

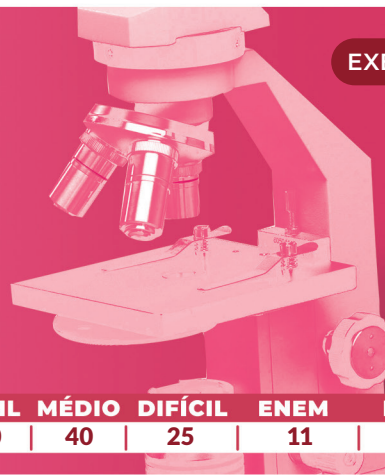
QUÍMICA

MÓDULO 2 FÍSICO-QUÍMICA

CAPÍTULO 2.7 EQUILÍBRIOS

A EQUILÍBRIOS QUÍMICOS

AULAS 11 | EXERCÍCIOS 11 | ORIENTADOS 35 | VESTIBULARES 40 | FÁCIL 40 | MÉDIO 25 | DIFÍCIL 11 | ENEM 64 | MED



EXERCÍCIOS - FÁCIL

QUESTÃO 01

(IFSUL) O Potencial Hidrogeniônico, mais conhecido como pH, consiste num índice que indica a acidez, neutralidade ou alcalinidade de um meio qualquer. Os valores de pH variam de 0 a 14. As hortênsias são flores que se colorem obedecendo ao pH do solo. É como se o pH fosse o estilista desse tipo de flor. Em solos onde a acidez é elevada, as hortênsias adquirem a coloração azul, agora, nos solos alcalinos, elas ficam rosa. Fonte:

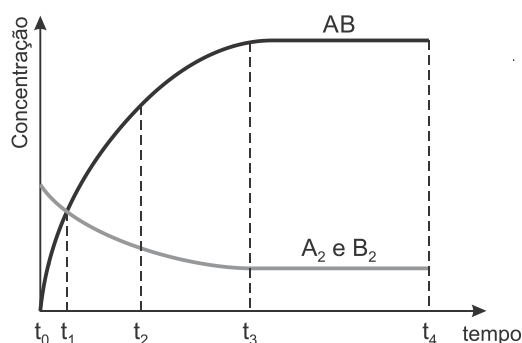
<http://mundoeducacao.bol.uol.com.br/quimica/o-ph-solo-coloracao-das-plantas.htm>

Considerando as informações acima, em um solo com concentração de íons (OH^-) de 10^{-12} mols $\times L^{-1}$ o pH desse solo e a cor das hortênsias nele plantadas serão

- A 2,0 e cor rosa.
- B 2,0 e cor azul.
- C 12,0 e cor rosa.
- D 12,0 e cor azul.

QUESTÃO 02

(UFPA) O gráfico abaixo se refere ao comportamento da reação " $A_2 + B_2 \rightleftharpoons 2 AB$ "



Pode-se afirmar que o equilíbrio dessa reação será alcançado quando o tempo for igual a

- A t_0 .
- B t_1 .
- C t_2 .
- D t_3 .
- E t_4 .

QUESTÃO 03

(UECE) O tetróxido de dinitrogênio gasoso, utilizado como propelente de foguetes, dissocia-se em dióxido de nitrogênio, um gás irritante para os pulmões, que diminui a resistência às

infecções respiratórias.

Considerando que no equilíbrio a $60^\circ C$ a pressão parcial do tetróxido de dinitrogênio é 1,4 atm e a pressão parcial do dióxido de nitrogênio é 1,8 atm a constante de equilíbrio K_p será, em termos aproximados,

- A 1,09 atm.
- B 1,67 atm.
- C 2,09 atm.
- D 2,31 atm.

QUESTÃO 04

(UFRN) O pH é um dos parâmetros da qualidade da água doce para consumo. Os valores dos parâmetros da qualidade da água para consumo são regulados pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama), entre outros órgãos reguladores. Na Resolução nº 357/2005 do Conama, em relação ao pH para águas doces, definem-se valores aceitos, como os apresentados no quadro abaixo.

