

Solução Comentada de Química

VTB 2006 – 2ª ETAPA

01. O composto Na_2SiF_6 é adicionado na água potável como uma fonte de flúor, elemento bastante eficiente na proteção da cárie dentária. O íon SiF_6^{2-} reage com a água, de acordo com a seguinte equação não balanceada:



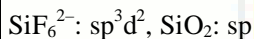
- A) Apresente as estruturas de Lewis para as espécies SiF_6^{2-} e SiO_2 . (até 4,0 pontos)

Assunto: Itens 5, 6 e 8 do Programa de Química do Vestibular.

As estruturas de Lewis pedidas são:



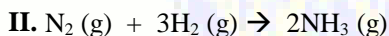
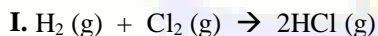
- B) Indique a hibridação do Si no SiF_6^{2-} e no SiO_2 . (até 4,0 pontos)



- C) A massa, em gramas, de Na_2SiF_6 necessária para preparar 0,25 L de uma solução $0,010 \text{ mol L}^{-1}$ será: (até 2,0 pontos)

$$M = \frac{n}{V(L)} = \frac{m}{MMxV(L)}$$
$$0,010 \text{ mol L}^{-1} = \frac{m}{188,1 \text{ g mol}^{-1} \times 0,25 \text{ L}}$$
$$m = 0,470 \text{ g}$$

02. Dadas as reações:



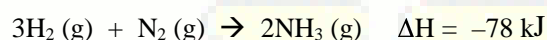
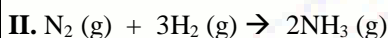
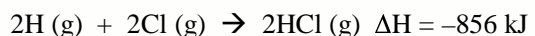
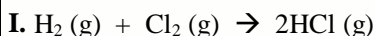
e as energias de ligação:

Ligação	Entalpia de ligação (kJ/mol)
H–H	432
N≡N	942
H–Cl	428
Cl–Cl	240
N–H	386

A) Determine o ΔH para as reações I e II. (até 6,0 pontos)

Assunto: Item 7 do Programa de Química do Vestibular.

Aplicando-se a lei de Hess tem-se:



B) Baseado apenas nos valores de ΔH , qual das reações é mais favorável? (4,0 pontos)

A reação mais favorável é aquela mais exotérmica, portanto, a reação I.

03. Dadas três soluções aquosas a 25 °C: NaCl (solução I), NaF (solução II) e NH_4Cl (solução III).

A) Apresente a ordem crescente de acidez para estas três soluções. (até 4,0 pontos)

Assunto: Item 10 do Programa de Química do Vestibular.

NaF, NaCl, NH_4Cl

B) Justifique sua resposta para o item A através do uso de equações químicas. (até 6,0 pontos)



Não ocorrerá hidrólise de nenhum dos íons, portanto, o meio será neutro.



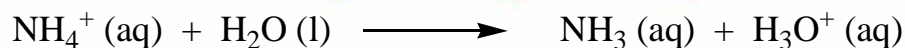
Ocorrerá a hidrólise do íon F^- :



Portanto, o meio será básico.

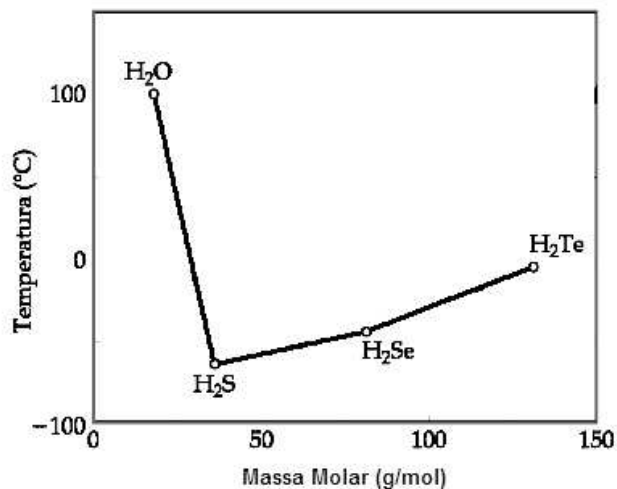


Ocorrerá a hidrólise do íon NH_4^+ :



Portanto, o meio será ácido.

04. O gráfico a seguir apresenta os pontos de ebulição em função da massa molar para as moléculas do tipo H_2X , onde X é um elemento do grupo 16 da tabela periódica.

