Guia do PAS

KIT DE PROVA ANTIGA

CADERNO DA BANCA + MATERIAL DO GUIA

VESTIBULAR UnB 2018

ANO
2018

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/2018/2

Aponte a câmera

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

Conhecer

PROVA DE CONHECIMENTOS III



Em 1993, quando o primeiro filme da franquia **Jurassic Park** foi lançado, cientistas interessados em paleontologia ou biologia molecular compartilharam de uma mesma pergunta: "Podemos ressuscitar um dinossauro?". A resposta sempre tinha sido um não enfático, mas, de certa forma, **Jurassic Park** inspirou o desenvolvimento da ciência e da tecnologia a partir da pesquisa de DNA antigo.

A molécula de DNA é relativamente frágil, pois não é resistente à ação das condições climáticas por dezenas de milhões de anos. Pelo que se sabe, é impossível encontrar DNA de dinossauros mesozoicos preservado em ossos fossilizados ou no estômago de mosquitos aprisionados em âmbar.

Inspirados por **Jurassic Park** e movidos pelo desejo de ver um dinossauro vivo, o paleontólogo J. Horner e sua equipe de pesquisadores têm trabalhado no campo da genética e da biologia do desenvolvimento. A ideia desses pesquisadores é produzir um dinossauro, não por meio de DNA preservado em âmbar ou fósseis, mas pela manipulação genética do DNA de aves atuais — especificamente, de galinhas.

Não é mais novidade que as aves são descendentes dos dinossauros. Paleontólogos vêm estudando as semelhanças entre esses organismos há anos e cada vez mais têm verificado o quão parecidos com as aves eram os dinossauros terópodes (um grupo de dinossauros bípedes, provavelmente onívoros, que possuíam três dedos em contato com o chão).

De acordo com J. Horner, o estudo do DNA das aves pode não só ajudar a entender muitos aspectos evolutivos dos dinossauros, mas também revelar o segredo para recriá-los, já que, hipoteticamente, bastaria ativar os genes corretos no momento certo do desenvolvimento do animal.

Internet: <revistagalileu globo com> e <scienceblogs com br> (com adaptações)

Considerando as informações do texto precedente e os diversos aspectos relacionados a essas informações, julgue os itens que se seguem.

1 Os dinossauros começaram a habitar a Terra há 1 milhão de anos, na era Paleozoica, no período terciário.

2 O projeto de J. Horner de reproduzir um dinossauro é inviável, pois contraria o método científico ao basear-se na adoção de uma hipótese.

3 A molécula de DNA, considerada frágil conforme o texto, é um polímero de nucleotídeos, e sua fragmentação impede o reconhecimento da sequência original.

4 O projeto de reprodução de um dinossauro a partir da manipulação genética de células de aves depende da conservação dos genes durante o processo de duplicação dos cromossomos na interfase.

5 Infere-se do texto que a reprodução dos dinossauros terópodes era assexuada.

6 Considerando-se a hipótese levantada por J. Horner, se, durante a embriogênese de galinhas, fossem ativados genes para transformar seres celomados em seres acelomados, poderiam ser obtidos seres semelhantes aos dinossauros, em vez de aves.

7 Tanto os répteis quanto as aves apresentam respiração pulmonar.

8 As aves são vertebrados terrestres que, entre outras características morfofisiológicas, apresentam ossos pneumáticos e penas e são pecilotérmicos, além de excretarem amônia.

9 A tecnologia aplicada na engenharia genética envolve a manipulação do DNA e permite, por exemplo, a produção de organismos transgênicos, cujo DNA é modificado por meio da inserção de ácidos nucleicos da mesma espécie.

10 Os dinossauros alimentavam-se de briófitas, em especial os de maior porte físico.



O quadro apresentado, que ilustra a cena em que um tiranossauro levanta um automóvel, foi pintado com tinta acrílica. A palavra acrílica se refere ao tipo de resina presente na tinta: dos poliacrilatos. A resina é o componente que forma o filme sólido aderido à superfície após a aplicação da tinta. Após essa aplicação, ocorre a polimerização do monômero — o qual está inicialmente na forma líquida —, e, assim, origina-se o filme sólido. Um exemplo de monômero das tintas acrílicas é o metacrilato de metila, que pode ser obtido a partir da reação de esterificação do ácido metacrílico com metanol, conforme mostrado a seguir.

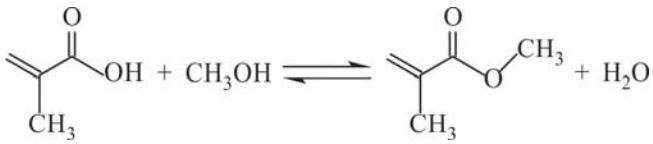


Tabela I. Entalpias padrão de formação (ΔH_f) a 25 ºC e pontos de fusão (PF) e de ebulição (PE)

composto	*ΔH_f (kJ/mol)	**PF (ºC)	**PE (ºC)
ácido metacrílico	418	15	163
metanol	245	97	65
metacrilato de metila	386	48	100
água	286	0	100

* para o estado físico mais estável da substância a 25 ºC e 1,0 bar
** a 1,0 bar

Tabela II. Velocidades da reação de polimerização do metacrilato de metila medidas para diferentes concentrações do monômero e do iniciador

concentração		velocidade
do monômero	do iniciador	
x	y	z
$4x$	y	$4z$
$4x$	$4y$	$8z$

Considerando as informações fornecidas e os dados apresentados nas tabelas I e II, julgue os itens de **11** a **14** e faça o que se pede no item **15**, que é do **tipo C**.

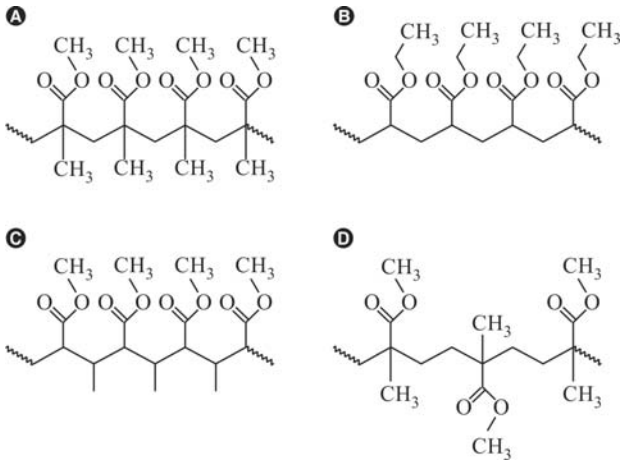
11 A 25 ºC e 1,0 bar, todas as substâncias envolvidas na reação de esterificação do ácido metacrílico (reagentes e produtos) encontram-se no estado líquido.

12 Havendo metanol suficiente, a quantidade máxima de metacrilato de metila que pode ser obtida a partir de 1,00 kg de ácido metacrílico é superior a 1,20 kg.

13 Os dados fornecidos na tabela I indicam que a reação de esterificação do ácido metacrílico com metanol, a 1,0 bar e 25 ºC, é uma reação endotérmica.

14 Da tabela II infere-se que a lei de velocidade (v) para a reação de polimerização do metacrilato de metila é dada por $v = k \times$ [monômero] $\times$ [iniciador], em que k é a constante de velocidade da reação.

15 Considerando que a cura da resina de metacrilato de metila consista em uma reação de polimerização por adição, assinale a opção que representa corretamente uma pequena parte da estrutura do polímero formado.



RASCUNHO

Pigmentos e corantes são os responsáveis pela coloração de uma tinta. A cor depende dos comprimentos de onda da radiação absorvida pelo composto, o que, por sua vez, depende da diferença de energia entre as bandas de valência e de condução. Os pigmentos CdS e CdSe, por exemplo, são conhecidos como amarelo e vermelho de cádmio, respectivamente: o CdS absorve a luz azul e, por isso, apresenta coloração amarela (a cor complementar do azul); o CdSe absorve todas as cores, com exceção da vermelha, e, por esse motivo, apresenta a cor vermelha.

