

VESTIBULAR 2012 | SEGUNDA FASE

004. PROVA DE CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS E PRODUÇÃO DE TEXTO

- Confira seus dados impressos na capa deste caderno.
- Assine com caneta de tinta azul ou preta apenas no local indicado. Qualquer identificação no corpo deste caderno acarretará a anulação da prova.
- Esta prova contém 20 questões discursivas e uma proposta de produção de texto, que deverá ser desenvolvida em caderno próprio.
- A prova terá a duração total de 5 horas.
- A prova deve ser feita com caneta de tinta azul ou preta.
- Encontra-se neste caderno a Classificação Periódica, a qual, a critério do candidato, poderá ser útil para a resolução de questões.
- A resolução e a resposta de cada questão devem ser apresentadas no espaço correspondente. Não serão consideradas questões resolvidas fora do local indicado.
- Os rascunhos não serão considerados na correção.
- O candidato somente poderá entregar este caderno e sair do prédio depois de transcorridas 3 horas, contadas a partir do início da prova.

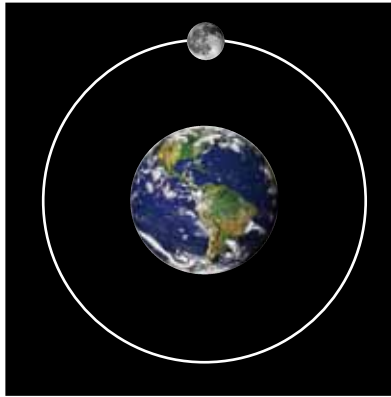


VESTIBULAR
2012
SEGUNDA FASE

NÃO ESCREVA NESTE ESPAÇO



Ao se observar o movimento da Lua em torno da Terra, verifica-se que, com boa aproximação, ele pode ser considerado circular e uniforme. Aproximadamente, o raio da órbita lunar é $38,88 \times 10^4$ km e o tempo gasto pela Lua para percorrer sua órbita é 27 dias.



Considerando a massa da Lua igual a $7,3 \times 10^{22}$ kg, adotando o centro do referencial Terra-Lua no centro da Terra e $\pi \cong 3$, determine:

- a velocidade escalar média de um ponto localizado no centro da Lua, em km/h.
- o valor aproximado da resultante das forças, em newtons, envolvidas no movimento orbital da Lua.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA

RESERVADO À BANCA CORRETORA

a)

b)

Um motor ideal é usado para acionar uma bomba de rendimento igual a 40%, cuja função é elevar 300 litros de água por minuto a uma altura de 20 m. Esse motor consome óleo combustível de poder calorífico igual a $4,0 \times 10^7$ J/kg. Considerando $g = 10 \text{ m/s}^2$ e $d_{\text{água}} = 1,0 \text{ kg/L}$, responda:

- Qual é a potência efetiva do motor utilizado nessa tarefa?
- Qual foi o consumo de óleo, em kg, utilizado pelo motor, em uma hora de trabalho?

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA

RESERVADO À BANCA CORRETORA

a)

b)

Em uma choperia, o chope é servido à razão de 1 litro por minuto. Em um dia, cuja temperatura é de $24,5\text{ }^\circ\text{C}$, a bebida é introduzida na serpentina da chopeira à temperatura ambiente e, dela, sai a $4\text{ }^\circ\text{C}$. A capacidade da chopeira é de 20 kg de gelo, colocado sobre a serpentina a $-4\text{ }^\circ\text{C}$ ($c_{\text{gelo}} = 0,5\text{ cal}/(\text{g} \cdot ^\circ\text{C})$ e $L_f = 80\text{ cal/g}$). Considere $d_{\text{chope}} = 1,0\text{ g/cm}^3$ e $c_{\text{chope}} = 1,0\text{ cal}/(\text{g} \cdot ^\circ\text{C})$.



