

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DO CEARÁ
COMISSÃO COORDENADORA DE CONCURSOS
VESTIBULAR 2006-1- BIOLOGIA -- 2ª FASE – DISCURSIVA - COMENTÁRIOS

01) Após um acidente que resulte num ferimento sujo de terra, água oxigenada (H_2O_2) é utilizada para desinfetá-lo. Explique de que maneira a água oxigenada pode desinfetar esse ferimento, abordando sobre quais tipos de organismos ela pode agir e que tipo(s) doença(s) ela pode evitar. (5esc)

Comentário : A água oxigenada, em contato com enzimas liberadas pelas células lesadas, decompõe-se em H_2O (água) e oxigênio (O_2); este último letal para bactérias anaeróbias estritas, que morrem na presença desse gás, tais como, a bactéria *Clostridium tetani*. Esta pode penetrar no ferimento não desinfetado e desencadear uma doença grave, o tétano.

2) a) Cite 3 características que todos os cordados apresentam e que os diferem dos demais grupos de animais. 3 esc

a) Cite 3 características que todos os cordados apresentam e que os diferem dos demais grupos de animais. 3 esc

Resposta : Tubo nervoso dorsal, notocorda, fendas faringianas e cauda pós-anal durante o desenvolvimento embrionário são características de todos os cordados.

b) Quantas e quais câmaras ou divisões possui o coração das aves? 5 esc

Resposta: Quatro câmaras: dois átrios e dois ventrículos.

c) O vôo das aves é metabolicamente caro, sendo que, uma ave voadora gasta bastante energia a uma grande velocidade, gerando grande quantidade de calor. Existe alguma relação entre as penas das aves e o controle da taxa de perda de calor gerado no vôo? Comente sobre essa relação. 6 esc

Resposta: Sim, existe uma relação entre as penas e o controle do calor gerado no vôo. As aves são capazes de controlar a perda desse calor, mantendo as penas próximas ao corpo para prender calor ou elevando-as, de modo a possibilitar a circulação de ar entre as penas, para que o calor seja perdido.

03)No ser humano, a digestão é o conjunto de processos mecânicos e químicos pelos quais os nutrientes presentes nos alimentos tornam-se assimiláveis pelas células.

a) Exemplifique um tipo de processo mecânico que ocorre na digestão. 3 esc

Comentário A mastigação e os movimentos peristálticos são exemplos de processos mecânicos durante a digestão.

- b) As proteínas são nutrientes que fornecem aminoácidos utilizados pelas células para fabricação de suas próprias proteínas. Discuta por que alguns aminoácidos são considerados essenciais e o que pode acontecer, caso não sejam ingeridos. 3 esc

Comentário O ser humano é capaz de sintetizar alguns de seus aminoácidos utilizando esqueletos carbônicos, derivados de outras moléculas. Porém, nem todos os aminoácidos que necessitamos podemos sintetizar. Esses aminoácidos que não podemos fabricar chamamos de essenciais e devemos adquiri-los através da dieta. Caso não sejam ingeridos, a síntese protéica poderá ficar prejudicada e as proteínas fabricadas poderão não ser funcionais existindo o risco de uma má-nutrição protéica.

- c) Descreva sucintamente a ação da bile. 5 esc

Comentário A bile é sintetizada pelo fígado a partir do colesterol. Possui a função de emulsionar as partículas de gordura presentes no alimento, ou seja, estabiliza pequenas gotículas de gordura, impedindo-as de agregarem-se em grandes glóbulos, facilitando grandemente o trabalho das lipases que virão em seguida digerir essa gordura.

04) Os animais podem ou não apresentar celoma. Considere os seguintes animais: medusa, lombriga, polvo e sapo.

- a) Qual deles apresenta celoma verdadeiro? 4 esc

Comentário : A medusa é uma animal acelomado, a lombriga, pseudocelomado e o polvo e o sapo possuem celoma verdadeiro, sendo, portanto, celomados.

- b) Explique a diferença entre pseudoceloma e celoma? 4 esc

Comentário: O pseudoceloma é uma cavidade parcialmente revestida de mesoderme, tendo, também, o endoderma revestindo-a internamente. Já o celoma está totalmente revestido por mesoderme, tanto externa, como internamente.

- c) Qual (is) a(s) vantagem (ns) da presença de celoma? 4 esc

Comentário : A cavidade interna celomática traz vantagens na medida em que acomoda melhor os órgãos internos ou vísceras e, ainda, quando preenchida por líquidos, funciona como um esqueleto hidrostático, conferindo capacidade de locomoção e turgor ao animal que a possui.

05) Descreva de que maneira a hipófise age durante todo o ciclo menstrual feminino, explicando como essa glândula é estimulada ou inibida nesse período. (8 escores)

Comentário Durante o período de menstruação a hipófise começa a aumentar a produção de um hormônio denominado FSH ou hormônio folículo-estimulante, cuja taxa sanguínea começa a elevar-se. Esse hormônio terá sua ação sobre o ovário que é estimulado a desenvolver os folículos ovarianos. Estes, por sua vez, iniciam a

produção de outro hormônio, o estrógeno, que prepara o útero para a gravidez, espessando o endométrio. Quando a taxa de estrógeno no sangue atinge certo valor, a hipófise é estimulada a produzir mais FSH e, também, LH (hormônio luteinizante). Ambos induzem à ovulação. Após a ovulação e sob a ação do LH, ainda presente no sangue, as células do folículo ovariano rompido transformam-se no corpo amarelo, que produz estrógeno e progesterona. Estes agora, irão inibir a hipófise que diminui a produção de FSH e LH. O corpo amarelo regride e pára de produzir estrógeno e progesterona. Nesse momento, tem-se a descamação da mucosa uterina: é a menstruação. E o ciclo reinicia.

06) Classifique os microrganismos quanto à fonte de carbono e de energia. (4 escores)

Comentário Os microrganismos quanto à nutrição são classificados com relação à fonte de carbono e de energia.

