Guia do PAS

KIT DE PROVA ANTIGA

CADERNO DA BANCA + MATERIAL DO GUIA

Vestibular UnB 2012

ANO
2012

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://plataformaguia.com/provas-antigas/vestibular-unb/2012/2/2012-2-2o-dia

Aponte a câmera

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

Conhecer

2.º – 2012

SEGUNDO DIA

Prova Objetiva – Parte III

Vestibular

LEIA COM ATENÇÃO AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

1 **Ao receber este caderno de prova, confira se os seus dados pessoais, transcritos acima, estão corretos e coincidem com o que está registrado no seu Caderno de Respostas. Confira, ainda, o seu nome em cada página numerada deste caderno, que** é constituído da prova objetiva – **Parte III**. No final do seu caderno de prova, estão incluídas uma classificação periódica dos elementos e uma tabela com os valores das funções seno e cosseno para determinados ângulos. Caso o caderno esteja incompleto, tenha qualquer defeito ou apresente discordância quanto aos seus dados pessoais, solicite ao fiscal de sala mais próximo que tome as providências cabíveis, pois não serão aceitas reclamações nesse sentido.

2 Quando autorizado pelo chefe de sala, no momento da identificação, escreva, nos espaços apropriados do **Caderno de Respostas**, com a sua caligrafia usual, a seguinte frase:

A ciência é o conhecimento organizado.

O descumprimento dessa instrução implicará a anulação da sua prova e a sua eliminação do vestibular.

3 No Caderno de Respostas, marque as respostas relativas aos itens da prova objetiva – **Parte III**. Nos itens do **tipo A**, de acordo com o comando agrupador de cada um deles, marque, para cada item: o campo designado com o código **C**, caso julgue o item **CERTO**; ou o campo designado com o código **E**, caso julgue o item **ERRADO**. Nos itens do **tipo B**, marque, de acordo com o comando de cada um deles: o algarismo das **CENTENAS** na coluna **C**; o algarismo das **DEZENAS** na coluna **D**; e o algarismo das **UNIDADES** na coluna **U**. Todos esses campos, das **CENTENAS**, das **DEZENAS** e das **UNIDADES**, devem ser obrigatoriamente marcados, mesmo que sejam iguais a zero. Nos itens do **tipo C**, marque a única opção correta de acordo com o respectivo comando. Nos itens do **tipo D**, que são de resposta construída, faça o que se pede em cada um deles, usando o espaço destinado para rascunho neste caderno, caso deseje. Nos itens do **tipo D** que exijam elaboração de texto, em caso de erro, risque, com um traço simples, a palavra, a frase ou o símbolo e escreva o respectivo substitutivo. Lembre-se: parênteses não podem ser utilizados para essa finalidade. Para as devidas marcações e a transcrição das respostas dos itens do **tipo D**, use o **Caderno de Respostas**, único documento válido para a correção da sua prova objetiva.

4 Nos itens do **tipo A** e do **tipo C**, siga a recomendação de não marcar ao acaso, pois, para cada item cuja resposta divirja do gabarito oficial definitivo, será atribuída pontuação negativa, conforme consta em edital.

5 Não utilize lápis, lapiseira (grafite), borracha, calculadora e(ou) qualquer material de consulta que não seja fornecido pelo CESPE/UnB; não se comunique com outros candidatos nem se levante sem autorização do chefe de sala.

6 Na duração da prova, está incluído o tempo destinado à identificação — que será feita no decorrer da prova — e ao preenchimento do Caderno de Respostas.

7 Você deverá permanecer obrigatoriamente em sala por, no mínimo, uma hora após o início da prova e poderá levar o seu caderno de prova somente no decurso dos últimos **quinze minutos** anteriores ao horário determinado para o término da prova.

8 A desobediência a qualquer uma das determinações constantes nas presentes instruções ou no Caderno de Respostas poderá implicar a anulação da sua prova.

OBSERVAÇÕES:

- É permitida a reprodução deste material apenas para fins didáticos, desde que citada a fonte.

- Informações relativas ao vestibular poderão ser obtidas pelo telefone 0(XX) 61 3448-0100 ou pela Internet – www.cespe.unb.br.

Universidade de Brasília

cespeUnB

Centro de Seleção e de Promoção de Eventos

Guia · https://plataformaguia.com/provas-antigas/vestibular-unb/2012/2/2012-2-2o-dia

PARTE III

Enviado pela Nasa, o robô Opportunity aterrissou em Marte no dia 25/01/2004, para uma missão de exploração da superfície desse planeta.

Marte, o quarto planeta mais próximo do Sol, é conhecido como o Planeta Vermelho, pois lá, as rochas, o solo e o céu têm uma tonalidade vermelha ou rosa. A superfície desse planeta é formada principalmente por óxido de ferro, mas já foi detectada a presença de outros elementos, como sódio, potássio e cloro, que podem servir como nutrientes para formas de vida. A atmosfera de Marte é composta, em mais de 95%, por CO_2, e a temperatura e a pressão atmosférica médias do planeta são iguais a -60 ºC e $6{,}0 \times 10^{-3}$ atm, respectivamente. Nas calotas polares, entretanto, a temperatura chega a -140 ºC, o que é suficiente para provocar a condensação do CO_2 e acarretar a formação de uma espécie de neve. A tabela a seguir apresenta alguns dados relativos ao Planeta Vermelho.

dados do planeta Marte	
massa (kg)	$6{,}421 \times 10^{23}$
massa (Terra = 1)	0,107
raio equatorial (km)	3.397,2
raio equatorial (Terra = 1)	0,53
densidade média (g/cm^3)	3,94
distância média ao Sol (km)	227.940.000
distância média ao Sol (Terra = 1)	1,52
período de rotação (horas)	24,6
período de rotação (dias)	1,025
período orbital (dias)	686,98
velocidade média orbital (km/s)	24,13
excentricidade orbital	0,0934
inclinação do eixo (graus)	25,19
inclinação orbital (graus)	1,850
gravidade à superfície no equador (m/s^2)	3,72
velocidade de escape no equador (km/s)	5,02
temperatura mínima à superfície (ºC)	140
temperatura média à superfície (ºC)	63
temperatura máxima à superfície (ºC)	20
pressão atmosférica (bars)	0,007

composição atmosférica do planeta Marte	
dióxido de carbono (CO_2)	95,32%
nitrogênio (N_2)	2,7%
argônio (Ar)	1,6%
oxigênio (O_2)	0,13%
monóxido de carbono (CO)	0,07%
água (H_2O)	0,03%
neônio (Ne)	0,00025%
criptônio (Kr)	0,00003%
xenônio (Xe)	0,000008%
ozônio (O_3)	0,000003%

Com base nas informações acima, julgue os itens de **1** a **18**, assumindo que a aceleração da gravidade no equador terrestre é de 10 m/s^2.

1 Se a superfície de Marte fosse refletora como a de um espelho, a imagem refletida de um de seus satélites naturais seria real e invertida.

2 O momento angular de Marte, em seu movimento de rotação ao redor do Sol, tem o mesmo valor, em módulo, tanto no afélio quanto no periélio.

3 Um corpo totalmente imerso em líquido, na superfície da Terra, estaria em equilíbrio estático, o que não ocorreria se esse mesmo corpo estivesse totalmente imerso no mesmo líquido na superfície de Marte.

4 As baixas temperaturas em Marte, em comparação às da Terra, afetam a cinética, mas não interferem nos equilíbrios das reações químicas.

5 Nas condições de temperatura e pressão atmosférica médias de Marte, o volume molar de um gás é superior ao volume molar que esse mesmo gás apresentaria, na Terra, a 25 ºC e no nível do mar.

6 Em Marte, sob a pressão atmosférica média, a condensação de um gás ocorre à temperatura menor que na Terra, no nível do mar.

7 As moléculas de dióxido de carbono possuem ligações covalentes polares e, por isso, as interações entre as moléculas de CO_2 na neve das calotas polares de Marte são do tipo dipolo permanente-dipolo permanente.

8 O Fe_2O_3 pode atuar na neutralização de uma solução ácida.

9 O átomo de potássio, por ser menor que o átomo de sódio (Na), apresenta a primeira energia de ionização maior que a do átomo de Na.

10 Nos estados eletrônicos fundamentais, os elétrons dos íons K^+ e Cl^- ocupam o mesmo número de níveis de energia.

11 De acordo com a teoria atômica moderna, o movimento de um elétron em torno do núcleo de um átomo pode ser descrito de modo análogo ao movimento de Marte em torno do Sol, ou seja, com trajetória elíptica bem definida.

12 A velocidade angular de um ponto localizado no equador de Marte é 53% menor que a velocidade angular de um ponto localizado no equador da Terra.

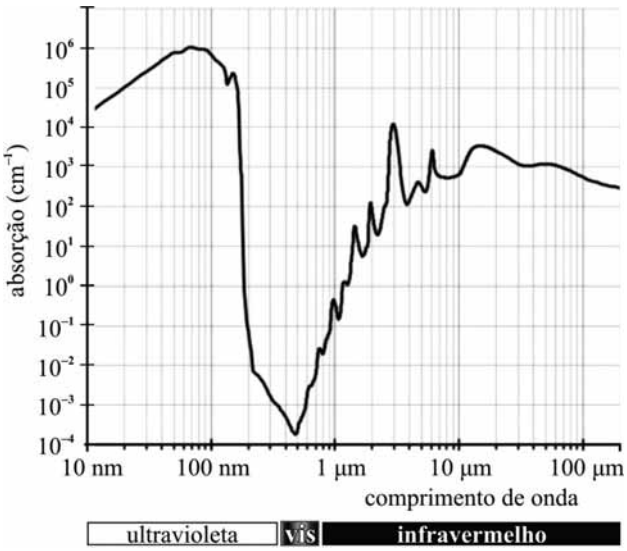
13 A baixa aceleração da gravidade na superfície de Marte com relação à da Terra, em um ponto sobre a linha do equador, pode ser corretamente atribuída à baixa densidade que o planeta apresenta nessa posição.

14 O valor da atração gravitacional de um planeta em um ponto qualquer do espaço depende da massa desse planeta, mas não de sua densidade.

