

UFRJ

CONCURSO DE ACESSO AOS CURSOS DE GRADUAÇÃO
2007

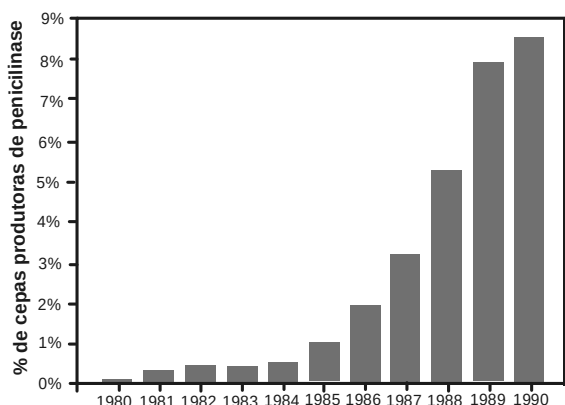


2

BIOLOGIA

QUESTÃO 1

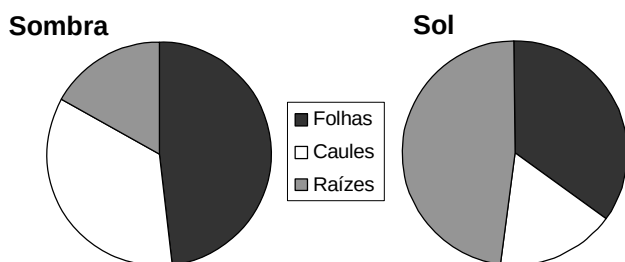
O gráfico a seguir mostra como variou o percentual de cepas produtoras de penicilinase da bactéria *Neisseria gonorrhoeae* obtidas de indivíduos com gonorréia no período de 1980 a 1990. A penicilinase é uma enzima que degrada a penicilina.



Por que aumentou o número de cepas que produzem a penicilinase?

QUESTÃO 2

Os gráficos a seguir mostram a distribuição da biomassa – representada por folhas, caules e raízes – de mudas de uma mesma espécie de planta cultivadas em duas condições diferentes: à sombra ou expostas diretamente à luz solar.

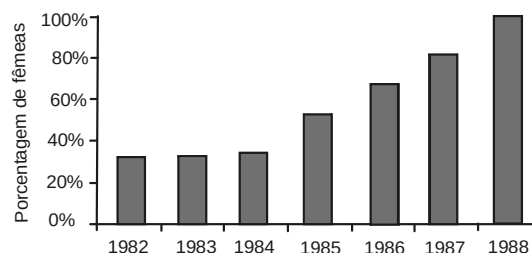


Apesar da diferença de luminosidade, medições da absorção de gás carbônico mostram que as taxas de fotossíntese são semelhantes nas duas condições.

Explique por que as plantas apresentam, nas duas condições, taxas semelhantes de fotossíntese e diferentes proporções de raízes e folhas.

QUESTÃO 3

As tartarugas marinhas da espécie *Lepidochelys kemp* são animais promíscuos, ou seja, fêmeas e machos acasalam-se com mais de um indivíduo. O gráfico a seguir mostra a proporção anual de fêmeas nas ninhadas de *Lepidochelys kemp* nascidas em uma estação de conservação no México no período de 1982 a 1988. A partir de 1985, a temperatura dos ninhos foi gradativamente elevada pelos pesquisadores até que, em 1988, foi 3°C maior do que em 1984.



a) Por que o aumento de temperatura favorece o aumento do número de indivíduos da espécie?

b) O superaquecimento global conseqüente da queima de combustíveis fósseis e do desmatamento, embora inicialmente favorável, poderá levar a *Lepidochelys kemp* à extinção em algumas décadas. Por quê?

QUESTÃO 4

As seqüências de RNA mensageiro a seguir codificam peptídeos com atividades biológicas específicas. Suponha que mutações no DNA tenham causado as seguintes mudanças nas duas moléculas de mRNA (1 e 2).

Molécula 1:

UCU GUU AUU UAU UCU → UCU GUC AUU UAU UCU

Molécula 2:

GCU CAU AGA GAU GGU → GCU CAU AGC GAU GGU

A tabela resumida do código genético mostra alguns códons e seus aminoácidos correspondentes.

códon	aminoácido	códon	aminoácido
GUU	valina	AGU	serina
GUC	valina	AGC	serina
GUA	valina	AGA	arginina
GUG	valina	AGG	arginina

Em qual das mudanças (1 ou 2) há risco de perda ou de diminuição da atividade biológica? Justifique sua resposta.

