície da liga, como mostra esquematicamente a figura acima.

Potenciais de redução padrão (E^0)

semirreação	E^0 (V)
$O_2(g) + 2H_2O(l) + 4e^- \rightarrow 4OH^-(aq)$	+0,40
$Al^{3+}(aq) + 3e^- \rightarrow Al(s)$	−1,66

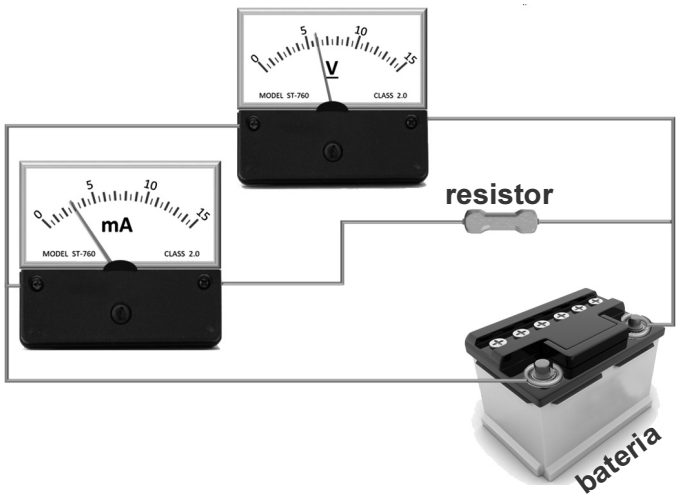
Considerando o texto e os dados na tabela acima, julgue os itens seguintes.

117 Entre os elementos que constituem a liga bronze-alumínio mencionada no texto, o ferro é o que apresenta o maior raio atômico.

118 Apesar de sua alta resistência à corrosão, a liga bronze-alumínio é suscetível a soluções de ácidos ou bases concentradas, uma vez que o material formado pelo filme superficial da liga é um óxido anfótero.

119 Nas condições padrão, a diferença de potencial elétrico da reação de formação da camada superficial de hidróxido de alumínio é superior a 2 V.

120 O material formado pelo filme de óxido de alumínio com a liga bronze-alumínio após o processo de passivação química descrito é uma solução sólida.



Considerando que, no circuito acima, todos os elementos sejam ideais, julgue os itens de **121** a **124**, assinale a opção correta no item **125**, que é do **tipo C**, e faça o que se pede no item **126**, que é do tipo **B**.

121 A corrente elétrica que percorre os fios induz um campo magnético no circuito.

122 A corrente elétrica no circuito é 3 A.

123 A resistência elétrica interna do equipamento denominado amperímetro é alta.

124 O voltímetro está conectado em paralelo à bateria.

125 A potência dissipada no resistor, em watts, é igual a

- **A** $1{,}8 \times 10^{-3}$.
- **B** 0,018.
- **C** 0,180.
- **D** $1{,}8 \times 10^{2}$.

126 Calcule, **em ohms**, o valor da resistência elétrica do resistor. Divida o valor obtido por 10. Após efetuar todos os cálculos solicitados, despreze, para a marcação no **Caderno de Respostas**, a parte fracionária do resultado final obtido, caso exista.

RASCUNHO

A digestão de proteínas é um processo complexo que ocorre com a participação de um conjunto de enzimas proteolíticas, entre as quais, a tripsina e a quimiotripsina, ambas de origem pancreática. A tripsina hidrolisa ligações peptídicas imediatamente após os resíduos de aminoácidos básicos (lisina e arginina), ao passo que a quimiotripsina atua clivando ligações após os resíduos de aminoácidos aromáticos (tirosina, triptofano e fenilalanina).

127 A partir dessas informações e considerando que nenhuma clivagem será perdida, é correto afirmar que quatro pequenos peptídeos serão produzidos após a incubação simultânea das enzimas tripsina e quimiotripsina com alimentos que contenham peptídeos com a sequência ilustrada a seguir.