15 O campo gravitacional do Sol na Terra é $(1{,}52)^2$ vezes maior que em Marte.

Guia · https://plataformaguia.com/provas-antigas/vestibular-unb/2012/2/2012-2-2o-dia

16 Sabendo-se que a coloração avermelhada de Marte decorre da presença de grande quantidade de óxido de ferro na superfície do planeta, então o espectro de absorção de luz desse composto pode ser corretamente representado de acordo com a figura abaixo.



17 O alcance máximo de um objeto lançado obliquamente em Marte é mais que o dobro do alcance máximo do mesmo objeto lançado na Terra, com mesma velocidade e inclinação em relação à superfície terrestre.

18 A lei de Dulong-Petit, segundo a qual, a altas temperaturas, o calor específico de um sólido a volume constante deve ser igual a $3R$, em que R é a constante dos gases, pode ser aplicada ao CO_2.

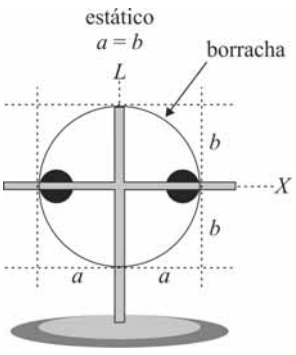


Figura I

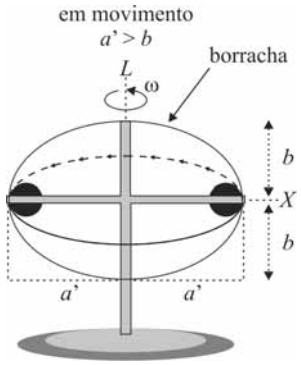


Figura II

Os planetas não são perfeitamente esféricos. Devido ao movimento de rotação e a outras particularidades, suas formas se assemelham a uma esfera achatada ou a uma elipse, que gira em torno do seu eixo maior. Para a avaliação desse efeito, pode-se utilizar o equipamento esquematizado nas figuras I e II, acima, no qual duas esferas idênticas, de raio r = 0,05 m e de massa M = 1,0 kg, são colocadas livres para deslizar ao longo de duas hastes X, que têm massas desprezíveis. Todo o sistema pode girar em torno do eixo L, a uma velocidade angular ω. Presa no eixo L e em contato com as esferas, existe uma fina borracha, que, quando não deformada (Figura I), forma uma circunferência de raio $a = b$ = 0,25 m. Quando o eixo L gira (Figura II), a borracha é empurrada pelas esferas — formando uma elipse ($a' > b$) — e resiste à deformação, segundo a lei de Hooke, em que a constante elástica da borracha — k — é igual a10 N/m.

Com base nessas informações e nas figuras acima, julgue os itens de **19** a **22** e faça o que se pede no item **23**, que é do **tipo B**.

19 Se o eixo L do equipamento descrito estivesse inclinado segundo um ângulo menor que 60º com relação à vertical, ainda assim seria formada uma elipse para qualquer valor de ω, mas o centro dessa elipse não estaria mais sobre o eixo L.

20 Dada a situação ilustrada na figura II, em que as esferas giram em torno do eixo L, segundo uma circunferência de raio a', considere que essas esferas estejam carregadas, cada uma com carga Q, e produzam um campo magnético de intensidade B, no centro do círculo formado pela circunferência. Com base nessa hipótese e sabendo-se que a intensidade do campo magnético no centro de uma espira circular de raio R percorrida por uma corrente de intensidade I é igual a $\frac{\mu I}{2R}$, em que μ é a permeabilidade magnética do meio, é correto concluir que $B = \frac{\mu Q \omega}{2\pi a'}$, quando as esferas são consideradas puntiformes.

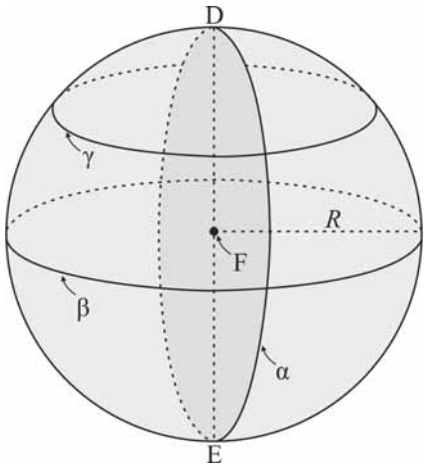
21 Se as esferas estiverem carregadas com carga elétrica positiva, então, ao se girar o eixo L com velocidade angular ω, o campo magnético gerado sobre L terá a mesma direção dos vetores velocidade das esferas.

22 No interior de uma elipse perfeitamente refletora, um raio luminoso que saia de um dos focos passará, necessariamente, pelo outro foco.

23 Sabendo-se que a excentricidade de uma elipse é dada por $e = \frac{\sqrt{a'^2 - b^2}}{a'}$, em que $2a'$ é o comprimento do seu eixo maior e $2b$ é o comprimento do eixo menor, calcule, **em rad/s**, o módulo da velocidade angular do eixo L de modo que a elipse tenha excentricidade igual a 0,08. Multiplique o resultado por 10. Para a marcação no **Caderno de Respostas**, despreze, caso exista, a parte fracionária do resultado final obtido, após ter efetuado todos os cálculos solicitados.

RASCUNHO

Guia · https://plataformaguia.com/provas-antigas/vestibular-unb/2012/2/2012-2-2o-dia



Considere que o planeta Marte seja representado por uma esfera perfeita de raio R, conforme ilustra a figura acima. As circunferências α e β correspondem a um meridiano fixado e ao equador do planeta, respectivamente. Elas são circunferências máximas, porque têm o mesmo raio R da esfera que as contém. A circunferência γ representa um paralelo, com latitude de 45° ao norte. Os pontos F, E e D estão alinhados e identificam o centro e os polos sul e norte do planeta, respectivamente. Sabendo que a menor distância entre dois pontos sobre a superfície da esfera é obtida ao longo de um dos arcos de circunferência máxima que ligam esses pontos, julgue os itens seguintes.

24 Considere que uma distância d seja percorrida por uma sonda que se desloca de um ponto do paralelo γ até um ponto do equador, β, segundo uma trajetória que minimiza o comprimento entre esses dois pontos. Nesse caso, existem números $d_{mín}$ e $d_{máx}$ tais que $d_{mín} \leq d \leq d_{máx}$ e $d_{mín} + d_{máx} = \pi R$.

25 Uma sonda percorreria toda a circunferência γ na metade do tempo que levaria para percorrer β, porque o comprimento do equador é duas vezes maior que o comprimento da circunferência γ.

26 Uma circunferência sobre a superfície do planeta é máxima se, e somente se, o plano que a contém intercepta o centro do planeta.

27 Para que uma sonda se desloque entre dois pontos com latitude igual a 45° ao norte, percorrendo a menor distância possível sobre a superfície do planeta, ela deve descrever uma trajetória sobre a circunferência γ.

28 Para que uma sonda percorra, sobre a superfície do planeta, a menor distância entre os polos norte e sul, é necessário que ela se desloque sobre o meridiano α.

RASCUNHO

Guia · https://plataformaguia.com/provas-antigas/vestibular-unb/2012/2/2012-2-2o-dia

Considere que o robô Opportunity tenha explorado várias crateras e, com base nos dados coletados, tenha sido possível mapear uma parte da superfície de Marte. Considere, ainda, que, para facilitar a localização de elementos relevantes da superfície desse planeta, tenha sido introduzido, em determinada região mapeada, um sistema de coordenadas cartesianas ortogonais xOy, com as distâncias medidas em metros. Considere, também, que, nesse sistema de coordenadas, duas das crateras exploradas tenham sido identificadas pelas curvas expressas pelas equações $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{25} = 1$ e $(x - 5)^2 + y^2 = 1$, em que a primeira tem formato elíptico, com focos F_1 e F_2, e a segunda, formato circular, com centro C. Considere, por fim, que o robô tenha também identificado cristais de gelo nos pontos P = (0, −3), Q = (2, 5), R = (5, 0) e S = (3, −4). Com base nessas informações, julgue os itens de **29** a **35** e assinale a opção correta no item **36**, que é do **tipo C**.

29 Se outro robô explorador percorresse a trajetória definida pela curva $2y^2 = 2x - 7$, então ele não entraria em nenhuma das duas crateras identificadas pelo robô Opportunity.

30 Se X e Y são pontos pertencentes à elipse referida no texto, com abscissas não nulas e de sinais contrários, então o perímetro do quadrilátero XF_1YF_2 é igual a 20 m.

31 Conclui-se das informações que, ao percorrer, em linha reta, a distância entre o ponto P e o ponto C e, em seguida, entre os pontos C e Q, o robô Opportunity se deslocou por segmentos de reta perpendiculares.

32 As curvas que representam as duas crateras mencionadas são tangentes entre si.

33 Infere-se que o robô Opportunity identificou cristais de gelo em um dos focos da cratera elíptica.

34 Há pelo menos um ponto com presença de cristais de gelo que não se encontra no interior de nenhuma das duas crateras mencionadas no texto.

35 Os pontos P, Q, R e S são vértices de um paralelogramo.

36 A respeito dos lugares geométricos que descrevem as duas crateras referidas no texto, é correto afirmar que

A o raio da cratera com formato circular é igual a 5 m.

B existe uma reta de equação $y = mx + h$, com $m > 0$, que tangencia as referidas crateras.

C o triângulo com vértices nos pontos F_1, C e F_2 é equilátero.

D não foram encontrados cristais de gelo dentro da cratera circular.

RASCUNHO

Guia · https://plataformaguia.com/provas-antigas/vestibular-unb/2012/2/2012-2-2o-dia

Suponha que o robô Opportunity tenha coletado, na superfície de Marte, uma amostra radioativa cuja massa, $M(t)$, em gramas, pode ser representada em função do tempo $t \geq 0$, em anos, pela expressão $M(t) = M_0\, e^{-kt}$, em que k é uma constante positiva que depende do material da amostra, e M_0 é sua massa inicial. Considerando essas informações, julgue os itens de **37** a **40** e assinale a opção correta no item **41**, que é do **tipo C**.