Classe de água doce	Usos principais	pH
1	Destinadas ao abastecimento para consumo humano, após tratamento simplificado, e à proteção de comunidades aquáticas.	6 a 9
2	Destinadas ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional, à proteção de comunidades aquáticas e à recreação de contato primário, entre outras.	6 a 9
3	Destinadas ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional ou avançado.	6 a 9

Em um laboratório de análise de águas, obtêm-se os seguintes valores de $[H_3O^+]$ para quatro amostras de águas, identificadas como IAD, IIAD, IIIAD e IVAD.

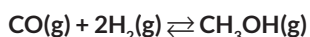
Amostra	$[H_3O^+]$ em mol/L
IAD	10^{-4}
IIAD	10^{-5}
IIIAD	10^{-7}
IVAD	10^{-10}

Em relação à qualidade da água, a amostra adequada para consumo humano é a

- A IIIAD.
- B IIAD.
- C IVAD.
- D IAD.

QUESTÃO 05

(UFRGS) A constante de equilíbrio da reação



tem o valor de 14,5 a 500 K. As concentrações de metanol e de monóxido de carbono foram medidas nesta temperatura em condições de equilíbrio, encontrando-se, respectivamente, 0,145 mol.L⁻¹ e 1 mol.L⁻¹.

Com base nesses dados, é correto afirmar que a concentração de hidrogênio, em mol.L⁻¹, deverá ser

- A 0,01.
- B 0,1.
- C 1.
- D 1,45.
- E 14,5.

QUESTÃO 06

(UFSJ) Abaixo, são fornecidas as constantes de dissociação para alguns ácidos monoprotônicos a 25 °C:

Ácido	K _a
Acético	1,8 x 10 ⁻⁵
Cloroso	1,1 x 10 ⁻²
Cianídrico	4,0 x 10 ⁻¹⁰
Fluorídrico	6,7 x 10 ⁻⁴
Hipocloroso	3,2 x 10 ⁻⁸

Considerando soluções aquosas contendo a mesma concentração desses ácidos, a ordenação **CORRETA** de suas forças é

- A cloroso > fluorídrico > acético > hipocloroso > cianídrico.
- B cianídrico > hipocloroso > acético > fluorídrico > cloroso.
- C fluorídrico > cianídrico > hipocloroso > acético > cloroso.
- D fluorídrico = cianídrico = hipocloroso = acético = cloroso, pois são monoprotônicos.

QUESTÃO 07

(UCS) O leite de vaca possui um pH médio de 6,6. Em caso de mastite, ou seja, inflamação da glândula mamária causada por bactérias, o pH torna-se alcalino. As bactérias acidificam o leite, mas o organismo do animal, para compensar, libera substâncias alcalinas.

Qual deve ser o valor do pH do leite de um animal com mastite?

- A pH = 6,6
- B 0 < pH < 6,6
- C pH = 7,0
- D 6,6 < pH < 7,0
- E 7,0 < pH < 14

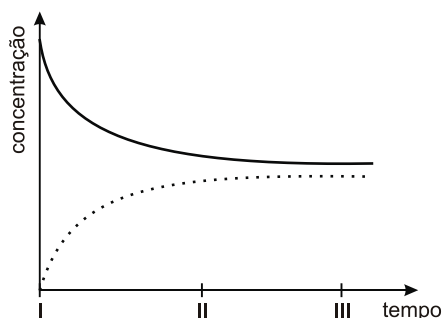
QUESTÃO 08

(UFSJ) Alguns sais apresentam a propriedade de tomar as soluções aquosas ácidas ou básicas quando dissolvidos, enquanto outros não alteram o pH natural da água. O carbonato de sódio (Na₂CO₃), o cloreto de sódio (NaCl) e o sal amoníaco (NH₄Cl) produzem, respectivamente, soluções aquosas

- A neutra, básica e ácida.
- B ácida, neutra e básica.
- C básica, neutra e ácida.
- D ácida, ácida e neutra.