Grupo nutricional	Fonte de carbono	Fonte de energia	Exemplos
Quimioautotrófico	CO ₂	Compostos inorgânicos	Bactérias nitrificantes, do ferro, hidrogênio e enxofre
Quimioheterotrófico	Compostos orgânicos	Compostos orgânicos	Muitas bactérias, fungos, protozoários e animais
Fotoautotrófico	CO ₂	Luz	Bactérias do enxofre verde e púrpura, algas, plantas e cianofíceas
Fotoheterotrófico	Compostos orgânicos	Luz	Bactérias púrpuras e verdes não enxofradas

07) No final do século XIX, a descoberta dos agentes causadores de doença infecciosas representou um passo fundamental no avanço da medicina. Um dos principais aspectos desse avanço foi o desenvolvimento de soros e vacinas. Responda o que se pede:

a) Qual a origem desses produtos? (1 escore)

Comentário Os dois produtos são de origem biológica (chamados também de imunobiológicos) usados na prevenção e tratamento de doenças.

b) Diferencie soro de vacina. (4 escores)

Comentário A diferença básica entre soro e vacina reside no fato dos soros já conterem os anticorpos necessários para combater uma determinada doença ou intoxicação, enquanto que as vacinas contêm agentes infecciosos atenuados, incapazes de provocar a doença (a vacina é inócua), mas que induzem o sistema imunológico da pessoa a produzir anticorpos, evitando a contração da doença. Portanto, a vacina é essencialmente preventiva e o soro é curativo.

08) Quando o homem mata um jacaré com finalidade de obter seu couro para comercialização, está praticando predatismo? Explique. (3 escores)

Comentário : Não. Na realidade quando o homem mata o jacaré com a finalidade de obter seu couro para comercialização, ele está praticando um crime contra a natureza, e não predatismo. Pois, este se caracteriza pelo ataque a uma espécie com objetivo de nutrição e sobrevivência.

09) Uma célula muscular de atleta de alto rendimento apresenta em seu citoplasma (sarcoplasma) grande quantidade de mitocôndrias e ribossomos. Explique a que se deve este fato. (5 escores)

Comentário : Ribossomos e mitocôndrias são organelas encontradas em grande número nas células musculares de atletas – também chamadas de fibras musculares pelo fato de suas funções específicas são potencializadas nas ditas células. Os ribossomos são responsáveis pela síntese de proteínas, entre elas actina e miosina indispensáveis para o processo de contração muscular, enquanto que a produção oxidativa de ATP (energia) necessária para o mesmo processo acontece no interior das mitocôndrias.

10) Fungos, protozoários e algas possuem características distintas. Estabeleça as diferenças entre estes organismos com relação: ao arranjo celular, o modo de nutrição e a motilidade. (9 escores)

Comentário : Os fungos e algas com relação ao arranjo celular podem ser uni ou multicelular, enquanto que os protozoários são apenas unicelulares. Quanto ao modo de nutrição os fungos e protozoários são quimioheterotróficos e as algas são fotoautotrófica. No que diz respeito à motilidade dos fungos e algas são não-móveis e protozoários são móveis.

1. Comente duas características da Conjuração Baiana(6 escores):

Comentário : Foi um movimento de caráter social que contou com a participação de elementos das camadas humildes da Bahia; pretendia o fim da escravidão; objetivava a Independência e a República; defendiam a liberdade de comércio e a diminuição dos impostos entre outros objetivos.

2. Sabe-se que em 7 de setembro de 1822 foi proclamada a Independência do Brasil, dando seqüência a três processos de grande relevância para o país: a confirmação da Independência, o reconhecimento do Brasil Independente e a organização do Estado Brasileiro com a convocação de uma Assembléia Constituinte. Comente os principais aspectos da Assembléia Constituinte de 1823(6 escores).

Comentário: A Assembléia Constituinte de 1823 foi denominada de Constituição da Mandioca e tinha como principais características: a adoção do voto censitário, que limitava a participação das camadas mais pobres, sem falar que o referencial era a “propriedade de terras” então só os latifundiários participariam. A Constituinte limitou o poder do Imperador ao não lhe permitir dissolver o Parlamento, bem como, como não podia decretar Guerra. Este projeto Constitucional não agradou a D. Pedro I, daí este mandou dissolver a Constituinte em novembro de 1823.

3. Destaque os principais fatores que levaram à Revolta da Chibata(5 escores).

Comentário : A princípio podemos destacar que a Chibata, apesar de ter sido uma revolta na Marinha, refletiu as principais contradições da sociedade brasileira do início da República Velha, contradições estas que foram herdadas da sociedade imperial. De forma mais direta podemos afirmar que os fatores para a Revolta da Chibata foram: a discriminação às quais os marinheiros eram subordinados, os tratamentos diferenciados entre oficiais e marujos, tendo os primeiros regalias e os segundos com total desconsideração. Os oficiais eram oriundos das classes mais abastadas e os marujos das camadas mais humildes submetidos a tratamentos violentos. Caso fizessem algo considerado errado pelos oficiais eram levados a serem chicoteados em público, sem falar dos baixos salários e da péssima alimentação servida.

4. Explique três dos aspectos que possibilitaram à cidade de Fortaleza passar a ser o principal centro econômico do Ceará na segunda metade do século XIX.

Comentário : Fortaleza antes da 1840 era uma cidade muito limitada tanto no seu espaço físico como na sua economia, estava atrás de Aracati, Sobral, Icó e Crato. Entretanto, a partir de 1840(aproximadamente) começou a mudar este panorama, pois, com a centralização administrativa imposta por D. Pedro II, Fortaleza como capital da província passou a se impor sobre as outras cidades. Não se pode esquecer que como consequência tivemos a melhora do Porto de Fortaleza, como *a posteriori* a construção da estrada de ferro que a ligava a Baturité, transformando-a no principal centro coletor de produtos agrícolas, além de exportador.

5. Em 1964 foi implantado no Brasil o Regime Militar que durou até o início de 1985. Aponte as principais razões alegadas pela cúpula militar daquela época para aplicar o Golpe e a conseqüente ditadura(5 escores).