QUESTÃO 5

O valor adaptativo de um indivíduo varia entre 0 e 1,0. Os valores extremos 0 e 1,0 indicam, respectivamente, indivíduos eliminados pela seleção natural sem deixar descendentes e indivíduos que contribuem com o maior número de descendentes para a geração seguinte.

Medições do valor adaptativo de indivíduos portadores de seis genótipos, em duas populações diferentes, revelaram os seguintes resultados:

	População 1		
Genótipo	A_1A_1	A_1A_2	A_2A_2
Valor adaptativo	1,0	0	0

	População 2		
Genótipo	B_1B_1	B_1B_2	B_2B_2
Valor adaptativo	1,0	1,0	0

Dos genes “ A_2 ” e “ B_2 ”, qual deveria apresentar maior frequência? Justifique sua resposta.

QUESTÃO 6

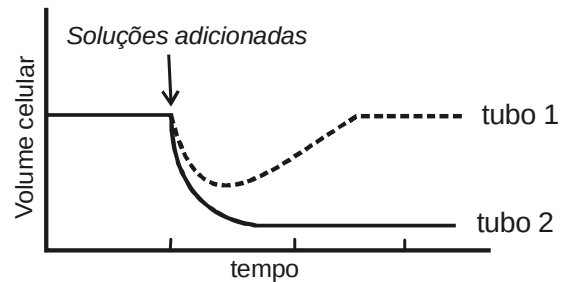
O miocárdio (músculo cardíaco) dos mamíferos não entra em contato direto com o sangue contido nas cavidades do coração. Nesses animais, o miocárdio é irrigado por artérias denominadas coronárias. Em muitas doenças cardíacas, ocorre o bloqueio (entupimento) das artérias coronárias, o que pode levar a lesões no miocárdio.

Uma abordagem experimental para o tratamento de bloqueios coronarianos, testada com sucesso em animais, consiste em fazer minúsculos furos nas paredes internas do ventrículo esquerdo.

Por que esse tratamento é eficaz no caso do ventrículo esquerdo mas não no caso do ventrículo direito?

QUESTÃO 7

O gráfico a seguir mostra a variação do volume celular em função do tempo em dois tubos contendo suspensões de células animais. A seta indica o momento em que foi adicionada uma solução do soluto A no tubo 1 e uma solução do soluto B no tubo 2.

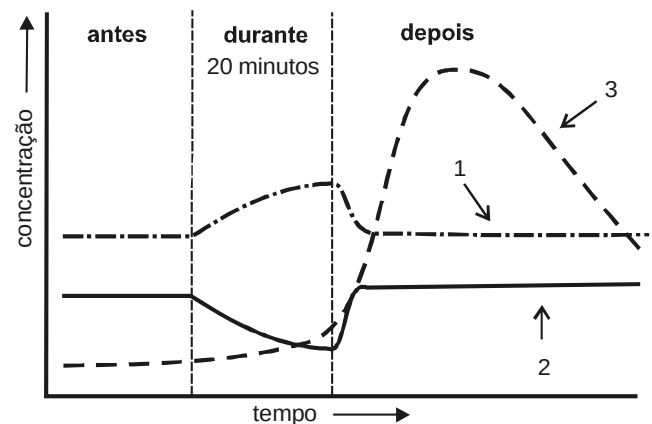


a) As soluções adicionadas eram inicialmente hipertônicas (mais concentradas) ou hipotônicas (menos concentradas) em relação às células? Justifique sua resposta.

b) Qual dos solutos (A ou B) foi capaz de atravessar a membrana plasmática? Justifique sua resposta.

QUESTÃO 8

O gráfico adiante mostra a variação de concentração de lactato (ácido láctico), CO_2 e O_2 no sangue de uma foca, antes, durante e depois de um mergulho de 20 minutos de duração.



Identifique a curva correspondente a cada soluto (lactato, CO_2 e O_2). Justifique suas escolhas.

FÍSICA

Apresente suas soluções de forma clara, indicando, em cada caso, o raciocínio que conduziu à resposta.

QUESTÃO 1

Numa competição, Fernanda nadou 6,0km e, em seguida, correu outros 6,0km. Na etapa de natação, conseguiu uma velocidade escalar média de 4,0km/h; na corrida, sua velocidade escalar média foi de 12km/h.

- Calcule o tempo gasto por Fernanda para nadar os 6,0km.
- Calcule a velocidade escalar média de Fernanda no percurso total da prova.

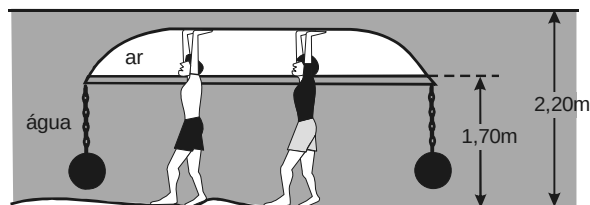
QUESTÃO 2

Suponha que a velocidade de propagação de uma onda sonora seja 345 m/s no ar e 1035 m/s dentro da água. Suponha também que a lei de Snell da refração seja válida para essa onda.