Considerando que não há qualquer tipo de perda de energia térmica entre o meio ambiente e a chopeira, determine:

- a massa de gelo que se converte em água, para cada litro de chope retirado.
- o intervalo de tempo necessário para que se reponha o gelo, de modo a manter sempre a mesma temperatura final do chope.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA

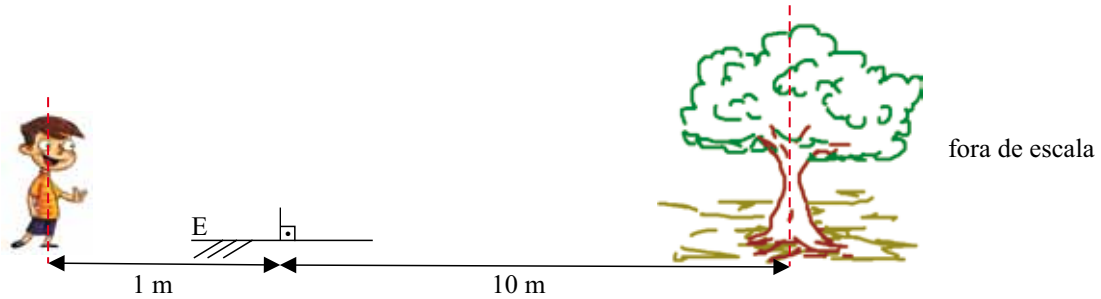
RESERVADO À BANCA CORRETORA

a)

b)

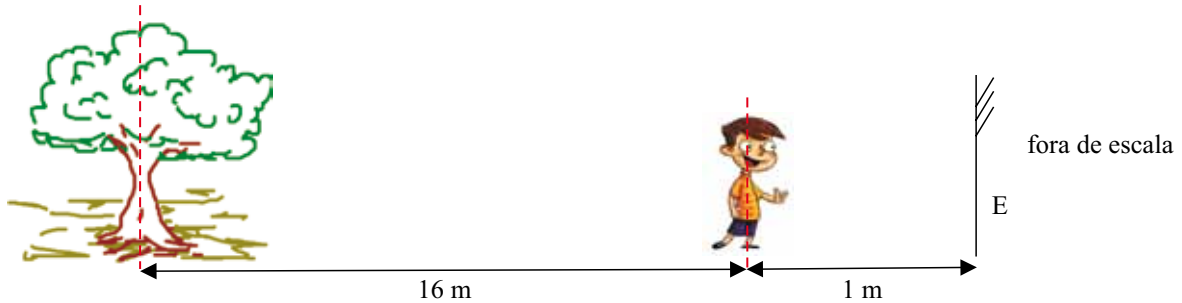
Pedro tem 1,80 m de altura até a linha de seus olhos. Muito curioso, resolve testar seu aprendizado de uma aula de física, levando um espelho plano E e uma trena até uma praça pública, de piso plano e horizontal, para medir a altura de uma árvore. Resolve, então, usar dois procedimentos:

- a) Posiciona horizontalmente o espelho E no chão, com a face refletora voltada para cima, de modo que a reflexão dos raios de luz provenientes do topo da árvore ocorra a uma distância de 10 m da sua base e a 1 m de distância dos pés do menino, conforme mostra a figura.



Qual é a medida encontrada por Pedro para a altura da árvore?

- b) Posiciona o espelho E, verticalmente em um suporte, 1 m à sua frente, e fica entre ele e a árvore, de costas para ela, a uma distância de 16 m, conforme mostra a figura.



Qual é a altura mínima do espelho utilizado para que Pedro consiga avistar inteiramente a mesma árvore?

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA

RESERVADO À BANCA CORRETORA
a)
b)

Um ônibus elétrico percorre um trecho plano de uma rua, com velocidade constante, consumindo uma potência elétrica de 2 400 kW. Sua fonte alimentadora tem uma tensão de 2 000 V. Calcule:

- a intensidade da corrente que alimenta esse ônibus.
- a tensão na subestação, se a resistência interna da fiação que a une ao ônibus for de $0,10 \Omega$.