Comentário : As principais razões foram: externamente à configuração de dois grandes blocos ideológicos, de um lado o capitalista liderado pelos EUA e do outro o socialista liderado pela União Soviética. Lembrando que o Brasil neste contexto da Guerra Fria ficou do lado dos EUA. Daí os militares golpistas alegaram que a implantação da ditadura era uma forma de evitar o avanço das idéias “comunistas” no país, como também, de garantir a democracia. Outro ponto foi o fato de João Goulart, com suas propostas de reformas de base ter sido considerado “comunista” pelos militares golpistas, como também, de setores da Igreja Católica, de indústrias e empresários. A FIESP apoiou o golpe.

6. Comente as principais causas do declínio e da queda do Império Romano. (4 escores)

Comentário : Entre os fatores que contribuíram para a queda do império romano podemos citar: as constantes invasões bárbaras ; o surgimento de massas urbanas miseráveis e descontentes, o que favorecia as lutas entre as diversas camadas sociais; o controle das diversas regiões do Império que acarretava uma série de dificuldades e os governos aristocráticos que excluía o povo da participação política.

7. Situe a organização do antigo sistema colonial no processo de desenvolvimento do capitalismo. (4 escores)

Comentário : O sistema colonial baseava-se nas relações mercantilistas que estabeleciam um conjunto de relações entre as metrópoles e suas respectivas colônias entre os séculos XV e XVIII. Na América localizavam-se centros produtores que viabilizavam o fluxo comercial de suas metrópoles. Possibilitavam, assim, a expansão dos mercados consumidores e, conseqüentemente, a acumulação de capitais durante o período do capitalismo comercial.

8. No período Entre-Guerras, a crise do capitalismo e o temor do socialismo, propiciaram o crescimento dos movimentos nazi-fascistas. Caracterize criticamente o nazismo alemão. (3 escores)

Comentário : O Nazismo apresentava características bem distintas, marcou profundamente a História Universal com o horror que matou e perseguiu milhares de inocentes. O Anti-semitismo confinou e matou judeus no campos de concentração. Exerceu controle rígido do Estado, da economia e da sociedade. Preconizava que os alemães eram descendentes dos arianos e, portanto, afirmavam o racismo, pois, sentiam-se raça superior. Hitler como figura máxima do nazismo colocou em prática toda sua ideologia totalitária.

9. Avalie os fatores que determinaram o início da Guerra Fria entre EUA e URSS. (3 escores)

Comentário : O antagonismo ideológico e político entre norte-americanos e soviéticos; a explosão das bombas atômicas americanas nas cidades de Hiroshima e Nagasaki no Japão, demonstrando o potencial bélico americano e a Doutrina Truman que incentivou o Ocidente na luta anti-soviética contribuíram, sobremaneira, para o início da denominada guerra fria. Foram necessárias décadas para que o mundo colocasse fim a essa disputa política, ideológica, econômica e cultural entre soviéticos e norte-americanos.

10. Situe o nome de Nelson Mandela no contexto da história recente da África do Sul e na luta anti-apartheid. (6 escores)

Comentário:. Nelson Mandela é um dos principais nomes da história recente, não só da África do Sul, como mundial. Esteve preso durante 27 anos por lutar contra o regime que pregava a separação entre negros e brancos que privava os negros de seus direitos políticos e civis, o *Apartheid*. No início de 1990 Mandela foi libertado e gradativamente as leis segregacionista foram

revogadas. Mandela tornou-se presidente da África do Sul na primeira eleição em que os negros participaram.

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DO CEARÁ
 COMISSÃO COORDENADORA DE CONCURSOS
 VESTIBULAR 2006-1- MATEMÁTICA -- 2ª FASE – DISCURSIVA - COMENTÁRIOS

1) Seja x a medida de um dos catetos, então o outro cateto terá medida $\frac{2x}{3}$. Por

hipótese temos $12 = \frac{\frac{2}{3}x}{2} \Rightarrow x = 6$ dm. O Cálculo o outro cateto nos dá 4 dm, logo

$$a = \sqrt{4^2 + 6^2} = 2\sqrt{13} \text{ dm.}$$

2) O determinante da matriz A é igual ao determinante de sua transposta e para uma matriz admitir inversa devemos ter seu determinante não nulo. Desta

$$\text{forma: } \begin{vmatrix} 1 & p & 1 \\ 0 & 1 & p \\ -1 & 3 & 3 \end{vmatrix} = 0 \Rightarrow 3 - p^2 + 1 - 3p = 0 \Rightarrow p^2 + 3p - 4 = 0 \Rightarrow p = 1 \text{ ou } p = -4.$$

3) Se $f(x) = \cos x + \sin x \Rightarrow f^2(x) = \cos^2 x + \sin^2 x + 2\sin x \cos x = 1 + \sin 2x \Rightarrow f(x) = \sqrt{1 + \sin 2x}$, quando $\sin 2x = 1$ temos o valor máximo de $f(x)$ igual a $\sqrt{2}$.

$$4) n(\Omega) = C_{12,2} = \frac{12!}{2!10!} = 66$$

Temos 6 casais, portanto, seja o evento A escolher um casal, $n(A) = 6$. Logo

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(\Omega)} = \frac{6}{66} = \frac{1}{11}.$$

5) Vemos por substituição direta que 1 e -1 são raízes racionais. Reduzindo o grau da equação, encontramos $x^2 + 2 = 0 \Rightarrow x = \sqrt[3]{-2}$. Esta última representa uma raiz irracional. Assim sendo as outras duas raízes são não reais.

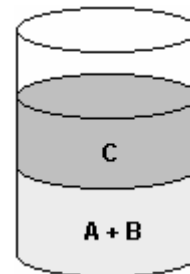
6) Consideremos a equação procurada na forma $x^2 + y^2 + px + qy + r = 0$. Assim sendo

$$\begin{cases} 1+4+p-2q+r=0 \\ 3+\sqrt{3}q+r=0 \\ 1+4+p+2q+r=0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} p-2q+r=-5 \\ r=-3-\sqrt{3}q \\ p+2q+r=-5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} p+2q-\sqrt{3}q=-2 \\ p-2q-\sqrt{3}q=-2 \end{cases} \Rightarrow q=0 \Rightarrow r=-3 \Rightarrow p=-2.$$

Assim sendo a equação procurada é $x^2 + y^2 - 2x - 3 = 0$.