37 Se a amostra for avaliada em instantes t_i, $i = 1, 2, 3...$, tais que t_i é o i-ésimo termo de uma progressão geométrica, então a sequência das massas $M(t_i)$ será uma progressão aritmética.

38 A imagem da função dada por $M(t)$, para $t \geq 0$, é o conjunto de todos os números reais positivos.

39 Se $0 < k < 1$, então a função $M(t)$ é crescente.

40 Se $k = \ell n(1{,}2)$ e $M_0 = 4$ g, então, depois de 4 anos, a massa da amostra será inferior a 2 g.

41 A meia-vida da amostra radioativa coletada

- **A** é diretamente proporcional a M_0.
- **B** é inversamente proporcional a k.
- **C** ocorre no intervalo de 20 a 100 anos.
- **D** é crescente com relação ao tempo t.

Em região próxima ao equador de Marte, a temperatura média é a mais alta desse planeta. Por alguns dias, o robô Opportunity registrou a temperatura nessa área e, com base nas medidas feitas, foi possível estabelecer um modelo simplificado da temperatura, $T(t)$, em graus Celsius, em função do tempo t, em horas, dado pela expressão a seguir, em que o instante $t = 0$ marca o nascer de um novo dia em Marte.

$$T(t) = 50\,sen\left(\frac{3\pi t}{37}\right) - 30$$

Com base nas informações apresentadas e considerando que o período da função acima corresponde à duração de um dia completo no Planeta Vermelho, julgue os itens de **42** a **46** e assinale a opção correta no item **47**, que é do **tipo C**.

42 Segundo o modelo apresentado, a temperatura em Marte não atinge valores superiores a 0 ºC.

43 Para qualquer instante t_0 positivo, $T(t_0) \neq T(0)$.

44 Se t_1 e t_2 são dois instantes no intervalo em que o robô Opportunity realizou medições, tais que $|t_1 - t_2| > \frac{37}{3}$, então, em algum momento entre esses dois instantes, o robô registrou uma temperatura máxima ou uma temperatura mínima.

45 Caso os registros fossem realizados nas calotas polares de Marte, um modelo coerente para a temperatura, em graus Celsius, seria dado, em função do tempo t, pela expressão $T(t) = 30\,sen\left(\frac{3\pi t}{37}\right) + 10$.

46 De acordo com o modelo, a duração de um dia em Marte é 40 minutos superior à de um dia na Terra.

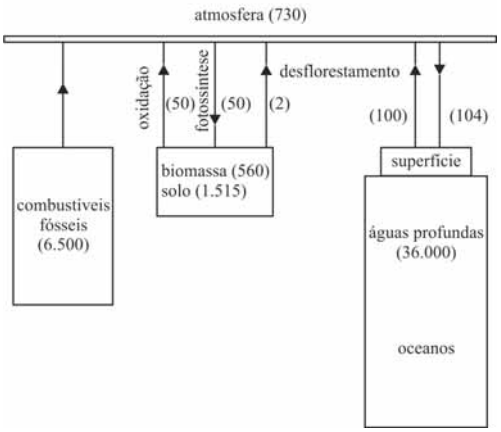
47 A respeito dos registros realizados pelo robô Opportunity em Marte, é correto afirmar que

- **A** a temperatura máxima é atingida duas vezes a cada dia.
- **B** a temperatura média diária é igual a 50 ºC.
- **C** a diferença entre a maior temperatura e a menor temperatura registradas é igual a 80 ºC.
- **D** a temperatura não atinge seu valor máximo no instante $t = 12$ h.

RASCUNHO

Guia · https://plataformaguia.com/provas-antigas/vestibular-unb/2012/2/2012-2-2o-dia

reservatório e fluxos de carbono (em bilhões de toneladas)



Nas fases iniciais de formação da Terra, as concentrações de CO_2 na atmosfera decorriam principalmente da grande intensidade das erupções vulcânicas. O gás carbônico começou a decrescer em quantidade na atmosfera quando transformado em depósitos calcários pelas algas marinhas. Esse processo de decréscimo de CO_2 teve duas fases: a primeira, há 600 milhões de anos, com a proliferação de protozoários calcários, os foraminíferos; a segunda, há 350 milhões de anos, com proliferação de pteridófitas. Ainda assim, no meio do período Cretáceo, há 100 milhões de anos, na época dos dinossauros, as concentrações de CO_2 na atmosfera eram 10 vezes superiores às dos dias atuais. Uma redução no vulcanismo provocou baixa nos níveis de CO_2 na atmosfera e uma aproximação aos níveis atuais. Após essa baixa, a Terra conheceu sucessivas altas e novas baixas nos níveis de concentração de CO_2 na atmosfera.

Atmosfera, fluxos de carbono e fertilização por CO_2. *In*: Estudos Avançados, vol.4, n.º 9, São Paulo, mai./ago./1990 (com adaptações).

A partir das informações do texto e da figura acima, que ilustra os reservatórios de carbono e os fluxos entre esses reservatórios no planeta Terra, julgue os itens a seguir.

48 Os níveis de CO_2 na atmosfera diminuem com a queima da biomassa e com o uso agrícola da terra.

49 A interferência humana é a principal responsável pela transferência do carbono estocado em combustíveis fósseis para outro reservatório.

50 Nas florestas tropicais, a maioria do carbono está estocada na vegetação.

51 Os protozoários citados no texto constituem um grupo de organismos utilizados na datação de rochas, devido, principalmente, à boa preservação de sua carapaça calcária externa, formada por diversas câmaras com perfurações.

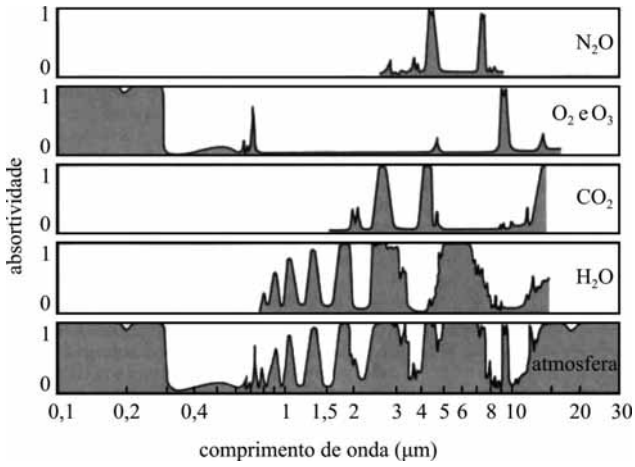
52 A atmosfera, os oceanos e a biosfera, principais reservatórios de carbono, capazes de fazer trocas entre si, compõem o ciclo biogeoquímico do CO_2.

53 O decréscimo de CO_2 descrito no texto como consequência da proliferação das pteridófitas, vegetais vasculares e sem sementes, decorreu da oxidação de compostos orgânicos.

RASCUNHO

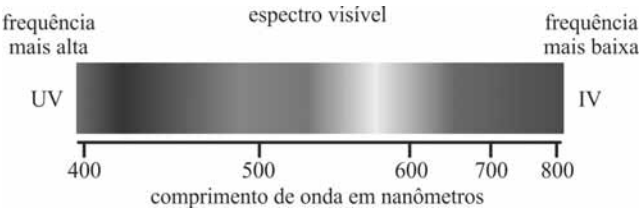
Guia · https://plataformaguia.com/provas-antigas/vestibular-unb/2012/2/2012-2-2o-dia

absortividade de alguns gases da atmosfera e da atmosfera como um todo



Internet: <www.fisica.ufpr.br/grimm/aposmeteo>.

Figura I



Internet: <www2.chemistry.msu.edu/faculty>.

Figura II

A figura I, acima, apresenta gráficos representativos da absortividade de alguns gases da atmosfera e da atmosfera como um todo, enquanto a figura II representa o espectro na faixa de luz visível. Tendo como base essas figuras e considerando o número de Avogadro igual a 6×10^{23} e a velocidade da luz igual a 3×10^8 m/s, julgue os próximos itens.

54 Na molécula de O_2, existem dois níveis de energia separados por uma diferença de energia igual a $9{,}945 \times 10^{-19}$ J.

55 Sabendo-se que, entre 50 km e 110 km acima da superfície da Terra, ocorre o processo de fotodissociação, no qual o oxigênio é dissociado na forma $O_2(g) + h\nu \rightarrow 2O(g)$, infere-se que esse processo é o principal responsável pela proteção da superfície da Terra contra os raios ultravioletas.

56 Da figura I infere-se o fato de a atmosfera ser quase transparente para a luz visível.

57 A figura II poderia corretamente representar o espectro de um átomo ou molécula.

58 A água em estado gasoso presente na atmosfera contribui para o aquecimento da Terra.

59 Se uma molécula de O_2 fosse modelada por um oscilador harmônico, ou seja, por equipamento com duas esferas ligadas por uma mola, então a absorção no comprimento de onda $\lambda = 0{,}2$ μm estaria associada a uma constante k da mola maior ou igual a 6×10^4 N/m.

Cerca de um terço da produção agrícola mundial depende da abelha europeia *Apis mellifera*, que exerce intensa atividade polinizadora demandada nas monoculturas, papel que outros polinizadores, tais como abelhas silvestres e morcegos, não conseguem desempenhar. Apenas a *Apis mellifera* organiza exércitos de polinizadores praticamente em qualquer época do ano, desde que o tempo seja ameno e haja flores a visitar. A partir do ano de 2006, foi constatada em vários países, inclusive no Brasil, uma alta mortandade em colônias de abelhas, fenômeno denominado de distúrbio do colapso de abelha, cuja abreviatura, em inglês, é CCD. Se tal quadro permanecer, embora possa ainda haver, no futuro, milho, trigo, batatas e arroz, várias frutas e legumes consumidos rotineiramente poderão tornar-se escassos.

Campos silenciosos. *In:* **Scientific American**. Brasil, mai./2009 (com adaptações).

Considerando o texto acima e aspectos a ele relacionados, julgue os itens a seguir.

60 O texto faz menção a espécies de mamíferos cujo sistema digestório sofreu adaptações que permitem a rápida absorção da porção líquida do sangue, do qual esses mamíferos se alimentam.