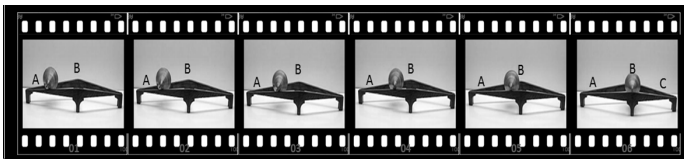


Figura I

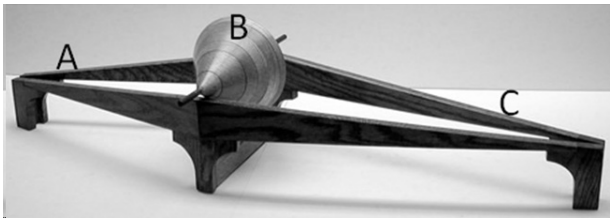


Figura II

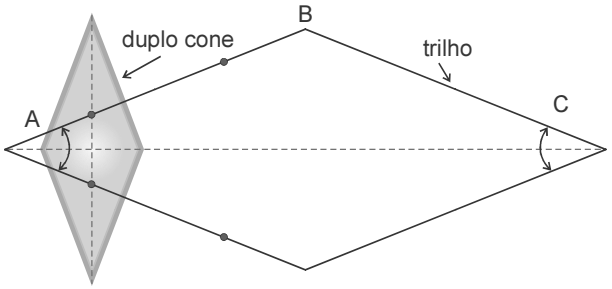


Figura III

As figuras de I a III acima ilustram o experimento do duplo cone, um dos demonstrativos mais intrigantes da mecânica. O duplo cone é um corpo rígido similar a dois cones idênticos unidos pela base. Ao ser solto em uma rampa em forma de V, o duplo cone rolará para a parte mais elevada da rampa, se as configurações geométricas do sistema forem propícias. A figura I mostra uma sequência de imagens relativas ao movimento do duplo cone sobre trilhos: ele é liberado no ponto A (mais baixo em relação ao plano horizontal), com velocidade nula; em seguida, o cone se move, naturalmente, para a direita até atingir o ponto B (o mais alto da rampa). Na figura II, destaca-se o sistema de cone e trilhos, e a figura III ilustra uma vista do topo do sistema. Os ângulos em A e C são iguais e as alturas dos pontos A e C também são iguais.

Considerando essas informações e as figuras acima, julgue os próximos itens.

128 Considerando-se que o cone atinja o ponto C, é correto afirmar que ele se moverá entre os pontos A e C até parar definitivamente no ponto B, caso forças de atrito atuem no sistema.

129 Na rampa em que o duplo cone se move, a energia potencial gravitacional no ponto B é maior que a energia potencial gravitacional no ponto A.

130 O centro de massa do duplo cone no ponto B da rampa está mais alto que o centro de massa no ponto A, em relação ao plano horizontal.

131 A situação ilustrada na figura I é um exemplo de fenômeno físico que desafia as leis da gravitação universal.



Figura I

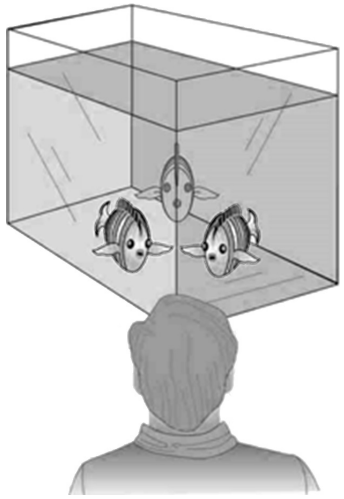


Figura II

Várias situações identificadas em visitas a museus e parques temáticos podem ser explicadas pelas leis da física. As figuras acima são exemplos dessas situações. A figura I mostra a obra **Saint Christopher and the infant Christ**, de Domenico Ghirlandaio; a figura II ilustra um observador que está olhando um aquário quadrado onde há apenas um peixe imerso na água, mas que tem a ilusão de que, no interior do aquário, existem mais peixes do que o real.

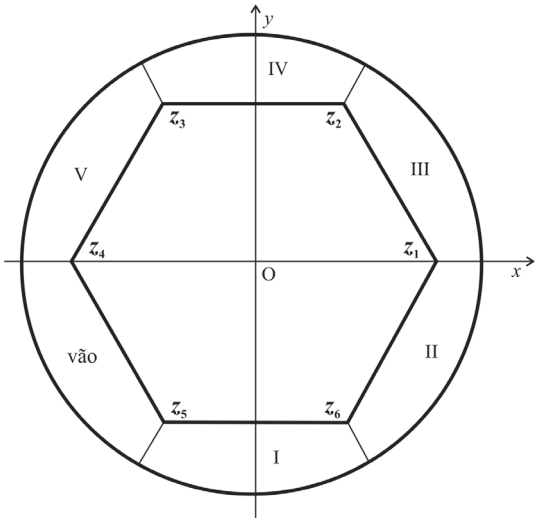
Tendo como referência as informações acima, julgue os seguintes itens.