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DO CEARÁ
COMISSÃO COORDENADORA DE CONCURSOS
VESTIBULAR 2006-1- **PROVA DE QUÍMICA GESTÃO DE PROCESSOS QUÍMICOS --**
2ª FASE – DISCURSIVA - COMENTÁRIOS

01. (6 escores) Considere o sistema em equilíbrio ilustrado ao lado, constituído pelos componentes **A**, **B** e **C**, em que **A** e **B** formam uma solução líquida de um sal iônico completamente imiscível com o líquido **C**. Agora, considerando também os seguintes processos de separação disponíveis: filtração, destilação simples, flotação, levigação, decantação, peneiração, dissolução fracionada e separação magnética; indique o número de fases deste sistema e sugira um procedimento para separar os componentes A, B e C da mistura considerada.



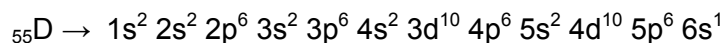
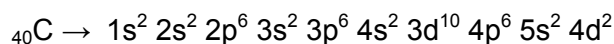
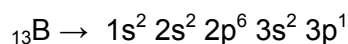
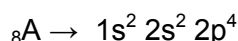
Comentário : O sistema em questão apresenta **2 (duas) fases** distinguíveis, podendo-se, considerando os processos de separação disponíveis, proceder como segue para separar os três componentes (**A**, **B** e **C**) da mistura: primeiramente, realizam-se separam-se as misturas imiscíveis (líquido **C** e solução **A+B**) por **decantação**, para em seguida, realizar-se uma **destilação simples** para se separar os componentes A e B a partir da solução (**A+B**).

02. (9 escores) Considere os átomos a seguir representados: ${}_8\text{A}$, ${}_{13}\text{B}$, ${}_{40}\text{C}$ e ${}_{55}\text{D}$. Pede-se:

- A configuração eletrônica destes átomos no estado fundamental.
- A localização (períodos e grupos) dos elementos A, B, C e D na tabela periódica moderna.
- Dispor os átomos em ordem crescente do raio atômico, da primeira energia de ionização e da afinidade eletrônica.
- O tipo de ligações existentes e a fórmula molecular do composto formado entre A e B.

Comentário :

- A configuração eletrônica dos átomos apresentados, de acordo com o **Diagrama de Pauling** é a mostrada a seguir:



Grupos segundo recomendação da IUPAC

Comentário :

- Elemento A – 2º período e grupo 16
Elemento B – 3º período e grupo 13
Elemento C – 5º período e grupo 4
Elemento D – 6º período e grupo 1

Comentário :

- Conhecendo a regularidade periódica de muitas propriedades físicas e químicas dos elementos na tabela periódica.

Em ordem crescente de raios atômicos, temos: $A < B < C < D$

Em ordem crescente da 1ª energia de ionização: $D < C < B < A$

Em ordem crescente da afinidade eletrônica: $D < C < B < A$

Comentário :

d) As ligações existentes entre A (não-metal) e B (metal) são iônicas; a fórmula molecular do composto formado entre eles é B_2A_3 .

03. (6 escores) O suco gástrico, produzido pelas células da mucosa que reveste o estômago, apresenta pH entre 1 e 3. Um bioquímico, ao analisar uma amostra de suco gástrico, verificou um pH igual a 2. Pede-se:

- a) A concentração de íons H^+ no suco gástrico, em mol/L.
- b) O volume necessário de solução de NaOH 0,02 mol/L para neutralizar completamente 5 mL da amostra, considerando o suco gástrico constituído principalmente por ácido clorídrico

Comentário :

- a) A concentração de íons H^+ no suco gástrico é: $[H^+] = 10^{-pH} = 10^{-2} = 0,01 \text{ mol/L}$.
- b) Considerando a estequiometria de neutralização com o hidróxido de sódio, tem-se que:

5 mL do suco gástrico com $[H^+] = 0,01 \text{ mol/L}$ correspondem à $5 \times 10^{-5} \text{ mol}$ de íons H^+ , que devem ser neutralizados pelo mesmo número de mols (n) da base. Assim, o volume (V) de NaOH utilizado na reação será:

$$V = \frac{5 \times 10^{-5} \text{ mol}}{0,02 \text{ mol/L}} = 2,5 \times 10^{-3} \text{ L} = 2,5 \text{ mL de NaOH.}$$

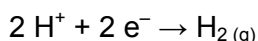
04. (9 escores) Muitos acreditam que o gás hidrogênio será o combustível do século 21. Considere que se deseja produzir industrialmente gás hidrogênio, a 300 K e 1,5 atm, utilizando um sistema de 10 (dez) tanques eletrolíticos em série contendo soluções aquosas diluídas de ácido sulfúrico, através dos quais passa uma corrente de 200 A. Determine o tempo necessário, em segundos, para se produzir $98,4 \text{ m}^3$ de H_2 . Assuma o gás hidrogênio comportando-se como gás ideal nas condições dadas.

(Dados: $R = 8,2 \times 10^{-5} \text{ atm} \cdot \text{m}^3 \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$; carga de 1 mol de elétrons: 96.500 C)

Comentário : Para se gerar $98,4 \text{ m}^3$ de gás hidrogênio (comportando-se como gás ideal), cada um dos tanques eletrolíticos deverá produzir $9,84 \text{ m}^3$ do gás, o que equivale, em quantidade de matéria (n), nas condições dadas, 300 K e 1,5 atm, a:

$$n = \frac{PV}{RT} = \frac{1,5 \times 9,84}{8,2 \cdot 10^{-5} \times 300} = 600 \text{ mol de } H_2$$

A reação para a produção de H_2 a partir da eletrólise de solução aquosa de ácido sulfúrico pode ser equacionada como:



Da equação acima,

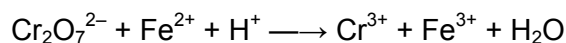
$$\begin{array}{rcl} 2 \text{ mol de } e^- & \rightarrow & 1 \text{ mol de } H_2 \\ x & \rightarrow & 600 \text{ mol de } H_2 \end{array} \quad x = 1.200 \text{ mol de}$$

e^- .

