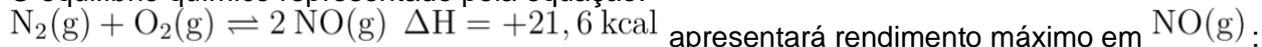


Lista de Princípios de Le Chatelier

Questão 1

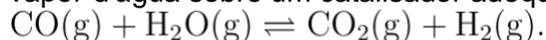
O equilíbrio químico representado pela equação:



- a. em temperaturas e pressões elevadas.
 - b. em temperaturas e pressões baixas.
 - c. em temperaturas elevadas e pressões baixas.
 - d. em temperaturas elevadas independentemente da pressão.
 - e. em pressões altas independentemente da temperatura.
-

Questão 2

Um dos processos de fabricação de H_2 consiste em passar uma mistura de monóxido de carbono e vapor-d'água sobre um catalisador adequado, à temperatura de 50°C . A reação é a seguinte:



Baseando no equilíbrio acima, o procedimento correto para a obtenção de um melhor rendimento de gás hidrogênio é;

- a. diminuir a concentração de monóxido de carbono.
 - b. injetar gás carbônico em excesso.
 - c. injetar vapor-d'água em excesso.
 - d. retirar água do sistema.
 - e. retirar o catalisador.
-

Questão 3

Qual das alterações mencionadas influi no equilíbrio $\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}_2(\text{g})$, de modo a aumentar a concentração de $\text{H}_2\text{O}_2(\text{g})$?

- a. Aumento de volume.
 - b. Aumento no tempo da reação.
 - c. Passagem de corrente elétrica.
 - d. Aumento da concentração de hidrogênio gasoso.
 - e. Adição de catalisador.
-

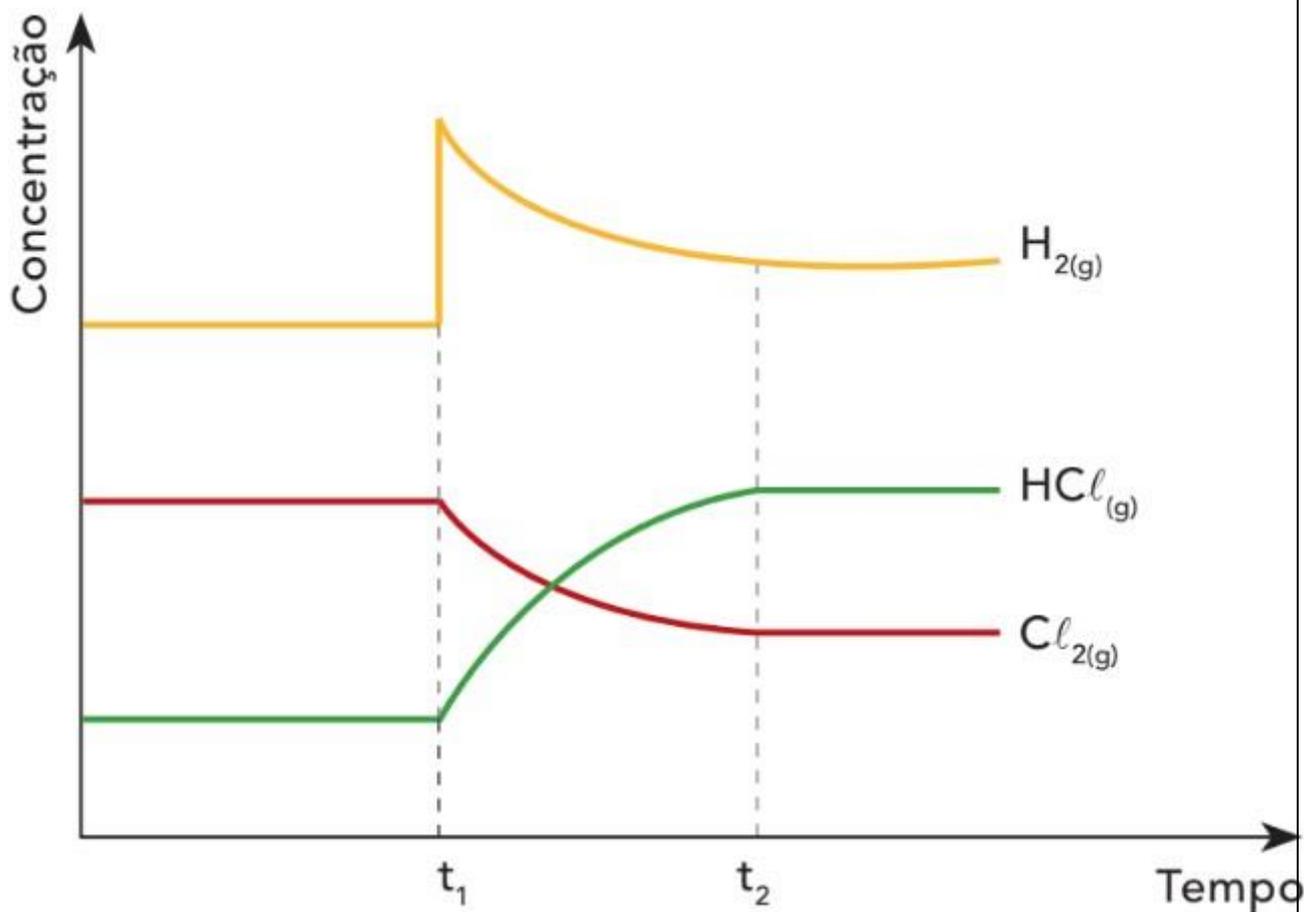
Questão 4

Qual das alterações mencionadas influi no equilíbrio $\text{N}_2\text{H}_4(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + 2 \text{H}_2(\text{g})$, de modo a aumentar a quantidade de $\text{N}_2(\text{g})$?

- a. Aumento de volume.
- b. Aumento no tempo da reação.
- c. Passagem de corrente elétrica.
- d. Aumento da concentração de hidrogênio gasoso.

e. Adição de catalisador.

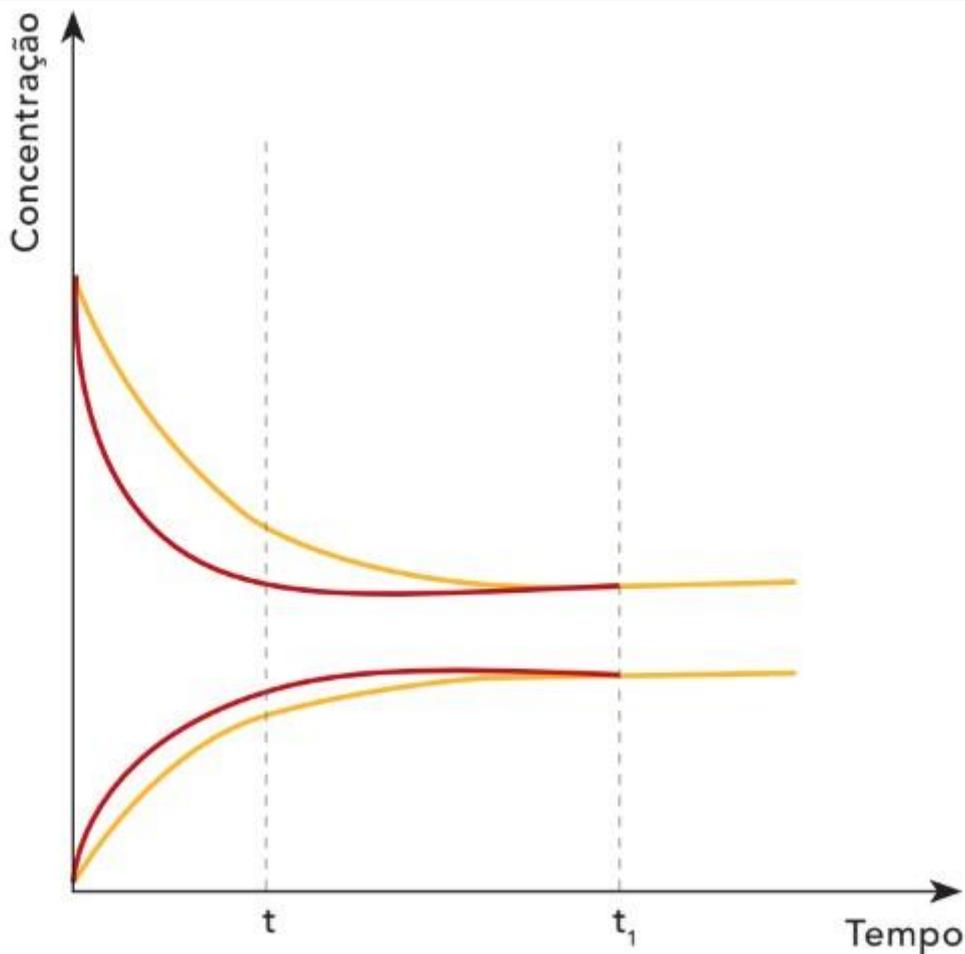
Questão 5



O gráfico indica:

- um equilíbrio químico.
- um deslocamento de equilíbrio causado pela elevação da temperatura.
- que não há deslocamento de equilíbrio por alteração da pressão.
- um deslocamento de equilíbrio causado por acréscimo de hidrogênio ao reator.
- uma exceção ao Princípio de Le Chatelier.

Questão 6



O gráfico indica que:

- o deslocamento de equilíbrio ocorre devido à elevação da temperatura.
- o deslocamento de equilíbrio ocorre devido à elevação da pressão.
- o deslocamento de equilíbrio ocorre devido à elevação da concentração de um dos reagentes.
- o deslocamento de equilíbrio ocorre devido à adição de um catalisador.
- o equilíbrio é atingido mais rapidamente quando ao sistema é adicionado um catalisador.

Questão 7

A expressão da constante de equilíbrio $K_c = \frac{1}{[O_2]^3}$ pertence à seguinte reação:

- $3 N_2(g) + 3 O_2(g) \rightleftharpoons 6 NO(g)$
- $2 Al_2O_3(s) \rightleftharpoons 4 Al(s) + 3 O_2(g)$
- $C_3H_6O_3(l) + 3 O_2(g) \rightleftharpoons 3 CO_2(g) + 3 H_2O(l)$
- $2 NO(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2 NO_2(g)$
- $4 Al(s) + 3 O_2(g) \rightleftharpoons 2 Al_2O_3(s)$

Questão 8

Na siderurgia, ocorre a seguinte reação: $FeO(s) + CO(g) \rightleftharpoons Fe(s) + CO_2(g)$, cuja constante de equilíbrio K tem a seguinte dependência da temperatura:

T (°C)	700	800	900	1000
K	0,68	0,55	0,47	0,40

Para aumentar o rendimento da produção de ferro metálico, é conveniente:

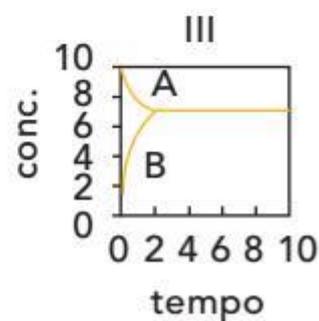
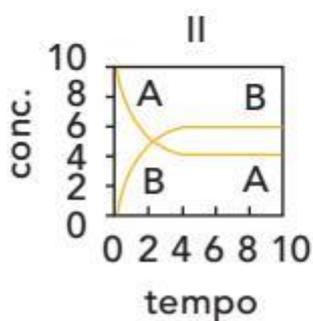
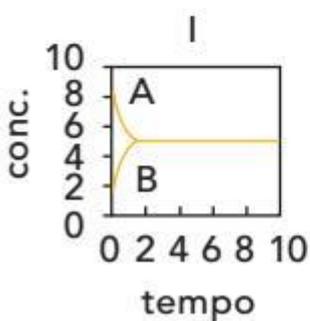
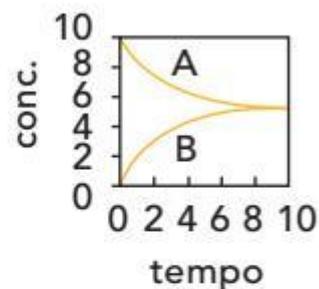
- diminuir a temperatura.
- aumentar a pressão total.
- diminuir a concentração em mol/L de CO(g).
- aumentar a concentração de FeO(s).
- adicionar um catalisador.

Questão 9

No equilíbrio $A \rightleftharpoons B$, a transformação de A em B é endotérmica. Esse equilíbrio foi estudado, realizando-se três experimentos.

O gráfico ao lado da tabela mostra corretamente as concentrações de A e B em função do tempo para o experimento X. Examine os gráficos I, II e III.

Experimento	Condições
X	a 20 °C, sem catalisador
Y	a 100 °C, sem catalisador
Z	a 20 °C, com catalisador



Aqueles que mostram corretamente as concentrações de A e B, em função do tempo, nos experimentos Y e Z são, respectivamente,

- I e II.
- I e III.
- II e I.
- II e III.
- III e I.

Questão 10

A chuva ácida tem grande impacto sobre o meio ambiente, afetando principalmente a biodiversidade do planeta. Um dos principais poluentes da chuva ácida é o ácido nítrico formado a partir do óxido nítrico (NO), que reage com o oxigênio do ar formando o NO_2 . A equação de formação do HNO_3 é:

$$3 \text{NO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\ell) \rightleftharpoons 2 \text{HNO}_3(\text{aq}) + \text{NO}(\text{g})$$
$$\Delta H = -138,18 \text{ kJ}$$

Em relação ao equilíbrio da equação, analise as afirmativas a seguir.

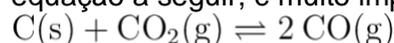
- I. O aumento da temperatura leva a um aumento da concentração de HNO_3 .
- II. O aumento da pressão sobre o sistema tem como efeito o aumento da concentração de HNO_3 .
- III. O aumento da concentração de NO_2 leva a um aumento da concentração de HNO_3 .

Está(ão) correta(s):

- a. I, apenas.
- b. II, apenas.
- c. III, apenas.
- d. I e II, apenas.
- e. II e III, apenas.

Questão 11

A reação de transformação do dióxido de carbono em monóxido de carbono, representada pela equação a seguir, é muito importante em alguns processos metalúrgicos:



$$\Delta H = +174 \text{ kJ/mol de C}$$

A constante de equilíbrio dessa reação pode ser expressa, em termos de pressões parciais, como:

$$K_p = \frac{(\text{p}_{\text{CO}})^2}{\text{p}_{\text{CO}_2}}$$

Qual é o efeito sobre esse equilíbrio quando:

- a) se adiciona carbono sólido?
- b) se aumenta a temperatura?
- c) se introduz um catalisador?

Justifique suas respostas.

Questão 12

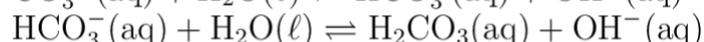
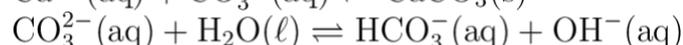
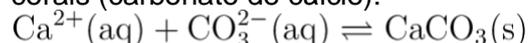
Na alta atmosfera ou em laboratório, sob a ação de radiações eletromagnéticas (ultravioleta, ondas de rádio etc.), o ozônio é formado por meio da reação endotérmica $3 \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{O}_3(\text{g})$.

- a) O aumento da temperatura favorece ou dificulta a formação do ozônio?
- b) E o aumento da pressão?

Justifique as respostas.

Questão 13

O aumento da concentração de dióxido de carbono na atmosfera tem outras consequências além do efeito estufa. Analisando-se as principais reações envolvidas na formação do esqueleto calcário dos corais (carbonato de cálcio):





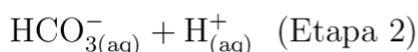
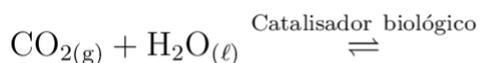
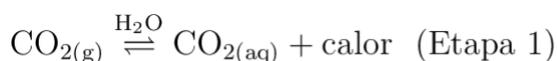
Pode-se inferir, a partir do Princípio de Le Chatelier, que o aumento da concentração de dióxido de carbono na atmosfera:

- causará um aumento na formação do esqueleto dos corais.
- causará uma diminuição na formação do esqueleto dos corais.
- não afetará a formação do esqueleto dos corais.
- aumentará o pH da água do mar.
- causará um aumento da concentração de íons hidroxila.

Questão 14

A partir do momento em que uma reação química está ocorrendo tanto no seu sentido direto como no sentido inverso com velocidades iguais, caracterizando o estado de equilíbrio, podemos esperar que esse estado de equilíbrio seja vulnerável a alguns fatores como temperatura, concentração e pressão. Se a velocidade de uma das duas reações (reação direta ou inversa) for alterada, o equilíbrio será desbalanceado devido à diferença entre as velocidades das reações direta e inversa. Chama-se esse desbalanceamento do equilíbrio de deslocamento do equilíbrio. Entre os fatores capazes de deslocar o equilíbrio químico, temos: a concentração dos reagentes e dos produtos, a temperatura e a pressão, quando envolve pelo menos um participante da reação na fase gasosa.

Para a produção de energia, os mamíferos oxidam compostos de carbono nos tecidos, produzindo dióxido de carbono gasoso, $\text{CO}_2(\text{g})$, como principal subproduto. O principal meio de remoção do $\text{CO}_2(\text{g})$ gerado nos tecidos envolve sua dissolução em água, seguida da reação do gás dissolvido com a água, sob a ação de um catalisador biológico, a enzima anidrase carbônica, como representado a seguir.



A respeito desse processo, é correto afirmar que

- a reação de formação de $\text{HCO}_3^-(\text{aq})$, na etapa 2, só ocorre na presença do catalisador biológico.
 - a concentração de $\text{CO}_2(\text{aq})$ não influi na acidez do meio.
 - a concentração de $\text{H}^+(\text{aq})$ aumenta com a elevação da temperatura.
 - a concentração de $\text{H}^+(\text{aq})$ não varia com a elevação da temperatura.
- o aumento da concentração de $\text{CO}_2(\text{aq})$ aumenta a acidez do meio.**