132 A lei de Snell estabelece uma relação não linear entre os ângulos de incidência e de refração.

133 O fenômeno óptico explicado pela lei de Snell está corretamente ilustrado na obra mostrada na figura I.

134 O fenômeno ilustrado na figura II ocorre porque os índices de refração da água e do vidro são maiores que o índice de refração do ar.

RASCUNHO



O Museu de Arte Contemporânea de Niterói possui aspectos geométricos interessantes. Um dos pisos contém um salão principal praticamente hexagonal; ao redor desse salão, há cinco galerias e um vão de entrada, que completam um círculo. Nos vértices do hexágono, existem pilastras de sustentação e, em cada uma das diagonais do hexágono, foram construídas vigas de reforço, abaixo do piso. A figura acima apresenta, em um sistema de coordenadas cartesianas ortogonais xOy, uma planta aproximada desse piso, com escala em metros. Cada ponto (x, y) do plano está associado a um número complexo $z = x + iy$, em que i é a unidade imaginária ($i^2 = -1$). As raízes complexas $z_1, \cdots, z_6$ da equação $z^6 = 14^6$ identificam a localização das pilastras de sustentação e também os vértices do hexágono que constitui o salão principal; as galerias (identificadas pelos números de I a V, na figura) e o vão de entrada, divididos radialmente, completam a circunferência, definida pela equação $|z| = 17$. A tabela a seguir apresenta as coordenadas de z_1, z_2 e z_3. As coordenadas de z_4, z_5 e z_6 podem ser obtidas por simetria.

raízes de $z^6 = 14^6$	coordenadas (x, y)
z_1	$(14, 0)$
z_2	$(7, 7\sqrt{3})$
z_3	$(-7, 7\sqrt{3})$

A partir dessas informações, julgue os itens de **135** a **139** e faça o que se pede no item **140**, que é do **tipo B**.

135 Se uma obra de arte está localizada nas coordenadas do ponto $15[\cos(100^\circ) + i\,\text{sen}(100^\circ)]$, então ela está na galeria IV do museu.

136 A equação da reta que passa pelos pontos z_3 e z_6 é expressa por $y = -\sqrt{3}x$.

137 Um visitante percorrerá mais de 25 m se caminhar, em linha reta, do ponto z_4 até o ponto z_2.

138 Abaixo do piso do salão principal, foram construídas 9 vigas de reforço.

139 O hexágono de vértices $z_1, \cdots, z_6$ não é regular.

140 Considerando que, no interior do salão principal, tenha sido colocado um tapete que ocupe inteiramente toda a área do hexágono, calcule a área do tapete, **em metros quadrados**. Utilize 1,73 como valor aproximado de $\sqrt{3}$. Após efetuar todos os cálculos solicitados, despreze, para a marcação no **Caderno de Respostas**, a parte fracionária do resultado final obtido, caso exista.

RASCUNHO

Os amigos Adriano, Bruno e Caetano programaram e pagaram diárias para visitar museus em Paris, Londres e Nova Iorque. Em cada cidade, o preço da diária era fixo. No meio da viagem, eles resolveram alterar o total de dias de permanência em cada cidade. Por isso, tiveram de pagar diárias extras e foram ressarcidos, integralmente, de outras, conforme detalhado a seguir.

- Adriano ficou 2 dias a menos em Paris, 1 dia a mais em Nova Iorque e em Londres, e pagou 400 dólares a mais;
- Bruno ficou 2 dias a mais em Paris, 3 dias a mais em Nova Iorque e 1 dia a menos em Londres, e não teve gastos ou ganhos extras;
- Caetano ficou 4 dias a mais em Paris, 1 dia a mais em Nova Iorque e em Londres, e pagou 700 dólares a mais.

A partir dessas informações, julgue os seguintes itens.

141 Se, em um restaurante de Paris, as contas de Bruno e Caetano totalizaram x e y dólares e Caetano pagou a maior delas, então Caetano pagou $\frac{1}{2}(x + y + |x - y|)$ dólares.

142 A diária em Londres custa o dobro da diária em Nova Iorque.

143 Se um dos amigos resolvesse ficar 1 dia a mais em cada cidade, gastaria 550 dólares a mais.

144 O valor correspondente a um desconto de 9% em uma diária de Londres é menor que o valor correspondente a um desconto de 65% em uma diária de Paris.