RASCUNHO

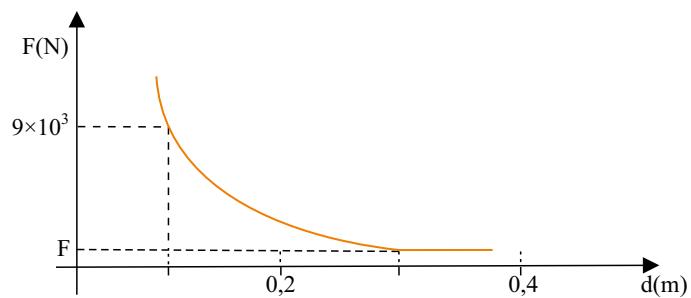
RESOLUÇÃO E RESPOSTA

RESERVADO À BANCA CORRETORA

a)

b)

O gráfico mostra como varia a força de repulsão entre duas cargas elétricas, idênticas e puntiformes, em função da distância entre elas.



Considerando a constante eletrostática do meio como $k = 9 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$, determine:

- o valor da força F .
- a intensidade das cargas elétricas.

RASCUNHO

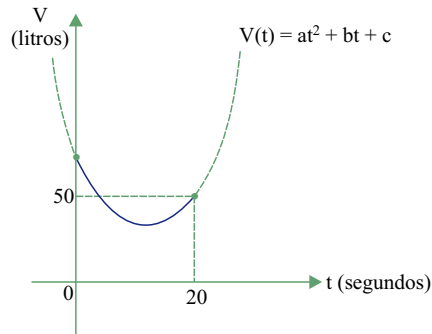
RESOLUÇÃO E RESPOSTA

RESERVADO À BANCA CORRETORA

a)

b)

Em um experimento de laboratório, ao disparar um cronômetro no instante $t = 0$ s, registra-se que o volume de água de um tanque é de 60 litros. Com a passagem do tempo, identificou-se que o volume V de água no tanque (em litros) em função do tempo t decorrido (em segundos) é dado por $V(t) = at^2 + bt + c$, com a , b e c reais e $a \neq 0$. No instante 20 segundos registrou-se que o volume de água no tanque era de 50 litros, quando o experimento foi encerrado. Se o experimento continuasse mais 4 segundos, o volume de água do tanque voltaria ao mesmo nível do início. O experimento em questão permitiu a montagem do gráfico indicado.



- a) Calcule o tempo decorrido do início do experimento até que o tanque atingisse seu menor volume de água.
- b) Calcule o volume mínimo de água que o tanque atingiu nesse experimento.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA

RESERVADO À BANCA CORRETORA

a)

b)

Dizer que o índice pluviométrico de um local, em um determinado período de tempo, foi de 1 mm, é equivalente a concluir que se, no local da medição, a chuva fosse uniformemente distribuída, teria chovido 1 litro de água por cada m^2 de terreno plano e horizontal no período de tempo da medição. A figura 1 indica um pluviômetro cilíndrico reto, com escala linear (altura) indicada em mm, que corresponde diretamente ao índice pluviométrico em determinada unidade de tempo.

A figura 2 indica a quantidade de água de chuva que foi armazenada no mês de agosto de 2011 nesse pluviômetro, na Fazenda Coqueiral.

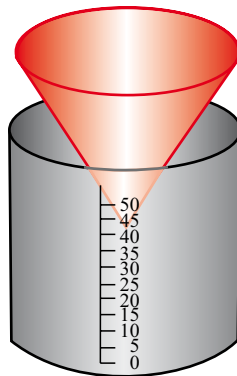


figura 1

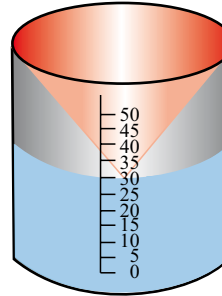


figura 2

Admitindo-se a distribuição uniforme da chuva e a evaporação de água no pluviômetro desprezível, pergunta-se:

- Qual a quantidade de água, em litros, que caiu em uma área plana e horizontal de 1 km^2 da Fazenda Coqueiral no mês de agosto de 2011? (escreva sua resposta final em notação científica.)
- Se o volume total de água armazenada no pluviômetro no mês de agosto de 2011 foi de 942 mL, considerando $\pi = 3,14$, calcule a medida do raio do bocal do pluviômetro, em centímetros.