Nas plantas, ocorre um fenômeno de características semelhantes, já que os pigmentos fotossintéticos são capazes de absorver a luz em alguns comprimentos de onda e refleti-la em outros.

A partir das informações apresentadas e considerando que o produto de solubilidade do CdS seja igual a 1×10^{26} e que as soluções envolvidas apresentem comportamento ideal, julgue os itens a seguir.

16 Infere-se da tabela periódica, dadas as posições dos elementos, que a distância entre os átomos de Cd e S no CdS é maior que a distância entre os átomos de Cd e Se no CdSe.

17 A solubilidade do CdS é superior a $1{,}0 \times 10^{10}$ g/L, em água pura.

18 Quando o CdS se dissolve em água, formam-se íons Cd^{+} (*aq*) e S (*aq*).

19 Dado que os comprimentos de onda típicos da luz para a cor amarela e para a vermelha são, respectivamente, 570 nm e 650 nm, é correto afirmar que a energia da luz vermelha é maior que a da luz amarela.

20 O índice de refração absoluto para uma luz monocromática é uma grandeza adimensional.

21 O princípio de funcionamento das fibras ópticas está embasado na reflexão interna total, que pode ocorrer quando a luz se propaga em um meio com índice de refração n_1 e incide em outro meio com índice de refração $n_2 < n_1$.

22 Além de refletir a luz verde, a clorofila *a* é capaz de absorver luz nos comprimentos de onda das luzes azul e vermelha, de modo que tal energia é aproveitada para o processo de fotossíntese.

23 O processo fotossintético atinge eficiência máxima quando a planta é submetida à radiação no comprimento de onda da luz verde.

24 A eficiência do processo fotossintético é garantida pela presença de vários pigmentos com espectros de absorção de luz diferentes.

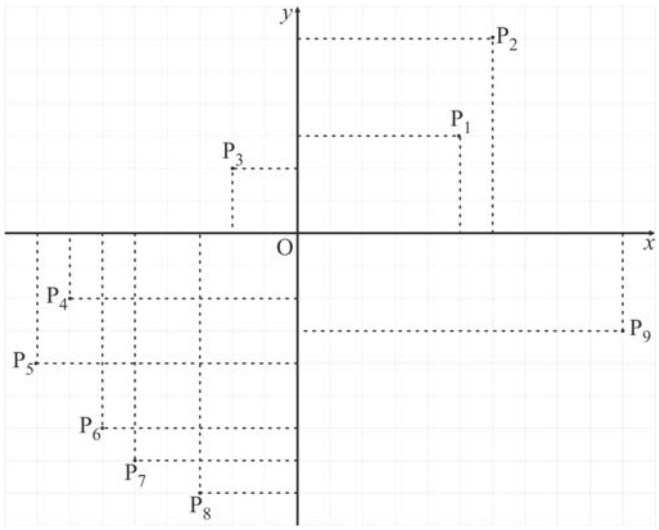
Considere que, em duas situações distintas, um tiranossauro tenha arremessado, a uma mesma altura h do solo, dois veículos: um ônibus de massa m; e, verticalmente, um carro de massa $m/10$. Com base nessas informações, julgue os itens seguintes.

25 A velocidade inicial vertical das duas massas é a mesma.

26 A energia cinética utilizada no arremesso do ônibus é dez vezes a energia cinética gasta para arremessar o carro.

27 A energia (E) necessária para se colocar uma massa m na órbita da Terra é $E = mgR_T$, em que R_T é o raio da Terra e g é a aceleração da gravidade.

RASCUNHO



Costa Rica	P_1	(5, 3)
Honduras	P_2	(6, 6)
Nublar	P_3	(2, 2)
Mataceros	P_4	(7, 2)
Muerta	P_5	(8, 4)
Sorna	P_6	(6, 6)
Tacano	P_7	(5, 7)
Pena	P_8	(3, 8)
Panamá	P_9	(10, 3)

No sistema de coordenadas cartesianas ortogonais xOy mostrado acima, estão representados, esquematicamente, os pontos P_1, P_2 e P_9, correspondentes aos países Costa Rica, Honduras e Panamá, respectivamente, e os pontos P_3 a P_8, correspondentes às ilhas fictícias onde se desenvolve a trama de **Jurassic Park**. A tabela mostra as coordenadas desses pontos. No sistema, cada ponto (x, y) está identificado com um número complexo $z = x + iy$, em que i é a unidade complexa imaginária. Os pontos P_k, com $1 \leq k \leq 9$, correspondem aos números complexos z_k, que representam as ilhas e os países.

A partir dessas informações, julgue os itens subsequentes.

28 Na equação da reta que passa pela Costa Rica e por Mataceros, o coeficiente angular é inferior a 1/2.

29 O ponto de coordenadas (1, 1) está sobre a reta que passa por Honduras e pela ilha Sorna.

30 A reta que passa pela ilha Nublar e pelo Panamá é paralela à reta de equação $5x + 12y = 39$.

31 A reta que passa pela Costa Rica e pelo Panamá e a reta que passa pelas ilhas Nublar e Tacano são ortogonais entre si.

32 A circunferência de centro na ilha Sorna e que passa pela origem do sistema de coordenadas tem exatamente dois pontos em comum com a reta de equação $y = x$ 2.

33 O centro da circunferência de equação $x^2 + y^2 + 4x$ $4y = 42$ é a ilha Nublar.

34 O número complexo $3z_5$ $8z_9$ tem parte imaginária superior a 15.

35 A parte real do número complexo z_4/z_1 é inferior a 1.

36 Na representação polar, o argumento de z_3 é igual a $5\pi/4$.

37 O número complexo $(z_2)^{120}$ é, de fato, um número real.

RASCUNHO

No filme **Jurassic Park**, vários dinossauros são concebidos por meio de técnicas de engenharia genética. Entre as espécies apresentadas no filme está o galimimo (*Gallimimus bullatos*, traduzido do latim como "imitação de galinha"), espécie de dinossauro onívoro e bípede cuja dieta era composta principalmente por frutas.

Considere que duas populações de galimimo tenham se desenvolvido independentemente nas ilhas Nublar e Sorna, distantes cerca de 140 km, tendo permanecido isoladas por vários séculos.

Tendo como referência essa situação, julgue os itens a seguir.

38 Se colocadas em contato, as duas populações de galimimos serão incapazes de gerar uma prole, em virtude do processo de especiação.

39 Caso a incidência de luz solar e a altura da vegetação sejam maiores na ilha Sorna que na ilha Nublar, é possível que os galimimos mantidos na ilha Sorna tenham se tornado maiores e adquirido pigmentação mais escura que os galimimos da ilha Nublar, como resultado da Lei do Uso e Desuso, de Lamarck.

40 Dado o isolamento geográfico das duas populações de galimimos, é possível o surgimento de rituais de acasalamento inéditos e, consequentemente, uma especiação simpátrica.

41 A carga gênica das duas populações de galimimos permanecerá a mesma ao longo do tempo, uma vez que os genes são constituintes estáveis das células e são replicados de maneira idêntica durante o processo de divisão celular.

42 De acordo com a Teoria da Evolução das Espécies, de Darwin, é possível que as duas populações de galimimos, dado o isolamento, venham a apresentar características morfológicas distintas, em virtude das diferentes pressões seletivas existentes em cada uma das ilhas.

43 O dinossauro mencionado no texto seria hoje classificado como amoniotélico, por excretar o excesso de nitrogênio na forma de ácido úrico.

A seguir, são apresentadas características distintas de dois grupos de animais da mesma espécie que passaram a ocupar a mesma região e a realizar cruzamentos entre si. Após a análise dos genótipos dos descendentes desses grupos, observou-se o seguinte: o gene que determina coloração branca é epistático; os alelos para manchas são hipostáticos; a herança para o tamanho dos animais é poligênica, com um total de três poligenes.

Grupo I: animais grandes com padrão de coloração branca uniforme pelo corpo

Grupo II: animais pequenos com padrão de coloração rajada pelo corpo — alguns com manchas pretas e outros com manchas marrons

Tendo como referência a situação hipotética descrita, julgue os próximos itens.