QUESTÃO 09

(UFSJ) O gráfico a seguir representa o andamento da reação A_(g) ↔ B_(g).



Com base nessas informações, é **CORRETO** afirmar que

- A adicionando-se um catalisador, as concentrações de A e B em II não serão modificadas.
- B a linha contínua identifica o composto A, pois a sua concentração é zero em I e vai aumentando com o tempo.
- C em III, o sistema está em equilíbrio, pois as concentrações de A e B não variam mais com o tempo.
- D a concentração de B permanece constante, pois os coeficientes estequiométricos da reação são iguais a 1.

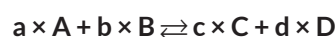
QUESTÃO 10

(UNISC) O pH de uma solução cuja concentração hidroxiliônica é 1.10⁻⁴ mol.L⁻¹ é

- A 2.
- B 4.
- C 7.
- D 9.
- E 10.

QUESTÃO 11

(MACKANZIE) Na equação.



Após atingir o equilíbrio químico, podemos concluir a constante de equilíbrio.

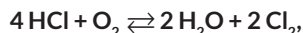
$$K_c = \frac{[C]^c [D]^d}{[A]^a [B]^b}$$

A respeito da qual é correto afirmar que:

- A quanto maior for o valor de K_c, menor será o rendimento da reação direta.
- B K_c independe da temperatura.
- C se as velocidades das reações direta e inversa forem iguais, então K_c = 0.
- D K_c depende das concentrações iniciais dos reagentes.
- E quanto maior for o valor de K_c, maior será a concentração dos produtos.

QUESTÃO 12

(UFR-RJ) Na reação em fase gasosa

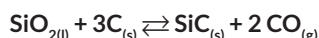


a expressão da constante de equilíbrio é:

- A $[\text{Cl}_2]_2 / [\text{HCl}]^4 [\text{O}_2]$.
- B $[\text{H}_2\text{O}] [\text{Cl}_2] / [\text{HCl}]^2 [\text{O}_2]$.
- C $[\text{H}_2\text{O}]^2 [\text{Cl}_2] / [\text{HCl}]^4 [\text{O}_2]$.
- D $[\text{H}_2\text{O}]^2 [\text{Cl}_2]^2 / [\text{HCl}]^4 [\text{O}_2]^2$.
- E $[\text{H}_2\text{O}]^2 [\text{Cl}_2]^2 / [\text{HCl}]^4 [\text{O}_2]$.

QUESTÃO 13

(UC-SALVADOR) A produção de carvão de silício, importante material refratário, envolve o equilíbrio representado por:



A expressão da constante desse equilíbrio é dada por:

- A $[\text{SiC}] / [\text{SiO}_2]$
- B $[\text{CO}]^2 / [\text{C}]$
- C $[\text{CO}]^2 / [\text{SiO}_2]$
- D $[\text{CO}]$
- E $[\text{CO}]^2$

QUESTÃO 14

(PUC-RS) Dada a expressão da constante de equilíbrio em termos de concentração de produtos e reagentes

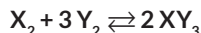
$$K_c = [\text{NO}]^2 \rightleftharpoons [\text{O}_2] / [\text{NO}_2]^2$$

a equação química que pode ser representada por essa expressão é:

- A $2\text{NO}_{2(g)} \rightleftharpoons 2 \text{NO}_{(g)} + \text{O}_{2(g)}$
- B $2\text{NO}_{(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{NO}_{2(g)}$
- C $\text{NO}_{2(g)} \rightleftharpoons 2 \text{NO}_{(g)} + \text{O}_{2(g)}$
- D $2\text{NO}_{2(g)} \rightleftharpoons \text{NO}_{(g)} + \text{O}_{2(g)}$
- E $\text{NO}_{(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{NO}_{2(g)}$

QUESTÃO 15

(UNITAU) Dada a reação:



Verificou-se no equilíbrio, a 1000 °C, que as concentrações em mol/ litro são:

$$[\text{X}_2] = 0,20 \quad [\text{Y}_2] = 0,20 \quad [\text{XY}_3] = 0,60$$

O valor da constante de equilíbrio da reação química é de:

- A 2,5.
- B 25.
- C 175.
- D 225.
- E 325.