RASCUNHO

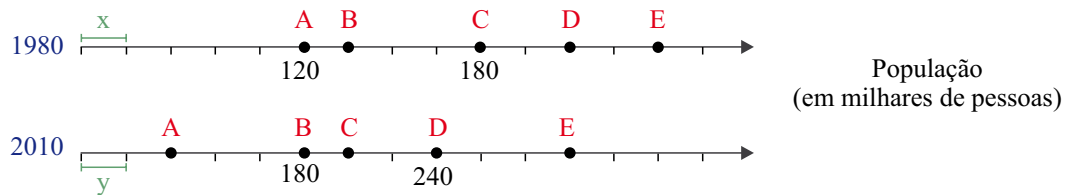
RESOLUÇÃO E RESPOSTA

RESERVADO À BANCA CORRETORA

a)

b)

O gráfico indica a população das cidades A, B, C, D e E em 1980 e em 2010. Todos os intervalos da linha referente a 1980 têm comprimento x e todos os da linha referente a 2010 têm comprimento y .



- a) Determine quais foram as cidades de maior e de menor crescimento percentual da população de 1980 para 2010, e calcule esse crescimento percentual para cada uma dessas duas cidades.
- b) Aplicando-se logaritmo de base 10 a cada valor indicado na linha do ano 2010, C assumirá valor C' , e E assumirá valor E' . Nessas condições e considerando $\log 15 = 1,176$, calcule $E' - C'$.

RASCUNHO

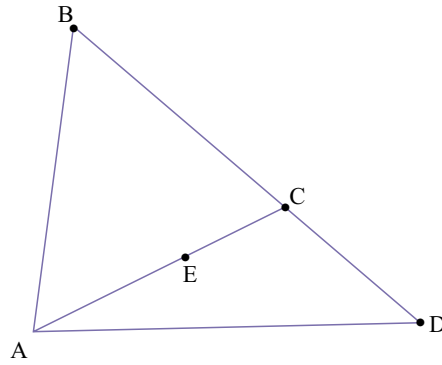
RESOLUÇÃO E RESPOSTA

RESERVADO À BANCA CORRETORA

a)

b)

Na figura, as medidas dos ângulos \widehat{ADB} e \widehat{CAD} são, respectivamente, 45° e 15° . O ponto C está em \overline{BD} e é tal que $2 \cdot CD = BC$. Sabe-se ainda que o ponto E está em \overline{AC} , que \overline{BE} é perpendicular a \overline{AC} e que $CE = 12$ cm.



- Calcule a medida de \overline{BD} , em centímetros.
- Calcule a medida de \overline{DE} , em centímetros.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA

RESERVADO À BANCA CORRETORA

a)

b)

Seja A o conjunto dos pontos (x, y) do plano cartesiano ortogonal em que x e y podem assumir quaisquer valores do conjunto $\{-1, 0, 1\}$, incluindo valores iguais.

- a) Calcule o total de retas distintas que passam por pelo menos dois pontos de A .
- b) Dentre todas as retas distintas que passam por pelo menos dois pontos de A , calcule a porcentagem daquelas que são perpendiculares à reta de equação $2x + 2y - 5 = 0$.

RASCUNHO

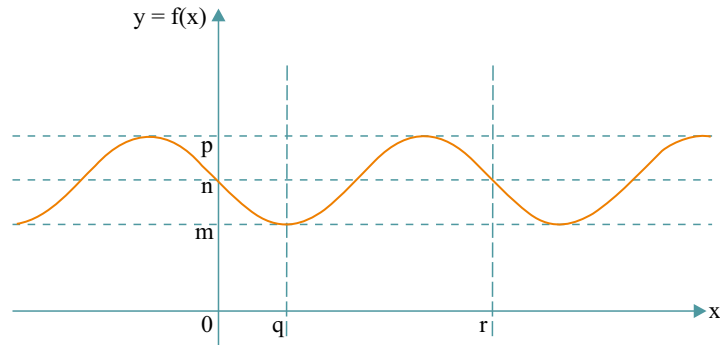
RESOLUÇÃO E RESPOSTA

RESERVADO À BANCA CORRETORA

a)

b)

O gráfico representa a função $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, dada por $f(x) = 6 - 2 \operatorname{sen} \frac{x}{2}$.



