



# PUC - RIO VESTIBULAR 2011

GRUPO 2  
2º DIA  
MANHÃ

Outubro / 2010

## PROVAS OBJETIVAS DE FÍSICA, MATEMÁTICA E QUÍMICA PROVAS DISCURSIVAS DE GEOGRAFIA E HISTÓRIA

### LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

- 01 - Você recebeu do fiscal o seguinte material:
- a) este Caderno, com o enunciado das 10 questões objetivas de **FÍSICA**, das 10 questões objetivas de **MATEMÁTICA**, das 10 questões objetivas de **QUÍMICA** e das 3 questões discursivas de **GEOGRAFIA** e 3 questões discursivas de **HISTÓRIA**, sem repetição ou falha;
  - b) 1 Caderno de Respostas, contendo espaço para desenvolvimento das respostas às questões discursivas de **GEOGRAFIA E HISTÓRIA**, além de um **CARTÃO-RESPOSTA**, com seu nome e número de inscrição, destinado às respostas das questões objetivas formuladas nas provas de **FÍSICA, MATEMÁTICA E QUÍMICA**.
- 02 - Verifique se este material está em ordem, se o seu nome e número de inscrição conferem com os que aparecem nos **CARTÕES**. Caso contrário, notifique **IMEDIATAMENTE** ao fiscal.
- 03 - Após a conferência, o candidato deverá assinar no espaço próprio de cada **CARTÃO**, preferivelmente a caneta esferográfica de tinta na cor preta.
- 04 - No **CARTÃO-RESPOSTA**, a marcação das letras correspondentes às respostas certas deve ser feita preenchendo todo o espaço do círculo, a **lápiz preto nº 2 ou caneta esferográfica de tinta na cor preta**, com um traço contínuo e denso. A LEITORA ÓTICA utilizada na leitura do **CARTÃO-RESPOSTA** é sensível a marcas escuras, portanto, preencha os campos de marcação completamente, sem deixar claros.
- Exemplo: (A)      ●      (C)      (D)      (E)
- 05 - Tenha muito cuidado com os **CARTÕES**, para não os **DOBRAR, AMASSAR ou MANCHAR**. Os mesmos **SOMENTE** poderão ser substituídos caso estejam danificados em suas margens superiores e/ou inferiores – **BARRA DE RECONHECIMENTO PARA LEITURA ÓTICA**.
- 06 - Para cada uma das questões objetivas são apresentadas 5 alternativas classificadas com as letras (A), (B), (C), (D) e (E); só uma responde adequadamente ao quesito proposto. Você só deve assinalar **UMA RESPOSTA**: a marcação em mais de uma alternativa anula a questão, **MESMO QUE UMA DAS RESPOSTAS ESTEJA CORRETA**.
- 07 - As questões são identificadas pelo número que se situa acima de seu enunciado.
- 08 - **SERÁ ELIMINADO** do Concurso Vestibular o candidato que:
- a) se utilizar, durante a realização das provas, de máquinas e/ou relógios de calcular, bem como de rádios gravadores, *headphones*, telefones celulares ou fontes de consulta de qualquer espécie;
  - b) se ausentar da sala em que se realizam as provas levando consigo este Caderno de Questões e/ou o Caderno de Respostas (com o **CARTÃO-RESPOSTA**);
  - c) não assinar a Lista de Presença e/ou os **CARTÕES**.
- 09 - Reserve os 30 (trinta) minutos finais para marcar seu **CARTÃO-RESPOSTA**. Os **rascunhos** nos Cadernos de Questões e de Respostas **NÃO SERÃO LEVADOS EM CONTA**.
- 10 - Quando terminar, entregue ao fiscal este **CADERNO DE QUESTÕES, O CADERNO DE RESPOSTAS (com o CARTÃO-RESPOSTA)** e **ASSINE** a **LISTA DE PRESENÇA**.
- 11 - **O TEMPO DISPONÍVEL PARA ESTAS PROVAS DE QUESTÕES OBJETIVAS E DISCURSIVAS É DE 4 (QUATRO) HORAS.**

**NOTA:** Em conformidade com a legislação em vigor, que determina a obrigatoriedade do uso das novas regras de ortografia apenas a partir de 31 de dezembro de 2012, o candidato poderá optar por utilizar uma das duas normas atualmente vigentes.