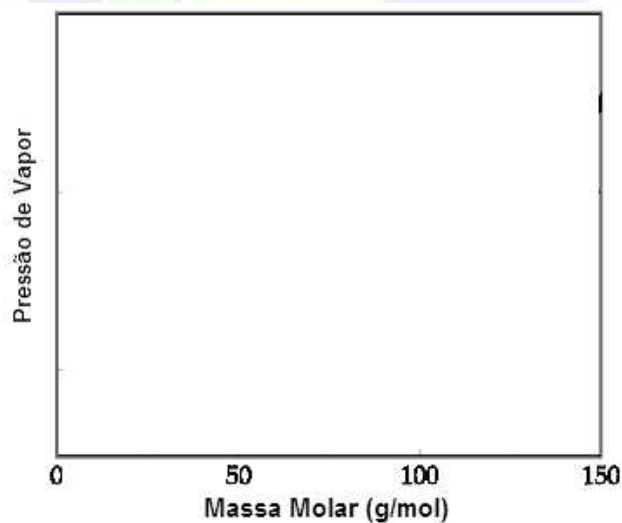


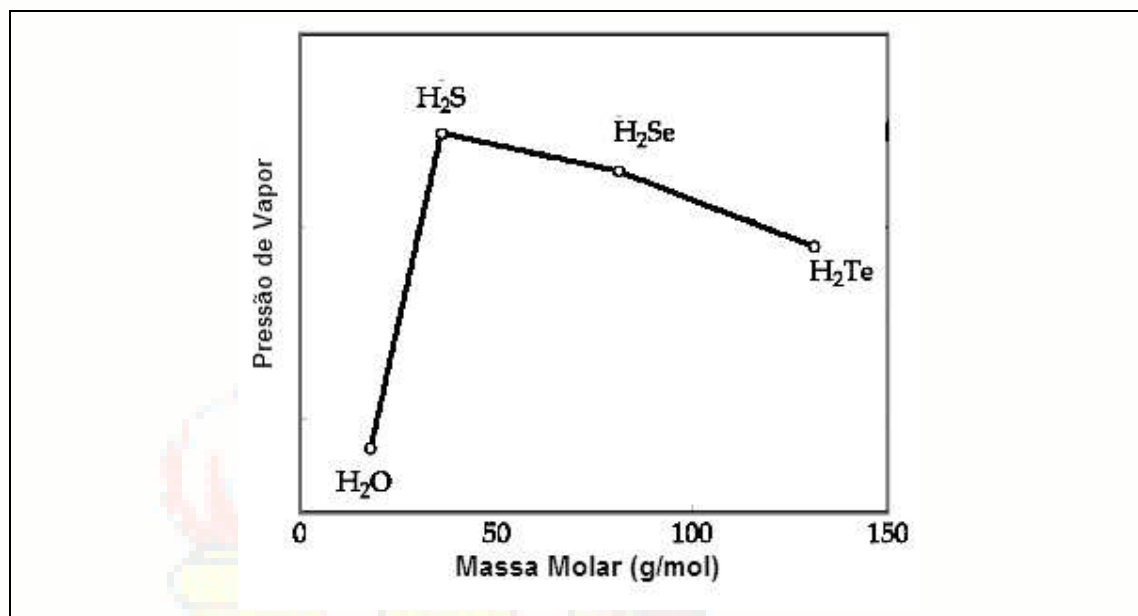
- A) Defina, em função da pressão de vapor, a temperatura de ebulição. (até 4,0 pontos)

Assunto: Itens 1 e 3 do Programa de Química do Vestibular.

Temperatura de ebulição é a temperatura na qual a pressão de vapor do líquido é igual à pressão externa.

- B) Desenhe um gráfico, apresentando o perfil da pressão de vapor em função da massa molar para esses hidretos. (6,0 pontos)