Conhecendo-se a carga de um mol de elétrons (96.500 C), pode-se determinar o tempo necessário para que o processo eletrolítico produza o volume de gás hidrogênio desejado:

$$t = \frac{Q}{i} = \frac{1.200 \times 96.500}{200} = 579.000 \text{ s}$$

05. (4 escores) Soluções de dicromato de potássio são particularmente importantes na determinação de ferro em minérios, normalmente dissolvidos em ácido clorídrico. A reação principal nesta determinação é representada abaixo (equação não balanceada).

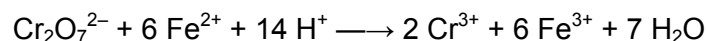


Pede-se:

- A equação química balanceada para a reação dada.
- Identificar os agentes oxidante e redutor na reação.

Comentário :

- A equação química balanceada é a seguinte:



- Os agentes oxidante e redutor da reação são, respectivamente, o íon cromato ($\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$) e o íon ferroso (Fe^{2+}).

06. (10 escores) O isopropanol ($\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$) é um líquido incolor, derivado de petróleo, solúvel em água, etanol e éter. Possui diversas aplicações como por exemplo: a fabricação de acetona, utilização como solvente e como álcool para massagem. O isopropanol pode ser obtido através da reação do propileno ($\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$) e ácido sulfúrico, seguido de tratamento com água. Com base nas informações dadas faça o que se pede:

- Mostre a seqüência de passos que conduzem a formação do isopropanol
- Indique a função do ácido sulfúrico na reação. Justifique sua resposta em poucas palavras.
- O isopropanol é uma molécula quiral? Justifique sua resposta em poucas palavras

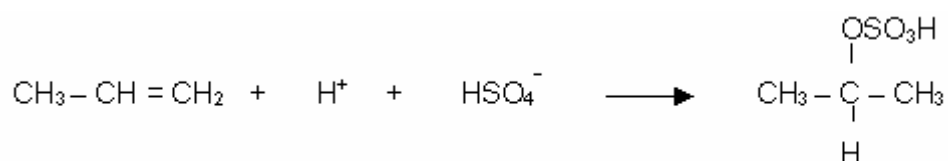
Comentário : Inicialmente devemos fazer as seguintes considerações:

- A ionização do ácido sulfúrico ocorre da seguinte forma:



De acordo com a regra de Markovnikov: “ Quando uma molécula HX é adicionada a uma ligação dupla de um alceno, o hidrogênio se ligará ao carbono mais hidrogenado.

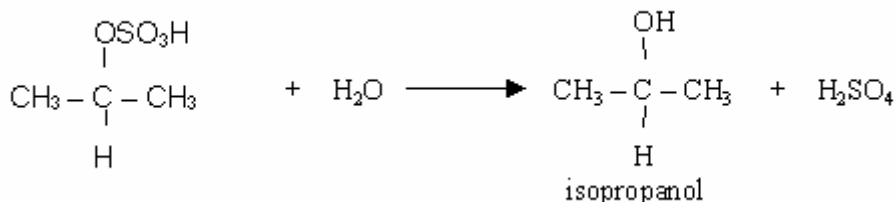
Para a reação do propileno com H_2SO_4 , o cátion (H^+) e o ânion (HSO_4^-) serão adicionados à dupla ligação de acordo com a regra de Markovnikov:



A reação do composto intermediário com a água dá origem ao isopropanol:

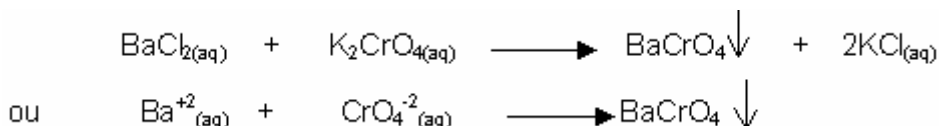
b) De acordo com a reação, como o H_2SO_4 é regenerado ele atua como se fosse um catalisador.

c) De acordo com a estrutura do isopropanol, observa-se que a molécula não possui um carbono assimétrico. Logo o isopropanol é **aciral**.



07. (10 scores) Misturou-se 1,00 litro de solução de BaCl_2 0,500 mol/L com 1,00 litro de solução de K_2CrO_4 . Supondo-se desprezível a solubilidade do BaCrO_4 , determine a concentração em mol/L de todos os íons presentes uma vez cessada a precipitação.

Comentário : Reação:

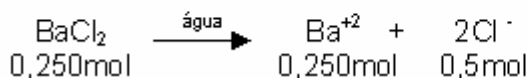


Observa-se que a proporção entre os íons é 1:1 em mol.

Inicialmente calcula-se a concentração de cada sal e de seus respectivos íons na mistura resultante utilizando a expressão da diluição:

Para o BaCl_2 temos:

$$m_1 v_1 = m_2 v_2 \longrightarrow 0,5 \cdot 1,0 = m_2 \cdot 2,0 \quad \text{então } m_2 = 0,250 \text{ mol/L de } \text{BaCl}_2$$



O mesmo procedimento para o composto K_2CrO_4

$$m_1 v_1 = m_2 v_2 \longrightarrow 0,2 \cdot 1,0 = m_2 \cdot 2,0 \quad \text{então } m_2 = 0,1 \text{ mol/L}$$



Cada litro da solução resultante apresenta as seguintes concentrações:

$$\begin{array}{ll} [\text{Ba}^{+2}] & = 0,250 \text{ mol/L} \\ [\text{Cl}^-] & = 0,50 \text{ mol/L} \\ [\text{K}^+] & = 0,20 \text{ mol/L} \\ [\text{CrO}_4^{=}] & = 0,10 \text{ mol/L} \end{array}$$