- Para que possa ocorrer reflexão total, a onda deve propagar-se do ar para a água ou da água para o ar? Justifique sua resposta.
- Calcule o ângulo limite a partir do qual ocorre reflexão total.

QUESTÃO 3

Dois fugitivos devem atravessar um lago sem serem notados. Para tal, emborcaram um pequeno barco, que afunda com o auxílio de pesos adicionais. O barco emborcado mantém, aprisionada em seu interior, uma certa quantidade de ar, como mostra a figura.

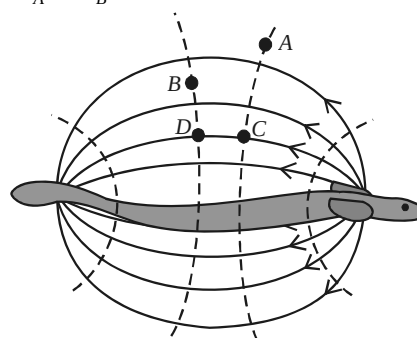


No instante retratado, tanto o barco quanto os fugitivos estão em repouso e a água está em equilíbrio hidrostático. Considere a densidade da água do lago igual a $1,00 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ e a aceleração da gravidade igual a $10,0 \text{ m/s}^2$.

Usando os dados indicados na figura, calcule a diferença entre a pressão do ar aprisionado pelo barco e a pressão do ar atmosférico.

QUESTÃO 4

A figura mostra, num certo instante, algumas linhas do campo elétrico (indicadas por linhas contínuas) e algumas superfícies equipotenciais (indicadas por linhas tracejadas) geradas pelo peixe elétrico *eigenmannia virescens*. A diferença de potencial entre os pontos A e B é $V_A - V_B = 4,0 \times 10^{-5} \text{ V}$.



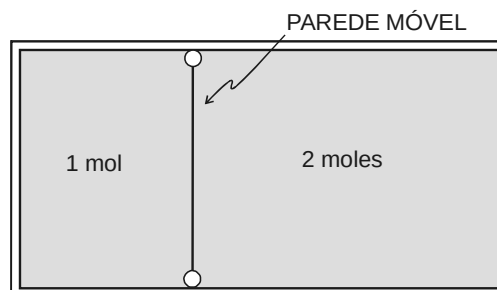
Suponha que a distância entre os pontos C e D seja $5,0 \times 10^{-3} \text{ m}$ e que o campo elétrico seja uniforme ao longo da linha que liga esses pontos.

Calcule o módulo do campo elétrico entre os pontos C e D.

QUESTÃO 5

Um recipiente de volume interno total igual a V_0 está dividido em dois compartimentos estanques por meio de uma parede fina que pode se mover sem atrito na direção horizontal, como indica a figura a seguir.

A parede é diatérmica, isto é, permeável ao calor. O compartimento da direita contém dois moles de um gás ideal, enquanto o da esquerda contém um mol de um outro gás, também ideal.



Sabendo que os gases estão em equilíbrio térmico entre si e que a parede se encontra em repouso, calcule o volume de cada gás em função de V_0 .

QUESTÃO 6

A figura 1 a seguir mostra um pêndulo constituído por um fio ideal de comprimento L , com uma extremidade presa a um ponto fixo P , e por uma partícula de massa m presa à outra extremidade. O pêndulo está inicialmente em repouso com o fio esticado na posição horizontal.

Após ter sido abandonado do repouso, o pêndulo desce e colide com outra partícula de massa m , que está em repouso sobre uma superfície lisa, no ponto mais baixo de sua trajetória. No choque, as partículas se grudam de modo que o pêndulo continua seu movimento com as duas presas em sua extremidade, como mostra a figura 2.

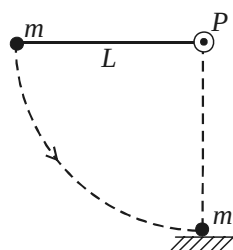


figura 1

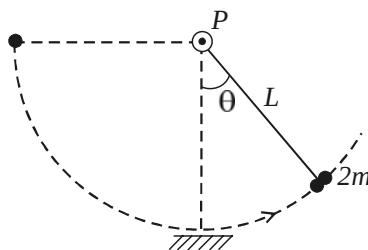


figura 2

Suponha que todo o movimento ocorra em um plano vertical.

a) Calcule, em função de L e do módulo da aceleração da gravidade g , a velocidade da partícula presa à extremidade do pêndulo, imediatamente antes da colisão.

b) Calcule o valor máximo do ângulo θ que o pêndulo faz com a vertical após a colisão.

