Plataforma Guia

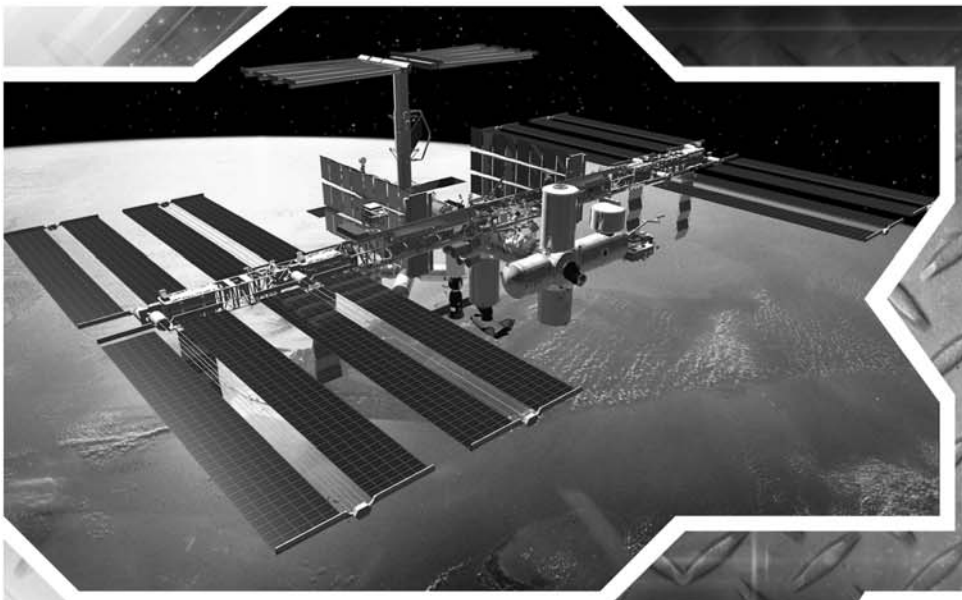
Provas antigas

Vestibular UnB

Universidade de Brasília

plataformaguia.com/provas-antigas





UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA (UnB)

VESTIBULAR 2014

2.º DIA

PROVA OBJETIVA
PARTE III

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,** 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 dados pessoais, solicite ao fiscal de sala mais próximo que tome as providências cabíveis.

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:

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**, **DEZENAS** e **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. No item do **tipo D**, que é de resposta construída, faça o que se pede e use, caso deseje, o espaço destinado para rascunho. No item do **tipo D**, em caso de erro, risque, com um traço simples, o símbolo e, se for o caso, substitua-o. Lembre-se: parênteses não podem ser utilizados para essa finalidade. Para a devida transcrição da resposta do item 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) 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 só poderá levar o seu caderno de prova se estiver em sala 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.

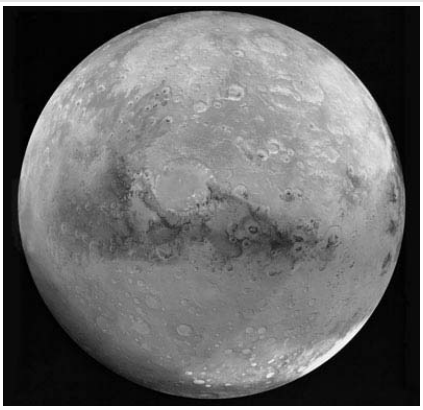


OBSERVAÇÕES
Não serão conhecidos recursos em desacordo com o estabelecido em edital.
É permitida a reprodução deste material apenas para fins didáticos, desde que citada a fonte.

INFORMAÇÕES ADICIONAIS
0(XX) 61 3448-0100
www.cespe.unb.br
sac@cespe.unb.br

Universidade de Brasília
cespeUnB
Centro de Seleção e de Promoção de Eventos

PARTE III



O planeta Marte é chamado de planeta vermelho. Os vários tons dessa cor observados nas imagens captadas pelas sondas espaciais estão relacionados a três fatores: aos diferentes graus de oxidação do ferro (quanto mais oxidado, mais claro); aos diferentes tipos de óxido de ferro (hematita, magnetita, goetita); e aos diferentes graus de granulação desses materiais. A seguir, são apresentados alguns dados relativos ao planeta Marte.

- massa igual a 10% da massa da Terra
- raio igual a 50% do raio da Terra
- raio da órbita igual a 1,5 vez o raio da órbita da Terra

Tendo o texto acima como referência, julgue os itens de **1** a **12**.

1 Um balão dirigível deslocando-se para cima, a partir da superfície da Terra, sobe com aceleração igual a $g\left(\frac{\rho_{ar}}{\rho_b}-1\right)$, em que g é a aceleração da gravidade local, e ρ_{ar} e ρ_b são, respectivamente, a densidade do ar e a do balão na Terra.

2 Considerando que, em atmosfera oxidante e em temperaturas elevadas, a magnetita (Fe_3O_4) é convertida em hematita (Fe_2O_3), é correto afirmar que o número de oxidação do ferro na hematita é +2 e que, na magnetita, os números de oxidação desse metal são +2 e +3.

3 O ano marciano é igual a $\left(\frac{3}{2}\right)^{\frac{3}{2}}$ vezes o ano terrestre.

4 A aceleração gravitacional é aproximadamente 40% menor na superfície de Marte que na superfície da Terra.

5 O peso de um corpo é 30% menor em Marte que na Terra.

6 Medida por uma mesma balança de braços iguais, a massa de um corpo em Marte é igual ao valor registrado na Terra.

7 O alcance de um projétil lançado na superfície de Marte é máximo quando o ângulo de lançamento é 42º, desconsiderando-se as forças de atrito com a atmosfera.

8 A velocidade orbital de um satélite em Marte será inferior a 1/3 da sua velocidade orbital na Terra, se as distâncias do satélite ao centro de cada planeta forem iguais.

9 Se um explorador entrar em uma caverna em Marte e for caminhando em direção ao centro do planeta, a força de atração gravitacional que age sobre o explorador decai com o quadrado da distância entre ele e o centro de Marte, considerando-se que a densidade do planeta seja constante.

10 Se uma amostra de 50 g de ferro a 20 ºC receber 1.200,0 J de energia térmica, a temperatura final dessa amostra de ferro será superior a 70 ºC, considerando-se que o calor específico do ferro seja igual a 448 J/(kg·ºC).

11 Na transição de uma substância da fase líquida para a fase gasosa, tanto a temperatura quanto o calor específico latente de evaporação permanecem constantes.

12 Quando totalmente transformada em energia térmica, a energia cinética de uma bola de 200 g lançada com velocidade igual a 20 m/s é suficiente para vaporizar 20 g de água, considerando-se que o calor latente de vaporização da água seja 540 cal/g e assumindo-se 1 cal igual a 4,2 J.

RASCUNHO

Recentemente, uma imagem captada pelo jipe-robô Curiosity mostrou uma luz intensa sobre a superfície de Marte. Entusiastas acreditam que esse é um sinal de que existe vida no planeta vermelho. Mas pesquisadores da NASA afirmam que a luz pode ter sido causada por raios cósmicos no momento em que atingiram a superfície.

Os raios cósmicos, formados principalmente por núcleos altamente energéticos (de hidrogênio e hélio, em sua maioria), atravessam o universo a enormes velocidades. No caso da Terra, os raios cósmicos, em sua maioria, colidem com os átomos e as moléculas da atmosfera e dão origem a partículas de menor energia, inofensivas à vida na Terra. Devido à fina atmosfera de Marte, a intensidade de raios cósmicos que atingem a superfície desse planeta é muito maior que a da Terra. Devido às colisões com os gases da atmosfera, os raios cósmicos produzem, continuamente, isótopos instáveis na atmosfera terrestre, como o carbono-14.

Tendo como referência o texto acima e considerando que a massa do próton e a do nêutron são iguais a 1,0 unidade de massa atômica, julgue os itens a seguir.

13 Se um núcleo do isótopo hidrogênio-1 e outro do isótopo hidrogênio-2 tiverem a mesma energia cinética, então o núcleo de hidrogênio-1 se deslocará com velocidade superior a 1,5 vez a velocidade do núcleo de hidrogênio-2.

14 No processo de decaimento radioativo em que o isótopo carbono-14 se transforma no isótopo nitrogênio-14, ocorre emissão de uma partícula β.