61 Diferentemente do sistema circulatório fechado encontrado nos vertebrados, o sistema circulatório, nas abelhas, é aberto e se caracteriza pela ausência de artérias e veias.

62 A promoção de uma alimentação saudável tem sido foco de atenção de políticas públicas relacionadas às áreas de saúde e de educação.

63 A polinização das espermatófitas frutíferas consiste na transferência de células reprodutoras masculinas presentes nas anteras para o estigma, ambos na mesma flor ou em flores distintas.

64 A polinização ocorre também por meio de fatores abióticos, sendo o processo de polinização por meio biótico específico da classe Insecta.

65 As monoculturas ocupam extensas áreas de plantio, o que propicia o desenvolvimento de pragas e o esgotamento do solo.

66 O texto se refere à polinização cruzada, uma adaptação evolutiva das abelhas *Apis mellifera*, que diminui a possibilidade de novas combinações de fatores hereditários.

67 Os invertebrados citados no texto, pertencentes ao filo Arthropoda, vivem em sociedades heterotípicas.

Guia · https://plataformaguia.com/provas-antigas/vestibular-unb/2012/2/2012-2-2o-dia

Entre os possíveis motivos para a alta mortandade de abelhas *Apis mellifera*, estão o aparecimento, no mercado, de novos inseticidas, a carência de alimentos adequados, a ação de fungicidas que contaminam seus alimentos, além da existência de diversos patógenos. Entre os parasitas mais nocivos às abelhas, estão os ácaros *Varroa*, cujas fêmeas adultas se alimentam da hemolinfa das abelhas. Vale ressaltar que os ácaros também são portadores de viroses e inibem a resposta imunológica dos hospedeiros. Outra hipótese para a alta mortandade de abelhas é o enfraquecimento de suas defesas naturais por desnutrição causada pela redução do número e variedade de flores.

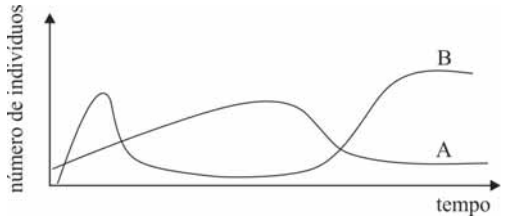
Campos silenciosos. *In*: **Scientific American**, Brasil, mai./2009 (com adaptações).

Tendo como referência inicial o texto acima, julgue os itens que se seguem.

68 A alta mortandade de abelhas está relacionada ao fato de que os vírus parasitas dos ácaros *Varroa* são afetados pela variabilidade ambiental.

69 As abelhas descritas no texto, consumidoras secundárias, captam energia a partir do consumo de plantas e a transferem para os demais consumidores da cadeia alimentar.

70 A figura abaixo expressa corretamente a relação ecológica, descrita no texto, entre o ectoparasita e a abelha *Apis mellifera*, sendo A a representação da população de ácaros e B, a de abelhas.



71 A coexistência entre o aracnídeo e a abelha *Apis mellifera* permitiu que o ectoparasita desenvolvesse mecanismos de defesa.

72 A mortandade das abelhas *Apis mellifera* interfere no equilíbrio gênico da população de ácaros *Varroa.*

Um apicultor, ao perceber o desaparecimento de abelhas de uma colmeia, resolveu contar a quantidade de abelhas restantes para estimar a taxa correspondente ao sumiço dos insetos. Utilizando técnicas adequadas, ele conseguiu atrair as abelhas restantes da colmeia para o interior de uma caixa cercada por uma tela. O apicultor observou que as abelhas entravam na caixa de modo bastante peculiar, seguindo um padrão: primeiro, entrava uma; depois, mais três de uma única vez; logo em seguida, mais cinco ao mesmo tempo; imediatamente após, entravam sete, e, assim, sucessivamente. Para obter controle sobre o processo, ele anotou a quantidade de abelhas que entravam e verificou que nenhuma abelha saiu da caixa enquanto ele fazia a contagem. Ao final, contou 400 abelhas dentro da caixa.

Com base nessa situação hipotética, julgue os itens de **73** a **75** e faça o que se pede no item **76**, que é do **tipo D**.

73 Em algum momento, a quantidade total de abelhas dentro da caixa foi igual a 40.

74 Em algum momento, a quantidade total de abelhas na caixa foi exatamente igual a uma das raízes do polinômio $p(x) = x^3 - 7x - 6$.

75 Em algum momento, a quantidade de abelhas que entraram simultaneamente na caixa correspondeu a um número não primo.

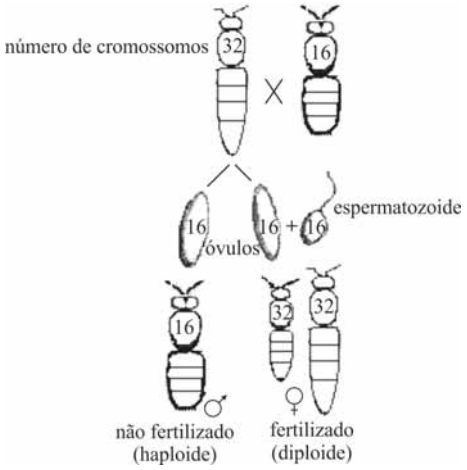
76 Com base no fato de que a quantidade total de abelhas presentes na caixa aumentou de acordo com um padrão matemático, identifique esse padrão e redija um texto na modalidade padrão da língua portuguesa, explicando o raciocínio desenvolvido para chegar a essa conclusão.

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

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

Guia · https://plataformaguia.com/provas-antigas/vestibular-unb/2012/2/2012-2-2o-dia

A determinação do sexo da *Apis mellifera* não segue os padrões habitualmente conhecidos, baseando-se o sistema de determinação sexual desses organismos na ocorrência de heterozigose para um conjunto de genes que determinam o sexo das abelhas. As fêmeas são sempre heterozigotas para esses genes, enquanto os machos, que apresentam apenas uma cópia de cada cromossomo, são hemizigotos, isto é, apresentam apenas uma cópia de cada um dos genes. Por meio de experimentos em laboratório, foi possível obter machos diploides, mas homozigotos para esses genes.



Internet: <www.glenn-apiaries.com> (com adaptações).

Tendo como referência o texto apresentado e o esquema acima, que representa o cruzamento de uma abelha fêmea com um zangão, julgue o item **77** e faça o que se pede no item **78**, que é do **tipo C**, e no item **79**, que é do **tipo B**.

77 Comparados aos machos de abelhas, que são hemizigotos para todo o seu genoma, os machos das espécies da ordem *Mammalia* são hemizigotos para os genes localizados no cromossomo X.

78 Acerca do processo celular por meio do qual os óvulos e os espermatozoides de abelhas são produzidos, assinale a opção correta.

A Tanto os óvulos quanto os espermatozoides de abelhas são gerados por meiose.

B Tanto os óvulos quanto os espermatozoides de abelhas são gerados por mitose.

C Os óvulos de abelhas são gerados por meiose; os espermatozoides, por mitose.

D Os óvulos de abelhas são gerados por mitose; os espermatozoides, por meiose.

79 Considere que um dos genes que determina o sexo das abelhas apresente 20 alelos diferentes, denominados A_1, A_2, A_3... A_{20}. Considere, ainda, que a rainha de uma dada colmeia, que é heterozigota, A_1A_2, seja fecundada por 20 diferentes machos com genótipos diferentes para o gene em questão. Com base nessa situação, calcule a porcentagem da prole dessa fêmea, que será diploide homozigoto para esse gene. Multiplique o resultado obtido por 100. Para a marcação no **Caderno de Respostas**, despreze, caso exista, a parte fracionária do resultado obtido, após ter efetuado todos os cálculos solicitados.

componente	fórmula molecular	massa molar (g/mol)	porcentagem em massa (%)
água	H_2O	18,0	20,0
frutose	$C_6H_{12}O_6$	180,0	38,0
glicose	$C_6H_{12}O_6$	180,0	32,0
sacarose	$C_{12}H_{22}O_{11}$	342,0	4,0

A tabela acima apresenta a porcentagem, em massa, dos componentes mais abundantes em uma amostra de mel e suas respectivas massas molares. Além desses, foram identificados outros componentes como o ácido metanoico e o ácido etanoico. Considerando essas informações, julgue os itens que se seguem.

80 Entre os compostos apresentados na tabela, a água é o que se encontra em maior fração de quantidade de matéria.

81 A acidez dessa amostra de mel pode ser determinada pela titulação, em presença de um indicador ácido-base, com ácido clorídrico diluído, da solução formada pela dissolução do mel em água.

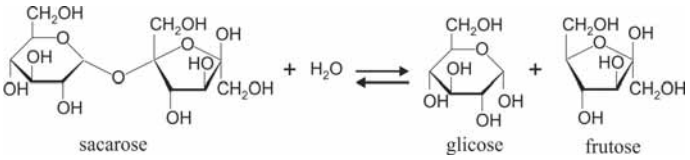
82 No ácido etanoico, a substituição dos átomos de hidrogênio do grupo metila por átomos de cloro fortalece a ligação entre o hidrogênio e o oxigênio da hidroxila, o que causa redução da acidez.

83 Supondo-se que as entalpias padrão de formação da glicose e da frutose sejam iguais a -1.268 kJ/mol e -1.266 kJ/mol, respectivamente, é correto inferir que o módulo da entalpia padrão de combustão da glicose é mais elevado que o da frutose.

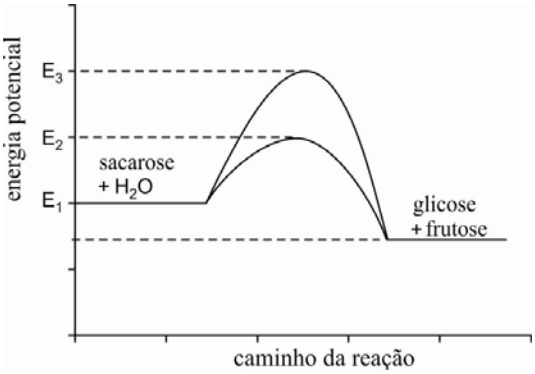
84 A soma dos coeficientes estequiométricos de todas as espécies envolvidas na combustão completa de um mol de glicose, na equação balanceada para essa reação, é igual a 19.