- a) Determine p e r .
- b) Calcule m , n e q . Em seguida, determine a equação da reta que passa pelos pontos $(0, n)$ e (q, m) .

RASCUNHO

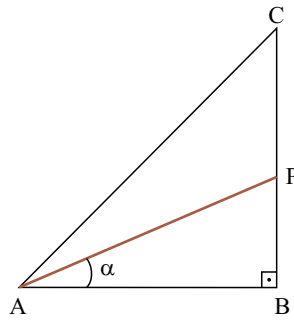
RESOLUÇÃO E RESPOSTA

RESERVADO À BANCA CORRETORA

a)

b)

A figura indica um triângulo retângulo ABC, com $BC = 6$, e um triângulo retângulo ABP de vértice P móvel em \overline{BC} . Quando P coincide com B, o triângulo ABP desaparece, e $\alpha = 0^\circ$. Quando P coincide com C, o triângulo ABP se sobrepõe perfeitamente ao triângulo ABC, e $\alpha = 45^\circ$.



- a) Calcule a área do triângulo APC na situação em que $\alpha = 30^\circ$.
- b) Chamando PC de y , e adotando α em radianos, determine y em função de α , bem como o domínio e a imagem dessa função. Considere na sua resolução a existência do triângulo APB.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA

RESERVADO À BANCA CORRETORA

a)

b)

Seja a sequência de conjuntos de inteiros consecutivos dada por $\{1\}$, $\{2, 3\}$, $\{4, 5, 6\}$, $\{7, 8, 9, 10\}$, ..., na qual cada conjunto, a partir do segundo, contém um elemento a mais do que o anterior.

- a) O 21.º conjunto dessa sequência tem como menor elemento o número 211. Calcule a soma de todos os elementos desse conjunto.
- b) Calcule a soma de todos os elementos do 100.º conjunto dessa sequência.

RASCUNHO

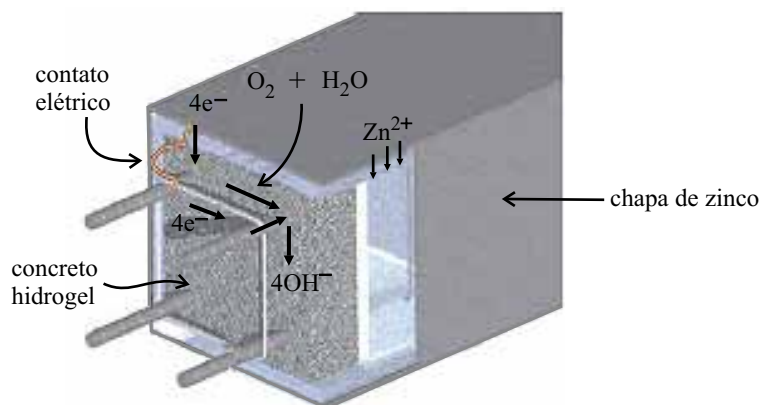
RESOLUÇÃO E RESPOSTA

RESERVADO À BANCA CORRETORA

a)

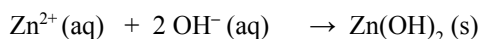
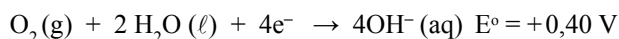
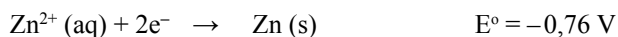
b)

As estruturas de concreto dos edifícios têm no seu interior barras de aço que estão sujeitas à corrosão, pela ação do ar e da umidade. Metais mais reativos que o ferro do aço, como o zinco, podem ser inseridos nessas estruturas, garantindo sua integridade. Com isso, ocorre a formação de uma pilha, mas a ação de corrosão ocorre preferencialmente no zinco. A figura representa uma estrutura de concreto.



(www.revistatechne.com.br. Adaptado.)