QUESTÃO 7

Um satélite descreve uma órbita circular em torno de um planeta. O satélite pode ser considerado uma partícula e o planeta, uma esfera homogênea de raio R . O período de revolução do satélite em torno do planeta é T e o módulo da aceleração da gravidade na superfície do planeta é g .

Calcule a distância entre o satélite e o centro do planeta em função de R , T e g .

MATEMÁTICA

Apresente suas soluções de forma clara, indicando, em cada caso, o raciocínio que conduziu à resposta.

QUESTÃO 1

O professor escreveu no quadro-negro:



Resolva o desafio proposto pelo professor.

QUESTÃO 2

Seja $n = 20!$.

Determine o maior fator primo de n .

QUESTÃO 3

A região R é composta por quatro círculos de raio 1, de centros A , B , C e D . Sabe-se que $AB = 2$ e que $ABCD$ é um quadrado de diagonais AC e BD .

Determine o comprimento da menor linha poligonal, inteiramente contida em R , ligando A a C .

QUESTÃO 4

Em um campeonato de futebol, o vencedor de cada partida ganha 3 pontos, o perdedor não ganha pontos e, em caso de empate, cada time ganha 1 ponto. Todas as equipes jogam o mesmo número de partidas e, se duas ou mais chegam ao final do campeonato com o mesmo número de pontos, classifica-se na frente a que tiver obtido maior número de vitórias.

José Eduardo, que tem umas idéias um tanto heterodoxas, propõe alterar este critério, classificando na frente a equipe com o maior número de derrotas.

No final do campeonato, as equipes X e Y alcançaram o mesmo número de pontos, mas X se classificou na frente de Y .

A adoção do critério proposto por José Eduardo mudaria as posições de X e Y na tabela de classificação?

QUESTÃO 5

Um sítio da internet gera uma senha de 6 caracteres para cada usuário, alternando letras e algarismos. A senha é gerada de acordo com as seguintes regras:

- não há repetição de caracteres;
- começa-se sempre por uma letra;
- o algarismo que segue uma vogal corresponde a um número primo;
- o algarismo que segue uma consoante corresponde a um número par.

Quantas senhas podem ser geradas de forma que as três letras sejam A, M e R, em qualquer ordem?

QUESTÃO 6

Sejam a um número real positivo e S a região do plano cartesiano dada por

$$S = \{(x, y) \in \mathbb{R}^2 \mid x \leq a, y \geq -a, y \leq x\}.$$

Considere, como de costume, que o quadrado

$$U = \{(x, y) \in \mathbb{R}^2 \mid 0 \leq x \leq 1, 0 \leq y \leq 1\}$$

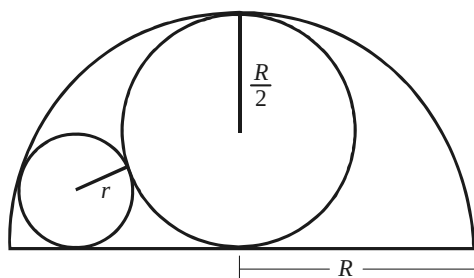
tem área de medida 1.

Determine o valor de a para que a medida da área da região S seja igual a 18.

QUESTÃO 7

Uma semi-esfera de vidro, de raio interno R , é posta sobre uma mesa plana, conforme a figura. Entre as duas, é colocada ainda uma bola de raio $\frac{R}{2}$.

No espaço remanescente (entre a semi-esfera, a mesa e a bola), colocam-se bolas de raio r , de modo que r seja o maior possível.



a) Calcule r .

b) É possível colocar 8 bolas de raio r no espaço entre a semi-esfera, a bola de raio $\frac{R}{2}$ e a mesa?

QUESTÃO 8

Considere a equação $x^3 + 3x^2 + 9x + 9 = 0$.

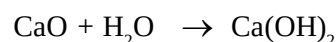
- a) Fazendo $x = y - 1$, obtenha uma equação equivalente tendo y como incógnita. Em seguida, faça $y = z - \frac{2}{z}$ e obtenha uma nova equação em z .
- b) Calcule todas as soluções para a equação em z obtida no item a.

QUÍMICA

A tabela periódica está na página 13.

QUESTÃO 1

A caiação é um processo tradicionalmente utilizado na pintura de casas. Uma das maneiras de se preparar o pigmento consiste em misturar cal virgem com excesso de água, o que resulta na reação apresentada a seguir:



A reação produz um pigmento branco finamente dividido que, quando disperso em água, apresenta efeito Tyndall.