**BOAS PROVAS!**



CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS

Com massas atômicas referidas ao isótopo 12 do carbono

18

| Com massas atômicas referidas ao isótopo 12 do carbono |                           |                            |                          |                           |                          |                           |                         |                          |                          |                            |                         |                             |                       |                                  |                         |                                |                               |                         |
|--|---------------------------|----------------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|---------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------------------|-------------------------|-----------------------------|-----------------------|----------------------------------|-------------------------|--------------------------------|-------------------------------|-------------------------|
| IA   |                           | VIII                       |                          |                           |                          |                           |                         |                          |                          |                            |                         |                             |                       |                                  |                         |                                |                               |                         |
| 1  | 2                         | VIIA                       |                          |                           |                          |                           |                         |                          |                          |                            |                         |                             |                       |                                  |                         |                                |                               |                         |
| 1  | H<br>1,0079<br>HIDROGÊNIO | 2<br>He<br>4,0026<br>HÉLIO |                          |                           |                          |                           |                         |                          |                          |                            |                         |                             |                       |                                  |                         |                                |                               |                         |
| 2  | 3                         | 4                          | VA                       |                           |                          |                           |                         |                          |                          |                            |                         |                             |                       |                                  |                         |                                | 9                             |                         |
| 2  | Li<br>6,941(2)<br>LÍTIO   | Be<br>9,0122<br>BERILÍO    | F<br>18,998<br>FLUOR     |                           |                          |                           |                         |                          |                          |                            |                         |                             |                       |                                  |                         |                                | 10<br>Ne<br>20,180<br>NEÔNIO  |                         |
| 3  | 11                        | 12                         | IVA                      |                           |                          |                           |                         |                          |                          |                            |                         |                             |                       |                                  |                         |                                | 17                            |                         |
| 3  | Na<br>22,990<br>SÓDIO     | Mg<br>24,305<br>MAGNÉSIO   | P<br>30,974<br>FÓSFORO   |                           |                          |                           |                         |                          |                          |                            |                         |                             |                       |                                  |                         |                                | 18<br>Ar<br>39,948<br>ARGÔNIO |                         |
| 4  | 19                        | 20                         | 21                       | IIIB                      |                          |                           |                         |                          |                          |                            |                         |                             |                       |                                  |                         | 35                             |                               |                         |
| 4  | K<br>39,098<br>POTÁSSIO   | Ca<br>40,078(4)<br>CÁLCIO  | Sc<br>44,956<br>ESCÂNDIO | Zn<br>65,39(2)<br>ZINCO   |                          |                           |                         |                          |                          |                            |                         |                             |                       |                                  |                         | 36<br>Kr<br>83,80<br>CRÍPTÔNIO |                               |                         |
| 5  | 37                        | 38                         | 39                       | 40                        | VIB                      |                           |                         |                          |                          |                            |                         |                             |                       |                                  |                         |                                | 53                            |                         |
| 5  | Rb<br>85,468<br>RUBÍDIO   | Sr<br>87,62<br>ESTRÔNCIO   | Y<br>88,906<br>ÍTRIO     | Mo<br>95,94<br>MOLIBDÊNIO | Mn<br>54,938<br>MANGANÊS | Fe<br>55,845(2)<br>FERRO  | Co<br>58,933<br>COBALTO | Ni<br>58,693<br>NÍQUEL   | Cu<br>63,546(3)<br>COBRE | Zn<br>65,39(2)<br>ZINCO    | As<br>74,922<br>ARSENÍO | Se<br>78,96(3)<br>SELENÍO   | Br<br>79,904<br>BROMO | 54<br>Xe<br>131,29(2)<br>XENÔNIO |                         |                                |                               |                         |
| 6  | 55                        | 56                         | 57 a 71                  | 72                        | 73                       | 74                        | 75                      | 76                       | 77                       | 78                         | 79                      | 80                          | 81                    | 82                               | 83                      | 84                             | 85                            | 86                      |
| 6  | Cs<br>132,91<br>CÉSIO     | Ba<br>137,33<br>BÁRIO      | La-Lu<br>57 a 71         | Hf<br>178,49(2)<br>HÁFNIO | Ta<br>180,95<br>TÂNTALO  | W<br>183,84<br>TUNGSTÊNIO | Re<br>186,21<br>RÊNIO   | Os<br>190,23(3)<br>ÓSMIO | Ir<br>192,22<br>ÍRIDIO   | Pt<br>195,08(3)<br>PLATINA | Au<br>196,97<br>OURO    | Hg<br>200,59(2)<br>MERCÚRIO | Tl<br>204,38<br>TÁLIO | Pb<br>207,2<br>CHUMBO            | Bi<br>208,98<br>BISMUTO | Po<br>209,98<br>PÓLÔNIO        | At<br>209,99<br>ASTATO        | Rn<br>222,02<br>RADÔNIO |
| 7  | 87                        | 88                         | 89 a 103                 | 104                       | 105                      | 106                       | 107                     | 108                      | 109                      | 110                        | 111                     | 112                         |                       |                                  |                         |                                |                               |                         |
| 7  | Fr<br>223,02<br>FRÂNCIO   | Ra<br>226,03<br>RÁDIO      | Ac-Lr<br>89 a 103        | Rf<br>261<br>RUTHERFÓRDIO | Db<br>262<br>DÚBNIÓ      | Sg<br>106<br>SEABÓRGIO    | Bh<br>107<br>BOHRIÓ     | Hs<br>108<br>HASSÍO      | Mt<br>109<br>MEITNÉRIO   | Un<br>110<br>UNUNILÍO      | Uuu<br>111<br>UNUNUNÍO  | Uub<br>112<br>UNÚNBIO       |                       |                                  |                         |                                |                               |                         |

Série dos Lantanídeos

| Número Atômico | 6      | 57     | 58        | 59     | 60        | 61     | 62        | 63     | 64        | 65     | 66        | 67     | 68        | 69     | 70 | 71 |
|----------------|--------|--------|-----------|--------|-----------|--------|-----------|--------|-----------|--------|-----------|--------|-----------|--------|----|----|
| Lantânio       | La     | Ce     | Pr        | Nd     | Pm        | Sm     | Eu        | Gd     | Tb        | Dy     | Ho        | Tm     | Yb        | Lu     |    |    |
| 138,91         | 140,12 | 140,91 | 144,24(3) | 146,92 | 150,36(3) | 151,96 | 157,25(3) | 158,93 | 162,50(3) | 164,93 | 167,26(3) | 168,93 | 173,04(3) | 174,97 |    |    |

Série dos Actinídeos

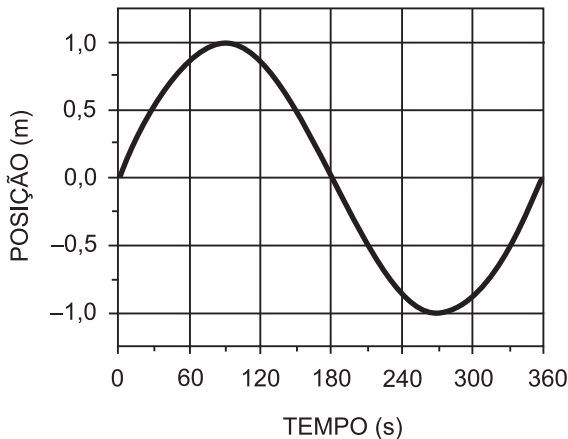
| Número Atômico | 7      | 89     | 90     | 91     | 92     | 93     | 94     | 95     | 96     | 97     | 98     | 99     | 100    | 101 | 102 | 103 |
|----------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----|-----|-----|
| Actínio        | Ac     | Th     | Pa     | U      | Np     | Pu     | Am     | Cm     | Bk     | Cf     | Es     | Fm     | Md     | No  | Lr  |     |
| 227,03         | 232,04 | 231,04 | 238,03 | 237,05 | 239,05 | 241,06 | 244,06 | 249,08 | 252,08 | 257,10 | 258,10 | 259,10 | 262,11 |     |     |     |

Massa atômica relativa. A incerteza no último dígito é ± 1, exceto quando indicado entre parênteses.