Considere as equações:



- a) Na ausência de proteção pode ocorrer a formação do óxido de ferro(III), um dos produtos da corrosão do ferro da estrutura de concreto. Escreva a fórmula deste óxido e indique o tipo de ligação química envolvida nesse composto.
- b) Considerando que o hidróxido de zinco é muito pouco solúvel, escreva a equação global e determine a diferença de potencial da pilha formada no processo de corrosão do zinco.

RASCUNHO

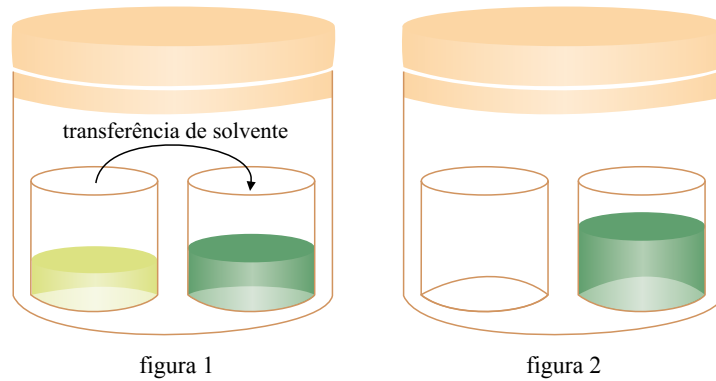
RESOLUÇÃO E RESPOSTA

RESERVADO À BANCA CORRETORA

a)

b)

Construiu-se uma câmara selada (figura 1), contendo dois béqueres, um deles com solvente puro e o outro contendo 125 mL de solução saturada com concentração 148 g/L, preparada com o mesmo solvente. Após algumas horas, verificou-se a transferência do solvente (figura 2). O fenômeno observado na câmara é semelhante ao que ocorre quando duas soluções são separadas por uma membrana semipermeável.



- a) Compare e justifique as diferenças de pressões de vapor dos dois líquidos que estavam na câmara indicada na figura 1. Dê o nome do fenômeno descrito no texto.
- b) Sabendo-se que o volume de solvente transferido foi 75 mL, calcule a concentração da solução, em g/L, que está na câmara indicada na figura 2.

RASCUNHO

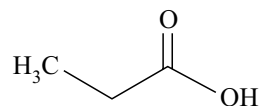
RESOLUÇÃO E RESPOSTA

RESERVADO À BANCA CORRETORA

a)

b)

O ácido propanoico é um dos ácidos empregados na indústria de alimentos para evitar o amarelecimento de massas de pães e biscoitos. Este ácido tem constante de ionização a 25 °C, aproximadamente 1×10^{-5} , e sua fórmula estrutural está representada na figura.



- a) Escreva a fórmula estrutural do produto de reação do ácido propanoico com o etanol. Identifique o grupo funcional presente no produto da reação.
- b) Qual é o pH de uma solução aquosa de ácido propanoico 0,1 mol/L, a 25 °C? Apresente os cálculos efetuados.

RASCUNHO

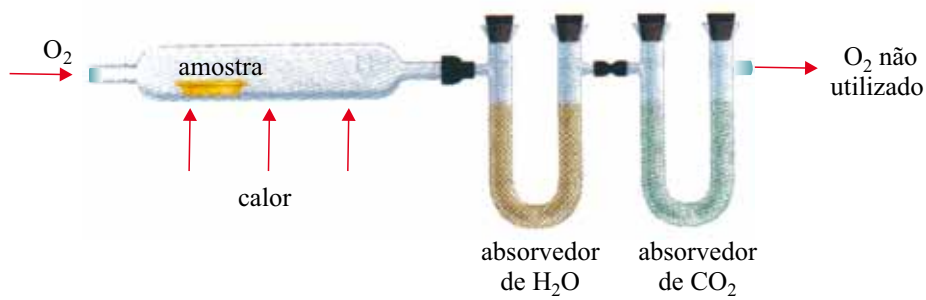
RESOLUÇÃO E RESPOSTA

RESERVADO À BANCA CORRETORA

a)

b)

A ribose e a glicose, sacarídeos encontrados em produtos naturais, apresentam a mesma fórmula empírica, CH_2O . Empregando-se um equipamento, como o representado na figura, que coleta e mede as quantidades dos gases produzidos na reação de um composto orgânico com excesso de gás oxigênio, foram coletados 0,220 g de CO_2 na análise de 1×10^{-3} mol de ribose.