QUESTÃO 16

(UFC) Considerando um reservatório mantido à temperatura constante, tem-se estabelecido o equilíbrio químico



Sendo que as pressões parciais no equilíbrio são:

$\text{PPCl}_5 = 0,15 \text{ atm}$; $\text{PPCl}_3 = 0,30 \text{ atm}$ e $\text{PPCl}_2 = 0,10 \text{ atm}$.

Assinale a alternativa correta para o valor de K_p (em atm) da reação.

- A 0,05.
- B 0,10.
- C 0,15.
- D 0,20.
- E 0,25.

QUESTÃO 17

(UEL) Para o equilíbrio.



Obteve-se, a $1,0 \times 10^3$ kelvin, as pressões parciais:

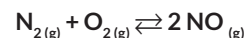
$\text{NbCl}_4 = 1,0 \times 10^{-2} \text{ atm}$;
 $\text{NbCl}_3 = 5,0 \times 10^{-3} \text{ atm}$; $\text{NbCl}_5 = 1,0 \times 10^{-4} \text{ atm}$

Com esses dados calcula-se o valor da constante, K_p , do equilíbrio acima. Seu valor numérico é:

- A $1,0 \times 10^{-3}$
- B $1,0 \times 10^{-5}$
- C $5,0 \times 10^{-3}$
- D $5,0 \times 10^{-5}$
- E $5,0 \times 10^{-7}$

QUESTÃO 18

(FUVEST) A altas temperaturas, N_2 reage com O_2 produzindo NO, um poluente atmosférico:



À temperatura de 2000 K, a constante do equilíbrio acima é igual a $4,0 \times 10^{-4}$.

Nesta temperatura, se as concentrações de equilíbrio de N_2 e O_2 forem, respectivamente, $4,0 \times 10^{-3}$ e $1,0 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$, qual será a de NO?

- A $1,6 \times 10^{-9} \text{ mol/L}$
- B $4,0 \times 10^{-9} \text{ mol/L}$
- C $1,0 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$
- D $4,0 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$
- E $1,6 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$

QUESTÃO 19

(FEI) A decomposição em fase gasosa, a 250 °C, representada pela equação



apresenta uma constante de equilíbrio $K_c = 0,04$.

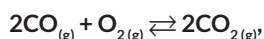
A respeito da reação foram levantados os seguintes dados de concentrações molares no equilíbrio: $[PCl_5] = 1,5 \text{ mol/L}$; $[Cl_2] = 0,3 \text{ mol/L}$

A concentração molar de $PCl_{3(g)}$ no equilíbrio é:

- A 125 mol/L.
- B 37,2 mol/L.
- C 1,2 mol/L.
- D 0,3 mol/L.
- E 0,2 mol/L.

QUESTÃO 20

(UEMS) No equilíbrio



temos as seguintes concentrações molares:

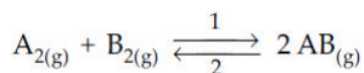
$4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ de $CO_{(g)}$ e $4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ de $O_{2(g)}$

Sabendo-se que nestas condições K_c vale 10^{-2} , a concentração molar de $CO_{2(g)}$ é:

- A $0,8 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$.
- B $0,16 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$.
- C $0,4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$.
- D $8,0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$.
- E $0,64 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$.