- a) Identifique o tipo de ligação e calcule o número total de elétrons presentes no composto CaO .
- b) Explique o efeito Tyndall e indique a provável faixa de pH da dispersão formada.

QUESTÃO 2

Considere as espécies químicas representadas no quadro a seguir.

S^{2-}	Ar	Fe^{3+}	Ca^{2+}	Al^{3+}	Cl^-
-----------------	----	------------------	------------------	------------------	---------------

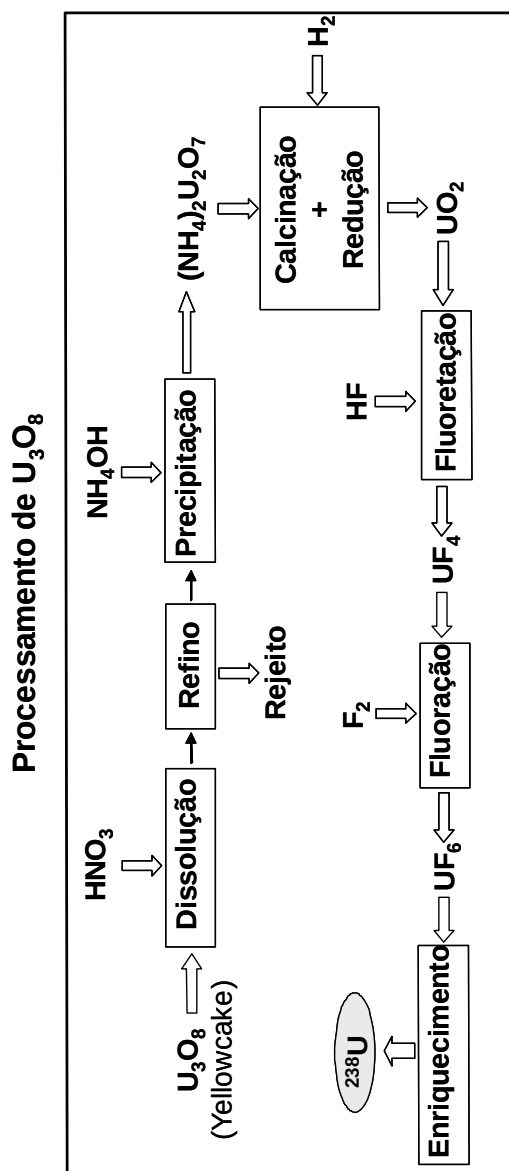
- a) Identifique, com o auxílio da Tabela Periódica, as espécies isoeletrônicas, apresentando-as em ordem decrescente de raio.
- b) Identifique, dentre as espécies químicas cujos elementos pertencem ao terceiro período, aquela que apresenta o menor potencial de ionização. Justifique sua resposta.

ATENÇÃO:

O texto a seguir refere-se às questões 3, 4, 5 e 6.

A produção de energia nas usinas de Angra 1 e Angra 2 é baseada na fissão nuclear de átomos de urânio radioativo ^{238}U . O urânio é obtido a partir de jazidas minerais, na região de Caetité, localizada na Bahia, onde é beneficiado até a obtenção de um concentrado bruto de U_3O_8 , também chamado de *yellowcake*.

O concentrado bruto de urânio é processado através de uma série de etapas até chegar ao hexafluoreto de urânio, composto que será submetido ao processo final de enriquecimento no isótopo radioativo ^{238}U , conforme o esquema a seguir.

**QUESTÃO 3**

Com base no esquema:

a) Apresente os nomes do oxiácido e da base utilizados no processo.

b) Indique os números de oxidação do átomo de urânio nos compostos U_3O_8 e $(\text{NH}_4)_2\text{U}_2\text{O}_7$.

QUESTÃO 4

O rejeito produzido na etapa de refino contém ^{206}Pb oriundo do decaimento radioativo do ^{238}U .

Calcule o número de partículas α e β emitidas pelo ^{238}U para produzir o ^{206}Pb .

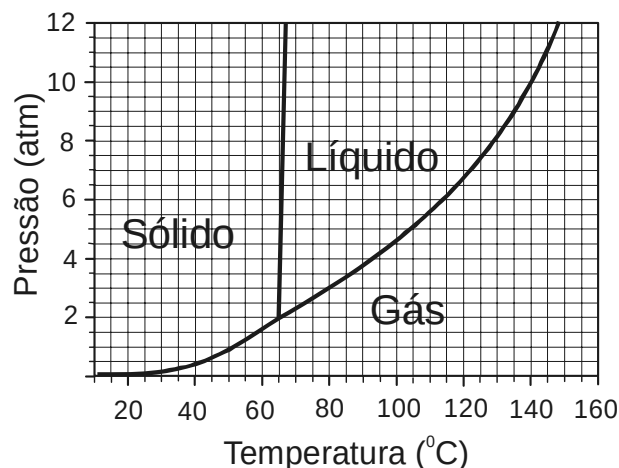
QUESTÃO 5

A reação de HF com o dióxido de urânio (fluoretação) libera 44 kJ para cada mol de HF consumido.