- a) Dê o nome da reação química que ocorre com uma amostra de glicose ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) no equipamento descrito. Escreva a equação balanceada dessa reação.
- b) Determine a massa molar da ribose. Apresente os cálculos efetuados.

RASCUNHO

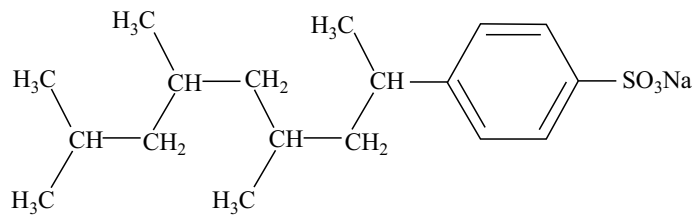
RESOLUÇÃO E RESPOSTA

RESERVADO À BANCA CORRETORA

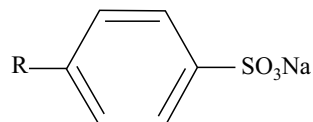
a)

b)

Os detergentes são compostos de alta massa molar e podem ser produzidos a partir da reação de ácido sulfônico com uma base inorgânica. Na figura, é representada a estrutura de um detergente.



- a) Explique o mecanismo de ação do detergente indicado na figura na remoção de gorduras, durante a lavagem de utensílios domésticos.
- b) Escreva a equação da reação de formação do detergente derivado do ácido sulfônico, indicado de forma simplificada na figura a seguir.



RASCUNHO

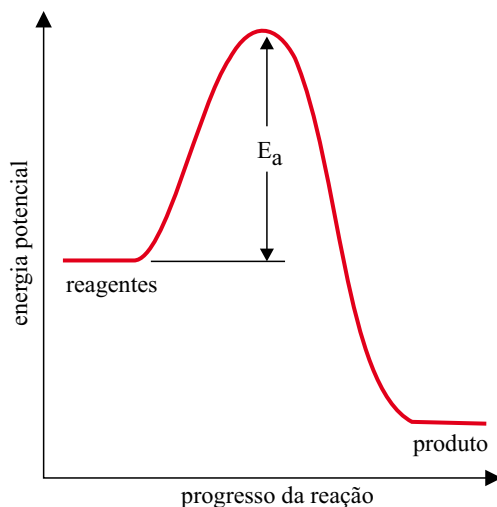
RESOLUÇÃO E RESPOSTA

RESERVADO À BANCA CORRETORA

a)

b)

A formação do ácido nítrico (HNO_3) pelo processo Ostwald pode ocorrer em duas etapas pela reação da amônia (NH_3) com o oxigênio do ar. Entretanto, este processo só é viável em escala industrial quando essa reação é realizada sobre a superfície de platina, pois a cinética reacional é favorecida. Na figura, é representado o diagrama da energia potencial, considerando-se a primeira etapa do processo na ausência da platina.



- a) Apresente a variação do número de oxidação do átomo de nitrogênio na conversão de amônia em ácido nítrico. Quanto ao calor de reação, como se classifica a primeira etapa do processo Ostwald? Justifique.
- b) Qual é a função da platina no processo da síntese do ácido nítrico? Refaça o desenho do diagrama de energia apresentado na figura, considerando dois caminhos de reação, com e sem o uso da platina.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA

RESERVADO À BANCA CORRETORA

a)

b)

Os rascunhos não serão considerados na correção.

RASCUNHO

NÃO ASSINE ESTA FOLHA

Leia os textos.

TEXTO 1

Protesto contra energia nuclear reúne 10 000 no Japão

Milhares de pessoas se reuniram neste sábado, em um distrito de Tóquio, para exigir uma mudança na política do Japão sobre energia nuclear, após o terremoto e o tsunami que provocaram a pior catástrofe atômica mundial desde Chernobyl, há 25 anos.