44 As características descritas dos grupos I e II representam fenótipos diferentes.

45 O cruzamento entre os animais com fenótipos diferentes produzirá descendentes híbridos estéreis.

46 Considerando-se os animais da situação hipotética descrita, o resultado esperado do cruzamento entre animais heterozigotos para os dois pares de genes é a predominância de descendentes com coloração branca uniforme.

47 Na situação apresentada, espera-se que 70% dos descendentes sejam grandes, 20% sejam médios e 10% sejam pequenos.

Os sons emitidos pelos dinossauros são feitos, em estúdio, de uma mistura do som do choro de bebês elefantes com o rosnado de tigres e o gorgolejo de jacarés. Embora não seja possível saber de verdade como eram os sons emitidos pelos dinossauros — já que, ao contrário dos ossos, as cordas vocais não são preservadas em fósseis —, como qualquer outro som, eles eram resultado da superposição de sons fundamentais que podem ser descritos por equações de ondas senoidais como as seguintes.

$$y_1 = \text{sen}(2\pi x)$$

$$y_2 = \text{sen}(2\pi x + \pi)$$

$$y_3 = \text{sen}(2{,}1\pi x)$$

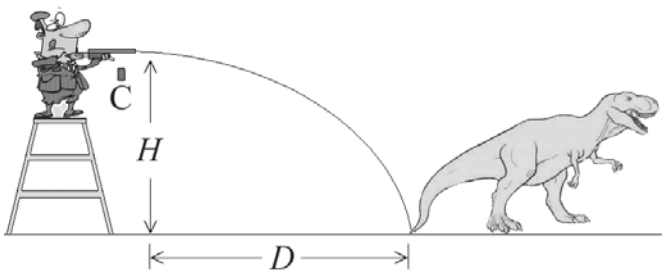
Considerando as informações e as equações apresentadas, julgue os itens que se seguem.

48 A interferência de y_1 com y_2 tem como resultado uma onda com amplitude zero.

49 É mais provável que o fenômeno de batimento ocorra pela interferência entre as ondas descritas pelas equações y_1 e y_3 que pela interferência entre as ondas descritas pelas equações y_1 e y_2.

50 A interferência entre as ondas y_1 e y_3 resultará em uma onda cuja intensidade máxima é igual a 2.

RASCUNHO



A figura precedente ilustra uma situação em que, para imobilizar um dinossauro, um veterinário lança, horizontalmente, de uma altura $H = 10$ m, um dardo tranquilizante que atinge a ponta do rabo do animal, ao nível do solo, a uma distância $D = 40$ m do ponto do disparo. No exato instante em que o dardo sai da arma do veterinário, o seu aparelho comunicador, identificado na figura pela letra C, desprende-se de sua mão e cai em direção ao solo.

Com referência a essa situação hipotética, julgue os itens seguintes, considerando como 10 m/s^2 a aceleração da gravidade local e desconsiderando a resistência do ar.

51 O aparelho comunicador atinge o solo no exato instante em que o dardo atinge o rabo do dinossauro.

52 Se a massa do dardo for igual à metade da massa do aparelho comunicador, então, quando ambos atingirem o solo, a componente vertical da velocidade do dardo será igual ao dobro da velocidade do comunicador.

53 O aparelho comunicador atinge o solo com velocidade superior a 14 m/s.

54 O módulo da velocidade inicial horizontal do dardo é inferior a 28 m/s.

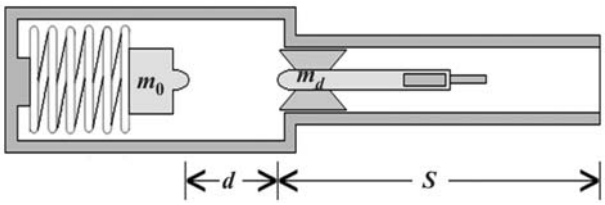
55 Se, no instante em que o dardo atinge o dinossauro, sua velocidade faz um ângulo α com relação à horizontal e v_h é a velocidade horizontal do dardo, então $\text{tg}\,\alpha = v_h/v_c$, em que v_c é a velocidade do aparelho comunicador ao atingir o solo.

56 A substância sedativa contida no dardo tranquilizante pode impedir a movimentação voluntária do animal caso seu princípio ativo mantenha as células responsáveis pela transmissão do estímulo nervoso em estado despolarizado, por um longo período de tempo.

57 As drogas usadas em dardos tranquilizantes são capazes de imobilizar um animal por bloquearem a contração muscular pelo aumento da liberação de acetilcolina na fenda sináptica, o que causa uma hipoestimulação da fibra muscular.

58 Ao ser atingido pelo dardo tranquilizante, o dinossauro deverá sofrer contração muscular, que ocorre mediante dissociação das moléculas de troponina pelas moléculas de miosina, o que promove o encurtamento dos sarcômeros presentes nas fibras musculares estriadas esqueléticas.

RASCUNHO



Na figura precedente, que ilustra o mecanismo de disparo de uma arma municiada com dardo tranquilizante, m_d = 200 g é a massa do dardo e a massa m_0 está acoplada a uma mola ideal, de constante elástica k = 500 N/m. Quando acionada, a mola se contrai por uma distância d = 5 cm e, em seguida, dispara a massa m_0 na direção do dardo. Depois de atingido, o dardo percorre uma distância S no cano da arma, em atrito com as paredes do cano, e sai da arma com velocidade igual a 1/2 da sua velocidade inicial. O cano da arma, de massa M = 400 g, é feito de alumínio, cujo calor específico é 900 J/kg·ºC.

Considerando essas informações, julgue os próximos itens.

59 A energia potencial elástica da referida arma é superior a 1 J.

60 Na situação em tela, a velocidade com que a massa m_0 atinge o dardo pode ser corretamente determinada por $\sqrt{\frac{k}{m_0}}d$.

61 Se a velocidade do dardo na entrada do cano da arma for de 2,0 m/s, então, quando o dardo sair da arma, o cano apresentará um aumento de temperatura superior a 8×10^{-4} ºC.

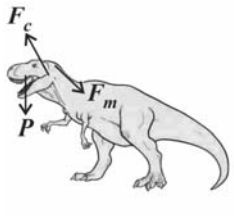


Figura I

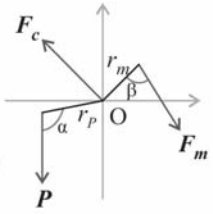


Figura II

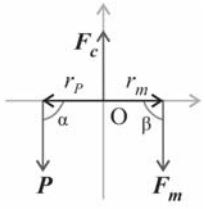


Figura III

As figuras de I a III ilustram, respectivamente, as forças que sustentam a cabeça de um tiranossauro, o diagrama de força correspondente à situação da figura I e um caso particular, em que α = β = 90°. Nas figuras II e III, o ponto O indica a origem do sistema de forças, que está localizado na coluna vertebral do tiranossauro, e as distâncias r_p e r_m são fixadas em relação a esse ponto.

A partir dessas informações, julgue os itens que se seguem.

62 Na situação de equilíbrio, $\frac{|\boldsymbol{F_m}|}{|\boldsymbol{P}|} = \frac{r_p}{r_m} \times \frac{\operatorname{sen}\alpha}{\operatorname{sen}\beta}$.

63 Na situação da figura II, o torque devido à força peso $\boldsymbol{P}$, em relação ao ponto O, é um vetor perpendicular à folha de papel, no sentido de entrada da folha.

64 Na situação da figura III, os vetores $\boldsymbol{P}$ e $\boldsymbol{F_m}$ são colineares com o vetor $\boldsymbol{F_c}$.

65 Na situação da figura III, se $r_p = r_m$, então o módulo do vetor $\boldsymbol{F_c}$ é igual a $2|\boldsymbol{P}|$.

RASCUNHO



O filme **Perfume: a história de um assassino**, que se ambienta na Paris da primeira metade do século XVIII, apresenta estreita relação com a química, mais especificamente com os métodos empregados para a extração de óleos essenciais de plantas. A imagem precedente apresenta o protagonista do filme, Jean-Baptiste Grenouille, ao lado do equipamento utilizado para realizar a extração de óleos essenciais de plantas por meio da destilação por arraste a vapor. A técnica é empregada para destilar substâncias pouco solúveis em água que se decompõem próximo de seus pontos de ebulição. Para isso, a água contida em uma caldeira é vaporizada e seu vapor passa através do recipiente que contenha o material do qual o óleo deverá ser extraído, volatilizando e arrastando os óleos. Na sequência, os vapores são condensados ao longo de um tubo e coletados em um recipiente, onde os óleos são separados da fração aquosa.