RASCUNHO

Guia · https://plataformaguia.com/provas-antigas/vestibular-unb/2012/2/2012-2-2o-dia



A molécula de sacarose, em contato com a água, sofre uma reação na qual se degrada em moléculas de glicose e frutose, conforme o esquema acima. Essa reação, conhecida como reação de inversão da sacarose, é catalisada em meio ácido. A sacarose desvia o plano da luz polarizada para a direita, e uma mistura equimolar de glicose e frutose é desviada para a esquerda, podendo o andamento da reação ser acompanhado por intermédio de um polarímetro, que mede o desvio da luz polarizada. A figura a seguir apresenta, de forma esquemática, as curvas de energia potencial para as reações catalisada e não catalisada de inversão da sacarose.



A partir dessas informações, julgue os próximos itens.

85 A uma temperatura constante e antes de atingir o equilíbrio, a velocidade da reação de inversão da sacarose aumenta à medida que os produtos são formados.

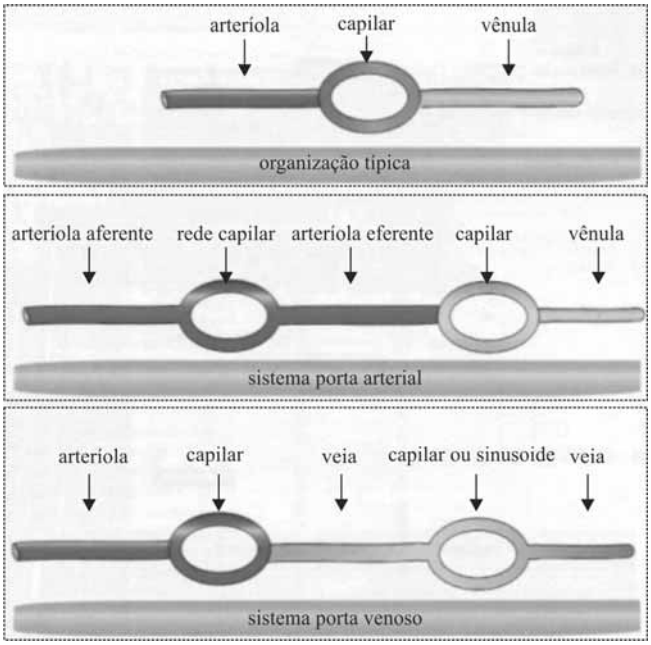
86 Após atingir o equilíbrio, o valor da rotação da luz polarizada para a reação de inversão da sacarose será maior para a reação processada na presença de um catalisador que para a reação processada na ausência de um catalisador.

87 As energias de ativação das reações catalisada e não catalisada de inversão da sacarose, representadas na figura, são dadas, respectivamente, pelas diferenças $(E_3 - E_1)$ e $(E_2 - E_1)$.

88 Infere-se da figura que a reação de inversão da sacarose é endotérmica.

89 As moléculas de glicose e frutose são isômeros ópticos.

90 Conforme o meio em que se encontra, uma molécula de glicose é capaz de atuar tanto como um ácido quanto como uma base.



Em geral, no organismo humano, a rede capilar é interposta entre uma arteríola e uma vênula. A figura acima mostra que existem dois sistemas especializados de capilares a partir dessa organização padrão. Os capilares intestinais se reúnem para formar a veia porta que se dirige ao fígado. Nesse órgão, a veia porta se ramifica em capilares. Nos rins, a arteríola aferente drena para a rede capilar, denominada glomérulo. Os capilares glomerulares se coalescem para formar a arteríola eferente, que se ramifica em outra rede capilar.

Abrahan L. Kierszenbaum. **Histologia e biologia celular: uma introdução à patologia**. Elsevier, 2004. p. 355.

Com base nessas informações e considerando o sistema cardiovascular humano, julgue os itens de **91** a **95** e faça o que se pede no item **96**, que é do **tipo D**.

91 As arteríolas regulam a distribuição de sangue para diferentes redes capilares por meio de constrição e dilatação.

92 No sistema porta arterial, o sangue é drenado dos capilares para as veias cavas, depois de chegar ao coração.

93 Nos rins, as trocas gasosas e de solutos entre o sangue e os tecidos é realizada na rede de capilares formada a partir da arteríola aferente.

94 Um sistema porta semelhante ao representado na figura é responsável pelo transporte de FSH até as gônadas.

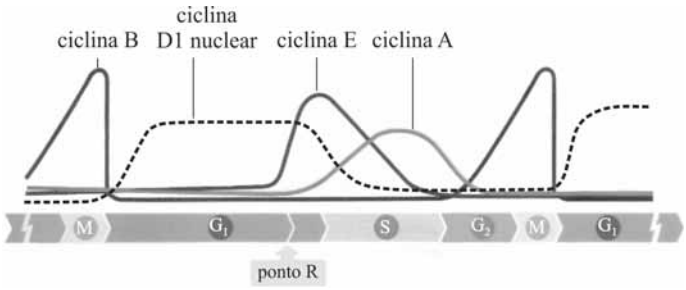
Guia · https://plataformaguia.com/provas-antigas/vestibular-unb/2012/2/2012-2-2o-dia

95 Em organismos adultos, o processo de angiogênese, que envolve o crescimento de novos vasos sanguíneos a partir de vasos preexistentes, é bloqueado.

96 Redija um texto descritivo, na modalidade padrão da língua portuguesa, a respeito do sistema cardiovascular humano, explicitando o significado biológico da circulação portal no fígado.

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

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



Robert A. Weinberg. **A biologia do câncer**. Porto Alegre: Artmed, 2008, p. 265.

O ciclo celular de mamíferos compreende uma sequência de eventos coordenados de modo a assegurar o correto crescimento e desenvolvimento do organismo. Entre as proteínas que regulam o ciclo celular, destacam-se as ciclinas.

A figura acima ilustra as flutuações nos níveis de ciclina durante o ciclo celular. A respeito desse assunto bem como no que se refere ao sistema circulatório dos vertebrados e ao sistema reprodutor masculino humano, assinale a opção correta nos itens de **97** a **99**, que são do **tipo C**.

97 A principal ciclina presente durante a fase do ciclo celular em que ocorre a replicação do material genético é a

A ciclina B.

B ciclina D1 nuclear.

C ciclina E.

D ciclina A.

98 O sistema circulatório dos vertebrados é construído por uma complexa rede de vasos sanguíneos constituídos por vários tecidos. Nas veias de pequeno calibre, predomina o tecido

A epitelial.

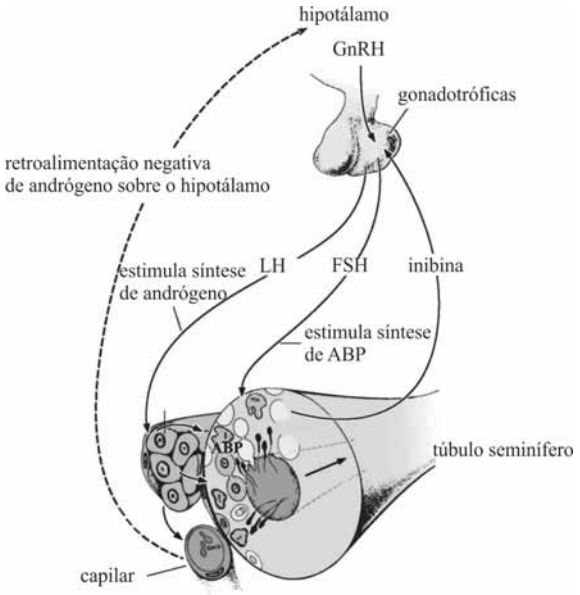
B nervoso.

C muscular.

D conjuntivo.

RASCUNHO

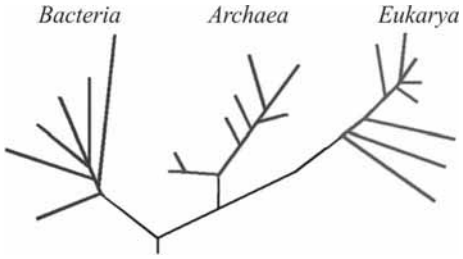
Guia · https://plataformaguia.com/provas-antigas/vestibular-unb/2012/2/2012-2-2o-dia



Junqueira e Carneiro. **Histologia básica**. 10.ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004.

99 Com base no esquema acima, é correto afirmar que

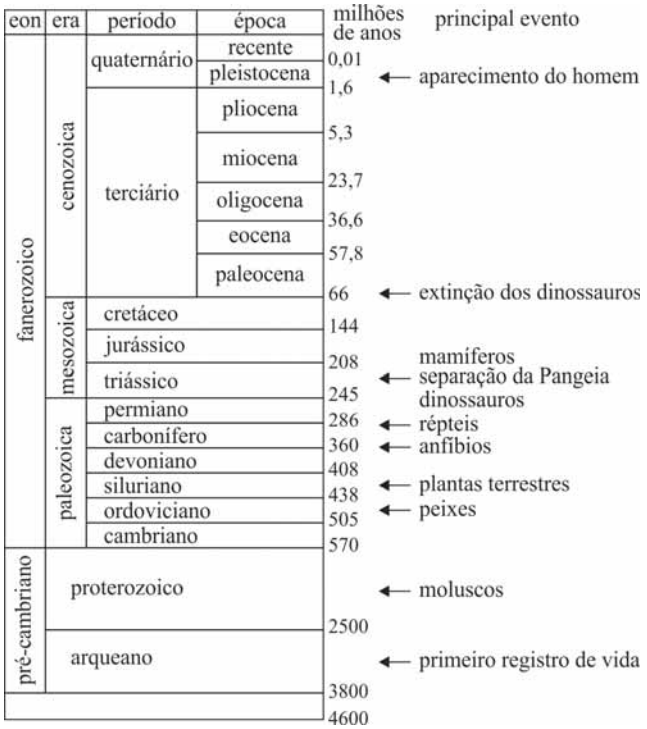
- **A** o hormônio luteinizante estimula a síntese do hormônio testosterona pelas células de Leydig.
- **B** os níveis plasmáticos de andrógenos são estimulados pela ABP, proteína de ligação ao andrógeno.
- **C** o hormônio foliculestimulante é sintetizado no hipotálamo.
- **D** a síntese de GnRh é regulada pela inibina.