15 Uma lente que, imersa no ar, é convergente torna-se divergente ao ser mergulhada em um meio cujo índice de refração é menor que o do material de que é feita. Por isso, em planetas onde o ar é pouco rarefeito, o foco de uma lente é alterado e as imagens obtidas por uma câmera fotográfica são levemente distorcidas.

16 É possível enxergar nitidamente um objeto próximo ou afastado do olho porque a imagem se forma sempre sobre a retina, devido à acomodação visual produzida pelo cristalino.

17 Considerando que o índice de refração da lente de um telescópio refrator decresce com o aumento do comprimento de onda, então, ao se observar uma estrela por meio dessa lente, a imagem de cor vermelha estará mais afastada da lente que a imagem de cor azul.

18 A emissão de luz por um átomo ocorre no momento em que elétrons passam de níveis de menor energia para níveis de maior energia.

RASCUNHO

Terraformação é um conceito que se baseia no pressuposto de que o ambiente de um planeta pode ser modificado por meios artificiais, com o objetivo de torná-lo favorável ao assentamento humano. A colonização de um corpo planetário que não seja a Terra é tema frequente na ficção científica. O planeta Marte tem sido o candidato mais provável para as primeiras experiências, não apenas por estar mais próximo da Terra, mas também pelas condições da sua superfície, mais semelhantes às da Terra, comparativamente às de outros planetas do Sistema Solar. Destaca-se, ainda, a disponibilidade de águas superficiais, embora congeladas. A gravidade de Marte é inferior à da Terra, a temperatura média varia de −63 ºC a 20 ºC e a pressão atmosférica, que depende do local de medição, é da ordem de 0,008 atm. A tabela a seguir apresenta, em porcentagem, os principais componentes da atmosfera de Marte.

componente	* porcentagem (%)
CO_2	95,32
N_2	2,70
Ar	1,60
O_2	0,13
H_2O	0,03

* em quantidade de matéria

Tendo como referência o texto e a tabela acima, julgue os itens de **19** a **26** e assinale a opção correta no item **27**, que é do **tipo C**.

19 Na atmosfera de Marte, a concentração em massa por unidade de volume do $N_2(g)$ é maior que a de $Ar(g)$.

20 A partir dos dados da tabela, infere-se que a pressão parcial do CO_2 em um ponto de Marte com pressão atmosférica igual a $8{,}0 \times 10^{-3}$ atm é inferior à pressão parcial desse gás na Terra, ao nível do mar, se a porcentagem em quantidade de matéria de CO_2 na atmosfera terrestre, ao nível do mar, for igual a 0,040.

21 Na atmosfera rarefeita de Marte, o ponto de ebulição de um líquido é maior que na Terra, ao nível do mar.

22 A disponibilidade de águas superficiais em Marte torna possíveis, em vertebrados, reações químicas relacionadas ao metabolismo celular.

23 Sabendo-se que a constante universal dos gases é $0{,}082\ L{\cdot}atm{\cdot}mol^{-1}{\cdot}K^{-1}$, conclui-se que um mol de um gás ideal na temperatura de 0 ºC ocuparia, em Marte, volume superior a $2{,}7 \times 10^3$ L.

24 Se, no passado de Marte, tivessem existido condições físico-químicas necessárias à ocorrência de vida, a história evolutiva das espécies em Marte teria sido a mesma que ocorreu na Terra.

25 A partir das informações do texto, infere-se que a velocidade de escape de um corpo é menor em Marte que na Terra.

26 Os átomos do gás nobre argônio (Ar) no estado fundamental apresentam oito elétrons de valência. Por isso, nas condições normais de temperatura e pressão (CNTP), o argônio é encontrado, preferencialmente, na forma de um gás monoatômico.

27 Na terraformação de Marte, é necessário que a atmosfera do planeta passe a ser basicamente de gás carbônico e que os microrganismos acrescentem oxigênio à atmosfera, o que exige, respectivamente, organismos

- **A** fermentadores e consumidores.
- **B** fermentadores e fotossintetizantes.
- **C** fotossintetizantes e consumidores.
- **D** quimiossintetizantes e fotossintetizantes.

O combustível necessário à viagem de retorno à Terra é um dos grandes desafios dos que propõem a colonização de Marte. Uma opção consiste na conversão do CO_2 da atmosfera de Marte em CH_4 por meio da reação de Sabatier, apresentada a seguir. Por ser um gás muito leve, o H_2 poderia ser facilmente transportado até Marte, ao passo que a água, outro produto da reação, poderia ser eletrolisada, para a produção de oxigênio.

$$CO_2(g) + 4H_2(g) \rightleftharpoons CH_4(g) + 2H_2O(l) + \text{calor}$$

A partir das informações acima, e considerando que a constante de Faraday seja 96.500 C/mol, julgue os itens de **28** a **30** e assinale a opção correta no item **31**, que é do **tipo C**.

28 Se a eletrólise da água for realizada com uma corrente constante igual a 10,0 A e a reação apresentar 100% de eficiência, será superior a 5,0 g a quantidade de oxigênio formado no período de uma hora.

29 O equilíbrio da reação de Sabatier pode ser deslocado no sentido da formação dos produtos por meio da redução da temperatura ou da compressão do sistema.

30 A quantidade de $CH_4(g)$ gerada, por meio da reação de Sabatier, a partir de 1,0 kg de $H_2(g)$ é igual a 2,0 kg, considerando-se 100% de rendimento.

31 As moléculas de CO_2, CH_4 e H_2O apresentam, respectivamente, geometria

- **A** linear, tetraédrica e angular.
- **B** angular, tetraédrica e angular.
- **C** linear, quadrado planar e linear.
- **D** angular, quadrado planar e linear.

RASCUNHO

Biosfera II foi um projeto desenvolvido para simular diversos ecossistemas e se estudar, até que ponto, seria possível construir um hábitat autônomo, onde os futuros colonos do planeta Marte pudessem estabelecer-se. A ideia era a de que recursos, do ar à água, se renovassem automaticamente, e os detritos fertilizassem os terrenos de cultivo e servissem de nutriente às algas. No entanto, uma série de incidentes deitou por terra o projeto. Baratas e formigas penetraram no sistema, aparentemente estanque (perdia apenas 10% do ar por ano, enquanto, nos vaivéns espaciais, essa perda é de 2% por dia). Os níveis de CO_2 aumentaram, o que causou a morte de várias espécies. Das 25 espécies de vertebrados utilizadas no projeto, apenas seis sobreviveram. As abelhas, os beija-flores e outros insetos polinizadores também morreram. Foi necessário injetar oxigênio para garantir a continuidade do projeto. A estação ficou abandonada durante 13 anos, até que, em 2007, a Universidade do Arizona transformou-a em um grande laboratório de ciências da Terra. Hoje, é possível estudar ali o impacto das alterações climáticas nas espécies vegetais e a resposta dos ecossistemas a concentrações elevadas de gases de efeito estufa. A instalação funciona como um modelo de cidade, que possibilita ensaiar estratégias para reduzir as emissões poluentes ou a implantação de novos sistemas de distribuição de energia elétrica.

Revista Superinteressante, mar./2012 (com adaptações).

Considerando o assunto do texto e os diversos aspectos a ele relacionados, julgue os itens de **32** a **39** e assinale a opção correta no item **40**, que é do **tipo C**.

32 Com a morte de insetos polinizadores na Biosfera II, muitos vegetais não se reproduziram, tendo havido, portanto, uma única geração.

33 Os resultados obtidos no projeto Biosfera II são pouco significativos para a compreensão das interações entre organismos e meio ambiente, pois, no interior da Biosfera II, os padrões de distribuição das espécies não refletiam os padrões geográficos mais amplos peculiares das espécies.

34 Embora seu objetivo tenha sido entender a dinâmica dos biomas terrestres, o projeto Biosfera II permitiu a análise do comportamento de uma comunidade social em condições de ruptura com o mundo externo.

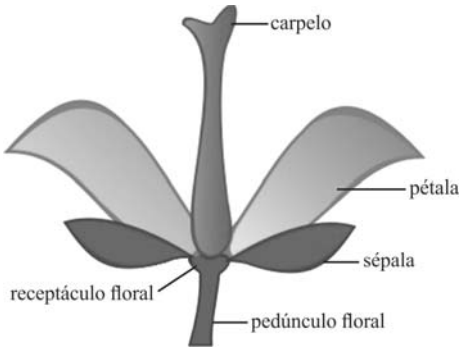
35 Por serem organismos produtores de matéria orgânica, as algas deveriam ter constituído a base alimentícia das outras formas de vida na Biosfera II.

