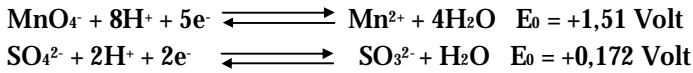


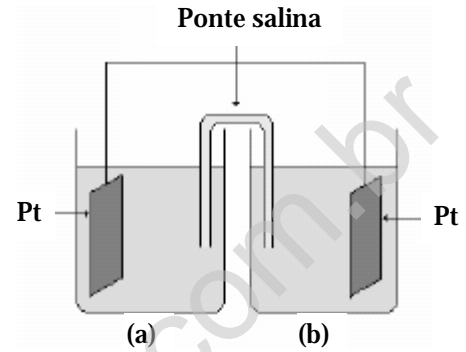
**- UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA -**  
**- PROVA DE QUÍMICA - VESTIBULAR 2009 -**

01) Considere a cela eletroquímica ao lado, formada pelas semicelas (a) e (b) interligadas por uma ponte salina e eletrodos inertes de platina. A semicela (a) contém solução de  $\text{Na}_2\text{SO}_3$   $1,0 \text{ mol L}^{-1}$ , enquanto que a semicela (b) contém solução de  $\text{KMnO}_4$   $1,0 \text{ mol L}^{-1}$  em  $\text{H}_2\text{SO}_4$   $1,0 \text{ mol L}^{-1}$ . As semireações e os respectivos potenciais de eletrodo são:



Assinale a afirmativa CORRETA:

- Os elétrons são transportados pela ponte salina.
- No eletrodo da semicela (a) ocorre redução do íon  $\text{SO}_4^{2-}$ .
- O fluxo de elétrons parte da semicela (b) em direção à semicela (a).
- Na reação global, o íon  $\text{MnO}_4^-$  reage com o íon  $\text{SO}_3^{2-}$  formando  $\text{Mn}^{2+}$  e  $\text{SO}_4^{2-}$ .



**Assunto: Eletroquímica (Pilhas)**

A análise dos potenciais de redução deixa claro que haverá redução do manganês na semicela (b) e uma oxidação do enxofre na semicela (a). Logo, a semi-reação do enxofre deverá ser invertida.

Haverá um fluxo de elétrons da semicela (a) para a semicela (b).

Na reação global ocorre formação de  $\text{Mn}^{2+}$  e de  $\text{SO}_4^{2-}$ , conforme afirma a opção D.

Resposta: D

02) Assinale a alternativa que corresponde a uma equação química em que a água se comporta como base:

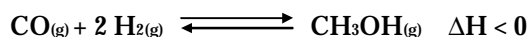
- $\text{NaNH}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 + \text{NaOH}$
- $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NaHCO}_3 + \text{NaOH}$
- $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{SO}_4^{2-} + 2\text{H}_3\text{O}^+$
- $\text{HPO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{PO}_4^- + \text{OH}^-$

**Assunto: Acidez / basicidade**

Uma base (de Bronsted-Löwry) é toda espécie química que aceita um  $\text{H}^+$  (retira  $\text{H}^+$  do meio), o que é facilmente percebido na opção C, em que a água recebe hidrogênios do  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , formando o  $\text{H}_3\text{O}^+$ .

Resposta: C

03) O metanol, usado como combustível, pode ser obtido industrialmente pela hidrogenação do monóxido de carbono, de acordo com a equação representada abaixo:



Assinale a afirmativa INCORRETA:

- A diminuição da temperatura favorece a produção do metanol.
- O aumento da pressão total sobre o sistema favorece a produção do monóxido de carbono.
- O aumento da concentração de  $\text{H}_2$  aumenta a concentração de metanol no equilíbrio.
- Trata-se de uma reação exotérmica.

Assunto: Deslocamento de equilíbrio.

A reação direta é exotérmica ( $\Delta H < 0$ ). Logo, a diminuição da temperatura favorece a reação direta (produção do metanol).

O aumento da pressão total sobre o sistema o desloca no sentido de onde há um menor volume; nesse caso, deslocamento para a direita (produção de metanol).

O aumento da concentração de  $H_2$  desloca o equilíbrio no sentido de consumi-lo; nesse caso, no sentido de formar metanol.

RESPOSTA: B

04) A irradiação é uma técnica utilizada na conservação de alimentos para inibir a germinação, retardar o amadurecimento e destruir bactérias patogênicas. O isótopo césio 137 pode ser utilizado na obtenção de alimentos irradiados, por não conter resíduos radiativos e, portanto, não prejudicar a saúde.