QUESTÃO 21

(UEL) Num recipiente fechado misturam-se 2,0 mols de $A_{2(g)}$ com 3,0 mols de $B_{2(g)}$. Ocorrem as reações:



Sendo v_1 e v_2 as velocidades das reações indicadas, $[A_2]$ e $[B_2]$ as concentrações dos reagentes em mol/L, pode-se afirmar que o sistema atinge o equilíbrio quando:

- A $v_1 = v_2$.
- B $v_1 = 2 v_2$.
- C $[A_2] = 0$.
- D $[B_2] = 0$.
- E $[A_2] = [B_2]$.

QUESTÃO 22

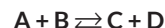
(UERN) Os "galos do tempo" são revestidos com um sal de cobalto. O cloreto de cobalto anidro ($CoCl_2$) é azul, e o cloreto de cobalto diidratado ($CoCl_2 \cdot 2H_2O$) é rosa.

Em dias chuvosos, quando a umidade do ar é maior, o sal tende a absorver moléculas de água do ar, deixando o galo rosa. Quando a umidade diminui, o sal perde gradativamente as moléculas de água e volta a ser azul. Este brinquedo popular está relacionado à teoria de:

- A Oswald.
- B Arrhenius.
- C Le Chatelier.
- D Sabatier-Sanders.

QUESTÃO 23

(UFES) Considere a reação hipotética:



Com relação ao equilíbrio químico do sistema, a temperatura constante, pode-se afirmar que:

- A a adição de reagentes ao sistema desloca o equilíbrio no sentido de formação de produtos, aumentando o valor da constante de equilíbrio.
- B a adição de produtos ao sistema desloca o equilíbrio no sentido de formação de reagentes, diminuindo o valor da constante de equilíbrio.
- C a adição de reagentes ou de produtos ao sistema não afeta o valor da constante de equilíbrio.
- D a adição de reagentes ao sistema desloca o equilíbrio no sentido de formação de reagentes, diminuindo o valor da constante de equilíbrio.
- E a adição de produtos ao sistema desloca o equilíbrio do sistema no sentido de formação de produtos, aumentando o valor da constante de equilíbrio.

QUESTÃO 24

(FEI) O metanol, apesar de tóxico, é muito importante em laboratórios, indústrias e também como combustível. Pode ser sintetizado a partir de monóxido de carbono e gás hidrogênio através da reação de equação:



O rendimento na produção de álcool é favorecido:

- A a baixas pressões.
- B a altas temperaturas.
- C pelo aumento da concentração de H_2 .
- D pela adição de catalisador.
- E pela diminuição da concentração de CO .

QUESTÃO 25

(UFSJ) A equação química abaixo representa a dissociação do PCl_5 .



Para se deslocar o equilíbrio para a direita, deve-se:

- A adicionar um catalisador.
- B diminuir a pressão do sistema.
- C diminuir a concentração de PCl_5 .
- D aumentar a concentração de Cl_2 .

QUESTÃO 26

(PUC-MG) Observe a seguinte reação em equilíbrio:



Para deslocar o equilíbrio para a direita, você deverá:

- A aumentar a temperatura do sistema.
- B aumentar a pressão total sobre o sistema.
- C retirar $Cl_{2(g)}$ do sistema.



- D** diminuir a concentração mol/L de $\text{CO}_{(g)}$.
E adicionar um catalisador adequado ao sistema.

QUESTÃO 27

(UDESC) Para a reação em equilíbrio $\text{N}_{2(g)} + 3\text{H}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{NH}_{3(g)}$ $H = -22 \text{ kcal}$ assinale a alternativa que não poderia ser tomada para aumentar o rendimento do produto.

- A** Aumentar a concentração de H_2 .
B Aumentar a pressão.
C Aumentar a concentração de N_2 .
D Aumentar a temperatura.
E Diminuir a concentração de NH_3 .

QUESTÃO 28

(UNESP) O equilíbrio gasoso representado pela equação

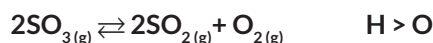


É deslocado no sentido de formação de NO, se:

- A** a pressão for abaixada.
B N_2 for retirado do sistema.
C a temperatura for aumentada.
D for adicionado um catalisador sólido ao sistema.
E o volume do recipiente for diminuído.