Em uma exposição, o ingresso custa x reais, sendo $6 \leq x \leq 20$, e o gasto fixo com um visitante é estimado em 6 reais, sendo, portanto, o lucro por visitante igual a $x - 6$ reais. Pesquisas indicam que o número total, P, de visitantes à exposição depende do preço x do ingresso segundo a relação $P(x) = 420 - x^2$. O lucro total é dado por $L(x) = a_3x^3 + a_2x^2 + a_1x + a_0$, em que $a_3 \neq 0$.

Considerando as informações acima, julgue os itens de **145** a **149** e faça o que se pede no item **150**, que é do **tipo B**.

145 Qualquer função polinomial de grau três com domínio em todos os números reais, como, por exemplo, $Q(x) = b_3x^3 + b_2x^2 + b_1x + b_0$, possui três raízes complexas — contando-se a multiplicidade de cada uma dessas raízes —, sendo pelo menos uma delas real.

146 Se o domínio da função L fosse o conjunto dos números reais, então a soma e o produto das raízes de L seriam iguais, respectivamente, 6 e -2.520.

147 Se o preço do ingresso for 12 reais, então o número total de visitantes será maior que 280.

148 Se o preço do ingresso for 20 reais, o lucro total será maior que 300 reais.

149 O coeficiente a_3 é igual a -1; portanto, a função $L(x)$ é ímpar.

150 Sabendo que o valor do ingresso que maximiza o lucro total é uma solução da equação $-3x^2 + 12x + 420 = 0$, calcule, **em dezenas de reais**, o lucro total máximo da exposição. Após efetuar todos os cálculos solicitados, despreze, para a marcação no **Caderno de Respostas**, a parte fracionária do resultado final obtido, caso exista.

RASCUNHO

CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS

	1												13	14	15	16	17	18
1	1 H 1,0	2																2 He 4,0
2	3 Li 6,9	4 Be 9,0											5 B 10,8	6 C 12,0	7 N 14,0	8 O 16,0	9 F 19,0	10 Ne 20,2
3	11 Na 23,0	12 Mg 24,3	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 Al 27,0	14 Si 28,1	15 P 31,0	16 S 32,1	17 Cl 35,5	18 Ar 39,9
4	19 K 39,1	20 Ca 40,1	21 Sc 45,0	22 Ti 47,9	23 V 50,9	24 Cr 52,0	25 Mn 54,9	26 Fe 55,8	27 Co 58,9	28 Ni 58,7	29 Cu 63,5	30 Zn 65,4	31 Ga 69,7	32 Ge 72,6	33 As 74,9	34 Se 79,0	35 Br 79,9	36 Kr 83,8
5	37 Rb 85,5	38 Sr 87,6	39 Y 88,9	40 Zr 91,2	41 Nb 92,9	42 Mo 95,9	43 Tc (98)	44 Ru 101,1	45 Rh 102,9	46 Pd 106,4	47 Ag 107,9	48 Cd 112,4	49 In 114,8	50 Sn 118,7	51 Sb 121,8	52 Te 127,6	53 I 127,0	54 Xe 131,3
6	55 Cs 132,9	56 Ba 137,3	57-71 La-Lu *	72 Hf 178,5	73 Ta 181,0	74 W 183,9	75 Re 186,2	76 Os 190,2	77 Ir 192,2	78 Pt 195,1	79 Au 197,0	80 Hg 200,6	81 Tl 204,4	82 Pb 207,2	83 Bi 209,0	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)
7	87 Fr (223)	88 Ra (226)	89-103 Ac-Lr **	104 Rf (261)	105 Db (262)	106 Sg (266)	107 Bh (264)	108 Hs (277)	109 Mt (268)	110 Ds (281)	111 Rg (272)	112 Uub (285)	113 Uut (284)	114 Uuq (289)	115 Uup (288)			

* série dos lantanídeos	57 La 138,9	58 Ce 140,1	59 Pr 140,9	60 Nd 144,2	61 Pm (145)	62 Sm 150,4	63 Eu 152,0	64 Gd 157,3	65 Tb 158,9	66 Dy 162,5	67 Ho 164,9	68 Er 167,3	69 Tm 168,9	70 Yb 173,0	71 Lu 175,0
** série dos actinídeos	89 Ac (227)	90 Th 232,0	91 Pa 231,0	92 U 238,0	93 Np (237)	94 Pu (244)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (252)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (259)	103 Lr (262)

Observação: Massas atômicas com valores arredondados

Tabela de valores das funções seno e cosseno

θ	sen θ	cos θ
$\frac{\pi}{6}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$
$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$
$\frac{\pi}{3}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{1}{2}$

cespe
Cebraspe
Centro Brasileiro de Pesquisa em Avaliação e Seleção e de Promoção de Eventos

Folha de resposta

GUIA DO PAS · VESTIBULAR UNB 2016 · DIA 2 · 150 ITENS

NOME _____ DATA _____

Preencha a bolha por inteiro, a lápis ou caneta. No tipo B, marque um dígito por linha (centena, dezena e unidade). No tipo D, escreva só nas linhas do item.