Sob uma garoa, os manifestantes se encontraram em um parque de Shibuya. Muitos seguravam cartazes com os dizeres: “nuclear é passado” e “queremos mudanças na política energética”.

O protesto ocorreu um dia após o primeiro-ministro, Naoto Kan, pedir a paralisação das operações de uma usina nuclear, situada a sudoeste de Tóquio, por ela estar próxima a uma falha geológica. O premiê teme um desastre como o que ocorreu na unidade de Fukushima, em março.

Pobre em recursos naturais, o Japão depende essencialmente do petróleo do Oriente Médio e da energia nuclear. Após o vazamento de radiação da usina de Fukushima, que forçou a retirada de 85 000 pessoas que moravam na região, o governo disse que irá rever a política para esse tipo de recurso. Contudo, os políticos disseram que não irão descartar a energia nuclear.

(<http://veja.abril.com.br>, 07.05.2011. Adaptado.)

TEXTO 2

AAEN – Associação de Ambientalistas a favor da Energia Nuclear

A AAEN começou em 1996 com Bruno Comby, autor do bestseller “Ambientalistas a Favor da Energia Nuclear”, após a publicação do seu livro e da sua participação em vários debates na TV sobre o assunto.

A AAEN considera que a oposição à energia nuclear, do ponto de vista ambiental, é o grande engano e erro do século, resultado de falta de informação e desconhecimento do assunto.

Se for gerenciada adequadamente, a energia nuclear é uma energia muito limpa, não emite nenhum gás poluente para a atmosfera, utiliza em sua construção um número reduzido de materiais (por kWh) se comparada com a energia solar e eólica, produz pequena quantidade de rejeitos (totalmente confinados) e não contribui para o efeito estufa, pois não emite dióxido de carbono (CO₂), ao contrário do carvão, petróleo e gás.

(<http://www.ecolo.org>)

Os textos apresentam diferentes pontos de vista quanto ao uso da energia nuclear, como fonte geradora de eletricidade, e suscitam a reflexão sobre os riscos e benefícios dessa fonte de energia. Partindo desse referencial e de seus conhecimentos sobre o assunto, elabore um texto dissertativo, em norma-padrão da língua portuguesa, abordando o tema:

O HOMEM DEVE CONTINUAR USANDO A ENERGIA NUCLEAR PARA A PRODUÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA?

Os rascunhos não serão considerados na correção.

RASCUNHO

NÃO ASSINE ESTA FOLHA

CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA

1																	18
1 H 1,01																	2 He 4,00
3 Li 6,94	4 Be 9,01											5 B 10,8	6 C 12,0	7 N 14,0	8 O 16,0	9 F 19,0	10 Ne 20,2
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
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
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	45 Rh 103	46 Pd 106	47 Ag 108	48 Cd 112	49 In 115	50 Sn 119	51 Sb 122	52 Te 128	53 I 127	54 Xe 131
55 Cs 133	56 Ba 137	57-71 Série dos Lantanídeos	72 Hf 178	73 Ta 181	74 W 184	75 Re 186	76 Os 190	77 Ir 192	78 Pt 195	79 Au 197	80 Hg 201	81 Tl 204	82 Pb 207	83 Bi 209	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)
87 Fr (223)	88 Ra (226)	89-103 Série dos Actinídeos	104 Rf (261)	105 Db (262)	106 Sg (266)	107 Bh (264)	108 Hs (277)	109 Mt (268)	110 Ds (271)	111 Rg (272)							

Série dos Lantanídeos

57 La 139	58 Ce 140	59 Pr 141	60 Nd 144	61 Pm (145)	62 Sm 150	63 Eu 152	64 Gd 157	65 Tb 159	66 Dy 163	67 Ho 165	68 Er 167	69 Tm 169	70 Yb 173	71 Lu 175
-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-------------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

Série dos Actinídeos

89 Ac (227)	90 Th 232	91 Pa 231	92 U 238	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)
-------------------	-----------------	-----------------	----------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------

Número Atômico Símbolo Massa Atômica
() = n.º de massa do isótopo mais estável

(IUPAC, 22.06.2007.)