Em relação a este elemento, assinale a afirmativa INCORRETA:

- O número de nêutrons do césio 137 é 80.
- O césio 137 é isótopo do césio 133.
- A distribuição eletrônica do elemento césio é  $[Xe]6s^1$ .
- O césio forma substância iônica com o cloro.

Assunto: Estrutura atômica

O césio possui  $Z = 55$ . Assim, no césio 137 há 82 nêutrons.

Resposta: A

05) Uma das maneiras de impedir que o  $SO_2$ , um dos responsáveis pela “chuva ácida”, seja liberado para a atmosfera é tratá-lo previamente com óxido de magnésio, em presença de ar, de acordo com a equação:



Sabendo-se que a constante dos gases ideais (R) é igual a  $0,082 \text{ atm L mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$ , o volume de  $SO_2$  (300 K e 1,0 atm) que reage completamente com 100,75 g de MgO é:

- 40,3 L
- 24,6 L
- 61,5 L
- 49,2 L

Assunto: Estequiometria

A equação acima já se encontra balanceada. Assim, o MgO reage com o  $SO_2$  na proporção de 1:1.

Como 100,75g de MgO correspondem a 2,5 mols dessa substância, necessitaremos de 2,5 mols de  $SO_2$  para que a reação ocorra completamente.

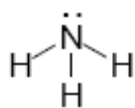
Determinando o volume de  $SO_2$ , temos:

$$PV = n R T$$

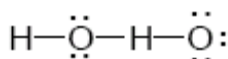
$$1. V = 2,5 \cdot 0,082 \cdot 300 \therefore V = 61,5 \text{ L de } SO_2.$$

Resposta: C

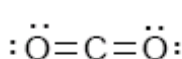
06) Na tabela abaixo estão relacionadas as estruturas de Lewis para alguns compostos:



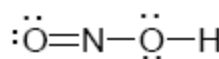
I



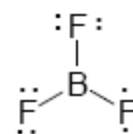
II



III



IV



V

Estão INCORRETAMENTE representadas apenas as seguintes estruturas:

- a) I, II e III.
- b) I, IV e V.
- c) II, III e IV.
- d) II, IV e V.

Assunto: Ligações química / geometria molecular.

I à Correta.

II à Incorreta. A água tem geometria angular.

III à Correta.

IV à Incorreta. A estrutura tem geometria trigonal.

V à Incorreta. No  $\text{BF}_3$ , cada flúor possui 6 elétrons livres.

Resposta: D

07) Assinale a opção que relaciona CORRETAMENTE a fórmula e o nome de um composto inorgânico:

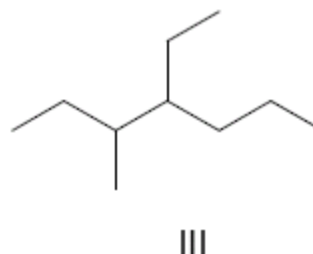
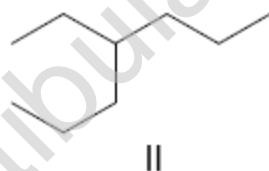
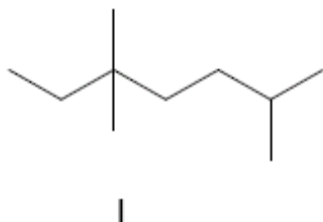
- a)  $\text{HClO}$  – ácido hipocloroso.
- b)  $\text{Fe}_2\text{S}_3$  – sulfeto de ferro(II).
- c)  $\text{NaH}$  – hidróxido de sódio.
- d)  $\text{K}_2\text{Se}$  – selenato de potássio.

Assunto: Nomenclatura Inorgânica

A alternativa correta é a letra A. Em B temos o sulfeto de ferro (III); em C temos o hidreto de lítio e em IV temos o seleneto de potássio.

Resposta: A

08) Assinale a alternativa que apresenta CORRETAMENTE os nomes sistemáticos para os compostos I, II e III, respectivamente:



- a) 3,3,6-trimetileptano, 3-propilexano, 3-metil-4-metileptano.
- b) 2,5,5-trimetileptano, 4-etileptano, 4-etil-3-metileptano.
- c) 3,3,6-trimetileptano, 4-etileptano, 3-metil-4-metileptano.
- d) 2,5,5-trimetileptano, 3-propilexano, 4-etil-3-metileptano.

Assunto: Nomenclatura Orgânica (hidrocarbonetos)

Em I a numeração inicia-se da direita para a esquerda.