Como a proporção de Ba^{+2} e CrO_4^{-} é 1:1 ($0,1\text{mol/L } CrO_4^{-}$ reage com $0,1\text{mol/L}$ de Ba^{+2} restando $0,150\text{mol/L}$ de Ba^{+2}). Então na solução final verificam-se as seguintes concentrações :

$[Ba^{+2}]$	= $0,150\text{mol/L}$
$[Cl^{-}]$	= $0,50\text{mol/L}$
$[K^{+}]$	= $0,20\text{mol/L}$
$[CrO_4^{-}]$	= zero

08. (8 escores) Dado o equilíbrio gasoso: $PCl_{3(g)} + Cl_{2(g)} \rightleftharpoons PCl_{5(g)}$, e com base nos conceitos relacionados ao equilíbrio químico, explique em poucas palavras, como a posição do equilíbrio é afetado e, de que maneira a nova situação de equilíbrio se estabelecerá em função das concentrações, consumo ou formação dos participantes da reação em cada uma das situações abaixo:

- Remoção de gás cloro
- Adição de PCl_3
- Remoção de PCl_5
- Diminuição do volume do recipiente

Comentário :

- A retirada de Cl_2 desloca o equilíbrio para a esquerda. A nova situação de equilíbrio se estabelece com menor concentração de PCl_5 , menor concentração de Cl_2 e maior concentração de PCl_3 .
- Adição de PCl_3 desloca o equilíbrio para a direita. A nova situação de equilíbrio se estabelece com maior concentração de PCl_5 , menor concentração de Cl_2 e maior concentração de PCl_3 .
- Retirada de PCl_5 desloca o equilíbrio para a direita. A nova situação de equilíbrio se estabelece com menores concentração de PCl_5 , de Cl_2 e de PCl_3 .
- Diminuição de volume provoca aumento de pressão, deslocando o equilíbrio no sentido da contração de volume. Logo o equilíbrio é deslocado para a direita, com maior concentração de PCl_5 e diminuição de PCl_3 e Cl_2 .

09. (6 escores) O conhecimento do valor da constante de equilíbrio tem uma grande importância prática pois informa sobre as quantidades de reagentes e produtos que se formam no equilíbrio, e conseqüentemente, sobre o rendimento da reação.



Considere o equilíbrio:

Partindo de uma mistura equimolar dos reagentes, e com base na tabela abaixo, indique para a temperatura de 225°C quais compostos predominarão no equilíbrio: as substâncias reagentes ou os produtos formados. Justifique sua resposta.

Temperatura(°C)	225	425	625	825
Constante de equilíbrio (K)	0,007	0,109	0,455	1,07

Comentário : A constante de equilíbrio é dada pela expressão:

$$K = \frac{[CO_2] [H_2]}{[CO] [H_2O]}$$

Como a mistura inicial apresenta mesma quantidade de matéria para CO e H₂O podemos considerar que:

	$\text{CO}_{(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(g)} \longrightarrow \text{CO}_{2(g)} + \text{H}_2_{(g)}$			
Início	n mols	n mols	.	.
Equilíbrio	n - x mols	n - x mols	x mols	x mols

Podemos então considerar para a constante de equilíbrio a seguinte expressão:

$$K = \frac{[x][x]}{[n-x][n-x]}$$

Se K fosse igual a 1 as quantidades de reagentes e produtos seriam iguais (n-x = x)

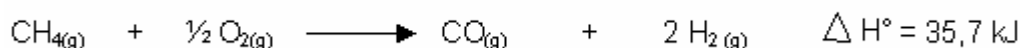
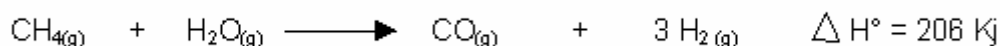
Quando os valores da constante K são menores que 1 indica que as quantidades de matéria dos produtos são maiores que as quantidades dos reagentes (x > n-x) .

Quando K é maior que 1 , então as quantidades de reagentes são maiores do que as quantidades de produto (n-x > x)

Na temperatura de 225°C o valor de K é 0,007 que é menor que 1. Logo haverá predominância de CO₂ e H₂ (produtos).

10. (4 scores) Considere as informações abaixo e faça o que pede;

O hidrogênio muitas vezes é usado no próprio local onde é preparado. Por conseguinte é difícil saber que quantidade de hidrogênio é produzida anualmente. Cerca de 75% do hidrogênio produzido nos Estados Unidos é feita através do processo de “steam-reforming”. Neste processo, uma mistura de metano e água reage à temperatura elevada para formar monóxido de carbono e hidrogênio. A reação de “steam-reforming” ocorre em duas fases, chamadas “reforming” primário e “reforming” secundário. Na fase primária, uma mistura de vapor d’água e metano a cerca de 30 atm é aquecida sobre um catalisador de níquel a 800°C para dar hidrogênio e monóxido de carbono:



A fase secundária ocorre a cerca de 1000°C, na presença de ar, de modo a converter o metano restante em hidrogênio:

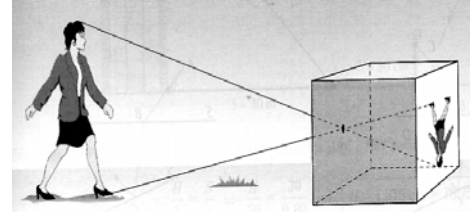
Explique em poucas palavras que condições de temperatura e pressão favoreceriam a formação de hidrogênio nas fases primária e secundária do processo.

Comentário : Como ambas as reações são endotérmicas (ΔH° é positivo), de acordo com o princípio de Le Chatelier os produtos seriam favorecidos a altas temperaturas.

Em ambas as reações há maior número de mols nos produtos do que nos reagentes; espera-se então que os produtos sejam favorecidos a pressões baixas.