36 O aparecimento de baratas e formigas na Biosfera II demonstra que, no centro de pesquisa, as paisagens bioclimáticas estavam preservadas, o que possibilitou a ambientação dessas espécies.

37 Os insetos sociais que invadiram a Biosfera II apresentam desenvolvimento gradual até a fase adulta, passam por metamorfose incompleta e seu ciclo de vida compreende as seguintes fases: ovo → ninfa → adulto.

38 O aumento dos níveis de CO_2 na Biosfera II deveu-se à diminuição das taxas de fotossíntese relativas a organismos decompositores naquele ambiente.

39 A autopolinização não ocorre em vegetais que possuem órgãos reprodutivos como o ilustrado na figura abaixo, um tipo de vegetal cuja reprodução pode ter sido afetada pela morte de polinizadores na Biosfera II.



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

40 Alguns vertebrados não têm bolsa amniótica e, após a metamorfose, deixam de depender exclusivamente do ambiente aquático para sobreviver e passam a viver também em ambientes terrestres. Por terem pele altamente permeável e serem sensíveis a contaminantes ambientais, esses vertebrados desempenhariam, na Biosfera II, papel importante na

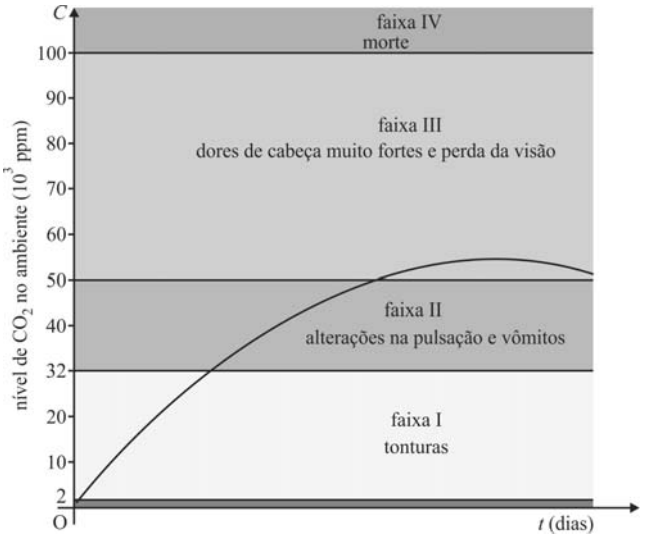
A avaliação da produtividade primária.

B decomposição da matéria orgânica.

C indicação da qualidade ambiental.

D adaptação de espécies aeróbicas.

RASCUNHO



A curva na figura acima representa o acúmulo de CO_2 na atmosfera da Biosfera II, durante alguns dias, como resultado de falha no sistema de purificação do ar. Níveis de CO_2 inferiores a 2.000 ppm são considerados normais. Acima desse valor, o acúmulo de CO_2 afeta o ser humano, conforme mostrado na figura. A referida curva pode ser representada por parte do gráfico da função $C(t) = \frac{1}{164}(196t - t^2 + 133)$, em que $C(t)$ é dado em 10^3 ppm, e o valor de t, em dias.

Tendo como referência essas informações, julgue os itens de **41** a **46** e assinale a opção correta no item **47**, que é do **tipo C**.

41 Se os níveis de CO_2 na atmosfera fossem determinados pela função $C(t) = \frac{1}{164}(3t^j - t^2 + 133)$, em que j é um número natural maior ou igual a 3, toda a população humana presente na Biosfera II estaria morta no 18.º dia.

42 As equações abaixo representam corretamente a seguinte sequência de reações: o CO_2, ao se dissolver na corrente sanguínea, reage com água, para formar ácido carbônico, que, por sua vez, ioniza-se, para formar o íon bicarbonato.

$$CO_2(g) + H_2O(l) \rightleftharpoons H_2CO_3(aq)$$

$$H_2CO_3(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons HCO_3^-(aq) + H_3O^+(aq)$$

43 A partir do segundo dia de observação, o nível de CO_2, na Biosfera II, estava acima da faixa da normalidade.

44 O nível mais alto de CO_2 ocorreu após o 97.º dia de observação.

45 Considerando-se que o gráfico de $C(t)$ — para todo t em que $C(t) \geq 0$ — represente a curva de acúmulo de CO_2 na Biosfera II, infere-se que os níveis de CO_2 voltaram à normalidade somente 8 meses após o início da falha no sistema de purificação de ar.

46 A função $C(t)$ pode ser reescrita como $C(t) = k(a - t)(b - t)$, em que k é um valor positivo e $a, b \in (0, 190)$.

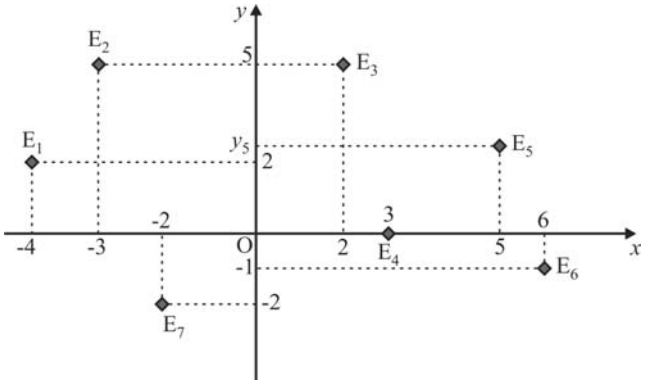
47 O período, em dias, durante o qual o valor de CO_2 permaneceu nos níveis da faixa I foi

- **A** inferior a 20.
- **B** superior a 21 e inferior a 28.
- **C** superior a 28 e inferior a 33.
- **D** superior a 33.

RASCUNHO

Texto para os itens de 48 a 55

Na figura a seguir, estão indicadas, no plano xOy, as sete estações de uma possível colônia terrestre em Marte. A unidade de distância, nesse sistema, é o decâmetro (dam), e a estação E_j está posicionada nas coordenadas (x_j, y_j).



Com base nessas informações, julgue os itens de **48** a **51** e assinale a opção correta no item **52**, que é do **tipo C**.

48 Se a reta $2y + bx = 20$ passar pelo ponto E_5 e for paralela à reta que passa por E_3 e E_6, então a coordenada y_5 da estação E_5 é superior a 26 m.

49 É retângulo o triângulo com vértices nas coordenadas correspondentes às estações E_1, E_2 e E_7.

50 No ponto correspondente à estação E_6, passa a reta da equação $2y + x - 4 = 0$.

51 É isósceles o triângulo com vértices nas coordenadas correspondentes às estações E_2, E_3 e E_7.

52 A equação da circunferência que tem centro em E_1 e passa pela origem é

A $x^2 + y^2 + 8x + 4y + 20 = 0$.

B $x^2 + y^2 - 8x + 3y = 0$.

C $x^2 + y^2 + 8x - 4y = 0$.

D $x^2 + y^2 - 8x - 3y = 0$.

Considere que, na figura apresentada, as coordenadas (x, y) das estações sejam identificadas por números complexos $z = x + iy$, em que i é a unidade imaginária ($i^2 = -1$). Nesse caso, as coordenadas da estação E_j são identificadas pelo número complexo Z_j. Com base nessas informações, julgue os itens **53** e **54** e assinale a opção correta no item **55**, que é do **tipo C**.

53 $\dfrac{Z_3 - Z_2}{Z_4 + Z_2} = -i$.

54 $|Z_1 Z_6|^2 = 228$.

55 O valor de $(Z_7)^4$ é

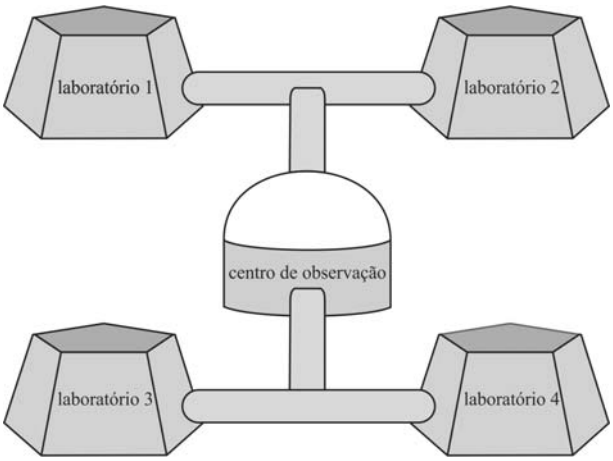
A -64.