FÍSICA

1

No gráfico abaixo, observamos a posição de um objeto em função do tempo. Nós podemos dizer que a velocidade média do objeto entre os pontos inicial e final da trajetória em m/s é:



- (A) 0.
- (B) 1/3.
- (C) 2/3.
- (D) 1.
- (E) 3.

2

Três objetos são acelerados de modo que o primeiro ( $a_1$ ) faz um movimento circular uniforme de raio  $R = 2,0$  m e velocidade  $V = 4,0$  m/s. O segundo objeto ( $a_2$ ), desce um plano inclinado sem atrito de inclinação  $\alpha = 30^\circ$ . O terceiro objeto ( $a_3$ ) cai em queda livre.

Considerando  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>, encontre a comparação correta para os módulos das acelerações acima:

- (A)  $a_3 > a_2 = a_1$ .
- (B)  $a_3 > a_2 > a_1$ .
- (C)  $a_3 > a_1 > a_2$ .
- (D)  $a_1 > a_2 = a_3$ .
- (E)  $a_2 > a_3 = a_1$ .

3

Um objeto é lançado horizontalmente de um penhasco vertical, com uma velocidade inicial  $v_{\text{horizontal}} = 10$  m/s. Ao atingir o solo, o objeto toca um ponto situado a 20 m da base do penhasco.

Indique a altura  $H$  (em metros) do penhasco considerando que a aceleração da gravidade é  $g = 10$  m/s<sup>2</sup> e desprezando a resistência do ar.

- (A)  $H = 20$ .
- (B)  $H = 40$ .
- (C)  $H = 60$ .
- (D)  $H = 80$ .
- (E)  $H = 100$ .

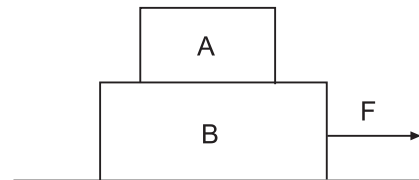
4

Uma colisão parcialmente inelástica ocorre entre duas massas idênticas. As velocidades iniciais eram  $v_{1i} = 5,0$  m/s ao longo do eixo  $x$  e  $v_{2i} = 0$ . Sabendo que, após a colisão, temos  $v_{1f} = 1,0$  m/s ao longo de  $x$ , calcule  $v_{2f}$  após a colisão.

- (A) 5,0 m/s.
- (B) 4,0 m/s.
- (C) 3,0 m/s.
- (D) 2,0 m/s.
- (E) 1,0 m/s.

5

Dois blocos, A e B cujas massas são  $m_A = 4,0$  kg e  $m_B = 8,0$  kg estão posicionados como mostra a figura abaixo. Os dois blocos possuem uma aceleração comum  $a = 1,0$  m/s<sup>2</sup>, devido à força  $F$ . Sabendo que não existe atrito entre o bloco B e o solo, mas que existe atrito estático entre os blocos A e B, calcule a força  $F$  em Newtons.



- (A) 12,0.
- (B) 10,0.
- (C) 8,0.
- (D) 4,0.
- (E) 2,0.

6

A unidade SI de densidade é o kg/m<sup>3</sup>, e a de massa é o kg. Dado que um corpo possui um volume de 0,0015 m<sup>3</sup> e densidade 5,0 g/cm<sup>3</sup>, determine sua massa:

- (A) 75,0 kg.
- (B) 7,5 g.
- (C) 3,0 g.
- (D) 3,0 kg.
- (E) 7,5 kg.

7

Dois corpos idênticos são colocados em um calorímetro e mantidos em contato até atingirem o equilíbrio termodinâmico a uma temperatura  $T_f$ . Sabendo que a temperatura de um dos corpos era 27 °C e que a temperatura absoluta (em graus K) do outro era o dobro daquela do primeiro, encontre  $T_f$  em graus K.

- (A) 200.
- (B) 600.
- (C) 300.
- (D) 450.
- (E) 900.

8

Em um processo termodinâmico  $\Gamma$ , uma quantidade de  $n$  moles de um gás ideal é aquecida por uma quantidade de calor  $Q = 1000 \text{ J}$  e realiza trabalho igual a  $W$ . Ao fim do processo termodinâmico  $\Gamma$ , o sistema retorna à temperatura inicial, ou seja, à energia inicial. Calcule o trabalho realizado.

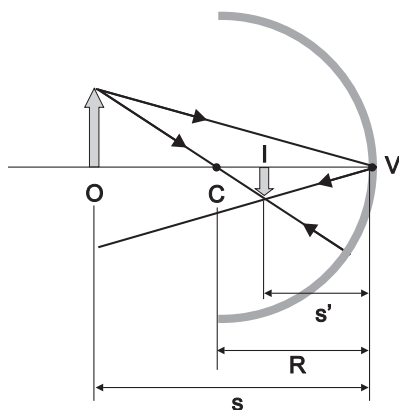
- (A)  $1000n \text{ J}$ .
- (B)  $0 \text{ J}$ .
- (C)  $2000 \text{ J}$ .
- (D)  $1000 \text{ J}$ .
- (E)  $500 \text{ J}$ .