Calcule o calor liberado no processo quando 540 kg de dióxido de urânio são reagidos com HF.

QUESTÃO 6

O UF_6 gasoso produzido na etapa de fluoretação é condensado para armazenamento e posterior enriquecimento. O diagrama esquemático de equilíbrio de fases do UF_6 é apresentado a seguir:



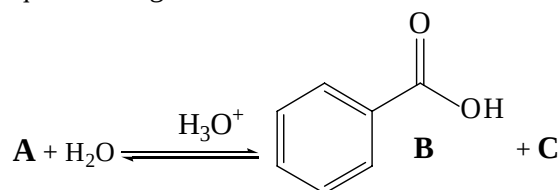
a) Apresente a temperatura de ebulição do UF_6 a 10 atm.

b) Indique a temperatura e a pressão em que as três fases (líquida, sólida e gasosa) estejam simultaneamente em equilíbrio.

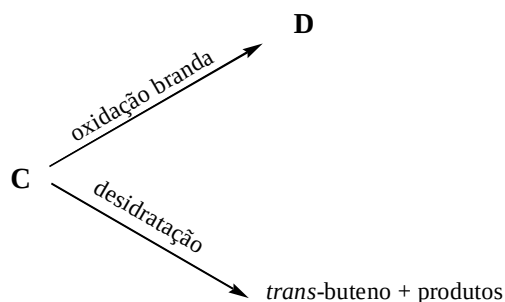
ATENÇÃO:

O texto a seguir refere-se às questões 7 e 8.

Um composto **A** sofreu uma reação de hidrólise em meio ácido, produzindo os compostos **B** e **C**, segundo o esquema a seguir.



Após a separação dos produtos, o composto **C** foi submetido a uma oxidação branda, produzindo o composto **D**. A análise do composto revelou que **D** era uma cetona com 4 átomos de carbono. Em um outro experimento, o composto **C** sofreu desidratação, fornecendo *trans*-buteno e outros produtos.



QUESTÃO 7

Escreva as estruturas em bastão dos compostos **C**, **D** e do isômero geométrico do *trans*-buteno.

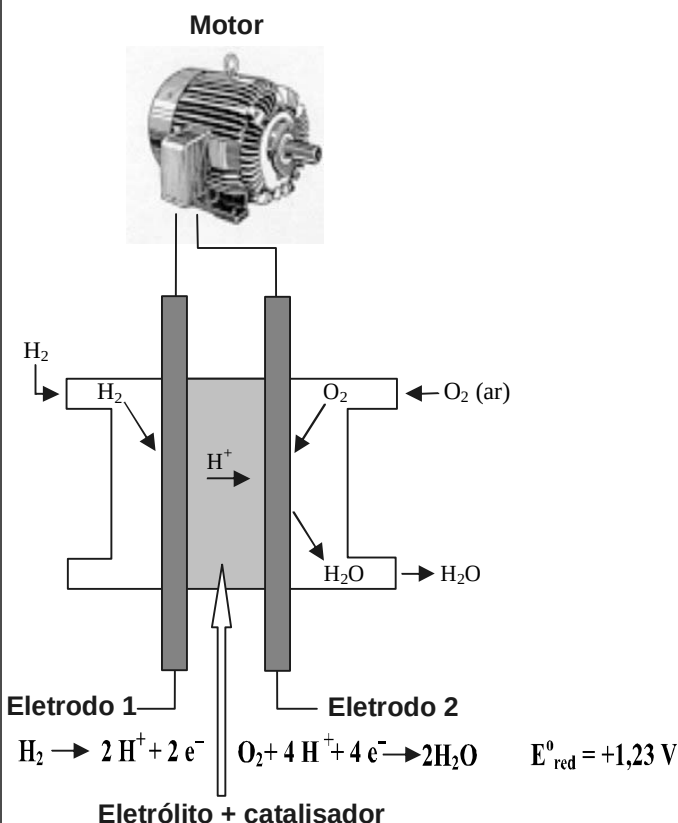
QUESTÃO 8

Dê os nomes dos compostos **A** e **B**.

ATENÇÃO:

O texto a seguir refere-se às questões 9 e 10.

Na busca por combustíveis mais “limpos”, o hidrogênio tem-se mostrado uma alternativa muito promissora, pois sua utilização não gera emissões poluentes. O esquema a seguir mostra a utilização do hidrogênio em uma pilha eletroquímica, fornecendo energia elétrica a um motor.