B $-16 - 4i$.

C $16 + 2i$.

D $16 + 4i$.

RASCUNHO



A figura acima ilustra um modelo de estação a ser utilizada na colonização de Marte. A estação é composta de um centro de observação e quatro laboratórios. No prédio do centro de observação, a parede tem a forma de um cilindro circular reto de 4 m de altura e o teto, a de uma semiesfera com 6 m de raio. Os prédios dos laboratórios têm a forma de tronco de pirâmide com 6 m de altura, e a base maior e a menor são pentágonos regulares de lados que medem 10 m e 4 m, respectivamente, e com apótemas que medem $a_M = \frac{5}{\text{tg}\frac{\pi}{5}}$ m e $a_m = \frac{2}{\text{tg}\frac{\pi}{5}}$ m, respectivamente.

Considerando que 6,9 e 2,8 sejam os valores aproximados, respectivamente, de a_M e a_m, julgue os itens **56** e **57** e faça o que se pede no item **58**, que é do **tipo B**.

56 O volume do sólido que representa o prédio do centro de observação é superior a 860 m^3.

57 A área da base menor do sólido que representa cada um dos laboratórios é superior a 29 m^2.

58 Calcule a área lateral do sólido que representa os prédios dos laboratórios, **em m^2**. Depois de efetuados todos os cálculos solicitados, despreze, para marcação no **Caderno de Resposta**, a parte fracionária do resultado final obtido, caso exista.

A exposição prolongada dos astronautas a fontes de radiações no espaço pode ter efeitos no corpo humano e levar à morte. Considere que uma fonte de radiação emita raios com intensidade cada vez maior ao longo do tempo. Considere, ainda, que o valor da intensidade — $S(t)$ — seja determinado, em mSv (milisieverts), pela função $S(t) = 3.400 - 3.240 \times 3^{-\frac{t}{10}}$, em que t, em horas, indica o momento em que as medições começaram a ser feitas, a partir do instante $t = 0$.

Com base nessas informações, julgue os itens seguintes.

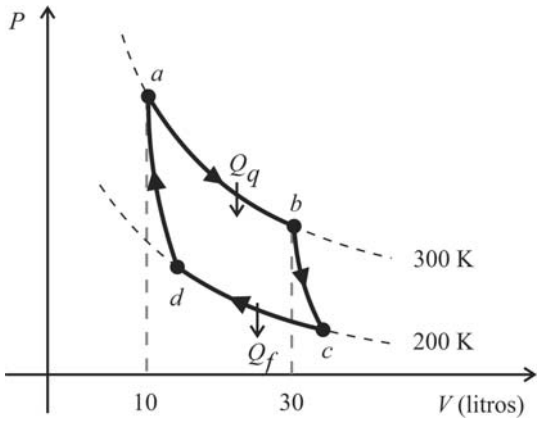
59 A intensidade de radiação igual a 2.000 mSv é atingida em $t = 40 - \log_3 35^{10}$.

60 Em algum momento, a intensidade de radiação irá superar 4.000 mSv.

61 Vinte horas após o início da medição, a intensidade da radiação será inferior a 3.000 mSv.

RASCUNHO

O Sol é uma importante fonte de energia em Marte. Além da energia elétrica obtida por meio de células fotovoltaicas, a energia solar pode ser explorada nos processos de aquecimento termodinâmico. O gás argônio, encontrado em maior porcentagem na atmosfera de Marte que na atmosfera da Terra, poderia ser utilizado como fluido de trabalho em uma máquina de Carnot em que o Sol fosse a fonte mais quente de energia. O diagrama *P versus V* de uma máquina de Carnot, apresentado abaixo, ilustra essa situação.



Tendo como referência essas informações, julgue os itens subsequentes.

62 A quantidade de calor Q_f liberado por molécula do gás argônio para o reservatório frio é igual a $200k_B \times \ln 3$, em que k_B é a constante de Boltzmann.

63 O rendimento da máquina de Carnot em questão é de 50%.

64 Independentemente do ciclo de operação, as máquinas reversíveis têm o mesmo rendimento, desde que operem entre duas temperaturas fixas, T_1 e T_2.

65 Considerando-se que, em cada ciclo, uma máquina de Carnot remove 200 J de energia de um reservatório a 300 K, então a variação de entropia associada a essa situação é maior que 1,5 J/K.

66 O argônio é um gás monoatômico que pode ser considerado ideal no intervalo de temperatura representado no diagrama *P versus V*.

67 A energia interna de uma molécula de argônio, na temperatura *T*, é igual a $\frac{3k_BT}{2}$, em que k_B é a constante de Boltzmann.

68 A razão entre o calor específico a pressão constante e o calor específico a volume constante do gás argônio é igual a $\frac{3}{5}$.

69 A pressão no ponto *a* é igual a 3 vezes a pressão no ponto *b*.

70 O volume no ponto *c* é igual a 3 vezes o volume no ponto *d*.

Viver em uma estação espacial não é exatamente uma temporada em um hotel cinco estrelas. A quantidade de suprimentos é relativamente pequena, e a comida se encontra desidratada. É necessário racionar alimento e reaproveitar tudo que for possível, principalmente água. Todo o líquido, até mesmo a urina dos astronautas, é reciclado e reutilizado nos sistemas de resfriamento, na higiene pessoal e como bebida. No espaço, à medida que os rins eliminam o excesso de líquido, diminui a produção de eritropoietina, hormônio que estimula a produção de hemácias na medula óssea. Os astronautas realizam, por dia, três refeições, dormem cerca de oito horas e trabalham de dez a doze horas, incluído o tempo de duas sessões de exercícios, para evitar o enfraquecimento dos seus músculos e ossos.

Internet: <www.mundoestranho.abril.com.br>.

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

71 O enfraquecimento dos ossos está relacionado à inatividade de músculos associados ao esqueleto, a qual favorece a diminuição do estresse mecânico aplicado aos ossos.

72 Em uma estação espacial, devido à microgravidade, os nutrientes absorvidos no intestino delgado dos astronautas são drenados diretamente para a circulação geral, sem passar pelo sistema porta-hepático.

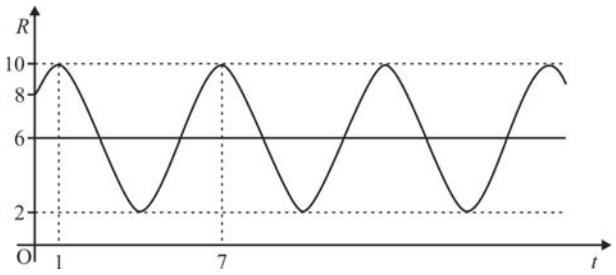
73 Entre os compostos obtidos a partir da reciclagem da urina dos astronautas, incluem-se a bilirrubina e os ácidos biliares.

74 Um astronauta que apresentar distúrbio hormonal, com níveis plasmáticos do hormônio aldosterona elevados, passará a eliminar volumes maiores de urina.

75 Os volumes relativos de água obtidas na reciclagem da urina de vertebrados não mamíferos são similares aos obtidos, em estações espaciais, na reciclagem da urina dos astronautas.

76 Enquanto o astronauta estiver em uma estação espacial, seu organismo, à medida que elimina o excesso de líquidos corporais pelos rins, tende a apresentar dificuldades no transporte de oxigênio para os diversos tecidos do corpo.

RASCUNHO



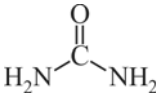
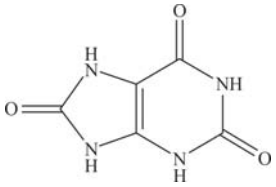
Considerando a figura acima, que ilustra o gráfico da função $R(t) = 4\text{sen}(mt + b) + 6$, em que $0 < b < \frac{\pi}{2}$, $R(t)$ é dado em centímetros, e t, em segundos, julgue os itens a seguir.

77 O valor da frequência é inferior a 0,2 Hz.

78 É $t = 3$ s o menor valor de t em que $R(t) = 4$ cm.

79 O valor de b é superior a 0,5 radianos.

A urina humana é composta principalmente de água, ureia, ácido úrico, sais e de outras substâncias. Na reciclagem, a urina é fervida em um tanque, o vapor é coletado e o restante é descartado. Após a condensação do vapor, o líquido passa ainda por alguns filtros até estar pronto para o consumo. A tabela a seguir apresenta as estruturas químicas da ureia e do ácido úrico e o ponto de fusão da ureia.

composto	ureia	ácido úrico
estrutura química		
ponto de fusão*	132,7 ºC	–

*ponto de fusão normal, ou seja, a 1 atm.