9

Três resistores, A ( $R_A = 2,0 \text{ k}\Omega$ ), B ( $R_B = 2,0 \text{ k}\Omega$ ) e C ( $R_C = 4,0 \text{ k}\Omega$ ), formam um circuito colocado entre os terminais de uma bateria cuja d.d.p. é  $9,0 \text{ V}$ . A corrente total é  $I = 1,8 \text{ mA}$ . Descreva o circuito correto:

- (A) A e B em paralelo entre si e em série com C.
- (B) A, B e C em paralelo entre si.
- (C) A e C em paralelo entre si e em série com B.
- (D) A, B e C em série.
- (E) A e C em série, e B não sendo usado.

10



Para o espelho côncavo esférico da figura, onde  $R = 10 \text{ cm}$ ,  $s = 30 \text{ cm}$ , determine a distância  $s'$  em cm da imagem ao vértice do espelho.

- (A) 3.
- (B) 5.
- (C) 6.
- (D) 10.
- (E) 12.

Continua

MATEMÁTICA

11

Considere o conjunto  $A = \{3,5\}$ . Sabendo que  $B \cap A = \{3\}$  e  $B \cup A = \{1,2,3,4,5\}$ , determine o conjunto B.

- (A)  $B = \{1,2,3\}$   
 (B)  $B = \{1,2,4\}$   
 (C)  $B = \{1,2,3,4\}$   
 (D)  $B = \{1,2,3,5\}$   
 (E)  $B = \{1,2,3,4,5\}$

12

Queremos encostar uma escada de sete metros de comprimento em uma parede de modo que ela forme um ângulo de  $30^\circ$  com a parede. A que distância da parede devemos apoiar a escada no solo?

- (A) 1 m  
 (B) 2 m  
 (C) 2,5 m  
 (D) 3,5 m  
 (E) 5 m

13

Qual é o conjunto das soluções reais de  $\frac{x+2}{-x+3} \leq 0$ ?

- (A)  $(-\infty, -3] \cup (2, \infty)$   
 (B)  $(-\infty, -3] \cup (-2, \infty)$   
 (C)  $(-\infty, 2] \cup (3, \infty)$   
 (D)  $(-2, 3)$   
 (E)  $(-\infty, -2] \cup (3, \infty)$

14

Assinale a opção correta.

- (A)  $\frac{7}{10} < \frac{\sqrt{2}}{2} < \frac{5}{7}$   
 (B)  $\frac{7}{10} < \frac{5}{7} < \frac{\sqrt{2}}{2}$   
 (C)  $\frac{\sqrt{2}}{2} < \frac{7}{10} < \frac{5}{7}$   
 (D)  $\frac{\sqrt{2}}{2} < \frac{5}{7} < \frac{7}{10}$   
 (E)  $\frac{5}{7} < \frac{7}{10} < \frac{\sqrt{2}}{2}$

15

Em uma caixa, há 3 meias azuis, 5 meias pretas e 7 meias brancas. Qual o número mínimo de meias que devemos retirar para garantir que tenhamos retirado pelo menos um par de meias da mesma cor?

- (A) 2 (B) 4 (C) 6 (D) 8 (E) 13

16

Jogamos três dados comuns simultaneamente. Qual a probabilidade de que os três números sorteados sejam distintos?

- (A)  $\frac{1}{2}$  (B)  $\frac{1}{36}$  (C)  $\frac{5}{9}$  (D)  $\frac{17}{36}$  (E)  $\frac{5}{17}$

17

Em abril, João ganhava R\$ 2000,00 por mês. Em maio, ele ganhou um reajuste de 2% no salário e, em junho, foi promovido e ganhou um aumento de 8%. Qual o salário de João em julho?

- (A) R\$ 2010,00 (B) R\$ 2203,20  
 (C) R\$ 3127,00 (D) R\$ 2200,00  
 (E) R\$ 2183,40

18

Considere duas retas de equações  $y = 2x + 3$  e  $y = x - 4$ . Marque a opção que apresenta a alternativa correta.

- (A) As retas não se interceptam.  
 (B) As retas se interceptam no ponto  $(3, -4)$ .  
 (C) As retas se interceptam no ponto  $(-7, -11)$ .  
 (D) Não se pode dizer se as retas se interceptam ou não.  
 (E) As retas são iguais.

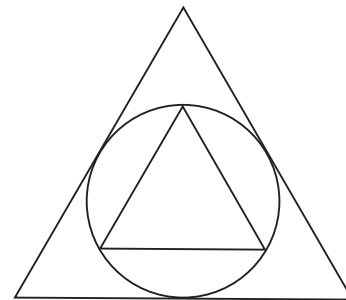
19

Considere a progressão aritmética  $(a_1, a_2, a_3, \dots)$  com  $a_1 + a_5 = 9$  e  $a_2 + a_3 = 8$ . Quanto vale  $a_{10}$ ?

- (A) 1 (B)  $\frac{23}{2}$   
 (C) 12 (D)  $\frac{25}{2}$   
 (E) 1024

20

Qual é a razão entre a área do triângulo equilátero inscrito e a área do triângulo equilátero circunscrito a um mesmo círculo?

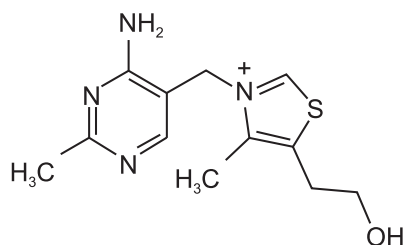


- (A)  $\frac{1}{4}$  (B)  $\frac{1}{2\sqrt{3}}$   
 (C)  $\frac{1}{2\sqrt{2}}$  (D)  $\frac{1}{2}$   
 (E)  $\frac{1}{\pi}$