O esquema acima ilustra o sistema de classificação dos seres vivos com base em aspectos filogenéticos definidos por meio da comparação das sequências de RNA ribossômico de diferentes organismos. Os organismos do domínio *Bacteria* e *Archaea* são procariontes e os do domínio *Eukarya* são eucariontes.

100 Com base nessas informações e no esquema apresentado, é correto afirmar que os organismos

- **A** dos três domínios evoluíram de ancestrais diferentes.
- **B** do domínio *Archaea* são constituídos de células com envoltório nuclear.
- **C** do domínio *Eukarya* evoluíram a partir de um organismo do domínio *Archaea*.
- **D** do domínio *Eukarya* estão filogeneticamente mais próximos dos organismos do domínio *Archaea* que dos organismos do domínio *Bacteria*.



Internet: <www.altamontanha.com> (com adaptações).

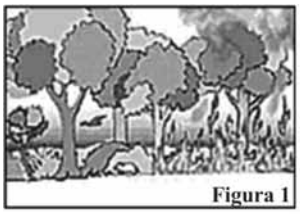
Quando os dinossauros foram extintos, já existiam, na Terra, organismos que possuíam coração com três câmaras em série, respiração branquial, na fase larval e pulmonar, e cutânea, na fase adulta. Considerando essas informações e a tabela acima apresentada, assinale a opção correta no próximo item, que é do **tipo C**.

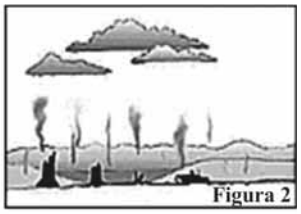
101 Há quantos milhões de anos esses organismos já existiam?

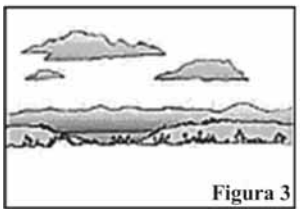
- **A** 150.
- **B** 220.
- **C** 294.
- **D** 439.

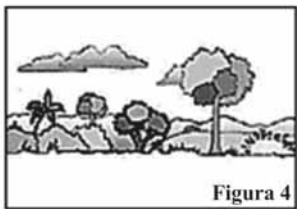
RASCUNHO

Guia · https://plataformaguia.com/provas-antigas/vestibular-unb/2012/2/2012-2-2o-dia


Figura 1


Figura 2


Figura 3


Figura 4

O fogo tem sido, há muitos milênios, importante fator ambiental nos cerrados brasileiros, interferindo na evolução dos seres vivos desse bioma, na medida em que influencia a seleção de plantas e animais com características de autopreservação diante das rápidas queimadas que lá ocorrem. Entre as respostas da vegetação ao fogo, incluem-se a floração intensa do estrato herbáceo, a rápida rebrota das plantas dias após a queima, a abertura sincronizada de frutos e a intensa dispersão de suas sementes, e a germinação de sementes estimulada pelo fogo. O fogo promove, ainda, todo um processo de reciclagem da matéria orgânica, que, ao ser queimada, é transformada em cinzas que se depositam sobre o solo. Com as chuvas, os elementos químicos das cinzas são solubilizados e disponibilizados como nutrientes às raízes das plantas.

Tendo como referência o texto e as figuras acima, julgue os seguintes itens.

102 A figura 2 representa uma situação em que a biomassa vegetal iguala-se à biomassa dos consumidores secundários.

103 A colonização por espécies pioneiras ilustrada na figura 3 dificulta o estabelecimento de outras espécies e a estabilização do microclima.

104 Infere-se do texto que o fogo proporciona o rejuvenescimento do bioma cerrado.

105 Sabendo-se que as frequentes queimadas em determinada área tornam estéril o solo, conclui-se que a erosão e a degradação biótica da cobertura vegetal ocorrerão mais facilmente nessa área.

106 A sucessão ecológica que se estabelece após a ocorrência de queimadas, mencionada no texto e ilustrada na sequência de figuras, é denominada sucessão primária.

A condução é uma forma de transferência de energia térmica (calor). Considerando-se uma barra sólida de material condutor, a taxa de condução da energia térmica é descrita pela Lei de Fourier

$$\Phi = -\lambda \frac{\Delta T}{\Delta x} \Delta A,$$

em que ΔT, em Kelvin, é a diferença de temperatura entre dois pontos da barra; Δx, em metros, é a distância entre os dois pontos da barra; e ΔA, em m^2, é a área da seção reta da barra. O quociente $\frac{\Delta T}{\Delta x}$ e o fator de proporcionalidade λ são denominados gradiente de temperatura e condutividade térmica, respectivamente. Essa condutividade é uma propriedade do material por meio do qual a condução ocorre e seu valor pode ser determinado experimentalmente. A resistência térmica (R_T) de um material é definida por

$$R_T = \lambda^{-1} \frac{\Delta T}{A},$$

em que A é a área da seção reta. O fluxo de calor é análogo ao fluxo de carga em eletricidade. De fato, a resistência elétrica de um condutor é dada pela relação

$$R_I = \rho \frac{\Delta x}{A},$$

em que ρ é a resistividade do material, A é a área da seção reta do condutor e Δx é o seu comprimento.

Considerando essas informações, julgue os itens de **107** a **111**, assinale a opção correta no item **112**, que é do **tipo C**, e faça o que se pede nos itens **113** e **114**, que são do **tipo B**.

107 O sinal negativo presente na equação da Lei de Fourier indica que a energia térmica flui do ponto de menor temperatura para o de maior temperatura.

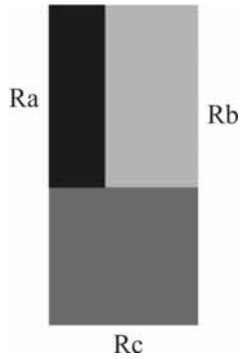
108 A unidade da condutividade térmica, no SI, é $W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$.

109 O fluxo Φ pode ser expresso corretamente como $\Phi = \frac{R_T}{\lambda}$.

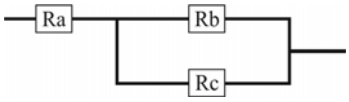
110 A analogia entre o fluxo de calor e o fluxo de carga em eletricidade, aludida no texto, remete à identificação do fluxo Φ com a corrente elétrica, e de ΔT com a diferença de potencial elétrico.

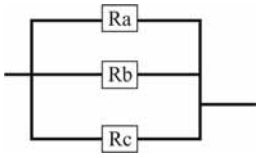
111 Enquanto a radiação ocorre e é favorecida pela ausência de matéria (vácuo), a condução de energia entre dois sistemas somente ocorre se há contato material entre eles.

Guia · https://plataformaguia.com/provas-antigas/vestibular-unb/2012/2/2012-2-2o-dia



112 Considerando a figura acima, que ilustra uma associação de três materiais com condutividades diferentes — Ra, Rb e Rc —, assinale a opção que apresenta o esquema que melhor representa a resistência térmica equivalente entre as faces esquerda e direita da associação ilustrada.

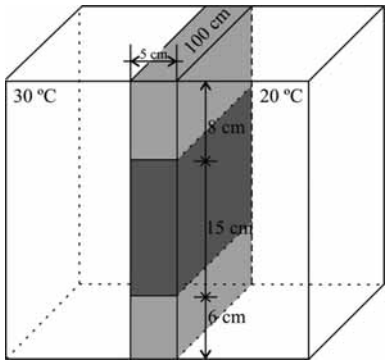
A


B


C

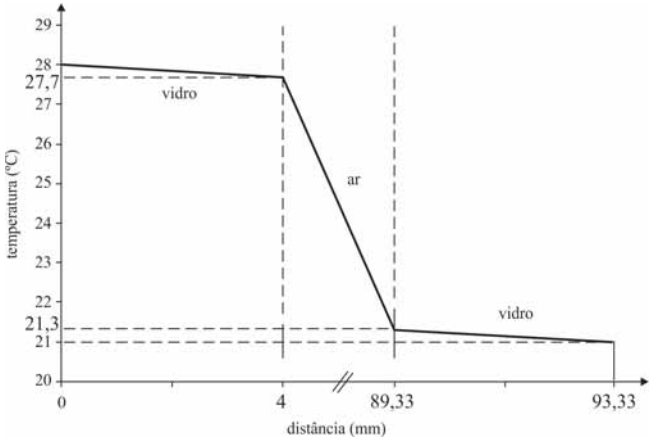

D


113 A figura a seguir ilustra um ambiente dividido ao meio por uma divisória, de modo que, de um lado do ambiente, a temperatura é de 30 ºC e, do outro, é de 20 ºC. A divisória, cuja forma é a de um paralelepípedo retângulo, mede 100 cm × 29 cm × 5 cm, sendo constituída de alumínio, nas extremidades, e vidro, no centro.



Considerando que as condutividades térmicas do alumínio e do vidro sejam, respectivamente, iguais a $\lambda_{alumínio} = 220\ W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$ e $\lambda_{vidro} = 0{,}93\ W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$, calcule, em **W/m²**, o módulo do fluxo de calor por unidade de área entre os dois ambientes determinados pela divisória. Divida o resultado encontrado por 10. Para a marcação no **Caderno de Respostas**, despreze, caso exista, a parte fracionária do resultado final obtido, após ter efetuado todos os cálculos solicitados.

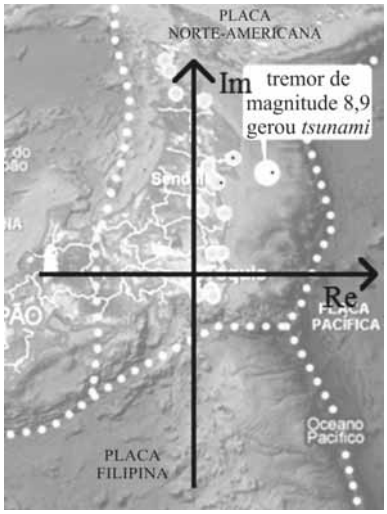
114 O gráfico a seguir representa a variação da temperatura em função da distância para uma associação em série dos materiais vidro – ar – vidro.



