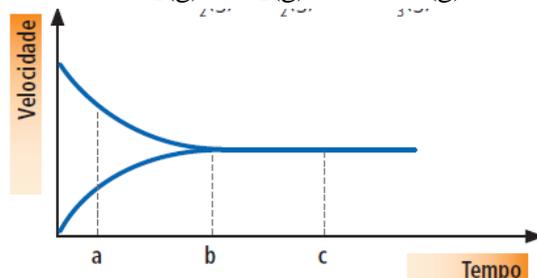
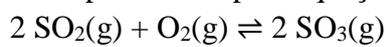


Exercícios de Revisão 4º Bimestre – Ensino Médio
Química: Setor A – 2ª Série – Professor Diego

1. (UEMG) O gráfico mostra a variação das velocidades das reações direta e inversa em função do tempo para o processo representado pela equação:



Sobre esse processo, todas as afirmativas são corretas, exceto:

- A velocidade da reação direta é maior que a da inversa no tempo “a”.
- No tempo “c”, o sistema é constituído apenas por SO_3 .
- As duas velocidades são iguais no tempo “c”.
- O equilíbrio é atingido no tempo “b”.

2. Escreva a expressão para a constante de equilíbrio de cada reação abaixo:

- $\text{PCl}_5(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$.
- $\text{N}_2(\text{g}) + 3 \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{NH}_3(\text{g})$.
- $4 \text{NH}_3(\text{g}) + 5 \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 4 \text{NO}(\text{g}) + 6 \text{H}_2\text{O}(\text{g})$.

3. Escreva a expressão para a constante de equilíbrio, em termos de pressão, de cada reação abaixo:

- $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{NO}_2(\text{g})$.
- $2 \text{CO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{CO}_2(\text{g})$.
- $\text{CH}_4(\text{g}) + 2 \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + 2 \text{H}_2\text{O}(\text{g})$.

4. Considere o sistema em equilíbrio à temperatura de 230°C : $2 \text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{NO}_2(\text{g})$. As concentrações de equilíbrio das espécies reagentes foram determinadas experimentalmente e podem ser representadas pelas equações: $[\text{NO}] = 0,0542 \text{ mol/L}$, $[\text{O}_2] = 0,127 \text{ mol/L}$ e $[\text{NO}_2] = 15,6 \text{ mol/L}$.

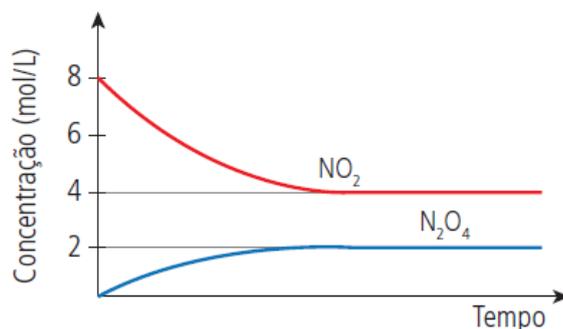
Calcule a constante de equilíbrio da reação a essa temperatura.

5. As concentrações no equilíbrio para a reação $\text{CO}(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{COCl}_2(\text{g})$ são: $[\text{CO}] = 1,2 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$, $[\text{Cl}_2] = 0,054 \text{ mol/L}$, $[\text{COCl}_2] = 0,14 \text{ mol/L}$.

Calcule a constante de equilíbrio.

6. A constante de equilíbrio K_p da reação $2 \text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ é 158 a 1000 K. Calcule P_{O_2} se $P_{\text{NO}_2} = 0,400 \text{ atm}$ e $P_{\text{NO}} = 0,270 \text{ atm}$.

7.



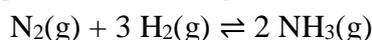
Analisando o gráfico é possível observar que as concentrações mol/L de NO_2 e N_2O_4 até atingirem o equilíbrio, dado pela reação $2 \text{NO}_2 \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4$. O valor correto de K_c nestas condições é:

- a) 0,125. b) 0,25. c) 0,5. d) 2. e) 1.

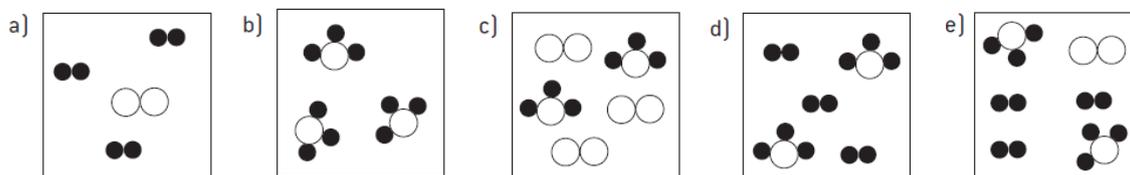
8. (UFRGS-RS) Uma reação química atinge o equilíbrio químico quando:

- a) Ocorre simultaneamente nos sentidos direto e inverso.
 b) A rapidez das reações direta e inversa é igual.
 c) Os reagentes são totalmente consumidos.
 d) A temperatura do sistema é igual à do ambiente.
 e) A razão entre as concentrações de reagentes e produtos é unitária.