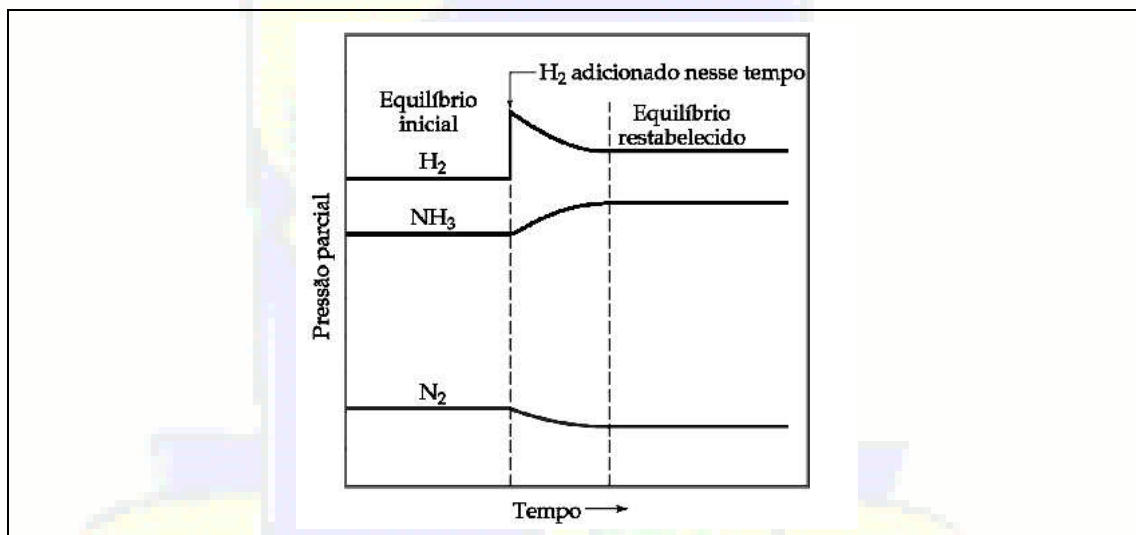
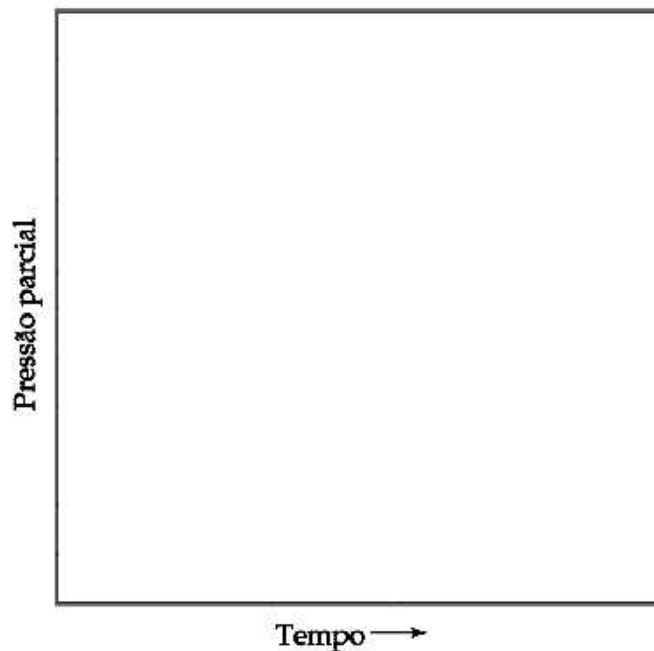
05. Considere a seguinte mistura em equilíbrio: $3\text{H}_2(\text{g}) + \text{N}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$ com as seguintes pressões parciais: $P_{\text{H}_2} = 0,01 \text{ atm}$, $P_{\text{N}_2} = 0,001 \text{ atm}$, $P_{\text{NH}_3} = 0,004 \text{ atm}$.
- A) Calcule a constante de equilíbrio em função das pressões parciais, K_p , para essa reação. **(até 4,0 pontos)**

Assunto: Item 9 do Programa de Química do Vestibular.

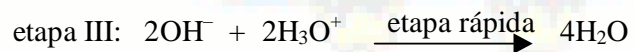
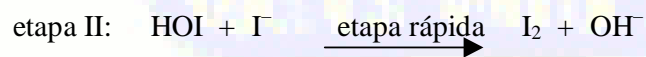
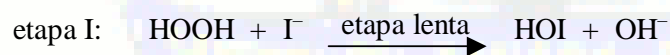
$$K_p = \frac{[\text{P}(\text{NH}_3)]^2}{[\text{P}(\text{H}_2)]^3 [\text{P}(\text{N}_2)]}$$

$$K_p = \frac{(0,004)^2}{(0,01)^3 (0,001)} = \frac{1,6 \times 10^{-5}}{1,0 \times 10^{-9}} = 1,6 \times 10^4$$