QUESTÃO 9

Com base no esquema:

- Identifique o eletrodo positivo da pilha. Justifique sua resposta.
- Usando as semi-reações, apresente a equação da pilha e calcule sua força eletromotriz.

QUESTÃO 10

Um protótipo de carro movido a hidrogênio foi submetido a um teste em uma pista de provas. Sabe-se que o protótipo tem um tanque de combustível (H_2) com capacidade igual a 164 litros e percorre 22 metros para cada mol de H_2 consumido. No início do teste, a pressão no tanque era de 600 atm e a temperatura, igual a 300K.

Sabendo que, no final do teste, a pressão no tanque era de 150 atm e a temperatura, igual a 300K, calcule a distância, em km, percorrida pelo protótipo.

GEOGRAFIA

QUESTÃO 1

A rede urbana constitui um conjunto de cidades articuladas entre si que formam uma hierarquia de graus de comandos estabelecida pelo tamanho e pela oferta de bens e serviços de cada cidade.

Apresente três fatores que estão alterando a hierarquia da rede urbana brasileira.

QUESTÃO 2

A partir do final da Guerra Fria, ocorreram importantes mudanças nos limites territoriais de diversos estados europeus. O mapa da Europa já não é mais o mesmo.



Apresente três importantes mudanças ocorridas na divisão territorial dos estados europeus a partir do fim da Guerra Fria.

QUESTÃO 3

Embora sejam os países desenvolvidos os que atraem os maiores fluxos de turistas no mundo, vem ocorrendo uma significativa expansão do turismo internacional em direção a determinados países menos ricos.

Apresente dois atrativos que justificam a expansão do turismo internacional nesses países.

QUESTÃO 4

Na Índia, o setor de serviços tecnológicos se transformou em um dos principais motores da economia e permitiu que o país crescesse a uma média de 6% ao ano, desde o começo dos anos 1990. As maiores empresas mundiais da área de informática e de telecomunicações têm filiais nesse país.



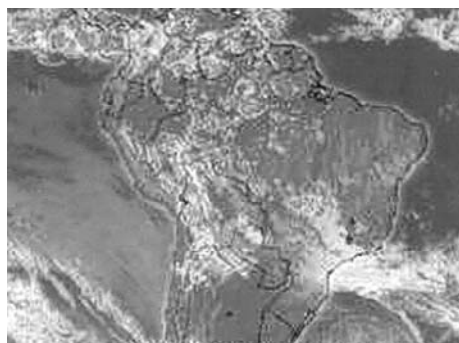
Bangalore, o Vale do Silício indiano, uma ilha futurista em meio ao caos urbano que caracteriza a maioria das cidades indianas.

(Adaptado de Folha de São Paulo, 10/09/2006)

Apresente dois fatores que propiciaram os investimentos externos no setor de serviços tecnológicos na Índia.

QUESTÃO 5

Não raro, a temperatura no Rio de Janeiro cai bruscamente em função da chegada de frentes frias.

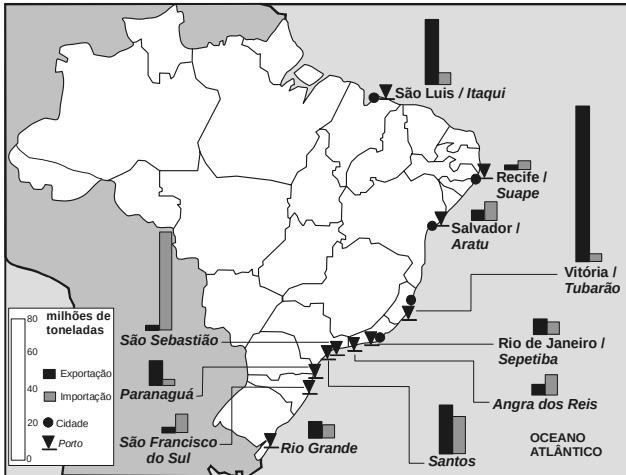


a) O que são frentes?

b) Dê o nome das massas responsáveis pela formação das frentes frias que atingem o Rio de Janeiro e apresente suas principais características.

QUESTÃO 6

O mapa a seguir ilustra o movimento de exportação e importação dos principais portos brasileiros em 2000.



(J.W.Vesentini, *Geografia. Série Brasil*. São Paulo: Editora Ática, 2003.)

- Apresente a razão do predomínio quase absoluto de movimento de exportação nos portos de Itaqui e Tubarão.
- Explique por que, no porto de Santos, o volume exportado não difere muito do volume importado.