9. (FUVEST-SP) Em condições industrialmente apropriadas para obter amônia, juntaram-se quantidades estequiométricas dos gases N_2 e H_2 :



Depois de alcançado o equilíbrio químico, uma amostra da fase gasosa poderia ser representada corretamente por:



legenda

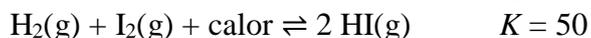


10. (UFSCAR-SP) As equações apresentadas a seguir representam equilíbrios químicos estabelecidos separadamente no interior de cilindros dotados de êmbolos móveis. Considerando que cada cilindro terá seu volume reduzido à metade do valor inicial, mantida a temperatura constante, indique a alternativa que representa o equilíbrio afetado por essa alteração.

- a) $\text{C}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g})$.

- b) $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Br}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{HBr}(\text{g})$.
c) $\text{CH}_4(\text{g}) + 2 \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + 2 \text{H}_2\text{O}(\text{g})$.
d) $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$.
e) $\text{FeO}(\text{s}) + \text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$.

11. (UERJ) Hidrogênio e iodo, ambos em fase gasosa, foram misturados em condições reacionais adequadas. A reação, em estado de equilíbrio, é representada por:



Em seguida, quatro modificações independentes foram impostas a esse sistema:

1. aumento da temperatura;
2. aumento da pressão;
3. diminuição da concentração de I_2 ;
4. diminuição da concentração de H_2 .

A modificação que causa aumento no valor da constante de equilíbrio K é a indicada pelo seguinte número:

- a) 1. b) 2. c) 3. d) 4.

12. (UFPEL-RS) O esmalte dos dentes contém hidroxiapatita insolúvel que, na saliva bucal, estabelece o seguinte equilíbrio químico:

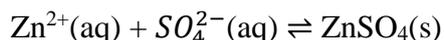


Alimentos ácidos, ou que na boca formam ácidos, reagem com o íon OH^- formando H_2O . Com isso, ocorre um deslocamento no equilíbrio, fazendo com que a quantidade de hidroxiapatita no dente $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}$ diminua.

Indique a alternativa que completa **correta e respectivamente** as afirmações anteriores.

- a) OH^- ; H_2O ; aumente. d) Ca^{2+} ; $\text{Ca}(\text{OH})_2$; aumente.
b) Ca^{2+} ; $\text{Ca}(\text{OH})_2$; diminua. e) PO_4^{3-} ; H_3PO_4 ; aumente.
c) OH^- ; H_2O ; diminua.

13. (PUC-MG) Uma reação química está em equilíbrio químico quando a proporção entre as quantidades de reagentes e produtos se mantém constante ao longo do tempo. O sulfato de zinco em solução aquosa saturada está em equilíbrio com os íons sulfato e zinco na reação a seguir:



Admitindo que a solução permaneça saturada, indique a ação que provocará alteração do valor da constante de equilíbrio.

- a) Aumento da temperatura. c) Adição de CuSO_4 .
b) Adição de água. d) Retirada de ZnSO_4 .

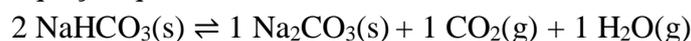
14. (ENEM) Às vezes, ao abrir um refrigerante, percebe-se que uma parte do produto vaza rapidamente pela extremidade do recipiente. A explicação para esse fato está relacionada à perturbação do equilíbrio químico existente entre alguns dos ingredientes do produto, de acordo com a equação:



A alteração do equilíbrio anterior, relacionada ao vazamento do refrigerante nas condições descritas, tem como consequência a

- a) liberação de CO₂ para o ambiente.
- b) elevação da temperatura do recipiente.
- c) elevação da pressão interna no recipiente.
- d) elevação da concentração de CO₂ no líquido.
- e) formação de uma quantidade significativa de H₂O.

15. (VUNESP-SP) Bicarbonato de sódio sólido é usado como fermento químico porque se decompõe termicamente, formando gás carbônico, de acordo com a reação representada pela equação química:

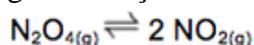


- a) Escreva a expressão matemática para a constante de equilíbrio expressa em termos de concentração (K_C).
- b) A constante de equilíbrio, expressa em termos de pressões parciais (K_P), é igual a 0,25 à temperatura de 125 °C quando as pressões são medidas em atmosferas. Calcule as pressões parciais de CO₂ e H₂O quando o equilíbrio for estabelecido nessa temperatura.

16. (PUC-RJ) Reações químicas dependem de energia e colisões eficazes que ocorrem entre as moléculas dos reagentes. Em sistema fechado, é de se esperar que o mesmo ocorra entre as moléculas dos produtos em menor ou maior grau até que se atinja o chamado “equilíbrio químico”.

O valor da constante de equilíbrio em função das concentrações das espécies no equilíbrio, em quantidade de matéria, é um dado importante para se avaliar a extensão (rendimento) da reação quando as concentrações não se alteram mais.

Considere a tabela com as quantidades de reagentes e produtos no início e no equilíbrio, na temperatura de 100°C, para a seguinte reação:



Reagentes/Produtos	No início	No equilíbrio
[N ₂ O ₄]	0,050 mol.L ⁻¹	0,030 mol.L ⁻¹
[NO ₂]	0,050 mol.L ⁻¹	0,090 mol.L ⁻¹

A constante de equilíbrio tem o seguinte valor:

- a) 0,13
- b) 0,27
- c) 0,50
- d) 1,8
- e) 3,0

17. (UFSM-RS) 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 NO₂. A equação de formação do HNO₃ é:



Em relação ao equilíbrio da equação, analise as afirmativas:

- I – O aumento da temperatura leva a um aumento da concentração de HNO₃.

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) apenas I.

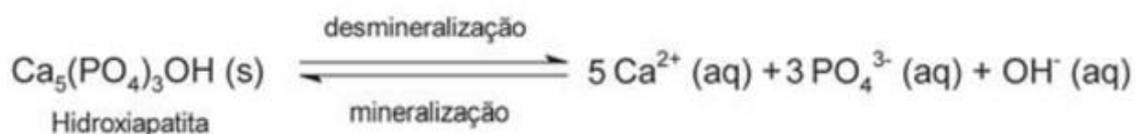
c) apenas III.

e) apenas II e III

b) apenas II.

d) apenas I e II.

18. (ENEM) 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:

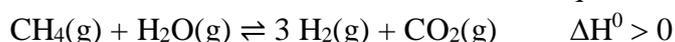


GROISMAN, S. Impacto do refrigerante nos dentes é avaliado sem tirá-lo da dieta. Disponível em: <http://www.isaude.net>. Acesso em: 1 maio 2010 (adaptado).

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.

19. (FGV-SP) A produção de suínos gera uma quantidade muito grande e controlada de dejetos, que vem sendo empregada em bioconvertidores para geração de gás metano. O metano, por sua vez, pode ser utilizado para obtenção de gás H_2 . Em uma reação denominada reforma, o metano reage com vapor-d'água na presença de um catalisador formando hidrogênio e dióxido de carbono de acordo com o equilíbrio:



O deslocamento do equilíbrio no sentido da formação do H_2 é favorecido por:

- I. aumento da pressão;
- II. adição do catalisador;
- III. aumento da temperatura.

É correto apenas o que se afirma em:

a) I.

b) I e II.

c) II.

d) II e III.

e) III.

Gabarito

1. b)

2.

$$\text{a) } K_C = \frac{[PCl_3][Cl_2]}{[PCl_5]}$$

$$\text{b) } K_C = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][N_2]^3}$$

$$\text{c) } K_C = \frac{[NO]^4[H_2O]^6}{[NH_3]^4[O_2]^5}$$

3.

$$\text{a) } K_P = \frac{(P_{NO_2})^2}{(P_{N_2O_4})}$$

$$\text{b) } K_P = \frac{(P_{CO_2})^2}{(P_{CO})^2(P_{O_2})}$$

$$\text{c) } K_P = \frac{(P_{CO_2})(P_{H_2O})^2}{(P_{CH_4})(P_{O_2})^2}$$

$$4. K_C = \frac{[NO_2]^2}{[NO]^2[O_2]} = \frac{[15,6]^2}{[0,0542]^2[0,127]} = \frac{243,36}{3,73 \cdot 10^{-4}} = 6,5 \cdot 10^5$$

$$5. K_C = \frac{[COCl_2]}{[CO][Cl_2]} = \frac{[0,14]}{[1,2 \cdot 10^{-2}][0,054]} = \frac{0,14}{6,48 \cdot 10^{-4}} = 2,16 \cdot 10^2$$

$$6. \text{ a) } K_P = \frac{(P_{NO})^2(P_{O_2})}{(P_{NO_2})^2} \rightarrow 158 = \frac{(0,27)^2(P_{O_2})}{(0,4)^2} \rightarrow 158 = \frac{0,0729 \cdot (P_{O_2})}{0,16} \rightarrow$$

$$0,0729 \cdot (P_{O_2}) = 158 \cdot 0,16 \rightarrow (P_{O_2}) = \frac{25,28}{0,0729} \rightarrow (P_{O_2}) = 346,77 \text{ atm}$$

$$7. \text{ a) } K_C = \frac{[N_2O_4]}{[NO_2]^2} = \frac{2}{4^2} = \frac{2}{16} = 0,125$$

8. b)

10. d)

12. c)

14. a)

9. e)

11. a)

13. a)

$$15. \text{ a) } K_C = [CO_2][H_2O]$$

$$\text{b) } K_P = (P_{CO_2})(P_{H_2O}) \rightarrow 0,25 = (x)(x) \rightarrow x^2 = 0,25 \rightarrow x = \sqrt{0,25} \rightarrow x = 0,5 \text{ atm}$$

$$16. \text{ b) } K_C = \frac{[NO_2]^2}{[N_2O_4]} = \frac{0,090^2}{0,030} = 0,27$$

17. e)

18. b)

19. e)