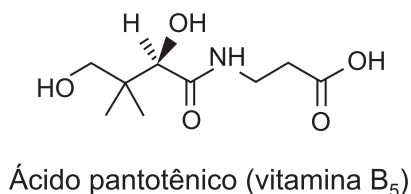
QUÍMICA

21

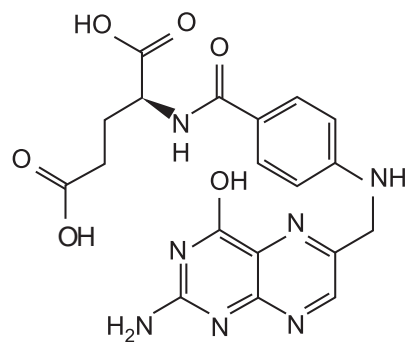
As vitaminas são substâncias que podem ser encontrados nos mais diversos alimentos, como por exemplo nas frutas. Estas substâncias são essenciais para os seres humanos, pois sua falta pode desencadear o aparecimento de doenças. Na figura abaixo, as estruturas químicas de algumas vitaminas são mostradas:



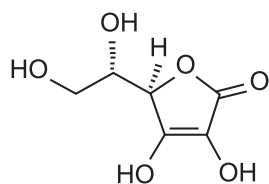
Tiamina (vitamina B<sub>1</sub>)



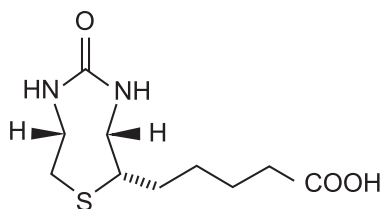
Ácido pantotênico (vitamina B<sub>5</sub>)



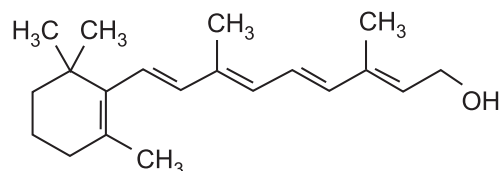
Ácido fólico (vitamina B<sub>9</sub>)



Ácido ascórbico (vitamina C)



Biotina (vitamina B<sub>7</sub>)



Retinol (vitamina A)

Observe e assinale a alternativa **correta**:

- (A) Tanto no ácido fólico quanto no ácido ascórbico existe um anel aromático.
- (B) A função orgânica álcool está presente em todas as vitaminas mostradas na figura acima.
- (C) Existe pelo menos um carbono assimétrico na biotina e no retinol.
- (D) O ácido pantotênico possui uma cadeia ramificada e uma função amina.
- (E) Tiamina, ácido pantotênico, ácido fólico, ácido ascórbico e biotina podem fazer mais ligações de hidrogênio com a água do que o retinol.

22

Uma cela galvânica consiste de um dispositivo no qual ocorre a geração espontânea de corrente elétrica a partir de uma reação de oxirredução. Considere a pilha formada por duas meia-pilhas constituídas de alumínio em solução aquosa de seus íons e chumbo em solução aquosa de seus íons e os potenciais de redução abaixo:



Sobre essa pilha, é **correto** afirmar que:

- (A) a equação global desta pilha é  $2 \text{Al}^{3+}_{(\text{aq})} + 3 \text{Pb}_{(\text{s})} \rightarrow 2 \text{Al}_{(\text{s})} + 3 \text{Pb}^{2+}_{(\text{aq})}$
- (B) o metal alumínio atua como agente oxidante.
- (C) a espécie  $\text{Pb}^{2+}_{(\text{aq})}$  atua como agente redutor.
- (D) a diferença de potencial gerada nesta pilha é de 1,55 V.
- (E) na semi-equação de redução balanceada, a espécie  $\text{Pb}^{2+}_{(\text{aq})}$  recebe um elétron.

23

Os alcenos e alcinos possuem cadeias insaturadas, o que confere maior reatividade desses hidrocarbonetos em relação ao alcanos. Com relação aos hidrocarbonetos, assinale a opção em que **não** ocorrerá uma reação de adição.

- (A) Etino +  $H_2O$
- (B) Etano +  $Br_2$
- (C) Eteno +  $Cl_2$
- (D) Buteno +  $H_2O$
- (E) Propino +  $Br_2$

O enunciado a seguir deve ser usado para responder a Questão 24 e a Questão 25.

Na gasolina combustível comercializada no Brasil, o etanol ( $CH_3CH_2OH$ ) está presente como aditivo, sendo sua quantidade (em volume percentual) fixada entre 24 a 26%. O etanol é miscível, em todas as proporções com a gasolina e com a água, porém a água não se mistura com a gasolina.

24

Indique a alternativa que mais se aproxima do valor da concentração em quantidade de matéria de etanol em 100 mL de gasolina, combustível que contém 25% de etanol em volume, sabendo que a densidade do etanol é  $0,80\text{ g mL}^{-1}$ .

- (A)  $1,2\text{ mol L}^{-1}$
- (B)  $3,6\text{ mol L}^{-1}$
- (C)  $4,3\text{ mol L}^{-1}$
- (D)  $5,6\text{ mol L}^{-1}$
- (E)  $8,6\text{ mol L}^{-1}$

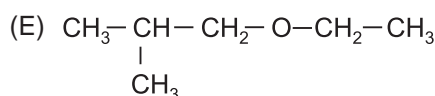
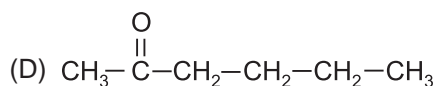
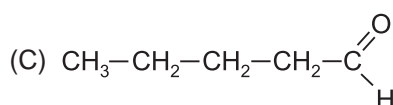
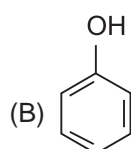
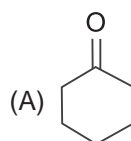
25

Assinale a alternativa **incorreta**:

- (A) O etanol se mistura em todas as proporções com a água, e a interação entre essas duas substâncias tem caráter polar.
- (B) O 2,2,4-trimetilpentano, composto de referência para a escala de octanagem da gasolina, possui, na sua estrutura molecular, oito carbonos e é aromático.
- (C) O etanol forma mistura homogênea com a gasolina.
- (D) A água e a gasolina não são miscíveis, logo esta mistura não pode ser classificada como solução.
- (E) A ordem crescente de polaridade entre os líquidos mencionados seria: gasolina < etanol < água.

26

Na natureza, várias substâncias possuem isômeros, que podem ser classificados de várias maneiras, sendo uma delas a **isômeria** funcional. Assinale a opção que apresenta um isômero funcional do 2-hexanol.



27

Duas soluções ácidas de mesma concentração são preparadas pela adição de 1 mol de ácido para formar 1 L de solução aquosa. Os terminais de um circuito elétrico interrompido, conectado a uma lâmpada, são mergulhados nas soluções. A primeira solução, de ácido clorídrico, fecha o circuito e faz a lâmpada acender com alta intensidade. Já a segunda solução, de ácido acético, apenas faz a lâmpada brilhar fracamente. Sobre esse experimento e as substâncias envolvidas, indique a afirmativa **incorreta**:

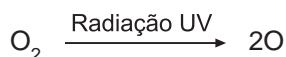
- (A) Se a solução de ácido clorídrico fosse diluída com a adição de mais 1 L de água, a lâmpada acenderia com o mesmo brilho observado antes da diluição.
- (B) O ácido clorídrico é um eletrólito mais forte que o ácido acético.
- (C) Os responsáveis pela passagem de corrente elétrica na solução são os íons liberados pelos ácidos quando dissolvidos na água.
- (D) Se os terminais fossem mergulhados na água pura, não haveria acendimento da lâmpada.
- (E) O ácido acético dissolvido em água forma íons menos efetivamente do que o ácido clorídrico dissolvido em água.



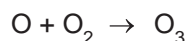
**Para responder a Questão 28 e a Questão 29, considere o texto abaixo:**

O primeiro cientista a explicar a química da formação do ozônio na atmosfera superior foi Sydney Chapman ao propor o chamado “ciclo de Chapman” que pode ser assim simplificado:

- 1) Um fóton de UV atinge uma molécula de oxigênio provocando dissociação nos seus átomos.



- 2) Um dos átomos de oxigênio colide com outra molécula de oxigênio dando origem a uma molécula de ozônio.

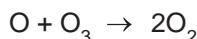


- 3) Podem ocorrer uma das seguintes possibilidades:

- a) um fóton de UV atingir uma molécula de ozônio, e o resultado é a sua dissociação em uma molécula de oxigênio e um átomo de oxigênio.

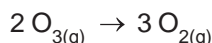


- b) um átomo de oxigênio colide com uma molécula de ozônio resultando em duas moléculas de oxigênio (essa possibilidade é menos comum).



A presença de ozônio na estratosfera é fundamental para filtrar a radiação ultravioleta que chega ao planeta Terra; entretanto, na troposfera (a parte mais baixa da atmosfera), a presença de ozônio é indesejável em concentrações superiores a 1 ppm por provocar nos indivíduos fortes dores de cabeça e dificuldades respiratórias.

Visando estudar a relação entre as velocidades de decomposição do ozônio e a formação do oxigênio, realizou-se em laboratório um experimento para medir a velocidade de decomposição do ozônio (conforme a equação abaixo), de onde foi encontrado o valor  $2,50 \times 10^{-5} \text{ mol L}^{-1} \text{ s}^{-1}$ .



## 28

Sobre as substâncias oxigênio e ozônio, é **correto** afirmar que:

- (A) no oxigênio, os átomos se unem por ligação covalente e, no ozônio, os átomos se unem por ligação iônica.  
(B)  $\text{O}_2$  e  $\text{O}_3$  são variedades isotópicas do elemento oxigênio.  
(C) conversão de oxigênio em ozônio é um processo de reação nuclear provocado pelos raios ultravioleta (UV).  
(D) a razão entre o número de prótons da molécula de oxigênio e o número de prótons da molécula de ozônio é 2/3.  
(E) de acordo com o ciclo de Chapman, uma molécula de ozônio dá origem a três moléculas de oxigênio e um átomo de oxigênio.

## 29

Levando em conta o experimento que mediu a velocidade de decomposição do ozônio gasoso, assinale a opção que corresponde à velocidade de formação do oxigênio gasoso em  $\text{mol L}^{-1} \text{ s}^{-1}$ .

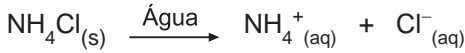
- (A)  $v \text{O}_{2(g)} = 2,50 \times 10^{-5}$   
(B)  $v \text{O}_{2(g)} = 3,00 \times 10^{-5}$   
(C)  $v \text{O}_{2(g)} = 3,45 \times 10^{-5}$   
(D)  $v \text{O}_{2(g)} = 3,75 \times 10^{-5}$   
(E)  $v \text{O}_{2(g)} = 4,10 \times 10^{-5}$

30

RASCUNHO

Considere as seguintes informações:

- i) Equações de dissolução em água dos sais cloreto de sódio, cloreto de amônio, acetato de sódio, bicarbonato de sódio e acetato de amônio:



- ii) Ácido acético ( $\text{HC}_2\text{H}_3\text{O}_2$ ), ácido carbônico ( $\text{H}_2\text{CO}_3$ ) e hidróxido de amônio ( $\text{NH}_4\text{OH}$ ) são eletrólitos muito fracos. A constante de ionização do  $\text{HC}_2\text{H}_3\text{O}_2$  e a constante de ionização do  $\text{NH}_4\text{OH}$  são praticamente iguais.

- iii) Ácido clorídrico ( $\text{HCl}$ ) e hidróxido de sódio ( $\text{NaOH}$ ) são eletrólitos muito fortes.