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DO CEARÁ
 COMISSÃO COORDENADORA DE CONCURSOS
 VESTIBULAR 2006-1- FÍSICA -- 2ª FASE – DISCURSIVA - COMENTÁRIOS

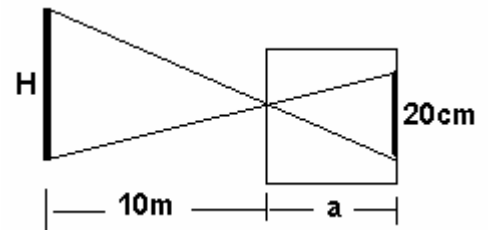
1. Uma pessoa se encontra a **10 metros** de uma câmera escura. Sua imagem, projetada na parede posterior da câmera, tem comprimento de **20 cm**. Se a pessoa se aproximar **2 metros** da câmera, qual a variação percentual no tamanho da sua imagem?



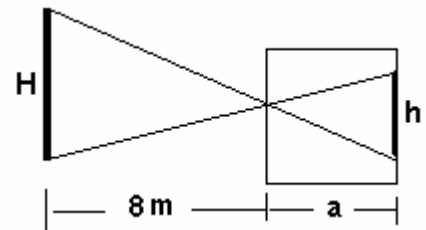
Resolução :

1. Seja H , a altura da pessoa, h a altura de sua imagem e a , o comprimento da caixa. Fazendo semelhança de triângulos podemos escrever:

$$\frac{H}{10} = \frac{20}{a} \quad (\text{antes da aproximação})$$



$$\frac{H}{8} = \frac{h}{a} \quad (\text{após a aproximação})$$



Comparando as expressões acima, temos

$\frac{10}{8} = \frac{h}{20}$ logo, encontramos $h = 25$ cm. Portanto, houve um aumento na altura da imagem de 5 cm o que corresponde a 25% da altura anterior.

2. Um atirador profissional consegue acertar o centro do alvo da figura com um projétil que abandona o cano do rifle com velocidade de **100 m/s**, formando um ângulo θ com o plano horizontal.

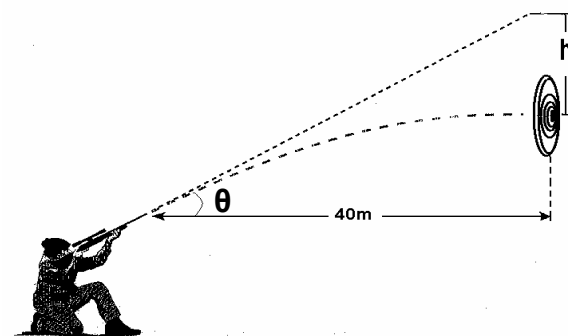
Dados $g = 10 \text{ m/s}^2$ $\text{sen } \theta = 0,6$ e $\text{cos } \theta = 0,8$

(Despreze a resistência do ar)

RESPONDA

a) Por que o projétil segue a trajetória curva, em vez de seguir a reta?

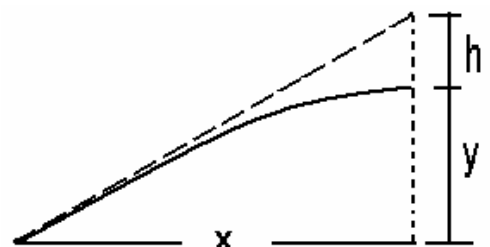
b) A que distância vertical acima do alvo o atirador mirou seu rifle, para conseguir acertar o tiro?



Resolução :

2. a) Sem ação gravitacional, o projétil seguiria a linha reta tracejada da figura. Devido à gravidade o projétil segue a linha curva cheia, caindo a distância $h = gt^2/2$, onde g é a aceleração da gravidade e t , o tempo de voo.

b) O tempo gasto para o projétil atingir o centro do alvo é o mesmo que ele levaria para cair a altura h



Para determinar esse tempo podemos usar a equação do alcance horizontal:

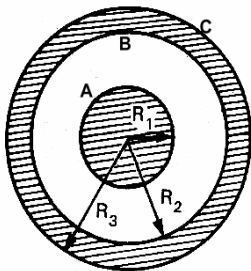
$$X = V_0 \cdot \cos\theta \cdot t \quad \text{ou} \quad t = x/v_0 \cdot \cos\theta = 40/100 \times 0,8 = 0,5 \text{ s.}$$

A distância h, portanto, vale $h = gt^2/2 = 1,25 \text{ m}$.

3. Uma esfera maciça e condutora, de raio $R_1 = 10 \text{ cm}$, eletrizada com carga $+Q$, é colocada no interior de outra esfera condutora oca de raio interno $R_2 = 20 \text{ cm}$ e raio externo $R_3 = 30 \text{ cm}$, eletrizada com carga $+2Q$. A experiência é realizada no vácuo.

Dados: $K = 9 \times 10^9 \text{ N.m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$, e $Q = 5 \text{ nC}$,

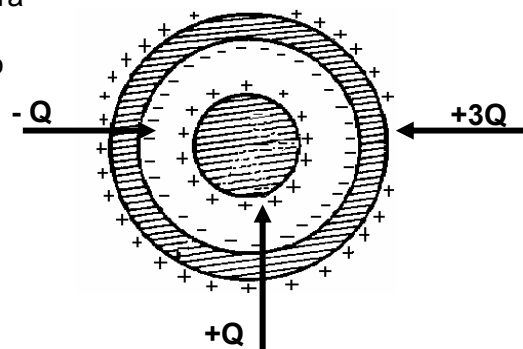
Determine:



- A carga nas superfícies A, B e C das esferas.
- A diferença de potencial entre um ponto na superfície A e outro na superfície B. das esferas

Resolução :

3) a) Para que o campo eletrostático seja nulo no interior da esfera condutora oca, a carga induzida na superfície interna da esfera maior é igual à carga da esfera menor, com o sinal trocado. Pelo princípio da conservação das cargas, a superfície externa da esfera maior deverá apresentar uma carga de $+3Q$.



b) O potencial num ponto da superfície A vale

$$V_A = K Q/R_1 - KQ/R_2 + K3Q/R_3$$

e num ponto da superfície B, vale

$$V_B = KQ/R_2 - KQ/R_2 + K3Q/R_3$$

A diferença vale:

$$V_A - V_B = KQ(1/R_1 - 1/R_2) = 9 \times 10^9 \times 5 \times 10^{-9} (1/0,1 - 1/0,20)$$

$$V_A - V_B = 225 \text{ V}$$

4. No interior de um bloco de latão, cujo coeficiente de dilatação linear vale $2 \times 10^{-5} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$, existe uma cavidade esférica. Ao aumentarmos a temperatura do bloco de $40 \text{ }^\circ\text{C}$, as dimensões da cavidade aumentam, diminuem ou não variam? Se variam, calcule as variações percentuais no comprimento do diâmetro, na área da superfície e no volume da cavidade.