Considerando as informações e a tabela acima, julgue os próximos itens.

80 A filtração é um processo que pode ser eficiente para a separação de partículas sólidas dispersas em um líquido, mas não, para a separação dos componentes de uma mistura homogênea.

81 Como possui pares de elétrons não ligantes, a ureia pode ser considerada uma base de Lewis.

82 A massa molar do ácido úrico é superior a 164 g/mol.

83 O ácido úrico é classificado como um ácido carboxílico.

84 O ácido úrico apresenta ponto de fusão normal superior a 132,7 ºC.

85 Nas condições normais de temperatura e pressão (CNTP), a ureia encontra-se no estado líquido.

86 O grau de ionização do ácido úrico é mais elevado em pH básico que em pH ácido.

87 A presença de compostos não voláteis ou pouco voláteis faz que a urina entre em ebulição em temperatura inferior à temperatura de ebulição da água pura.

RASCUNHO

As consequências, para o ser humano, da falta de gravidade são perda óssea, de coordenação muscular e de massa muscular. Por isso, é importante que os astronautas se exercitem quando estiverem nas estações espaciais. Nesse sentido, três aparelhos para exercícios físicos foram adaptados para uso em ambiente de microgravidade: uma esteira, uma bicicleta ergométrica e um aparelho para levantamento de pesos. Esses aparelhos foram utilizados por três astronautas — Pedro, Maria e João —, que se exercitavam todos os dias, no mesmo horário, por uma hora. O aparelho que cada um dos astronautas utilizava em determinado dia era diferente dos aparelhos utilizados nos dois dias anteriores. Essa rotina de exercícios foi repetida rigorosamente durante os primeiros 30 dias de permanência dos astronautas na estação espacial. Um fragmento do registro das atividades físicas dos três astronautas é apresentado na tabela a seguir.

Fragmento do registro das atividades físicas diárias dos astronautas Pedro, Maria e João

tipos de exercício	7.º dia	18.º dia	26.º dia
levantamento de pesos	Pedro		Maria ou Pedro
esteira			
bicicleta		Maria ou João	

Com base nas informações do texto e da tabela acima, julgue os itens seguintes.

88 Considere que, no 31.º dia de atividades, tenha sido realizado um sorteio para determinar os exercícios que cada astronauta faria naquele dia e nos dois dias subsequentes, com a única restrição de que, durante esses três dias, os astronautas não poderiam repetir o uso de um aparelho. Nesse caso, é inferior a 0,2 a probabilidade de Pedro ser sorteado para se exercitar na esteira, na bicicleta e no aparelho de levantamento de pesos, respectivamente, no 31.º, no 32.º e no 33.º dias.

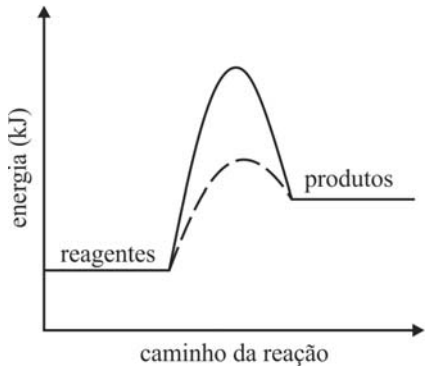
89 Considere que os astronautas utilizassem uma tabela em branco, no modelo da tabela apresentada acima, com campos correspondentes a 50 dias de exercícios, para ser preenchida de acordo com a rotina descrita no texto. Nesse caso, a tabela poderia ser preenchida de pelo menos 250 maneiras distintas.

90 No 15.º dia de atividades físicas, João exercitou-se na esteira.

91 A probabilidade de Maria ter-se exercitado na bicicleta no 29.º dia é inferior a 0,3.

92 A probabilidade de Pedro ou João terem-se exercitado na esteira no 21.º dia é superior a 0,7.

RASCUNHO



A figura acima mostra a energia durante uma reação química efetuada em condições de microgravidade comparada à da mesma reação realizada na Terra: a curva cheia representa a reação realizada na estação espacial; a tracejada, a realizada na Terra.

Considerando essas informações, julgue os itens a seguir.

93 Quando o equilíbrio é atingido na referida reação, a velocidade da reação inversa é igual à velocidade da reação direta.

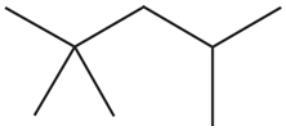
94 A partir da figura apresentada, infere-se que a reação mencionada é exotérmica.

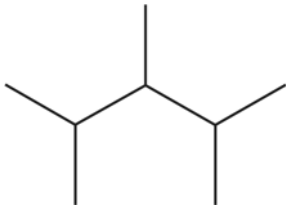
95 A figura apresentada sugere que, em condições de microgravidade, a referida reação se processa em um caminho com menor energia de ativação.

Em uma estação espacial, há ambiente adequado para experimentos em condições de microgravidade, destacando-se os relacionados à cinética de reações químicas e à eficiência na queima de combustíveis. A esse respeito, julgue o item abaixo e faça o que se pede no item **97**, que é do **tipo C**.

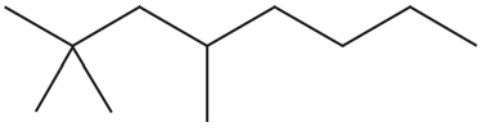
96 Considere que as entalpias padrão de formação do $CO(g)$ e do $CO_2(g)$ sejam iguais a $-110{,}5$ kJ/mol e $-393{,}5$ kJ/mol, respectivamente, e que a entalpia padrão de combustão do isoctano seja -5.461 kJ/mol. Nesse caso, em relação à combustão completa, infere-se que é superior a 10% a perda de eficiência energética por mol de $CO(g)$ formado durante a combustão incompleta do isoctano.

97 Assinale a opção que apresenta a fórmula estrutural do isoctano, cuja nomenclatura oficial é 2,2,4-trimetilpentano.

A


B


C


D


RASCUNHO

Um equipamento portátil utilizado na Estação Espacial Internacional é alimentado por uma bateria de níquel-cádmio e constituído por poliestireno, um polímero formado a partir do monômero estireno, cuja nomenclatura oficial é etenilbenzeno. A bateria é formada por um eletrodo de cádmio e um eletrodo de hidróxido (óxido) de níquel (III) — NiOOH —, ambos imersos em solução aquosa de hidróxido de potássio com concentração 5,0 mol/L. A tabela a seguir apresenta as semirreações envolvidas e seus respectivos potenciais elétricos padrão de redução (E^0).

$Cd(OH)_2(s) + 2e^- \rightarrow Cd(s) + 2OH^-(aq)$	$E^0 = -0{,}81$ V
$2NiOOH(s) + 4H_2O(l) + 2e^- \rightarrow 2Ni(OH)_2 \cdot H_2O\ (s) + 2OH^-(aq)$	$E^0 = 0{,}49$ V

Tendo como referência essas informações, julgue os itens de **98** a **104**, assinale a opção correta no item **105**, que é do **tipo C**, e faça o que se pede no item **106**, que é do **tipo D**.

98 O cádmio atua como agente redutor durante o processo de descarga da pilha de níquel-cádmio.

99 O potencial elétrico padrão da pilha de níquel-cádmio é superior a 1,0 V.

100 Em 500 mL de uma solução de KOH 5,0 mol/L, a quantidade de KOH presente é superior a 250 g.

101 Considere que uma solução aquosa de KOH 5,0 mol/L apresente comportamento ideal e que nela o KOH se encontre completamente dissociado. Nessas condições, o pH da solução é igual a 14,7, assumindo-se 0,7 como valor de log 5 e o pK_w da água igual a 14.

102 O poliestireno apresenta estrutura química capaz de formar ligações de hidrogênio com a água e, por esse motivo, o polímero em questão é solúvel em água.

103 O baixo risco dos metais das pilhas de níquel-cádmio descartadas no meio ambiente justifica a tendência mundial do uso dessas pilhas.

104 Tanto o níquel quanto o cádmio possuem, no estado fundamental de energia, elétrons que ocupam orbitais f.

105 O composto que pode ser empregado para neutralizar a solução contida em uma pilha de níquel-cádmio, antes do descarte, é

- **A** NH_3.
- **B** H_3PO_4.
- **C** C_6H_{12}.
- **D** KCl.

106 No espaço abaixo, escreva a fórmula molecular e a fórmula estrutural do etenilbenzeno.

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**.

A Estação Espacial Internacional, localizada acima da superfície em uma altura cujo valor é 10% do raio da Terra, desloca-se com velocidade orbital de aproximadamente 8 km/s.

Considerando essas informações, julgue os itens **107** e **108**, assinale a opção correta no item **109**, que é do **tipo C**, e faça o que se pede no item **110**, que é do **tipo B**.

107 De acordo com o modelo atômico atual, o movimento de um elétron em torno do núcleo de um átomo pode ser explicado como o movimento de uma estação espacial em torno da Terra, em que a responsável por manter a órbita do corpo é uma força centrípeta. Essa força é de origem elétrica, no caso do elétron em movimento, e de origem gravitacional, no caso da estação espacial em órbita.

108 Devido ao efeito de rotação da Terra, são diferentes os pesos aparentes de um mesmo indivíduo no polo norte e no equador.

109 No interior de uma estação espacial em órbita circular, em situação de gravidade aparente zero, astronautas e objetos flutuam porque

- **A** os ventos solares empurram a estação no sentido oposto ao da força gravitacional da Terra.
- **B** a diferença entre o valor da gravidade na superfície da Terra e na altura da estação espacial é muito pequena, tendo-se a impressão de que as coisas flutuam.
- **C** a atração gravitacional da Lua e a da Terra atuam em sentidos opostos na estação espacial, o que provoca a sensação de gravidade nula.
- **D** a força gravitacional desempenha o papel de força centrípeta, necessária para manter os corpos em órbita.

110 Assumindo 1.000 cm/s^2 como o valor da gravidade na superfície da Terra, calcule o valor da gravidade, **em cm/s^2**, na Estação Espacial Internacional. Após efetuados todos os cálculos solicitados, despreze, para a marcação no **Caderno de Respostas**, a parte fracionária do resultado final obtido, caso exista.

RASCUNHO

Figura I

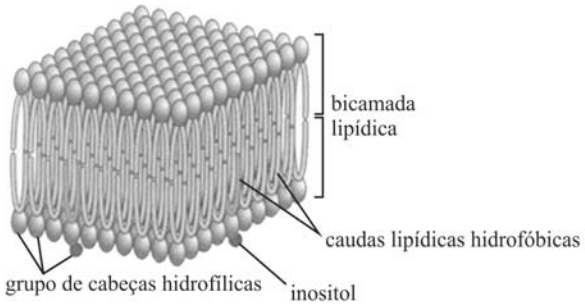
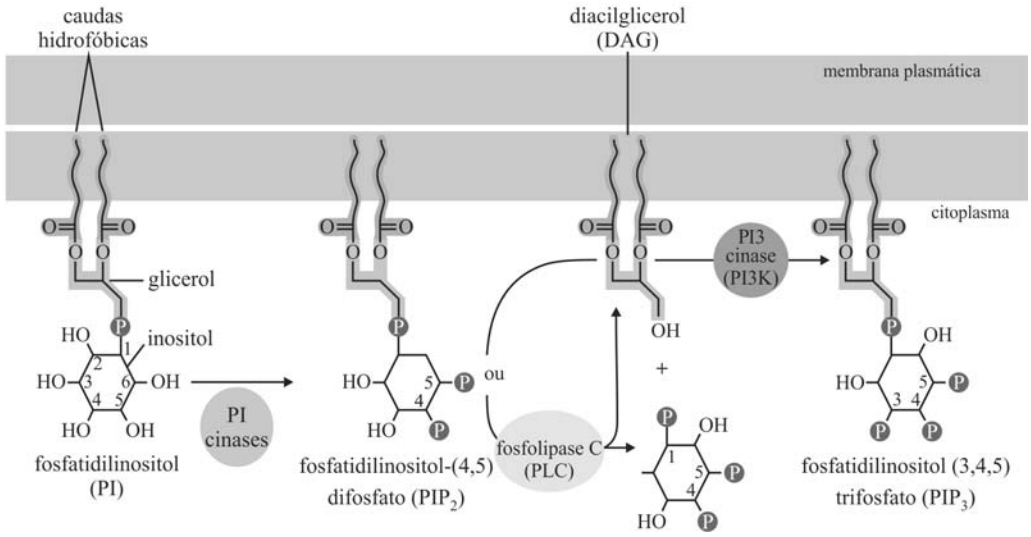


Figura II



As células dos organismos multicelulares comunicam-se para organizar a proliferação e a morte celular e para coordenar as funções dos diversos órgãos. Os sinais podem ser captados do meio extracelular por proteínas existentes na membrana celular e ser transmitidos a outras moléculas citoplasmáticas associadas às membranas, que transmitirão o sinal a outras moléculas citoplasmáticas. As figuras I e II acima ilustram etapas de um circuito de processamento de um sinal que opera no citoplasma de uma célula e governa a proliferação celular e a inibição da morte celular programada.

Tendo como referência o texto e as figuras acima, julgue os itens de **111** a **115** e assinale a opção correta nos itens **116** e **117**, que são do **tipo C**.

111 As proteínas existentes na membrana celular, envolvidas ou não na transmissão de sinais, também ancoram as proteínas do citoesqueleto, o que ajuda a manter o formato celular.

112 Moléculas como a fosfolipase C são sintetizadas nos ribossomos associados ao retículo endoplasmático granular e transportadas para perto das membranas, por meio de vesículas movidas por proteínas motoras.

113 Se o circuito de processamento de sinal ilustrado na figura II fosse interrompido devido a mutações que inativassem a proteína PI cinase, as células se tornariam imortais.

114 Na figura II, é possível identificar a presença das funções éster e álcool.

115 A função das enzimas é criar caminho alternativo com menor energia de ativação, deslocando o equilíbrio químico para o lado dos produtos.

116 Considerando-se que o comprimento da ligação dupla entre carbono e oxigênio na estrutura química apresentada na figura II é igual a 0,12 nm, os comprimentos das ligações simples entre carbono e oxigênio são

A iguais a 0,06 nm.

B superiores a 0,06 nm e inferiores a 0,12 nm.

C iguais a 0,12 nm.

D superiores a 0,12 nm.

117 Os fosfolipídios da membrana celular, quando associados a uma molécula de açúcar, apresentam seus grupamentos não apolares voltados para

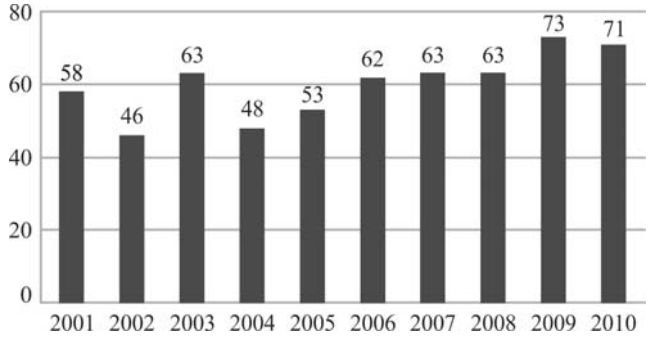
A as regiões intracelular e extracelular.

B a região intramembranar.

C a região extracelular, apenas.

D a região intracelular, apenas.

número de lançamentos de foguetes com satélites – de 2001 a 2010



O gráfico acima apresenta o número de foguetes que contêm satélites lançados para fora da atmosfera terrestre, no período de 2001 a 2010. Com base na sequência dos dez valores correspondentes aos números de lançamentos anuais apresentados nesse gráfico, julgue os itens de **118** a **120** e assinale a opção correta no item **121**, que é do **tipo C**.

118 Considerando-se que os números de lançamento de foguetes com satélites em 1998, 1999, 2000, 2001 e 2002 estejam em progressão aritmética, conclui-se que, nesse quinquênio, o número total de lançamentos foi superior a 348.

119 O valor da moda da referida sequência numérica é inferior ao da média.

120 O valor da mediana da referida sequência numérica é inferior a 63.

121 O valor do desvio padrão — σ — da mencionada sequência numérica é

A $\sigma < 8{,}3$.

B $8{,}3 \leq \sigma < 8{,}6$.

C $8{,}6 \leq \sigma < 8{,}9$.

D $\sigma \geq 8{,}9$.

Na última década, a Rússia, os Estados Unidos da América (EUA) e a China lançaram 526 foguetes no espaço. Sabe-se que o total de foguetes lançados pela Rússia é igual à diferença entre o quíntuplo do total de foguetes lançados pelos EUA e oito vezes o total lançado pela China. Sabe-se também que nenhum dos três países lançou menos que 20 foguetes.

Com base nessas informações, julgue os itens de **122** a **125** e faça o que se pede no item **126**, que é do **tipo B**.

122 O número de lançamentos de foguetes pelos EUA superou em mais de 80 o número de lançamentos pela China.

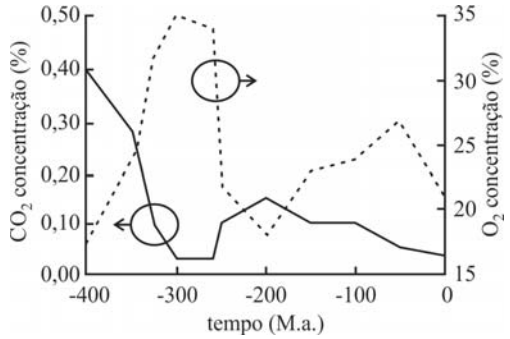
123 Se os EUA lançaram exatamente 102 foguetes a mais que a China, então a Rússia lançou exatamente 252 foguetes.

124 No referido período, a Rússia pode ter lançado 280 foguetes.

125 Os EUA lançaram pelo menos 60% mais foguetes que a China.

126 O lançamento de foguetes gera muito lixo espacial, que permanece orbitando ao redor da Terra. A expectativa é de que, em quinze anos, vários desses objetos sejam retirados de órbita anualmente. Considere que a sequência N_o, N_1, ..., N_{14} represente os números de objetos a serem retirados de órbita em cada um desses quinze anos. Considere, ainda, que esses números obedeçam à regra $N_t = N_o + 2^t$, para $t \geq 1$. Assumindo $N_o = 530$ e 8.192 como o valor de 2^{13}, calcule o número total de objetos a serem retirados de órbita durante quinze anos. Divida o valor encontrado por 100. Após efetuados todos os cálculos solicitados, despreze, para marcação no **Caderno de Resposta**, a parte fracionária do resultado final obtido, caso exista.

RASCUNHO



Beerling *et al*. Internet: <www.woc.uc.pt>.

Era	Período	Principais eventos	
cenozoico	quaternário	desenvolvimento do homem	
	terciário	desenvolvimento dos mamíferos	
mesozoico	cretáceo	65 M.a. idade dos répteis	plantas com flor, extermínio dos dinossauros
	jurássico		pássaros e mamíferos
	triássico		domínio dos dinossauros
paleozoico	pérmico	245 M.a. idade dos anfíbios	reservas de carvão
	carbônico		
	devoniano	idade dos peixes	primeiros insetos e plantas terrestres
	siluriano		
	ordoviciano	idade dos invertebrados	primeiros peixes, primeiros seres com conchas
	cambriano		
pré-cambriano	proterozoico	2.800 M.a.	primeiros seres
	arqueano	4.600 M.a.	fase cósmica da Terra

O gráfico acima ilustra a concentração de gás carbônico (linha sólida) e de oxigênio (linha tracejada) na atmosfera terrestre, ao longo dos últimos 400 milhões de anos (M.a.). Na tabela, são apresentadas informações acerca do tempo geológico da Terra. Tendo o gráfico e a tabela como referências, julgue os itens de **127** a **130** e assinale a opção correta no item **131**, que é do **tipo C**.

127 A reconstituição da história da passagem do tempo geológico da Terra mostra que ocorreu uma sucessão ordenada de organismos há mais de 2 bilhões de anos.

128 Antes de a quantidade de CO_2 na atmosfera terrestre ter alcançado o maior pico, já existiam, na Terra, organismos capazes de realizar reações químicas como a descrita pela equação abaixo.

$$CO_2 + H_2O \xrightarrow{h\nu} (CH_2O)_n + O_2,\ n = 1, 2, 3, \ldots$$

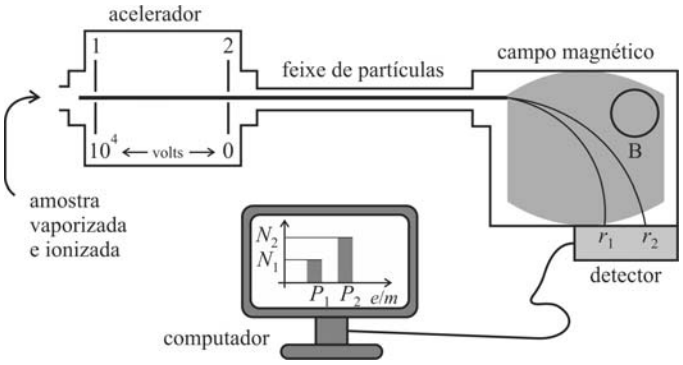
129 No período carbônico, ocorreu a redução dos níveis de CO_2 atmosférico para um nível semelhante ao dos dias de hoje, devido ao enterramento de grande parte do CO_2 convertido em carbono orgânico durante a fotossíntese.

130 Os períodos em que a concentração de O_2 era menor e a de CO_2 era maior que suas concentrações atuais correspondem a períodos marcados por eventos de extinção de seres vivos em massa.

131 Quando as angiospermas surgiram na Terra, os vertebrados adaptados para viver fora da água somente na fase adulta já existiam há pelo menos

- **A** 300 milhões de anos.
- **B** 245 milhões de anos.
- **C** 180 milhões de anos.
- **D** 65 milhões de anos.

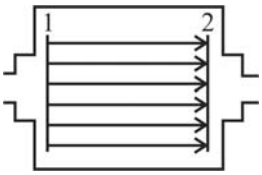
RASCUNHO



A figura acima ilustra o espectrômetro de massa, que permite determinar a razão carga-massa das amostras componentes do solo. As amostras são vaporizadas e inseridas na câmera de ionização, onde são bombardeadas por um feixe de elétrons com energia suficiente para arrancar um ou mais dos seus elétrons, tornando-as positivas. A amostra ionizada e vaporizada é inserida em uma câmera aceleradora com potencial de aceleração igual a 10^4 V. O feixe de partículas deixa a câmera aceleradora e entra em uma região de campo magnético constante **B**, onde se separa em dois feixes. Em seguida, atinge o detector em duas regiões distintas, proporcionais aos raios de curvatura r_1 e r_2, relacionados às partículas dos tipos 1 e 2, respectivamente. O sinal detectado é enviado para um computador, que mostra, em um gráfico, o número de partículas (N) em função da razão carga-massa (e/m).

Considerando essas informações e assumindo $1{,}6 \times 10^{-19}$ C como o módulo da carga do elétron, julgue os itens de **132** a **141**.

132 Na câmara aceleradora, o campo elétrico entre as placas indicadas por 1 e 2 está orientado da esquerda para a direita, conforme a figura abaixo.

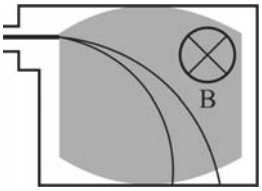


133 O módulo do campo elétrico entre as placas 1 e 2, na câmara aceleradora, independe da distância entre as placas.

134 Ao sair da placa 2 na região aceleradora, cada partícula de massa M tem velocidade superior a $5{,}00 \times 10^{-8}\ \sqrt{M}$ m × s^{-1}, desde que tenha perdido apenas um elétron.

135 Na câmara aceleradora, a energia potencial elétrica é menor que 2 femto-joules, supondo-se que um elétron tenha sido arrancado na câmara de ionização.

136 A figura abaixo ilustra corretamente a direção e o sentido do vetor campo magnético **B**, responsável pelo comportamento das partículas, segundo as informações apresentadas.



137 A força centrípeta associada ao raio de curvatura r_1 é maior que a associada ao raio de curvatura r_2.

138 Sabe-se que um condutor transportando uma corrente tem carga líquida zero; por isso, um campo magnético não exerce força sobre esse condutor.

139 O trabalho realizado pela força magnética na trajetória circular das partículas é nulo.

140 A razão carga-massa de uma partícula com carga q e massa m, inserida no campo magnético B, é dada por $\frac{q}{m} = \frac{2V}{r^2 B^2}$, em que V é a diferença de potencial e r, o raio da trajetória.