- iv) A água é um eletrólito muito fraco cuja ionização pode ser representada de maneira simplificada por:



Sobre o que ocorre com o valor do pH do meio, quando a uma água pura, com  $\text{pH} = 7$ , se dissolvem os sais acima, é **incorreto** afirmar que:

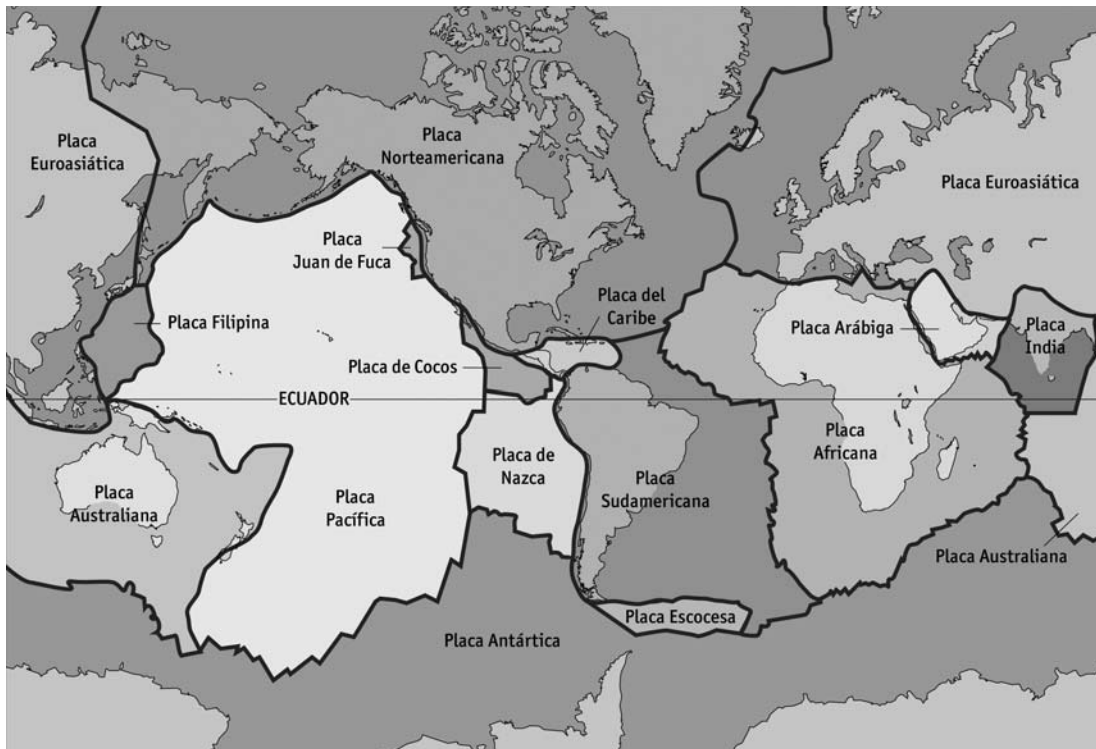
- (A) o pH da solução aquosa diluída de cloreto de sódio é neutro, pois íons  $\text{Na}^+$  e  $\text{Cl}^-$  não reagem com a água.
- (B) o pH da solução aquosa de acetato de sódio é ácido, pois íons  $\text{Na}^+$  não reagem com a água; já os íons acetato capturam  $\text{OH}^-$  da água disponibilizando íons  $\text{H}^+$  para o meio.
- (C) o pH da solução aquosa de cloreto de amônio é ácido, pois os íons  $\text{Cl}^-$  não reagem com a água; já os íons amônio tendem a se associar com os íons  $\text{OH}^-$  da água e liberam íons  $\text{H}^+$  para o meio.
- (D) o pH da solução aquosa de acetato de amônio é próximo do neutro, pois ambos os íons reagem com a água, e as concentrações de  $\text{H}^+$  e  $\text{OH}^-$  do meio são bem próximas.
- (E) o pH da solução aquosa de bicarbonato de sódio é básico, pois íons  $\text{Na}^+$  não reagem com a água; já os íons bicarbonato se associam com o  $\text{H}^+$  da água e liberam íons  $\text{OH}^-$  para o meio.

**PROVA DISCURSIVA**

**GEOGRAFIA**

**Questão nº 1 (valor: 3,0 pontos)**

**Placas Tectônicas da Crosta Terrestre**



FONTE: google.imagens.com.br

As placas tectônicas representam a “superfície viva” do planeta devido à intensidade da sua movimentação constante, o que afeta a organização das sociedades.

- a) Identifique DUAS formações do relevo continental ou marinho do planeta provocadas pelos movimentos das placas tectônicas.
- b) Explique o processo de equilíbrio isostático realizado pelas placas tectônicas.

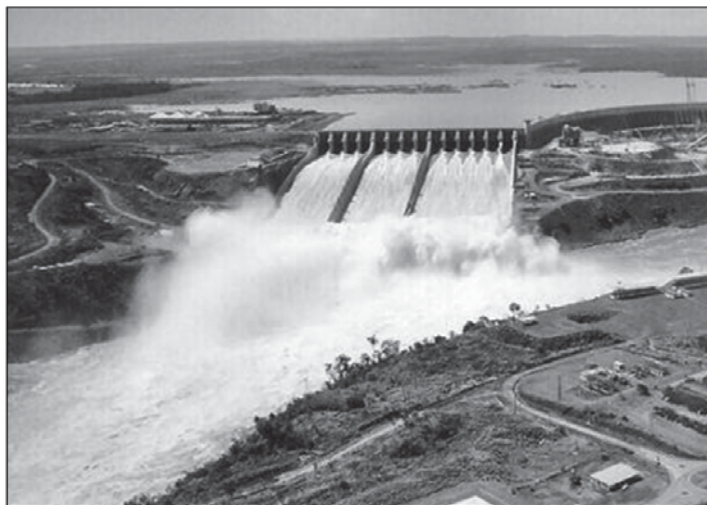
Continua

**Questão nº 2 (valor: 3,0 pontos)**

**Usina termoeletrica**



**Barragem de uma usina hidroeletrica**



Fonte: google.imagens.com

A produção de energia é um dos setores econômicos mais controvertidos nos dias atuais, quando as questões de ordem ambiental tomam à dianteira nos projetos de desenvolvimento de sociedades diversas.