- B) Considere que após 5 minutos do equilíbrio ser atingido, é adicionado $\text{H}_2(\text{g})$, de modo que sua pressão parcial é elevada para $0,10 \text{ atm}$. Desenhe um gráfico, mostrando o perfil qualitativo das pressões parciais de todas as espécies presentes em função do tempo. **(6,0 pontos)**



06. Considere as seguintes reações elementares:



A) Qual a etapa determinante da velocidade da reação? (5,0 pontos)

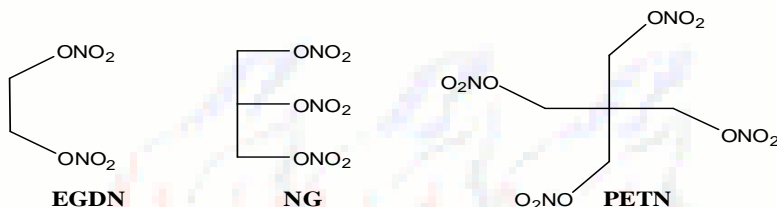
Assunto: Item 9 do Programa de Química do Vestibular.

A etapa determinante da velocidade da reação é a etapa lenta. Portanto, etapa I.

B) Apresente a expressão da lei de velocidade para a reação global. (5,0 pontos)



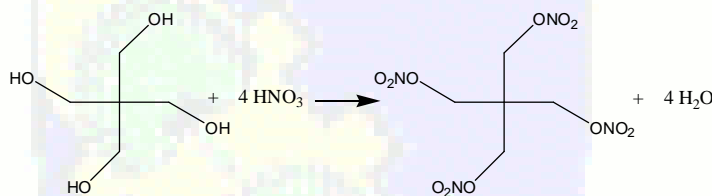
07. Abaixo se encontram as estruturas de três explosivos, os quais podem ser obtidos pela reação do ácido nítrico com os álcoois correspondentes.



A) Represente a reação de formação do explosivo **PETN**, levando em consideração a correta estequiometria da reação. (até 4,0 pontos)

Assunto: Itens 6, 13 e 14 do Programa de Química do Vestibular

A) A reação de formação do explosivo **PETN**, com a correta estequiometria, encontra-se representada abaixo:



B) Indique a nomenclatura do álcool que gerou o explosivo **EGDN**. (3,0 pontos)

B) O álcool que gerou o explosivo **EGDN** pode receber as seguintes nomenclaturas:

Etilenoglicol, 1,2-etanodiol ou Etano-1,2-diol

C) Indique qual das duas nomenclaturas melhor descreve o explosivo **NG**: trinitroglicerina ou trinitrato de glicerina (3,0 pontos)

C) A nomenclatura do explosivo **NG** é trinitrato de glicerina, pois se trata de um éster do ácido nítrico e não de um nitrocomposto.

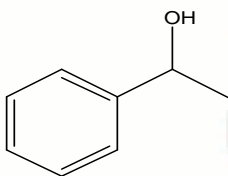
08. Dois isômeros **A** e **B**, de fórmula molecular $C_8H_{10}O$, apresentam as seguintes características:

ISÔMERO	CARACTERÍSTICAS
A	<ul style="list-style-type: none"> – componente isolado de cogumelo – sofre reação de substituição eletrofílica – possui um centro quiral
B	<ul style="list-style-type: none"> – componente isolado de óleo de rosa – sofre reação de substituição eletrofílica – produz o ácido 2-feniletanóico, quando reage com $K_2Cr_2O_7/H_2SO_4$

A) Represente a estrutura da molécula **A**, desconsiderando a configuração do centro quiral. (3,0 pontos)

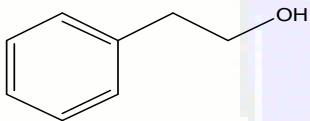
Assunto: Itens 13 e 14 do Programa de Química do Vestibular

A) O isômero **A** apresenta a seguinte estrutura:



B) Represente a estrutura da molécula **B**. (3,0 pontos)

B) O isômero **B** apresenta a seguinte estrutura:



C) A reação da mistura racêmica de **A**, com cloreto de etanoíla ou com anidrido acético e piridina, gera a molécula **C**, que é empregada em perfumaria por ter odor de gardênia. Represente os dois enantiômeros de **C**. (até 4,0 pontos)

C) Os dois enantiômeros de **C** apresentam as seguintes estruturas:

