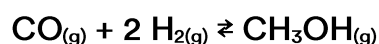


## *Equilíbrio Químico*

6 C		8 O	9 F
14 Si	15 P		17 Cl

## Equilíbrio Químico

1. O metanol pode ser obtido industrialmente pela reação entre o monóxido de carbono e o hidrogênio conforme a equação abaixo:

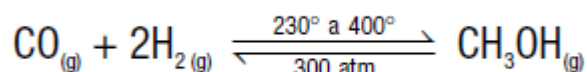


A uma certa temperatura, em um recipiente de 2L, são introduzidos 4,0mol de monóxido de carbono e 4,0mol de hidrogênio. Após um certo tempo, o processo atinge um equilíbrio quando são formados 1 mol de metanol.

Sendo assim, a constante de equilíbrio ( $K_c$ ) nas condições para a reação acima é:

- a) 3,00
- b) 16,00
- c) 4,00
- d) 0,25
- e) 0,33

2. O álcool metílico (metanol) pode ser preparado, comercialmente, por meio da reação:



Este composto é utilizado em carros da Fórmula Indy como combustível e, às vezes, por pessoas inescrupulosas, em bebidas alcoólicas. Neste último caso o efeito tóxico do metanol provoca problemas no sistema nervoso, nervos ópticos e retina. Os sintomas de intoxicação são violentos e aparecem entre nove e trinta e seis horas após sua ingestão. No organismo, o composto sofre oxidação, originando formaldeído e ácido fórmico, ambos tóxicos. O metanol tem ação cumulativa, pois é eliminado muito lentamente. Em condições de equilíbrio, à temperatura de 487,8K, tem-se

$[\text{H}_2] = 0,060\text{M}$ ,  $[\text{CO}] = 0,020\text{M}$  e  $[\text{CH}_3\text{OH}] = 0,072\text{M}$ .

Levando-se em conta estes dados os valores aproximados de  $K_c$  e  $K_p$  são, respectivamente:

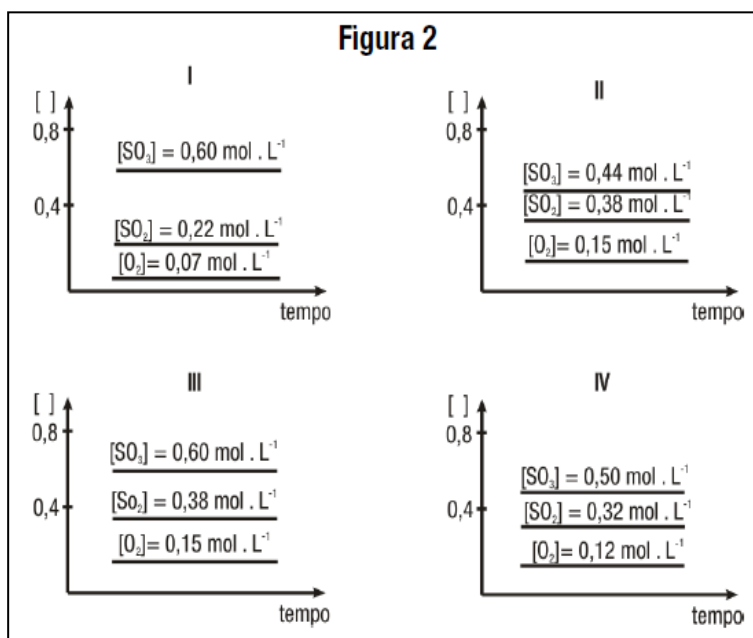
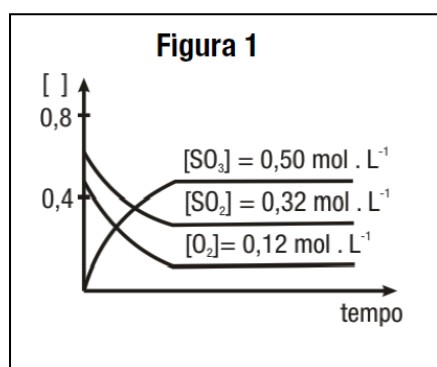
- a)  $1000 \text{ M}^{-2}$  e  $0,625 \text{ atm}^{-2}$
- b)  $3000 \text{ M}^{-2}$  e  $1,875 \text{ atm}^{-2}$