Assumindo que a condutividade térmica do vidro é igual a $0{,}93\ W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$ e a do ar, igual a $0{,}024\ W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$, calcule, **em W/m²**, o módulo do fluxo de calor por unidade de área. Para a marcação no **Caderno de Respostas**, despreze, caso exista, a parte fracionária do resultado final obtido, após ter efetuado todos os cálculos solicitados.

RASCUNHO

Guia · https://plataformaguia.com/provas-antigas/vestibular-unb/2012/2/2012-2-2o-dia



Para identificar as regiões afetadas por um *tsunami*, estudiosos utilizaram um plano complexo traçado em um mapa, a partir da cidade de Tóquio, local onde foi colocada a origem do sistema de coordenadas cartesianas ortogonais xOy, conforme ilustrado acima. Nesse plano, cada ponto (x, y) é identificado com um número complexo $z = x + i\,y$, em que i é a unidade complexa imaginária, ou seja, $i^2 = -1$, e as distâncias são medidas em centímetros. O ponto T = (10, 12) representa, nesse sistema, a origem do tremor que gerou o *tsunami*, que afetou principalmente as cidades de Sendai, localizada em S = (3, 10), e de Kenennuma, localizada em K = (4, 14).

Tendo como referência as informações acima, julgue os itens de **115** a **118** e assinale a opção correta no item **119**, que é do **tipo C**.

115 No plano xOy, a área do triângulo com vértices nos pontos correspondentes a Tóquio, a Sendai e à origem do tremor que gerou o *tsunami* é inferior a 54 cm^2.

116 Um *tsunami* com origem em T e com frente de onda circular atingiria a cidade de Kenennuma antes de chegar a Sendai.

117 Para localizar o ponto S no plano complexo representado no mapa acima, é suficiente multiplicar o número complexo corresponde a T pela unidade imaginária i.

118 Existe um número complexo $z = \rho\,(\cos 60^\circ + i \operatorname{sen} 60^\circ)$, em que ρ é uma constante real positiva, que pertence ao segmento de reta de extremidades T e S.

119 Considere que a região afetada pelo *tsunami* seja descrita, em função do tempo t, pela equação complexa $|z - 10 - 12\,i| = t$, em que $0 < t < 7$ min. Com base nessa hipótese, conclui-se que

A a região afetada tem formato circular.

B a frente de onda do *tsunami* é uma hipérbole.

C o *tsunami* chegou a Kenennuma em menos de 5 minutos.

D a onda, no intervalo de tempo especificado, desloca-se com movimento acelerado.

O vazamento ocorrido na usina nuclear de Fukushima causou a contaminação da água da região com iodo-131, um material radioativo. O iodo é a matéria-prima principal que a glândula tireoide utiliza para a formação de seus hormônios. A exposição da glândula a altas concentrações desse isótopo pode levar ao desenvolvimento de nódulos e de câncer da tireoide. Mulheres grávidas, as que amamentam, fetos, bebês e crianças constituem a população de maior risco, conforme demonstrado pela experiência do acidente nuclear de Chernobyl. Para mitigar os riscos de contaminação, o governo orientou os residentes de áreas afetadas a ingerir, de forma profilática, iodeto de potássio (KI), porque o organismo saturado com iodo estável não absorve o radioativo.

Com relação ao tema acima, julgue os itens que se seguem.

120 Suponha que o iodeto de potássio KI seja ingerido sob forma de uma solução com concentração de 0,12 mol/L. Nessa situação, se a dose de KI indicada a um adulto for de 130 mg, então a quantidade de solução a ser ingerida será superior a 5,0 mL.

121 A emissão de uma partícula beta pelo isótopo iodo-131 leva à formação do isótopo xenônio-131.

122 Se o tempo de meia-vida do iodo-131 for igual a 8 dias, então, após um período de um mês, mais de 80% da quantidade inicial do isótopo terão decaído.

Considerando que a energia do Sol é gerada pela reação de fusão de átomos de hidrogênio, julgue o item **123** e faça o que se pede no item **124**, que é do **tipo C**.

123 A fusão de dois átomos de hidrogênio na superfície do Sol implica a formação de uma molécula de H_2.

124 Considerando que a energia solar tem sido apontada como uma promissora fonte alternativa de energia, assinale a opção correta.

A Embora a energia solar seja uma fonte de energia limpa e renovável, o elevado custo de instalação de painéis solares tem inibido o seu emprego em larga escala.

B Tanto nos aquecedores solares quanto nas células solares fotovoltaicas, a radiação solar, na forma de calor, é convertida em energia elétrica.

C A estrutura dos aquecedores solares contém um painel de cor preta cuja função principal é refletir o calor proveniente do Sol.

D Sendo a disponibilidade da energia solar uniforme em todo o planeta e não estando ela sujeita a efeitos de sazonalidade, estima-se que, em breve, esse tipo de energia representará mais de metade da matriz energética mundial.

Guia · https://plataformaguia.com/provas-antigas/vestibular-unb/2012/2/2012-2-2o-dia

Na física de Galileu e Newton, a mudança de um sistema de coordenadas O para um sistema de coordenadas O', que se move retilinearmente com velocidade v constante, no sentido positivo do eixo x com relação a O, é feita segundo as equações

$$x' = x + vt,$$
$$t' = t,$$

conhecidas como transformações de Galileu.

A Teoria da Relatividade Especial alterou essas equações para

$$x' = \gamma (x + vt),$$
$$t' = \gamma \left(t + \frac{vx}{c^2} \right),$$

conhecidas como transformações de Lorentz, em que

$$\gamma = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

e c é a velocidade da luz.

Tanto as transformações de Galileu quanto as transformações de Lorentz podem ser representadas na forma matricial

$$\begin{bmatrix} ct' \\ x' \end{bmatrix} = M(v) \cdot \begin{bmatrix} ct \\ x \end{bmatrix},$$

em que M é uma matriz 2×2 cujos termos dependem da velocidade v.

A respeito das consequências dessas alterações na forma como são escritas as equações de mudança de sistemas de coordenadas, julgue os itens de **125** a **128** e faça o que se pede no item **129**, que é do **tipo D**.

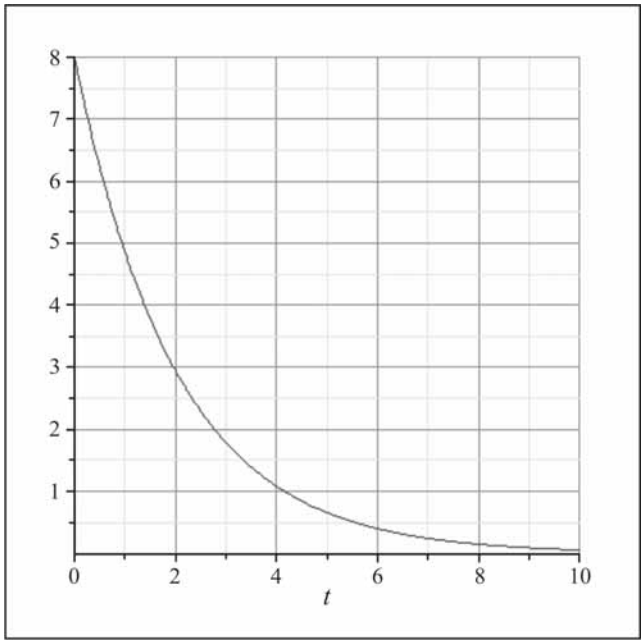
125 Uma partícula com velocidade constante V em relação ao sistema de coordenadas O terá velocidade constante V' em relação ao sistema O', que satisfaz a relação $V' = \frac{(V + v)}{(1 - \frac{vV}{c^2})}$.

126 Suponha que a vida média de um isótopo radioativo parado no sistema de coordenadas O seja igual a 10 dias. Dada essa hipótese, se a vida média desse isótopo for calculada em um sistema de coordenadas O' que se move, em relação a O, com velocidade igual a 99,9% da velocidade da luz, então, o resultado será maior que 200 dias.

127 A matriz M para as transformações de Lorentz é $M = \begin{bmatrix} \gamma & \beta \\ \beta & \gamma \end{bmatrix}$, em que $\beta = \frac{v}{c}$.

128 Para um observador que, situado no sistema de coordenadas O, vê o afastamento de O', as regras de transformação de Lorentz passam a ser $x = \gamma (x' + vt'), t = \gamma \left(t' + \frac{vx'}{c^2} \right)$.

129 Na figura a seguir, o gráfico representa o processo de decaimento radioativo de determinado composto. Esboce, nessa figura, o gráfico do decaimento radioativo do mesmo composto visto por um observador que se move na direção da fonte e em sentido contrário ao das emissões.



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

Guia · https://plataformaguia.com/provas-antigas/vestibular-unb/2012/2/2012-2-2o-dia

Nos períodos em que ocorrem interferências eletromagnéticas causadas por tempestades solares, a comunicação entre os robôs em Marte e os centros de comunicação espacial na Terra fica mais difícil. Assim, um sinal de rádio que seja lançado, em um desses períodos, de um laboratório na Terra até um de dois satélites — Y e Z — disponíveis, e seja redirecionado para o Planeta Vermelho, apresenta 85% de chance de ser corretamente recebido pelo satélite Y, e 75% de ser corretamente recebido em Marte, a partir desse satélite. Caso o sinal fosse enviado para o satélite Z, a chance de ele não ser completamente decifrado seria de 10%, e de 20% a de não ser perfeitamente recebido em Marte, após a transmissão feita a partir desse satélite.

Com base nessas informações, julgue os itens de **130** a **133** e faça o que se pede no item **134**, que é do **tipo B**.

130 Uma interferência eletromagnética com origem solar demora anos para atingir a Terra.

131 Supondo-se que, no envio de duas mensagens a Marte, seja utilizado o satélite Y, conclui-se que pelo menos uma dessas mensagens chegará corretamente ao seu destino final.

132 O número de maneiras distintas de escolher os satélites disponíveis para enviar cinco mensagens a Marte é superior a 30.

133 É superior a 70% a chance de uma mensagem do laboratório ser recebida corretamente em Marte por intermédio do satélite Z.