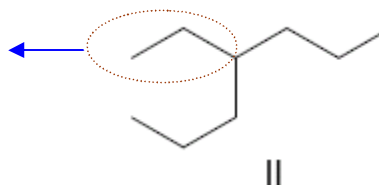
Assim temos: 2,5,5-trimetileptano.

Em II temos um radical etil na posição 4. Logo, o composto é o 4-etileptano.

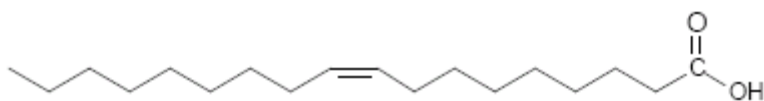
Em III temos um radical metil no carbono 3 e um radical etil no carbono 4; é o 4-etil-3-metileptano.

Resposta: B

Radical etil



09) Em 1898 Rudolf Diesel apresentou ao mundo um motor abastecido com óleo de amendoim, bem mais eficiente que os motores a vapor usados na época. A preocupação atual com o desenvolvimento sustentável faz ressurgir o emprego de óleos vegetais nos motores movidos a óleo mineral. A estrutura abaixo representa o ácido oléico, encontrado em grande quantidade no óleo de amendoim:



Ácido oléico

Com relação às reações que ocorrem com o ácido oléico, assinale a afirmativa INCORRETA:

- A reação com etanol, em meio ácido, leva à formação de um éster.
- A reação com  $H_2$  forma um ácido saturado.
- A reação com  $Br_2$  é exemplo de uma reação de adição.
- A reação de adição de água, catalisada por  $H^+$ , leva à formação de um diol.

Assunto: reações orgânicas.

Opção A verdadeira  $\Rightarrow$  os ésteres são formados pela reação entre um ácido carboxílico e um álcool (reação de esterificação).

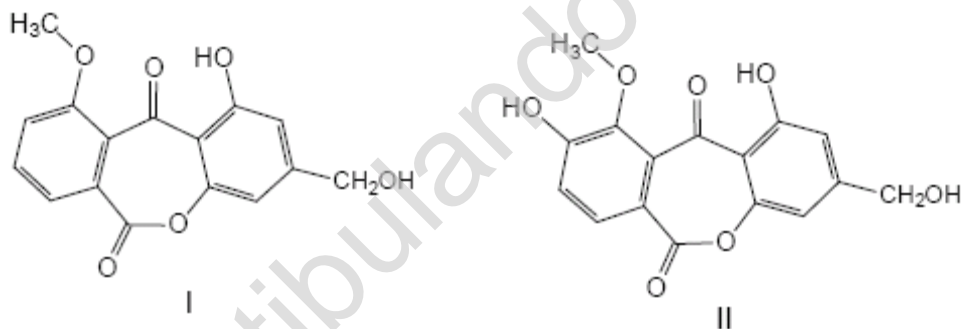
Opção B verdadeira  $\Rightarrow$  devido à insaturação na cadeia, haverá uma reação de adição de  $H_2$ , com rompimento da dupla e formação de uma cadeia saturada.

Opção C verdadeira  $\Rightarrow$  na presença de  $Br_2$ , haverá reação de adição, com rompimento da dupla.

Opção D falsa  $\Rightarrow$  A adição de  $H_2O$  ao composto acima levará ao rompimento da dupla, com entrada de  $OH^-$  num dos carbonos e de  $H^+$  no outro, não formando, assim, um diol.

Resposta: D

10) Em um estudo para a busca de compostos com atividade inseticida foram isoladas do fungo *Aspergillus versicolor* as substâncias I e II abaixo. Entretanto, somente a substância II apresentou atividade inseticida, sendo a substância I inativa, sob as condições de ensaio empregadas.



É CORRETO afirmar que I e II:

- possuem o mesmo número de ligações  $\pi$ .
- são isômeros constitucionais.
- possuem três átomos de carbono com hibridação  $sp^3$ .
- possuem a mesma fórmula molecular.

Assunto: Orgânica (hibridação / isomeria / fórmulas.

Analisando as estruturas I e II constata-se que ambas possuem 8 ligações duplas; logo, em cada uma há 8 ligações  $\sigma$ , o que deixa a opção A verdadeira.

Observa-se com facilidade que os compostos não são isômeros (em I há 6 átomos de oxigênio, enquanto em B há 7 átomos de oxigênio). Logo, também, não possuem a mesma fórmula molecular.

Tanto em I como em II há apenas 2 carbonos com hibridação  $sp^3$  (situados fora do anel).

Resposta: A