141 Considerando-se um mesmo valor para a ionização, existem mais átomos do tipo 2 cuja massa é menor que a massa de átomos do tipo 1.

RASCUNHO

Em 2010, pesquisadores criaram, em um sintetizador químico, o genoma da bactéria *Mycoplasma mycoides*, da classe dos *Mollicutes*, a partir do código genético, arquivado em um computador. Esse genoma sintético, embora seja uma cópia de genoma de *Mycoplasma mycoides*, contém sequências de DNA montadas em laboratório, que serviram como marcas d'água para distingui-lo de um genoma natural. O genoma sintético foi, então, introduzido em uma bactéria *Mycoplasma capricolum*, cujo DNA havia sido previamente removido. No momento do transplante, 14 genes do genoma sintético foram excluídos e, mesmo assim, a nova bactéria sintética, denominada *Mycoplasma laboratorium*, passou a viver e a reproduzir-se controlada pelo novo genoma. Essa descoberta mostra que é possível desenhar um genoma como se fosse um *software* e colocá-lo para *rodar no hardware* de uma célula.

Considerando o texto e os aspectos que ele suscita, julgue os próximos itens.

142 As bactérias *Mycoplasma laboratorium* somente podem produzir proteínas cujas sequências de aminoácidos sejam idênticas às das proteínas produzidas pela bactéria *Mycoplasma mycoides*.

143 As bactérias citadas no texto pertencem ao mesmo gênero.

144 A célula sintética não possui estruturas membranares, tais como mitocôndrias, retículos endoplasmáticos, complexos de Golgi, fagossomos e lisossomos.

145 A manipulação genética de espécies biológicas de interesse do homem iniciou-se após a criação de uma forma de vida sintética, como a descrita no texto.

146 O texto descreve a criação de vida a partir da sequência de nucleotídeos que possuem como pentose uma ribose.

A variação fenotípica nos mamíferos não pode ser atribuída aos efeitos de um único gene. Existem outras causas para essa variação, tais como variedade de genes, influências ambientais e efeitos epigenéticos. Os efeitos epigenéticos devem-se a modificações químicas do DNA — como a adição de um grupo metil à citosina presente na estrutura do DNA —, que não alteram a sequência de nucleotídeos do DNA, mas, sim, a probabilidade da transcrição dos genes. Um exemplo disso é o silenciamento gênico de um dos cromossomos X em mamíferos.

Considerando o fragmento de texto acima e conceitos correlatos, julgue os itens de **147** a **149** e faça o que se pede no item **150**, que é do **tipo B**.

147 A metilação do DNA é um meio de regulação da expressão gênica.

148 Em mamíferos, no cromossomo X inativo, o padrão de metilação do DNA é diferente do padrão do cromossomo X ativo.

149 As mudanças na expressão genética não atribuíveis a alterações na sequência do DNA podem ser transmitidas durante as divisões celulares e, por vezes, de geração em geração.

150 Considere que a incapacidade de distinguir certas cores se deva à não expressão de um gene localizado no cromossomo X e que a expressão de um gene determine a visão normal. Considerando a situação de um casal em que a mulher é heterozigota para o referido gene e o homem é incapaz de distinguir cores, calcule a probabilidade do casal gerar uma filha com incapacidade de distinguir certas cores. Multiplique o resultado encontrado por 100. Após efetuados todos os cálculos solicitados, despreze, para a marcação no **Caderno de Respostas**, a parte fracionária do resultado final, caso exista.

RASCUNHO

CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS

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

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

Observação: Massas atômicas com valores arredondados.

Tabela de valores das funções seno e cosseno

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

cespeUnB
Centro de Seleção e de Promoção de Eventos


cespeUnB
Centro de Seleção e de Promoção de Eventos

Folha de resposta

GUIA DO PAS · VESTIBULAR UNB 2014 · 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	15 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	28 C E	29 C E
30 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	41 C E	42 C E	43 C E
44 C E	45 C E	46 C E	48 C E
49 C E	50 C E	51 C E	53 C E
54 C E	56 C E	57 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	70 C E	71 C E
72 C E	73 C E	74 C E	75 C E
76 C E	77 C E	78 C E	79 C E
80 C E	81 C E	82 C E	83 C E
84 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	98 C E	99 C E	100 C E
101 C E	102 C E	103 C E	104 C E
107 C E	108 C E	111 C E	112 C E
113 C E	114 C E	115 C E	118 C E
119 C E	120 C E	122 C E	123 C E
124 C E	125 C E	127 C E	128 C E
129 C E	130 C E	132 C E	133 C E
134 C E	135 C E	136 C E	137 C E

Folha de resposta

GUIA DO PAS · VESTIBULAR UNB 2014 · DIA 2 · 150 ITENS

Tipo A · Certo ou Errado (continuação)

Itens 1 a 149

138 C E	139 C E	140 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 27 a 131

27 A B C D	31 A B C D	40 A B C D
47 A B C D	52 A B C D	55 A B C D
97 A B C D	105 A B C D	109 A B C D
116 A B C D	117 A B C D	121 A B C D
131 A B C D		

Tipo B · Resposta numérica

Itens 58 a 150

58

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

110

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

126

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

150

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

Tipo D · Discursiva

Item 106

Item 106

Gabarito

GUIA DO PAS · VESTIBULAR UNB 2014 · DIA 2

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

Gabarito

GUIA DO PAS · VESTIBULAR UNB 2014 · 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	E
38	Certo ou Errado	E
39	Certo ou Errado	C
40	Múltipla escolha	C
41	Certo ou Errado	C
42	Certo ou Errado	C
43	Certo ou Errado	Anulada
44	Certo ou Errado	C
45	Certo ou Errado	E
46	Certo ou Errado	E
47	Múltipla escolha	Anulada
48	Certo ou Errado	E
49	Certo ou Errado	E
50	Certo ou Errado	C
51	Certo ou Errado	E
52	Múltipla escolha	C
53	Certo ou Errado	C
54	Certo ou Errado	E
55	Múltipla escolha	A
56	Certo ou Errado	C
57	Certo ou Errado	E
58	Numérica	254
59	Certo ou Errado	C
60	Certo ou Errado	E
61	Certo ou Errado	E
62	Certo ou Errado	C
63	Certo ou Errado	E
64	Certo ou Errado	E

Gabarito

GUIA DO PAS · VESTIBULAR UNB 2014 · DIA 2

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

Gabarito

GUIA DO PAS · VESTIBULAR UNB 2014 · DIA 2

ITEM	TIPO	RESPOSTA
97	Múltipla escolha	A
98	Certo ou Errado	C
99	Certo ou Errado	C
100	Certo ou Errado	E
101	Certo ou Errado	C
102	Certo ou Errado	E
103	Certo ou Errado	E
104	Certo ou Errado	E
105	Múltipla escolha	B
106	Discursiva	Discursiva (sem gabarito objetivo)
107	Certo ou Errado	E
108	Certo ou Errado	C
109	Múltipla escolha	D
110	Numérica	826
111	Certo ou Errado	E
112	Certo ou Errado	E
113	Certo ou Errado	E
114	Certo ou Errado	C
115	Certo ou Errado	E
116	Múltipla escolha	D
117	Múltipla escolha	A
118	Certo ou Errado	C
119	Certo ou Errado	E
120	Certo ou Errado	C
121	Múltipla escolha	B
122	Certo ou Errado	C
123	Certo ou Errado	C
124	Certo ou Errado	E
125	Certo ou Errado	C
126	Numérica	407
127	Certo ou Errado	C
128	Certo ou Errado	Anulada

Gabarito

GUIA DO PAS · VESTIBULAR UNB 2014 · DIA 2

ITEM	TIPO	RESPOSTA
129	Certo ou Errado	Anulada
130	Certo ou Errado	C
131	Múltipla escolha	C
132	Certo ou Errado	C
133	Certo ou Errado	E
134	Certo ou Errado	E
135	Certo ou Errado	C
136	Certo ou Errado	E
137	Certo ou Errado	C
138	Certo ou Errado	E
139	Certo ou Errado	C
140	Certo ou Errado	C
141	Certo ou Errado	E
142	Certo ou Errado	E
143	Certo ou Errado	C
144	Certo ou Errado	C
145	Certo ou Errado	E
146	Certo ou Errado	E
147	Certo ou Errado	C
148	Certo ou Errado	C
149	Certo ou Errado	C
150	Numérica	25

Anulada: a banca anulou o item

Discursiva: corrigida por critérios, sem resposta objetiva