Tendo como referência inicial o texto e a imagem precedentes e levando em consideração que Paris situa-se a uma altitude muito próxima do nível do mar, julgue os itens de **66** a **69** e faça o que se pede no item **70**, que é do **tipo B**.

66 Dado que, quanto maior a altitude, menor o ponto de ebulição de um líquido, a quantidade de calor necessária para aquecer determinada quantidade de água líquida, a partir de dada temperatura até seu ponto de ebulição, é maior em Brasília que em Paris.

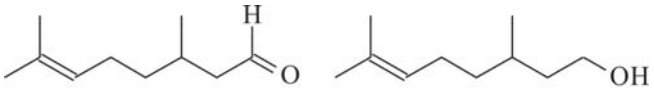
67 Devido à elevada capacidade calorífica específica da água, o emprego de lenha com alta umidade permite aumentar a quantidade de calor liberada durante sua queima.

68 A separação dos óleos essenciais a partir da fase aquosa pode ser realizada por decantação.

69 Considere o momento do filme em que Jean-Baptiste Grenouille, fascinado pelo sistema de destilação, tenta extrair, sem sucesso, o cheiro de objetos de vidro, ferro e cobre. O insucesso de Grenouille nessas tentativas se deve ao fato de que os materiais mencionados não são constituídos por moléculas, mas sim por átomos mantidos firmemente unidos em rede tridimensional — por ligações metálicas nos casos do cobre e do ferro, e por ligações covalentes no caso do vidro.

70 Considere que a água entre em ebulição a 100 ºC, que sua capacidade calorífica específica entre 20 ºC e 100 ºC seja de 4,20 $J \cdot g^{-1} \cdot K^{-1}$ e que sua entalpia de vaporização, a 100 ºC, seja de 40,7 $kJ \cdot mol^{-1}$. Com base nessas informações, determine a quantidade de calor, **em kJ**, necessária para aquecer e provocar a ebulição completa de 900 g de água que se encontravam, inicialmente, a 20 ºC. Divida 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.

Um exemplo de óleo essencial é o óleo de citronela, extraído da planta conhecida como capim citronela. Os seus principais constituintes são o citronelal e o citronelol, cujas estruturas são mostradas a seguir.



citronelal citronelol

Considerando essas informações, julgue os itens que se seguem.

71 O citronelal e o citronelol apresentam cadeias ramificadas e insaturadas, com a presença das funções aldeído e álcool, respectivamente.

72 O citronelal e o citronelol são isômeros de função.

73 A nomenclatura oficial do citronelal é 3-metiloct-2-enal.

74 O citronelal e o citronelol presentes em uma mistura podem ser separados por meio de destilação simples: o composto com ponto de ebulição mais reduzido será evaporado, enquanto o de maior ponto de ebulição remanescerá puro no balão de destilação.

75 O citronelol apresenta ponto de ebulição mais elevado que o citronelal, principalmente porque as moléculas de citronelol, ao contrário das de citronelal, são capazes de formar ligações de hidrogênio entre si.

RASCUNHO

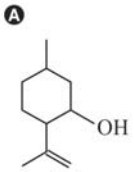
Outro composto encontrado no óleo de citronela, embora em menor proporção, é o isopulegol. Trata-se de um álcool cíclico formado a partir do ataque nucleofílico dos elétrons pi da ligação dupla do citronelal ao carbono de sua carbonila, reação essa catalisada por ácidos de Lewis.

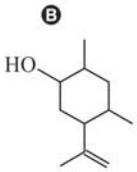
Com relação ao isopulegol e a sua formação, julgue os itens **76** e **77** e assinale a opção correta nos itens **78** e **79**, que são do **tipo C**.

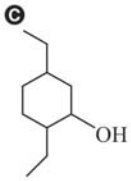
76 A presença de um catalisador diminui a energia do complexo ativado da reação e, por esse motivo, aumenta a fração de colisões efetivas para a reação.

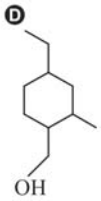
77 Se a reação de conversão do citronelal em isopulegol obedece a uma cinética de primeira ordem, então uma expressão matemática que relacione a velocidade de formação v do isopulegol em termos da concentração do citronelal — [citronelal] — e da constante de velocidade k da reação pode ser escrita como $v = k \cdot$[citronelal].

78 Considerando a descrição da reação de formação do isopulegol a partir do citronelal fornecida, assinale a opção que apresenta a estrutura molecular do isopulegol.

Ⓐ 

Ⓑ 

Ⓒ 

Ⓓ 

79 Assinale a opção que apresenta o composto que poderia atuar como ácido de Lewis na catálise da conversão do citronelal em isopulegol.

Ⓐ NH_3

Ⓑ CH_4

Ⓒ BCl_3

Ⓓ H_2O

A fração aquosa separada ao final do processo de destilação por arraste a vapor é denominada hidrolato ou água floral. Usada pela indústria de cosméticos, perfumaria e aromaterapia, ela contém pequenas quantidades de óleos essenciais dissolvidos, além de outros compostos presentes nas plantas. O hidrolato apresenta pH ácido, visto que parte dos compostos nele presentes são ácidos, incluindo-se ácidos carboxílicos formados a partir da oxidação de álcoois e aldeídos.

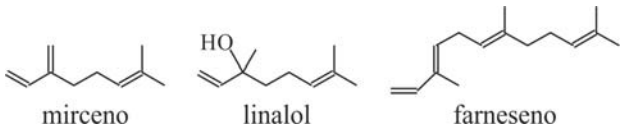
Tendo como referência o texto precedente e considerando o comportamento ideal para as soluções envolvidas, julgue os itens de **80** a **83** e faça o que se pede no item **84**, que é do **tipo B**.

80 A formação de um ácido carboxílico pode ocorrer a partir da oxidação de um álcool secundário.

81 Em uma solução tamponada com pH igual a 5,0, o grau de ionização de um ácido carboxílico com constante de ionização ácida de $1,0 \times 10^{-6}$ é superior a 8%.

82 A solubilidade de ácidos carboxílicos é maior em meio ácido do que em meio básico.

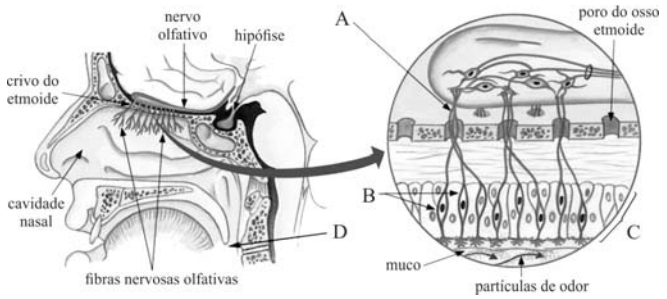
83 Considere que as três substâncias cujas moléculas são mostradas a seguir estejam presentes em um óleo essencial preparado pelo método da destilação por arraste de vapor. Com base na estrutura dessas moléculas e nas solubilidades em água resultantes, infere-se que a ordem crescente de concentração das substâncias no hidrolato obtido é linalol < mirceno < farneseno.



mirceno linalol farneseno

84 Considere que ácidos monocarboxílicos sejam as únicas espécies ácidas presentes em um hidrolato e que, para determinar a concentração de ácidos na amostra, uma alíquota de 50,0 mL tenha sido titulada com uma solução padrão de NaOH (aq) $1,00 \times 10^{-2}$ mol/L. Considere, ainda, que o ponto de equivalência da titulação tenha sido atingido quando 11,0 mL da solução de NaOH foram adicionados. A partir dessas informações, calcule a concentração de ácidos no hidrolato, **em mmol/L**. Após efetuar todos os cálculos solicitados, despreze, para a marcação no **Caderno de Respostas**, a parte fracionária do resultado final obtido, caso exista.