- a)** Avalie as formas de produção energética apresentadas nas imagens, a partir da concepção de “produção de energias limpas”.
- b)** Identifique UMA vantagem econômica da produção de energia termoeletrica sobre a hidroeletrica e UMA limitação física da produção hidroeletrica em relação à termoeletrica.

**Questão nº 3 (valor: 4,0 pontos)**

**Os líderes executivos da Índia, Rússia, China e Brasil.**



Fonte: ATP, 2009.

Os dados macroeconômicos internacionais e suas expectativas desde a grande crise internacional, iniciada nos EUA em agosto de 2008, mostram que, na contramão das quedas expressivas dos Produtos Internos Brutos (PIB) dos países de industrialização antiga, os PIB de alguns países fora do eixo central da economia mundial estariam crescendo.

A partir dessa comprovação,

- a) explique o que é o BRIC;
- b) apresente UMA consequência negativa da crise para as políticas sociais nos países de industrialização antiga e UMA consequência positiva para a economia dos países de industrialização recente.



**PROVA DISCURSIVA**

**HISTÓRIA**

**Questão nº 1 (valor: 3,0 pontos)**

Em 2010, comemora-se o bicentenário das independências da América Hispânica. Nesse contexto, a Carta da Jamaica de Simón Bolívar é retomada para avaliar as trajetórias históricas dos últimos 200 anos e para repensar um programa de união para a América Latina. Na Carta, Bolívar avalia o impacto dos movimentos de independência e conclui com um apelo de união aos povos americanos:

“Eu considero o estado atual da América como quando arruinado o Império Romano. Cada desmembramento formou um sistema político, conforme os seus interesses e situação. Nós, que (...) não somos índios, nem europeus, e sim uma meia espécie entre os legítimos proprietários do país e os usurpadores espanhóis (...), encontramos-nos na situação mais extraordinária e complicada (...). Já que temos uma origem, uma língua, costumes comuns e uma religião deveríamos, conseqüentemente, ter um só governo que confederasse os diversos Estados que hão de se formar; mas não é possível porque climas remotos, situações diversas, interesses opostos, caracteres diferentes dividem a América”.

Adaptado e traduzido de Simón Bolívar, *Carta de Jamaica* – 1815, in <http://www.analitica.com/BIBLIO/bolivar/jamaica.asp>

Com base no texto de Bolívar e em seus conhecimentos, faça o que se pede:

- a) Caracterize DOIS fatores que contribuíram para a eclosão simultânea de movimentos de independência na América Hispânica, levando ao seu desmembramento, conforme lamenta Bolívar.
- b) Cite DUAS iniciativas contemporâneas que buscam concretizar o sonho anunciado por Simón Bolívar de criar uma maior unidade entre os países da América Latina.

**Questão nº 2 (valor: 3,0 pontos)**

As leis que compõem a legislação trabalhista, no Brasil, foram implementadas ao longo do século XX, em contextos políticos específicos:

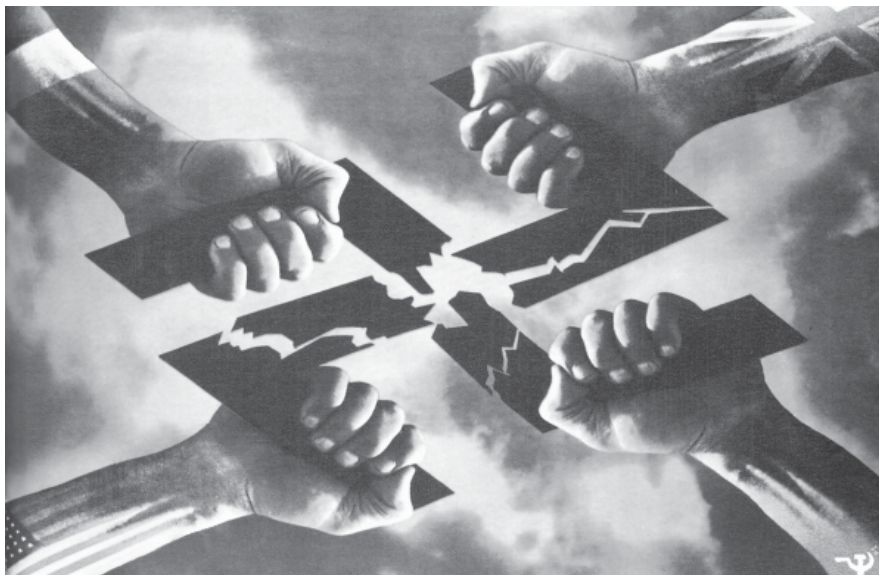
- Contexto A – instituição da Jornada de Trabalho de 8 horas diárias e 48 horas semanais (1932); regulamentação do trabalho feminino e infantil (1932).
- Contexto B – estabelecimento do Décimo Terceiro Salário (1962); criação do Estatuto do Trabalhador Rural (1963).

- a) Apresente DUAS características do Contexto A relacionadas diretamente à criação de leis trabalhistas.
- b) Identifique UMA semelhança e UMA diferença entre o Contexto A e o Contexto B, em relação à política trabalhista.



**Questão nº 3 (valor: 4,0 pontos)**

No cartaz de propaganda norte-americano “Aliados quebrando a cruz gamada” (1945), os braços simbolizam países que se aliaram na Segunda Guerra Mundial contra as forças do Eixo.



ENDERS, A.; FERREIRA, M.; e FRANCO, R. (coords.). *História em curso: da Antiguidade à Globalização*. SP: Editora do Brasil; RJ: Fundação Getúlio Vargas, 2008, p. 319

- a)** Identifique TRÊS países representados no cartaz e explique UM motivo que propiciou a constituição dessa aliança.
- b)** Caracterize DUAS ações que permitiram às potências aliadas assegurar a organização da paz após a Guerra.