Tipo A · Certo ou Errado

Itens 1 a 149

1 C E	2 C E	3 C E	4 C E
5 C E	6 C E	7 C E	8 C E
9 C E	11 C E	12 C E	13 C E
14 C E	15 C E	16 C E	17 C E
18 C E	20 C E	21 C E	22 C E
23 C E	24 C E	25 C E	26 C E
28 C E	29 C E	30 C E	31 C E
32 C E	33 C E	34 C E	35 C E
36 C E	37 C E	38 C E	39 C E
40 C E	41 C E	42 C E	45 C E
46 C E	47 C E	48 C E	49 C E
50 C E	51 C E	52 C E	53 C E
54 C E	55 C E	56 C E	58 C E
59 C E	60 C E	61 C E	62 C E
63 C E	65 C E	66 C E	67 C E
68 C E	69 C E	70 C E	72 C E
73 C E	74 C E	75 C E	76 C E
77 C E	78 C E	79 C E	80 C E
83 C E	84 C E	85 C E	86 C E
87 C E	88 C E	90 C E	91 C E
92 C E	93 C E	94 C E	96 C E
97 C E	98 C E	99 C E	100 C E
101 C E	103 C E	104 C E	105 C E
106 C E	107 C E	108 C E	109 C E
110 C E	111 C E	112 C E	113 C E
114 C E	115 C E	117 C E	118 C E
119 C E	120 C E	121 C E	122 C E
123 C E	124 C E	127 C E	128 C E
129 C E	130 C E	131 C E	132 C E
133 C E	134 C E	135 C E	136 C E

Folha de resposta

GUIA DO PAS · VESTIBULAR UNB 2016 · DIA 2 · 150 ITENS

Tipo A · Certo ou Errado (continuação)

Itens 1 a 149

137 C E	138 C E	139 C E	141 C E
142 C E	143 C E	144 C E	145 C E
146 C E	147 C E	148 C E	149 C E

Tipo D · Discursiva

Itens 10 a 102

Item 10

Item 19

Item 102

Tipo C · Múltipla escolha

Itens 27 a 125

27 A B C D	43 A B C D	44 A B C D
57 A B C D	81 A B C D	82 A B C D
89 A B C D	95 A B C D	116 A B C D
125 A B C D		

Tipo B · Resposta numérica

Itens 64 a 150

64

C 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
D 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
U 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

71

C 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
D 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
U 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Folha de resposta

GUIA DO PAS · VESTIBULAR UNB 2016 · DIA 2 · 150 ITENS

Tipo B · Resposta numérica (continuação)

Itens 64 a 150

126

C 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
D 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
U 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

140

C 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
D 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
U 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

150

C 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
D 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
U 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Gabarito

GUIA DO PAS · VESTIBULAR UNB 2016 · DIA 2

ITEM	TIPO	RESPOSTA
1	Certo ou Errado	C
2	Certo ou Errado	E
3	Certo ou Errado	E
4	Certo ou Errado	C
5	Certo ou Errado	E
6	Certo ou Errado	E
7	Certo ou Errado	E
8	Certo ou Errado	C
9	Certo ou Errado	C
10	Discursiva	Discursiva (sem gabarito objetivo)
11	Certo ou Errado	E
12	Certo ou Errado	C
13	Certo ou Errado	C
14	Certo ou Errado	E
15	Certo ou Errado	E
16	Certo ou Errado	E
17	Certo ou Errado	C
18	Certo ou Errado	C
19	Discursiva	Anulada
20	Certo ou Errado	E
21	Certo ou Errado	C
22	Certo ou Errado	C
23	Certo ou Errado	C
24	Certo ou Errado	C
25	Certo ou Errado	Anulada
26	Certo ou Errado	C
27	Múltipla escolha	A
28	Certo ou Errado	C
29	Certo ou Errado	C
30	Certo ou Errado	C
31	Certo ou Errado	E
32	Certo ou Errado	E

Gabarito

GUIA DO PAS · VESTIBULAR UNB 2016 · DIA 2

ITEM	TIPO	RESPOSTA
33	Certo ou Errado	E
34	Certo ou Errado	E
35	Certo ou Errado	C
36	Certo ou Errado	E
37	Certo ou Errado	E
38	Certo ou Errado	E
39	Certo ou Errado	E
40	Certo ou Errado	C
41	Certo ou Errado	E
42	Certo ou Errado	C
43	Múltipla escolha	C
44	Múltipla escolha	D
45	Certo ou Errado	C
46	Certo ou Errado	E
47	Certo ou Errado	C
48	Certo ou Errado	C
49	Certo ou Errado	E
50	Certo ou Errado	C
51	Certo ou Errado	C
52	Certo ou Errado	C
53	Certo ou Errado	E
54	Certo ou Errado	E
55	Certo ou Errado	C
56	Certo ou Errado	C
57	Múltipla escolha	C
58	Certo ou Errado	E
59	Certo ou Errado	C
60	Certo ou Errado	E
61	Certo ou Errado	C
62	Certo ou Errado	E
63	Certo ou Errado	E
64	Numérica	150

Gabarito

GUIA DO PAS · VESTIBULAR UNB 2016 · DIA 2

ITEM	TIPO	RESPOSTA
65	Certo ou Errado	C
66	Certo ou Errado	C
67	Certo ou Errado	E
68	Certo ou Errado	C
69	Certo ou Errado	C
70	Certo ou Errado	E
71	Numérica	166
72	Certo ou Errado	C
73	Certo ou Errado	E
74	Certo ou Errado	E
75	Certo ou Errado	E
76	Certo ou Errado	E
77	Certo ou Errado	C
78	Certo ou Errado	E
79	Certo ou Errado	C
80	Certo ou Errado	E
81	Múltipla escolha	A
82	Múltipla escolha	C
83	Certo ou Errado	C
84	Certo ou Errado	E
85	Certo ou Errado	Anulada
86	Certo ou Errado	E
87	Certo ou Errado	E
88	Certo ou Errado	C
89	Múltipla escolha	D
90	Certo ou Errado	E
91	Certo ou Errado	C
92	Certo ou Errado	E
93	Certo ou Errado	E
94	Certo ou Errado	E
95	Múltipla escolha	C
96	Certo ou Errado	E

Gabarito

GUIA DO PAS · VESTIBULAR UNB 2016 · DIA 2

ITEM	TIPO	RESPOSTA
97	Certo ou Errado	E
98	Certo ou Errado	C
99	Certo ou Errado	C
100	Certo ou Errado	E
101	Certo ou Errado	C
102	Discursiva	Discursiva (sem gabarito objetivo)
103	Certo ou Errado	C
104	Certo ou Errado	Anulada
105	Certo ou Errado	E
106	Certo ou Errado	C
107	Certo ou Errado	E
108	Certo ou Errado	E
109	Certo ou Errado	C
110	Certo ou Errado	E
111	Certo ou Errado	E
112	Certo ou Errado	C
113	Certo ou Errado	C
114	Certo ou Errado	E
115	Certo ou Errado	E
116	Múltipla escolha	B
117	Certo ou Errado	C
118	Certo ou Errado	C
119	Certo ou Errado	C
120	Certo ou Errado	E
121	Certo ou Errado	C
122	Certo ou Errado	E
123	Certo ou Errado	E
124	Certo ou Errado	C
125	Múltipla escolha	B
126	Numérica	200
127	Certo ou Errado	C
128	Certo ou Errado	C

Gabarito

GUIA DO PAS · VESTIBULAR UNB 2016 · DIA 2

ITEM	TIPO	RESPOSTA
129	Certo ou Errado	C
130	Certo ou Errado	E
131	Certo ou Errado	E
132	Certo ou Errado	C
133	Certo ou Errado	E
134	Certo ou Errado	C
135	Certo ou Errado	C
136	Certo ou Errado	C
137	Certo ou Errado	E
138	Certo ou Errado	C
139	Certo ou Errado	E
140	Numérica	508
141	Certo ou Errado	C
142	Certo ou Errado	E
143	Certo ou Errado	C
144	Certo ou Errado	E
145	Certo ou Errado	E
146	Certo ou Errado	C
147	Certo ou Errado	E
148	Certo ou Errado	E
149	Certo ou Errado	E
150	Numérica	179

Anulada: a banca anulou o item

Discursiva: corrigida por critérios, sem resposta objetiva