134 Considere que uma mensagem tenha sido enviada da Terra para Marte tanto pelo satélite Y quanto pelo satélite Z. A partir das informações apresentadas no texto, calcule a probabilidade de o sinal ser corretamente recebido pelo menos uma vez em Marte. Multiplique o resultado encontrado por 1.000. Para a marcação no **Caderno de Respostas**, despreze, caso exista, a parte fracionária do resultado obtido, após ter efetuado todos os cálculos solicitados.

RASCUNHO

Guia · https://plataformaguia.com/provas-antigas/vestibular-unb/2012/2/2012-2-2o-dia

A eletrólise de soluções aquosas de NaCl é de grande interesse industrial, pois permite a obtenção de três insumos importantes: cloro, hidrogênio e hidróxido de sódio. O primeiro é empregado principalmente na produção do PVC (policloreto de vinila); o segundo, na hidrogenação de óleos e gorduras; e o último, principalmente na indústria de papel. Considere que a reação a seguir seja a única que ocorre durante a eletrólise aquosa do NaCl.

$$2NaCl(aq) + 2H_2O(l) \rightleftharpoons 2NaOH(aq) + H_2(g) + Cl_2(g)$$

Tomando 0,30 como valor aproximado de $\log_{10}2$ e supondo que a constante de Faraday seja igual a 96.500 C/mol, que a constante de autoionização da água (K_w) seja igual a $1,0 \times 10^{-14}$ e que as soluções apresentem comportamento ideal, julgue os itens de **135** a **139**, assinale a opção correta no item **140**, que é do **tipo C**, e faça o que se pede no item **141**, que é do **tipo D**.

135 A partir da eletrólise de uma solução de NaCl, de acordo com a reação apresentada, em uma célula eletrolítica operando a corrente constante, é necessário aplicar uma corrente superior a 40 A para se produzirem 71,0 g de $Cl_2(g)$ por hora.

136 Segundo as Leis de Faraday para a eletrólise, a força eletrostática entre os eletrodos será proporcional ao produto das massas de Na e Cl acumuladas em cada eletrodo, dividido pelo quadrado da distância que os separa.

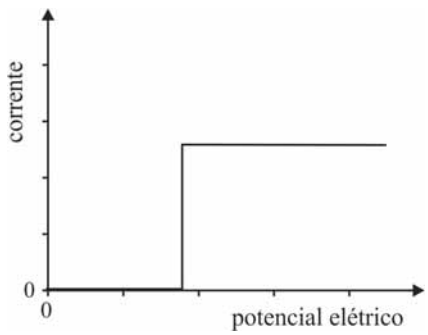
137 A partir de 10,0 L de uma solução de NaCl 2,0 mol/L, é possível obter mais de 1.000 g de Cl_2.

138 De acordo com a reação apresentada, após 88,75 g de Cl_2 terem sido formados em 20,0 L de solução, o pH do meio torna-se superior a 13.

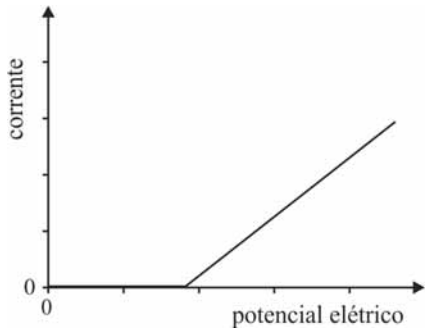
139 Quando a reação apresentada atinge o equilíbrio químico, o processo de eletrólise, inicialmente espontâneo, apresenta uma diferença de potencial positiva.

140 Considere que, ao ligar a fonte de eletricidade para colocar em funcionamento uma célula eletrolítica, o potencial elétrico seja aumentado, gradativamente, desde zero até o valor desejado. Nesse caso, que opção melhor representa o comportamento da corrente elétrica na célula em função do potencial elétrico aplicado?

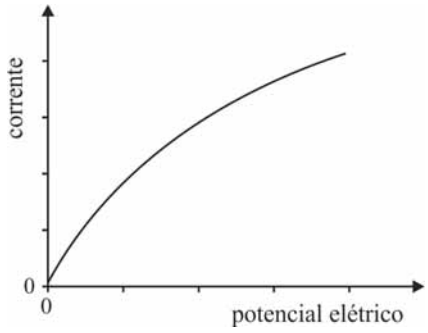
A



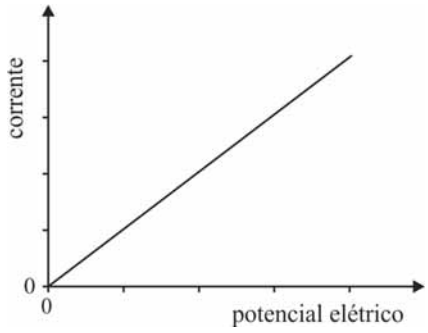
B



C



D



Guia · https://plataformaguia.com/provas-antigas/vestibular-unb/2012/2/2012-2-2o-dia

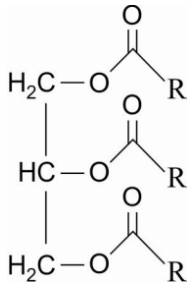
141 Desenhe, nos espaços abaixo, as fórmulas estruturais para:

- o composto cloroeteno, cujo nome mais usualmente empregado é cloreto de vinila (o monômero do PVC);
- o polímero PVC.

cloroeteno

PVC

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**.



O óleo de macaúba tem despertado grande interesse comercial devido à sua aplicabilidade nas indústrias farmacêutica, alimentícia e de biocombustíveis. Esse óleo é formado por moléculas de triglicerídeos, conforme figura acima, em que R representa cadeias hidrocarbônicas que podem ser iguais ou não entre si. Um dos métodos de caracterização das propriedades físico-químicas de um óleo vegetal é o índice de saponificação, que consiste na quantidade de hidróxido de potássio necessária para reagir, por saponificação, com 1 grama desse óleo. A reação de saponificação do óleo de macaúba forma, principalmente, os sais de ácido láurico e de ácido oleico, ambos ácidos de fórmula geral RCOOH. Para o ácido láurico, R consiste em uma cadeia aberta saturada de 11 átomos de carbono e, para o ácido oleico, em uma cadeia aberta de 17 átomos de carbono com uma insaturação.

Tendo como referência as informações acima, julgue os itens de **142** a **145**, assinale a opção correta no item **146**, que é do **tipo C**, e faça o que se pede no item **147**, que é do **tipo B**.

142 A molécula de ácido láurico apresenta solubilidade em água superior à da molécula de ácido oleico.

143 As fórmulas moleculares do ácido láurico e do ácido oleico são, respectivamente, $C_{12}H_{24}O_2$ e $C_{18}H_{34}O_2$.

144 A presença de ácidos livres em uma amostra de óleo vegetal pode acarretar um valor superestimado do índice de saponificação desse óleo.

145 Considere que a análise das cinzas geradas pela queima da casca do fruto de macaúba tenha evidenciado a presença de 0,040 g de óxido de sódio e 0,044 g de óxido de magnésio. Nesse caso, a massa de sódio presente na casca analisada é superior à massa de magnésio.

146 Considere que, para a extração de óleo vegetal, sementes de uma planta tenham sido moídas na presença de um solvente orgânico apolar. Nessa situação, o método mais adequado para se proceder à posterior separação do solvente utilizado e do óleo vegetal é a

A decantação.

B centrifugação.

C filtração a vácuo.

D destilação a pressão reduzida.

147 O índice de saponificação de uma amostra de óleo de macaúba, formada apenas por triglicerídeos, corresponde a 168,3 mg de KOH por g do óleo. Considerando uma completa saponificação, calcule, **em gramas por mol**, a massa molar média das moléculas do óleo dessa amostra. Divida o resultado encontrado por 2. Para a marcação no **Caderno de Respostas**, despreze, caso exista, a parte fracionária do resultado final obtido, após ter efetuado todos os cálculos solicitados.

RASCUNHO

Guia · https://plataformaguia.com/provas-antigas/vestibular-unb/2012/2/2012-2-2o-dia

Os sais de ácidos carboxílicos obtidos a partir da reação de saponificação dos óleos vegetais são utilizados como sabões. Entretanto, em regiões cujas águas são ricas em metais alcalinoterrosos (chamadas águas duras), principalmente Ca^{2+} e Mg^{2+}, os sabões perdem eficiência devido à baixa solubilidade dos sais orgânicos desses metais, o que causa a precipitação.

Com base nessas informações e considerando as soluções ideais, julgue os itens **148** e **149** e assinale a opção correta no item **150**, que é do **tipo C**.

148 Em uma amostra de água com concentração de íons Ca^{2+} igual a 0,010 mol/L, a concentração do íon monovalente oleato, a partir da qual se inicia a precipitação do oleato de cálcio, é igual a $10\sqrt{K_s}$, em que K_s é a constante do produto de solubilidade do oleato de cálcio.

149 No arraste de moléculas de gordura durante a lavagem com sabões, os grupamentos hidrofóbicos do sabão são responsáveis pela interação com as moléculas de gordura, enquanto o grupo carboxilato interage com a água.

150 A região da Andaluzia, na Espanha, é reconhecida internacionalmente por um de seus pratos típicos: a *paella*. Seus moradores atribuem a ótima qualidade das *paellas* ali produzidas à elevada dureza das águas da região. A explicação mais plausível para esse fato, do ponto de vista científico, é a de que a elevada dureza

A aumenta a temperatura de ebulição da água e, portanto, aumenta a temperatura de cozimento da *paella*.

B diminui a temperatura de ebulição da água e, portanto, diminui a temperatura de cozimento da *paella*.

C aumenta a capacidade calorífica da água e, portanto, aumenta a temperatura de cozimento da *paella*.

D diminui a capacidade calorífica da água e, portanto, diminui a temperatura de cozimento da *paella*.

RASCUNHO

Guia · https://plataformaguia.com/provas-antigas/vestibular-unb/2012/2/2012-2-2o-dia

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

cespeUnB
Centro de Seleção e de Promoção de Eventos

Guia · https://plataformaguia.com/provas-antigas/vestibular-unb/2012/2/2012-2-2o-dia



cespeUnB

Centro de Seleção e de Promoção de Eventos