Resolução : As dimensões aumentam.

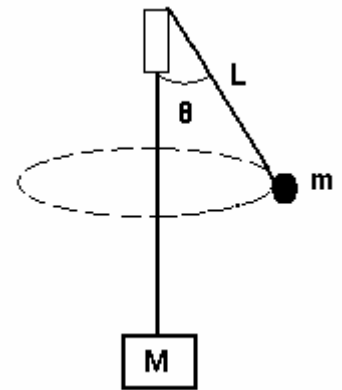
4. A) Seja L_0 , o comprimento do diâmetro antes da variação de temperatura e ΔL , a variação desse comprimento. A relação entre esses comprimentos é dada por: $\Delta L = L_0 \alpha \Delta \theta$. A variação percentual será:

$$\Delta L/L_0 = \alpha \Delta \theta = 2 \times 10^{-5} \times 40 = 0,0008 = 0,08\%$$

B) Sejam A_0 , a área inicial e ΔA , a sua variação. Então, $\Delta A/A_0 = 2\alpha \Delta \theta = 0,0016 = 0,16\%$

C) Sejam V_0 , o volume inicial e ΔV , a sua variação. Então $\Delta V/V_0 = 3\alpha \Delta \theta = 0,0024 = 0,24\%$

5. Na figura, um fio, que passa por um tubo (cujo suporte não é mostrado) de diâmetro desprezível, mantém um bloco de massa M em repouso e uma esfera de massa m em movimento circular e uniforme, em torno do eixo vertical do tubo. Considerando L , o comprimento do fio entre a esfera e o tubo e g a aceleração da gravidade local, encontre, em função de M , m , L e g , a tração no fio, o ângulo θ e o período de revolução da esfera. Despreze atritos e a massa do fio.



Resolução :

5. As forças que atuam em cada corpo estão representadas na figura. O corpo de massa M está em equilíbrio e portanto:

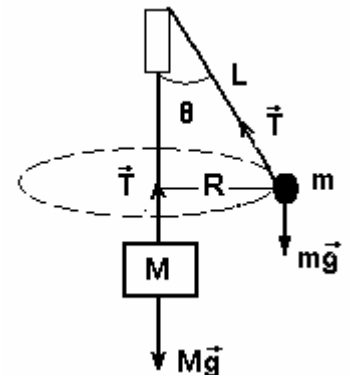
$$a) \quad T = Mg \quad (I)$$

O corpo de massa m gira em um círculo de raio R em MCU. Decompondo a tração T em componentes ortogonais e aplicando as leis de Newton, temos:

$$T \sin \theta = ma \quad (II) \quad \text{e} \quad T \cos \theta = mg \quad (III)$$

Dividindo (III) por (I) encontramos:

$$b) \quad \cos \theta = m/M$$



A massa m gira em um círculo de raio R , tal que $\sin \theta = \frac{R}{L}$

Substituindo (I) em (II), temos: $Mg \sin \theta = ma$ onde $a = \omega^2 R$

$$\text{Logo, } Mg \sin \theta = m \omega^2 R \rightarrow Mg \frac{R}{L} = m \omega^2 R$$

$$\omega = \sqrt{\frac{Mg}{mL}}$$

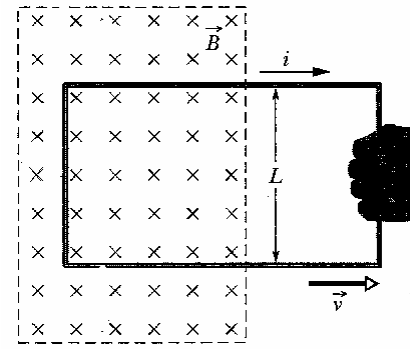
$$\text{Como o período de rotação é dado por} \quad T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi \sqrt{\frac{mL}{Mg}}$$

Então

c)
$$T = 2\pi \sqrt{\frac{mL}{Mg}}$$

6. A figura a seguir representa o esquema de um gerador elétrico no qual, uma espira retangular de largura L e resistência R está parcialmente imersa em um campo magnético uniforme de intensidade B . Na situação indicada, o campo magnético está perpendicular à área da espira e a mesma é puxada com velocidade constante v , também perpendicular à direção do campo magnético. Determine, em função de B , L , v e R :

- a força eletromotriz induzida na espira
- a corrente elétrica induzida na espira
- a potência elétrica dissipada na espira
- a força exercida sobre a espira
- a potência mecânica fornecida à espira



Resolução :

6. Pela lei de indução de Faraday, temos
$$\varepsilon = -\frac{\Delta\phi}{\Delta t}$$

onde $\Delta\Phi = B \Delta A = B L \Delta x$, logo a força eletromotriz fica

a)
$$\varepsilon = -BL \frac{\Delta x}{\Delta t} \rightarrow \text{cujo módulo é } \varepsilon = BLv$$

b) Portanto, a corrente elétrica através da espira vale

$$i = \frac{\varepsilon}{R}$$

Substituindo ε por BLv , encontramos:

$$i = \frac{BLv}{R}$$

c) A potência elétrica dissipada na espira vale $P = \varepsilon i$, logo teremos:
$$P = \frac{[BLv]^2}{R}$$

d) A força magnética exercida sobre a espira vale $F_m = BiL$

OBS: Como a espira se move com velocidade constante, a força exercida pelo operador é igual mas de sentido contrário ao da força magnética.

$$F(\text{operador}) = F_m = B^2L^2v/R$$

e) Como $P_{ot} = Fv$, temos
$$P = \frac{[BLv]^2}{R}$$