QUESTÃO 7

A percepção de que a localização de um ponto qualquer à superfície poderia ser indicada a partir de um sistema de coordenadas geográficas representou grande avanço para a humanidade.



Desde então, o Sol e outras estrelas foram usados como pontos de referência para a determinação das coordenadas de um lugar. Atualmente, o aparelho conhecido como Sistema de Posicionamento Global

(GPS) fornece de imediato as coordenadas que buscamos. O GPS também tem sido usado, cada vez com maior frequência, para diversas outras finalidades.

- Quais são os pontos de referência usados pelo GPS em substituição ao Sol e às estrelas?
- Apresente um exemplo de uso do GPS no mundo atual.

HISTÓRIA

QUESTÃO 1



Mapa representativo da cartografia portuguesa no período do descobrimento (www.loc.gov/rr/hispanic/portam/img/teixeira2.jpg)

As sociedades europeias do século XVI testemunharam importantes fenômenos de ordem religiosa, econômica, política e, em consequência dos descobrimentos ultramarinos, global. Considerando tal cenário, responda às questões a seguir:

- Nessa época, o Ocidente europeu vivenciou a crise do catolicismo e a reanimação do cristianismo. Explique tal afirmação.
- Indique uma cidade comercial asiática com a qual os portugueses passaram a manter estreitos contatos a partir de então, e explique de que maneira o padrão europeu de consumo de mercadorias orientais contribuía para reafirmar a hierarquia social vigente no Velho Mundo.

QUESTÃO 2

"Na realidade, a prudência recomenda que não se mudem os governos instituídos há muito tempo por motivos leves e passageiros; e, assim sendo, toda experiência tem mostrado que os homens estão mais dispostos a sofrer, enquanto os males são suportáveis, do que a se desagrar, abolindo as formas a que se acostumaram. Mas quando uma longa série de abusos e usurpações, perseguindo invariavelmente o mesmo objeto, indica o desígnio de reduzi-los ao despotismo absoluto, assistem-lhes o direito, bem como o dever, de abolir tais governos e instituir novos-Guardas para sua futura segurança".

Declaração de Independência dos Estados Unidos da América (4 de julho de 1776)

O fragmento faz menção a medidas de natureza coercitiva impostas pela Inglaterra às Treze Colônias após a Guerra dos Sete Anos (1756-1763).

- Cite e explique uma destas medidas.
- Identifique e explique um princípio, presente no texto, derivado da mentalidade democrática e liberal da época.

QUESTÃO 3



Chegada da Família Real portuguesa ao Rio de Janeiro em 7 de Março de 1808.
Geoffrey Hunt, óleo sobre tela, 1999.

A instalação da Corte portuguesa no Rio de Janeiro, em 1808, representou uma alternativa para um contexto de crise política na Metrópole e a possibilidade de implementar as bases para a formação de um império luso-brasileiro na América.

a) Cite duas medidas adotadas pelo regente D. João que contribuíram para o estabelecimento de bases para a formação de um império luso-brasileiro na América.

b) A despeito de a transferência da Corte portuguesa para o Rio de Janeiro ter sido analisada como mera fuga frente à invasão francesa em Portugal, estudos têm revelado que a idéia da mudança para o Brasil não era nova.

Cite dois argumentos apresentados por aqueles que, já no século XVIII, defendiam essa medida.

QUESTÃO 4

A Lei Euzébio de Queiroz e a Lei de Terras, ambas de setembro de 1850, são consideradas marcos na modernização da sociedade brasileira.

a) Explícite o conteúdo de cada uma dessas leis.

b) Explique os motivos pelos quais ambas as leis são consideradas marcos na modernização da sociedade brasileira.

QUESTÃO 5



“A não-violência é a maior força e a mais ativa do mundo. Não se pode ser passivamente não-violento... Uma pessoa que sabe expressar ahimsa (não-violência) em sua vida exerce uma força superior a todas as forças da brutalidade. (...).”

Mahatma Gandhi (1869-1948)

(*Paz e Terra* – Rio de Janeiro:
Paz e Terra, ano II, n. 6, abril, 1968.)

a) Cite dois tipos de ações que caracterizavam a estratégia de não-violência utilizada por Gandhi no processo de luta pela independência da Índia.

b) Identifique dois fatores relacionados ao contexto da política internacional do período imediatamente posterior à Segunda Guerra Mundial que favoreceram a emergência de movimentos de independência das colônias européias na Ásia.





A UFRJ espera por você em 2007



Cursos que Indicamos

Conheça os cursos e dê o próximo passo na sua preparação.

Clique na imagem ou no botão para acessar.



Código Matemática 2.0

Conhecer o curso



Curso Preparatório ENEM

Conhecer o curso



Curso Preparatório Redação ENEM

Conhecer o curso