- c)  $1000 \text{ M}^{-2}$  e  $40 \text{ atm}^{-2}$   
d)  $77,16 \text{ M}^{-2}$  e  $0,048 \text{ atm}^{-2}$   
e)  $3000 \text{ M}^{-2}$  e  $0,625 \text{ atm}^{-2}$

3. A equação química, a seguir, representa uma das etapas da obtenção industrial do ácido sulfúrico.



Medindo-se as concentrações de cada substância desta reação em função do tempo, sob temperatura constante, obtém-se o gráfico da Figura 1. Após ter sido atingido o estado de equilíbrio, foram retiradas quatro amostras desse sistema, mantendo-se constantes as condições de equilíbrio. Cada uma dessas amostras foi submetida a uma ação diferente. Observe, os gráficos da Figura 2 que representam os resultados obtidos em cada amostra



Os resultados das ações de aquecimento e de adição de catalisador estão indicados, respectivamente, pelos gráficos de números:

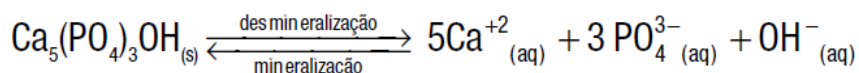
- a) I e III
- b) I e IV
- c) II e IV
- d) III e II

4. Em um recipiente de aço inox com capacidade de 1,0 L foram colocados 0,500 mol de  $H_2$  e 0,500 mol de  $I_2$ . A mistura alcança o equilíbrio quando a temperatura atinge  $430^\circ C$ .

Sabendo-se que  $K_c$  para a reação:  $H_{2(g)} + I_{2(g)} \rightarrow 2HI_{(g)}$  é igual a 49,0 na temperatura dada. As concentrações de  $H_2$ ,  $I_2$  e  $HI$  na situação de equilíbrio são, respectivamente:

- a) 0,11 / 0,11 / 0,78
- b) 0,11 / 0,50 / 0,49
- c) 0,50 / 0,50 / 1,50
- d) 0,11 / 0,11 / 0,49
- e) 0,50 / 0,50 / 0,78

5. Os refrigerantes têm-se tornado cada vez mais o alvo de políticas públicas de saúde. Os de cola apresentam ácido fosfórico, substância prejudicial à fixação de cálcio, o mineral que é o principal componente da matriz dos dentes. A cárie é um processo dinâmico de desequilíbrio do processo de desmineralização dentária, perda de minerais em razão da acidez. Sabe-se que o principal componente do esmalte do dente é um sal denominado hidroxiapatita. O refrigerante, pela presença da sacarose, faz decrescer o pH do biofilme (placa bacteriana), provocando a desmineralização do esmalte dentário. Os mecanismos de defesa salivar levam de 20 a 30 minutos para normalizar o nível do pH, remineralizando o dente. A equação química seguinte representa esse processo:



(Groisman, S. Impacto do refrigerante nos dentes é avaliado sem tirá-lo da dieta. [www.isaude.net](http://www.isaude.net)).

Considerando que uma pessoa consuma refrigerantes diariamente, poderá ocorrer um processo de desmineralização dentária, devido ao aumento da concentração de:

- a)  $OH^-$  que reage com os íons  $Ca^{2+}$ , deslocando o equilíbrio para a direita.
- b)  $H^+$ , que reage com as hidroxilas  $OH^-$ , deslocando o equilíbrio para a direita.
- c)  $OH^-$ , que reage com os íons  $Ca^{2+}$ , deslocando o equilíbrio para a esquerda.
- d)  $H^+$ , que reage com as hidroxilas  $OH^-$ , deslocando o equilíbrio para a esquerda.
- e)  $Ca^{2+}$ , que reage com as hidroxilas  $OH^-$ , deslocando o equilíbrio para a esquerda.



## ***Gabarito***

1. E
2. A
3. C
4. A
5. B