RASCUNHO



César e Sezar **Biologia** Ed Moderna, 2015

Considerando a figura apresentada, que ilustra estruturas associadas à capacidade olfativa do ser humano, julgue os seguintes itens, a respeito das estruturas indicadas pelas letras de A a D.

85 A estrutura indicada pela letra A representa as fibras olfativas, que transmitem a informação sensorial ao bulbo olfativo.

86 Em uma pessoa com resfriado, os receptores olfatórios, indicados pela letra B, ficam inacessíveis à presença de odorantes nas fossas nasais, em virtude da intensa produção de muco.

87 O epitélio indicado pela letra C é rico em células nervosas especializadas denominadas mecanorreceptores, que são sensíveis à presença de partículas odoríferas nas cavidades nasais.

88 Na região da estrutura indicada pela letra D, a cavidade nasal se comunica com a cavidade oral, o que permite melhor percepção dos odores dos alimentos.

A indústria de perfumaria desenvolve narizes artificiais para fazer a discriminação e a classificação de perfumes. Um nariz eletrônico é geralmente composto por sensores químicos e um sistema baseado em inteligência artificial. Os sensores normalmente são feitos com filmes poliméricos, especialmente projetados para conduzir eletricidade. Esses filmes, quando absorvem uma molécula odorante que está na atmosfera, sofrem uma pequena expansão ou retração e sua resistência é alterada, o que permite a identificação do odor da molécula. A figura I a seguir ilustra o circuito que compõe parte de um nariz eletrônico: os resistores R_i (i = 1, 2, 3) têm resistência, em ohms, definida por $R_i = 10 + k\,C_i$, em que C_i é a concentração, em mol/L, de determinada substância, específica para o resistor R_i, e k = 2 é uma constante utilizada para a compatibilização de unidades. A figura II mostra a variação da concentração C_i em função do tempo, para cada resistência.

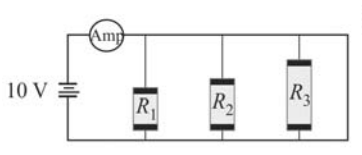


Figura I

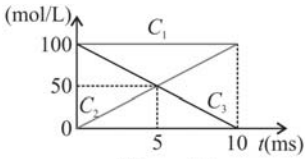


Figura II

Considerando o texto precedente, julgue os itens a seguir.

89 A constante k mencionada no texto tem dimensão de Ω L/mol.

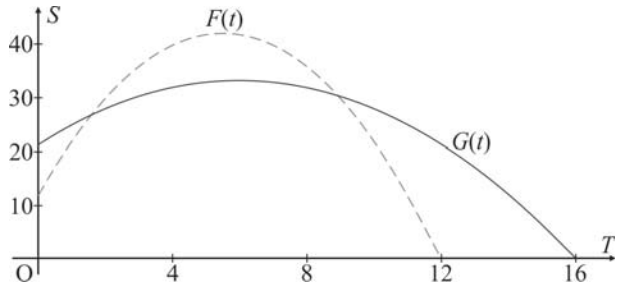
90 Conhecendo-se a corrente pelo amperímetro (Amp) conectado ao circuito da figura I, é possível determinar as concentrações C_1, C_2 e C_3 em determinado tempo.

91 Em t = 5 ms, a resistência equivalente do circuito é superior a 40 Ω.

92 Em t = 0 s, a corrente que passa por R_2 é igual a 1,095 A.

93 Em t = 0,01 s, a potência dissipada no resistor R_3 é igual a 10,0 W.

RASCUNHO



As funções polinomiais $F(T)$ e $G(T)$, cujos gráficos estão mostrados anteriormente, representam a sensibilidade olfativa humana, em função do tempo de exposição a duas fontes de odores distintas. Considerando esses gráficos, julgue os itens de **94** a **97** e assinale a opção correta no item **98**, que é do **tipo C**.

94 $F(12) = 3G(16)$.

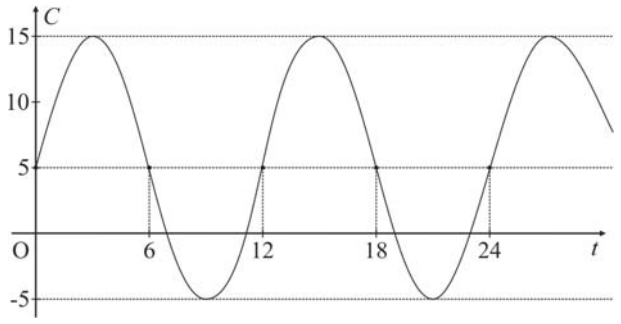
95 No intervalo $0 < t \leq 12$, existe no máximo um valor de t para o qual $F(t) \quad G(t) = 0$.

96 Se $F(T)$ for uma função polinomial de grau 3, então necessariamente $F(T)$ terá pelo menos duas raízes reais.

97 Se a função $F(t)$ for da forma $F(t) = at^2 + bt + c$, em que a, b e c são constantes reais, então, nesse caso, $c > 0$.

98 Considere que a função $G(t)$ seja da forma $G(t) = At^2 + Bt + C$, em que A, B e C são constantes reais e θ_1 e θ_2 são as raízes de $G(t) = 0$, com $\theta_1 < \theta_2$. Nesse caso, se $G(6)$ for o valor máximo da função $G(T)$, então

- **A** $7 < \theta_1 \leq 6$.
- **B** $6 < \theta_1 \leq 5$.
- **C** $5 < \theta_1 \leq 4$.
- **D** $4 < \theta_1 \leq 3$.



O paladar, uma das funções sensoriais do ser humano, pode ser saturado quando se experimenta alguma substância de sabor marcante. Por esse motivo, entre dois experimentos, com uma mesma pessoa, que testem o paladar, é necessário um tempo para se recuperar a sensibilidade desse sentido. A capacidade de uma pessoa sentir sabor pode ser modelada, ao longo do tempo t, em minutos, pela função $C(t) = k\text{sen}(\alpha t) + \beta$, em que k, α e β são constantes reais. A figura anterior mostra o gráfico dessa função para determinada pessoa, que tem o paladar saturado sempre que $C(t) \leq 0$.

Com base nessas informações e no gráfico apresentado, julgue os itens seguintes.

99 Para a situação descrita na figura, $k = 20$.

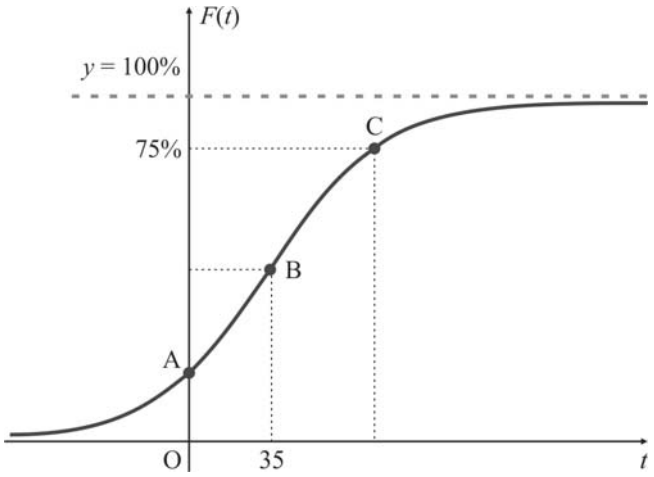
100 Na situação representada na figura, $\beta = 10$.

101 Nos primeiros 12 minutos, o paladar da referida pessoa ficou saturado por quatro minutos.

RASCUNHO

The Walking Dead conta a história de um pequeno grupo de sobreviventes de um apocalipse de zumbis, ou *walkers*, como os personagens os denominam. A maior parte da história se passa nos arredores de Atlanta e, em seguida, em torno da região rural do norte da Geórgia. Os sobreviventes são vistos em busca de refúgio e de um local seguro, longe das hordas de mortos-vivos, que devoram pessoas e cuja mordida é infecciosa para os seres humanos.

A atuação do vírus que transforma pessoas em zumbis pode ser modelada, para determinado indivíduo, pela função $F(t) = 100/[1 + 9 \times 2^{t/10}]$, em que t é o tempo, em dias. Para cada t, $F(t)$ indica a porcentagem do corpo que já sofreu alguma mutação até o dia t, conforme ilustra o gráfico a seguir. Os valores negativos de t indicam que o corpo vinha sofrendo mutações, mas estas eram imperceptíveis. Nesse gráfico, no dia correspondente ao ponto A, os sinais da mutação física tornaram-se perceptíveis; em B, a mutação não pôde mais ser revertida; e, em C, o indivíduo passou a ser um agente transmissor da doença.



A partir das informações apresentadas, julgue os itens seguintes.

102 Se (x, y) são as coordenadas de um ponto qualquer do gráfico apresentado, então, em A, $x + y = 10$.

103 No dia em que a mutação não pôde mais ser revertida, mais de 60% do corpo do indivíduo já havia sofrido alguma mutação.

104 Assumindo-se que $0{,}30 < \ln 2 < 0{,}31$ e que $0{,}47 < \ln 3 < 0{,}48$, é correto afirmar que o indivíduo passou a ser um agente transmissor da doença entre 45 dias e 48 dias após ele ter apresentado sinais aparentes da mutação.

105 Diferentemente do que ilustra o gráfico, o valor $F(t)$ poderá ser superior a 100% a partir de algum valor muito elevado de t.

106 Vírus são organismos unicelulares que dependem de um hospedeiro para se reproduzir, visto que não possuem ácidos nucleicos.

107 Algumas doenças transmitidas por vírus, como as hepatites A e B, a febre amarela, a varicela e a caxumba, podem ser prevenidas por meio da vacinação.

108 Os vírus são organismos procariontes ricos em ribossomos, por isso apresentam altas taxas de replicação no hospedeiro.

109 A taxonomia classifica os vírus no reino *Virus*, enquanto bactérias, cianobactérias e arqueobactérias incluem-se no reino *Monera*.

RASCUNHO

Considere que fragmentos do corpo de um zumbi tenham sido estudados pela técnica de datação por ^{14}C, a qual permite estimar o tempo decorrido desde a morte de um ser vivo. O funcionamento da técnica baseia-se no fato de que, em elevadas altitudes, a incidência dos raios cósmicos propicia a conversão do isótopo ^{14}N em ^{14}C. Instável, o ^{14}C sofre decaimento radioativo, de forma que as reações de formação/decaimento do isótopo atingem um equilíbrio e a proporção de ^{14}C se mantém constante na atmosfera — aproximadamente 1 em cada 1 trilhão de átomos de carbono. Esta proporção é aproximadamente a mesma nos seres vivos: no caso dos seres fotossintetizantes, porque eles absorvem constantemente carbono da atmosfera, na forma de CO_2; no caso dos demais, porque eles incorporam ^{14}C ao se alimentar de seres fotossintetizantes ou de outros que assim o fazem. Quando um ser vivo morre, a incorporação de carbono da natureza por ele cessa e, assim, a proporção de ^{14}C passa a diminuir. No caso específico do ^{14}C, o tempo necessário para que a proporção do isótopo caia à metade do valor inicial (o denominado tempo de meia-vida) é de cerca de 5.730 anos. Assim, medindo-se a proporção de ^{14}C nos restos encontrados de um ser vivo, é possível estimar o tempo decorrido desde sua morte.

Tendo como referência essas informações e considerando os múltiplos aspectos a elas relacionados, julgue os itens que se seguem.

110 De acordo com o modelo de estrutura atômica atualmente aceito, os elétrons dos átomos de carbono percorrem órbitas com trajetórias bem definidas em torno de um núcleo carregado positivamente.

111 Ao emitir uma partícula beta, o isótopo ^{14}C se converte no isótopo ^{14}N.

112 Se, na análise dos fragmentos do zumbi, a proporção do isótopo ^{14}C for de 1 em cada 8 milhões de átomos de carbono, conclui-se que o ser vivo que lhe deu origem morreu há mais de 10.000 anos.

113 A datação por ^{14}C é uma técnica apropriada ao trabalho com fósseis de dinossauros, que viveram há milhões de anos.

O morador de uma cidade invadida por zumbis leu que eles poderiam ser eliminados se transpassados por uma estaca de prata. Como não havia estaca de prata disponível, o morador utilizou uma estaca de aço, sobre a qual depositou prata por meio da eletrólise de uma solução aquosa de $AgNO_3$.

Em relação à situação apresentada e aos múltiplos aspectos a ela relacionados, julgue os itens de **114** a **119**, considerando que a constante de Faraday seja igual a 96.500 C/mol e que, no anodo da célula, ocorra oxidação da água.

114 Considerando-se que a massa atômica da prata seja de 107,9 u e que apenas os isótopos ^{107}Ag e ^{109}Ag contribuam de forma significativa para a ocorrência natural desse elemento, é correto concluir que, na prata, o isótopo ^{109}Ag tem maior abundância isotópica que o isótopo ^{107}Ag.

115 Para o preparo de 500 mL de uma solução aquosa com concentração de 1,00 mol/L de $AgNO_3$, é necessária uma massa de $AgNO_3$ superior a 8,00 g.

116 A solução aquosa de $AgNO_3$ apresenta pH básico.

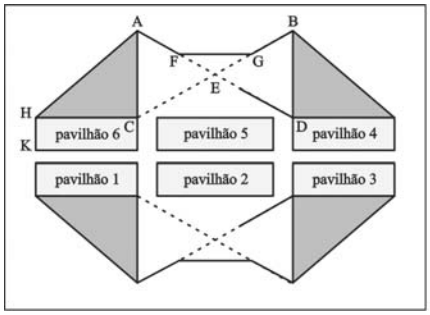
117 A equação apresentada a seguir é a equação balanceada para a reação de oxirredução verificada durante a eletrólise da solução de $AgNO_3$.

$$Ag^+ (aq) + 2H_2O (l) \rightarrow Ag (s) + O_2 (g) + 4H^+ (aq)$$

118 Se o indivíduo da situação hipotética desejasse recobrir a estaca com 21,58 g de prata, empregando uma corrente constante de 10,0 A, ele deveria conduzir o processo de deposição por período de tempo superior a 30 min.

119 O pH da solução submetida ao processo de eletrólise irá aumentar à medida que a prata for depositada.

RASCUNHO



Muitos filmes e séries de TV, a exemplo de **Prision Break**, mostram o cotidiano de agentes penitenciários e de presidiários em um conjunto prisional e a constante ansiedade dos presidiários pela fuga da prisão. A figura precedente mostra a planta de um conjunto prisional composto de seis pavilhões retangulares, numerados de 1 a 6, onde ficam as celas. Os triângulos anexos aos pavilhões são triângulos retângulos e a base do triângulo EFG é paralela a AB.

Tendo como referência essas informações, julgue os itens de **120** a **122** e faça o que se pede no item **123**, que é do **tipo B**.

120 A área do triângulo AHC é superior a 750 m^2.

121 A altura do triângulo AEB é inferior a 17 m.

122 O comprimento do segmento EF é inferior 22 m.

123 Calcule, **em m^2**, a área total dos seis pavilhões, considerando que os pavilhões 1, 3, 4 e 6 tenham as mesmas medidas, que as áreas dos pavilhões 2 e 5 sejam iguais e que cada uma delas seja 10% superior à área do pavilhão 1. Divida o valor obtido por 10. Após efetuados todos os cálculos solicitados, despreze, para a marcação no **Caderno de Respostas**, a parte fracionária do resultado final obtido, caso exista.

Com o objetivo de fugir da prisão, um detento planejou uma estrutura que deverá funcionar como um balão de ar quente. Para isso, além de saber alguns conceitos na área da física, ele deverá obter material para construir a estrutura e aquecer o ar, que deve ser mantido confinado e isolado do meio externo. No projeto, ele assumiu que a massa total a ser levantada (detento + estrutura) será de 90 kg e considerou como iguais a 1,2 kg/m^3 e 0,9 kg/m^3 as densidades do ar externo e do ar quente no interior do balão, respectivamente.

Com relação a essa situação hipotética, julgue o item **124** e assinale a opção correta no item **125**, que é do **tipo C**.

124 O detento deve saber, entre outros princípios físicos, que o módulo da força empuxo é igual ao peso do ar quente no interior do balão.

125 Considere que, para a escolha do artefato que conterá o ar aquecido, o detento assuma, além da condição de equilíbrio estático, que o ar deslocado pela estrutura é igual ao ar quente no interior do artefato. Nesse caso, sendo 3,14 o valor aproximado de π, a melhor opção para levantar a massa total será construir um artefato no formato de

A uma esfera de raio igual a 4 m.

B um cubo de aresta igual a 6 m.

C uma esfera de raio igual a 5 m.

D um cubo de aresta igual a 7 m.

RASCUNHO

Por motivo de segurança, vários locais utilizam detectores de metal. Em geral, um detector de metal consiste de uma bobina por onde passa uma corrente elétrica capaz de gerar um campo magnético, cujo comportamento é afetado quando a bobina se aproxima de metais. Com relação aos princípios físicos envolvidos nesse tipo de dispositivo, julgue os próximos itens.

126 A corrente elétrica que passa pela bobina e gera o campo magnético é denominada corrente de Foucault.

127 O campo magnético produz uma corrente induzida no fio condutor da bobina, a qual, por sua vez, gera um campo magnético que se opõe ao campo original.

128 O módulo do vetor campo magnético próximo a um fio longo, retilíneo, que esteja conduzindo corrente é diretamente proporcional à distância do fio.

O filme ganhador do Oscar 2018, **A forma da água**, se passa na década de 60 do século passado, em plena Guerra Fria. No filme, a faxineira de um laboratório secreto do governo norte-americano conhece e se apaixona por uma criatura submarina retirada das águas da América do Sul e mantida presa no local.

Com relação às diferenças fisiológicas entre espécies terrestres e aquáticas, julgue os itens subsequentes.

129 Animais aquáticos, como os peixes, são capazes de regular a quantidade de sais em seus tecidos por meio da osmorregulação.

130 Os fluidos corporais de peixes cartilaginosos, como os tubarões e as raias, mantêm-se isotônicos em relação ao ambiente marinho circundante, devido à capacidade desses seres de tolerar grandes quantidades de ureia no sangue.

131 Em humanos, o hormônio antidiurético (ADH) está envolvido com a regulação da quantidade de urina eliminada pelo organismo e com a retenção de água e de sais no corpo.

132 Peixes ósseos dulcícolas são hipertônicos em relação ao meio e, em virtude da maior presença de solutos nos seus tecidos, a urina produzida por eles fica muito concentrada nos rins.

133 Tartarugas marinhas eliminam o excesso de sal presente na água do mar que elas constantemente ingerem por meio dos túbulos de Malpighi, um sistema excretor altamente especializado, pelo qual são eliminadas fezes ricas em sais de amônia.

A seguir são apresentados dados fictícios referentes aos públicos nos cinemas de uma grande cidade brasileira nos anos de 2012, 2014 e 2016.

- Em 2016, verificou-se uma queda de público de 5 milhões de pessoas em relação ao público verificado nos anos de 2012 e 2014 conjuntamente.
- A soma do triplo do público verificado em 2014 com o dobro do público verificado em 2016 corresponde a oito vezes o público verificado em 2012.
- Em 2016, o público foi superior a 10 milhões.

Com base nessas informações, julgue os itens **134** e **135** e assinale a opção correta no item **136**, que é do **tipo C**.

134 Em 2012, o público nos cinemas da referida cidade brasileira superou 5,5 milhões de pessoas.

135 Em 2014, o público nos cinemas da referida cidade brasileira ficou abaixo de 8,7 milhões de pessoas.

136 Se, em 2014, o público nos cinemas da referida cidade brasileira tiver superado em 5 milhões aquele verificado em 2012, então, em 2016, o público nos cinemas dessa cidade ficou

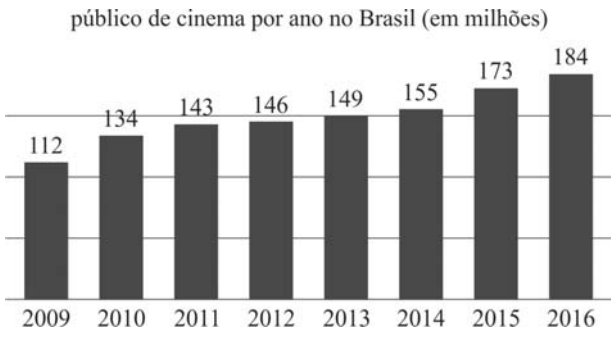
A abaixo de 24 milhões.

B acima de 25 milhões e abaixo de 26 milhões.

C acima de 27 milhões e abaixo de 28 milhões.

D acima de 29 milhões.

RASCUNHO



A partir desse gráfico, que mostra o quantitativo de público nos cinemas brasileiros, em milhões de pessoas, nos anos de 2009 a 2016, julgue os itens **137** e **138**, faça o que se pede no item **139**, que é do **tipo B**, e assinale a opção correta no item **140**, que é do **tipo C**.

137 Nos anos de 2013 a 2016, a média de público nos cinemas do Brasil foi superior a 165 milhões de pessoas.

138 Considere que, para cada $k = 1, 2, 3 ..., P_k$ seja o quantitativo de público nos cinemas brasileiros no ano $2009 + 7(k \quad 1)$. Nesse caso, se a sequência $P_1, P_2, P_3, ...$ for uma progressão geométrica, então o público estimado para o ano de 2030 será superior a 510 milhões de pessoas.

139 Calcule a mediana da série numérica dos valores do gráfico referentes aos públicos nos cinemas no Brasil. Divida o valor encontrado por 10^6. Após efetuados todos os cálculos solicitados, despreze, para a marcação no **Caderno de Respostas**, a parte fracionária do resultado final obtido, caso exista.

140 Considerando-se somente os anos 2010, 2011 e 2012, o desvio padrão dos quantitativos de público, em milhões, nos cinemas brasileiros, nesses anos, é

A inferior a 5.

B superior a 5 e inferior a 5,7.

C superior a 5,7 e inferior a 6,4.

D superior a 6,4.

	Mulher-Gato	Coringa	Charada	total
homens	70	60	50	180
mulheres	50	30	40	120
total	120	90	90	300

Depois de conhecer a história de personagens como Darth Vader, Mulher-Gato e Homem-Aranha, chega a vez do público conferir os motivos que levaram um jovem rico a se tornar um justiceiro que atende por Batman. A história se passa em Gotham City que, tomada pelo crime e pela corrupção, enfrenta uma séria crise social, depois de ter se tornado abrigo de criminosos, liderados pela Mulher-Gato, pelo Coringa e pelo Charada.

Tendo como referência a tabela precedente, que mostra a formação hipotética dos bandos de malfeitores em Gotham City, incluindo-se os líderes, julgue os itens de **141** a **144**.

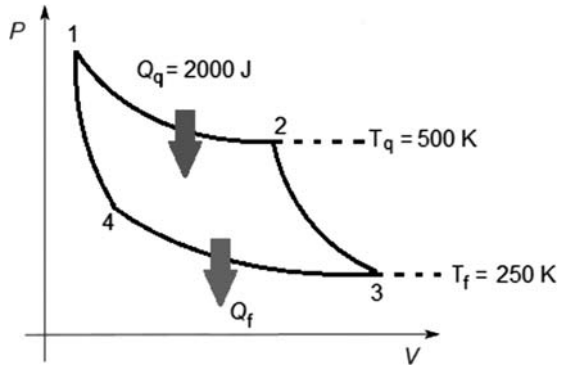
141 Existem mais de 2×295^4 maneiras de se formarem grupos distintos de 5 pessoas a partir de todos os 300 malfeitores.

142 Existem mais de $117^3 \times 87^2 \times 22^2 \times 15^2$ maneiras distintas de se formar um grupo com 12 elementos a partir da escolha de 4 elementos de cada bando.

143 A probabilidade de se escolher, de maneira aleatória, entre todos os grupos de malfeitores com 6 elementos, um grupo que contenha exatamente 3 elementos do bando da Mulher-Gato é superior a $12 \times (179/295)^5$.

144 Entre todos os grupos de malfeitores com 4 elementos formados somente de mulheres, a probabilidade de se escolher, de maneira aleatória, um que seja integrado pela Mulher-Gato, por outra mulher de seu bando, por uma mulher do bando do Coringa e por uma mulher do bando do Charada é igual a $(7 \times 40)/(17 \times 39 \times 59)$.

RASCUNHO



A figura é um diagrama pressão (P) *versus* volume (V) de um ciclo de Carnot típico a ser obedecido por uma máquina reversível para que ela tenha o melhor rendimento possível. Um exemplo hipotético desse tipo de máquina é o motor do automóvel do personagem Batmam, o chamado *batmóvel*. Com relação ao diagrama e considerando que o combustível do *batmóvel* se comporte como um gás ideal, julgue os itens de **145** a **149** e faça o que se pede no item **150**, que é do **tipo D**.

145 Um processo é considerado reversível quando o sistema passa de um estado inicial de equilíbrio para um estado final de equilíbrio mediante uma sucessão de estados de equilíbrio termodinâmico.

146 O motor do *batmóvel* deve alcançar um rendimento de 100%, dada a hipótese de que ele seja uma máquina que obedece ao ciclo de Carnot.

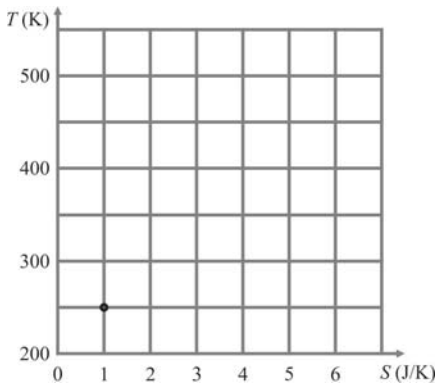
147 Infere-se do diagrama que a relação entre as pressões e os volumes da isoterma do trecho 1-2 é $P_1V_1 = P_2V_2$.

148 Se V_2, V_3 e P_2, P_3 são, respectivamente, os volumes e as pressões nos pontos 2 e 3 do diagrama, então a expressão seguinte apresenta uma relação correta entre os calores específicos a pressão (c_P) e volume (c_V) constantes do processo adiabático no trecho 2-3 do ciclo de Carnot.

$$c_P = c_V \log\left(\frac{V_3}{V_2}\right) \times \log\left(\frac{P_3}{P_2}\right)$$

149 O calor Q_f cedido à fonte fria é inferior a 750 J.

150 Utilizando a figura a seguir, faça uma representação gráfica da temperatura T *versus* entropia S do ciclo de Carnot apresentado no diagrama. Para isso, use como ponto inicial do seu gráfico o par ordenado (1 J/K, 250 K) marcado na figura.



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

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

Folha de resposta

GUIA DO PAS · VESTIBULAR UNB 2018 · 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	10 C E	11 C E	12 C E
13 C E	14 C E	16 C E	17 C E
18 C E	19 C E	20 C E	21 C E
22 C E	23 C E	24 C E	25 C E
26 C E	27 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	43 C E	44 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	57 C E
58 C E	59 C E	60 C E	61 C E
62 C E	63 C E	64 C E	65 C E
66 C E	67 C E	68 C E	69 C E
71 C E	72 C E	73 C E	74 C E
75 C E	76 C E	77 C E	80 C E
81 C E	82 C E	83 C E	85 C E
86 C E	87 C E	88 C E	89 C E
90 C E	91 C E	92 C E	93 C E
94 C E	95 C E	96 C E	97 C E
99 C E	100 C E	101 C E	102 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	116 C E	117 C E	118 C E
119 C E	120 C E	121 C E	122 C E
124 C E	126 C E	127 C E	128 C E

Folha de resposta

GUIA DO PAS · VESTIBULAR UNB 2018 · DIA 2 · 150 ITENS

Tipo A · Certo ou Errado (continuação)

Itens 1 a 149

129	C E	130	C E	131	C E	132	C E
133	C E	134	C E	135	C E	137	C E
138	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 C · Múltipla escolha

Itens 15 a 140

15	A B C D	78	A B C D	79	A B C D		
98	A B C D	125	A B C D	136	A B C D		
140	A B C D						

Tipo B · Resposta numérica

Itens 70 a 139

70	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
84	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
123	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
139	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

Tipo D · Discursiva

Item 150

Item 150

Gabarito

GUIA DO PAS · VESTIBULAR UNB 2018 · DIA 2

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

Gabarito

GUIA DO PAS · VESTIBULAR UNB 2018 · DIA 2

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

Gabarito

GUIA DO PAS · VESTIBULAR UNB 2018 · DIA 2

ITEM	TIPO	RESPOSTA
65	Certo ou Errado	C
66	Certo ou Errado	E
67	Certo ou Errado	E
68	Certo ou Errado	C
69	Certo ou Errado	C
70	Numérica	23
71	Certo ou Errado	C
72	Certo ou Errado	E
73	Certo ou Errado	E
74	Certo ou Errado	E
75	Certo ou Errado	C
76	Certo ou Errado	C
77	Certo ou Errado	C
78	Múltipla escolha	A
79	Múltipla escolha	C
80	Certo ou Errado	E
81	Certo ou Errado	C
82	Certo ou Errado	E
83	Certo ou Errado	E
84	Numérica	2
85	Certo ou Errado	C
86	Certo ou Errado	C
87	Certo ou Errado	E
88	Certo ou Errado	C
89	Certo ou Errado	C
90	Certo ou Errado	E
91	Certo ou Errado	C
92	Certo ou Errado	E
93	Certo ou Errado	E
94	Certo ou Errado	C
95	Certo ou Errado	E
96	Certo ou Errado	E

Gabarito

GUIA DO PAS · VESTIBULAR UNB 2018 · DIA 2

ITEM	TIPO	RESPOSTA
97	Certo ou Errado	C
98	Múltipla escolha	C
99	Certo ou Errado	E
100	Certo ou Errado	E
101	Certo ou Errado	C
102	Certo ou Errado	C
103	Certo ou Errado	E
104	Certo ou Errado	E
105	Certo ou Errado	E
106	Certo ou Errado	E
107	Certo ou Errado	Anulada
108	Certo ou Errado	E
109	Certo ou Errado	E
110	Certo ou Errado	E
111	Certo ou Errado	C
112	Certo ou Errado	Anulada
113	Certo ou Errado	E
114	Certo ou Errado	E
115	Certo ou Errado	C
116	Certo ou Errado	E
117	Certo ou Errado	E
118	Certo ou Errado	C
119	Certo ou Errado	E
120	Certo ou Errado	C
121	Certo ou Errado	E
122	Certo ou Errado	E
123	Numérica	314
124	Certo ou Errado	E
125	Múltipla escolha	Anulado
126	Certo ou Errado	E
127	Certo ou Errado	Anulada
128	Certo ou Errado	E

Gabarito

GUIA DO PAS · VESTIBULAR UNB 2018 · DIA 2

ITEM	TIPO	RESPOSTA
129	Certo ou Errado	C
130	Certo ou Errado	C
131	Certo ou Errado	E
132	Certo ou Errado	E
133	Certo ou Errado	E
134	Certo ou Errado	C
135	Certo ou Errado	E
136	Múltipla escolha	D
137	Certo ou Errado	C
138	Certo ou Errado	E
139	Numérica	147
140	Múltipla escolha	B
141	Certo ou Errado	C
142	Certo ou Errado	C
143	Certo ou Errado	E
144	Certo ou Errado	C
145	Certo ou Errado	C
146	Certo ou Errado	E
147	Certo ou Errado	C
148	Certo ou Errado	E
149	Certo ou Errado	E
150	Discursiva	Discursiva (sem gabarito objetivo)

Anulada: a banca anulou o item

Discursiva: corrigida por critérios, sem resposta objetiva