QUESTÃO 29

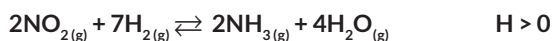
(UEL) Uma das condições que desloca o equilíbrio químico para a direita é:



- A** aumento da temperatura ou adição de catalisador.
B aumento da temperatura ou remoção de $\text{SO}_{3(g)}$.
C adição de $\text{O}_{2(g)}$ ou aumento da pressão.
D adição de catalisador ou adição de $\text{SO}_{2(g)}$.
E remoção de $\text{SO}_{2(g)}$ ou diminuição da pressão.

QUESTÃO 30

(ACAFE) Dado o equilíbrio químico abaixo e baseado nos conceitos químicos é correto afirmar, exceto:



- A** A presença de um catalisador altera a constante de equilíbrio.
B Adicionando H_2 o equilíbrio é deslocado para a direita.
C Diminuindo a pressão do sistema o equilíbrio é deslocado para a esquerda.
D Diminuindo a temperatura do sistema o equilíbrio é deslocado para a esquerda.

QUESTÃO 31

(FGV) Os automóveis são os principais poluidores dos centros urbanos. Para diminuir a poluição, a legislação obriga o uso de catalisadores automotivos. Eles viabilizam reações que transformam os gases de escapamento dos motores, óxidos de nitrogênio e monóxido de carbono, em substâncias bem menos poluentes.

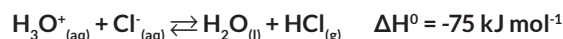
Os catalisadores _____ a energia de ativação da reação no sentido da formação dos produtos, _____ a energia de ativação da reação no sentido dos reagentes e _____ no equilíbrio reacional.

No texto, as lacunas são preenchidas, correta é respectivamente, por:

- A** diminuem ... aumentam ... interferem
B diminuem ... diminuem ... não interferem
C diminuem ... aumentam ... não interferem
D aumentam ... diminuem ... interferem
E aumentam ... aumentam ... interferem

QUESTÃO 32

(PUC-MG) Considere o seguinte equilíbrio:



É INCORRETO afirmar:

- A** Quando é adicionada uma pequena quantidade de íons hidrônio, o equilíbrio é deslocado para a direita.
B Se a pressão total é aumentada, o equilíbrio é deslocado para a esquerda.
C Se a temperatura diminui, o equilíbrio é deslocado para a direita.
D Quando é retirada uma pequena quantidade de ácido clorídrico, o equilíbrio é deslocado para a esquerda.

QUESTÃO 33

(PUC-RS) A equação a seguir representa o equilíbrio de ionização da amônia, contida em uma solução amoniacal para limpeza:

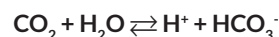


Esse meio reacional fica de cor rosa ao adicionarem-se gotas de solução alcoólica de fenolftaleína. Para voltar a ficar incolor, é adequado adicionar

- A** uma solução de ácido clorídrico.
B água.
C gás amônia.
D uma solução de bicarbonato de amônio.
E uma solução de cloreto de sódio.

QUESTÃO 34

(PUC-MG) O pH do sangue humano deve ficar entre 7,35 e 7,45. O equilíbrio químico abaixo ajuda a manter esse valor.



As crises de ansiedade levam geralmente as pessoas a respirarem muito rapidamente acarretando uma perda maior de dióxido de carbono pelos pulmões. É CORRETO afirmar que essa perda:

- A** desloca o equilíbrio para o lado direito.
B aumenta o pH do sangue.
C aumenta a acidez do sangue.
D pode ser compensada pela injeção de uma solução de NaOH.

QUESTÃO 35

(UNIMONTES) Em um tubo de ensaio contendo solução aquosa saturada de cloreto de sódio foi adicionada uma solução concentrada de ácido clorídrico, ocorrendo o que pode ser observado na figura.



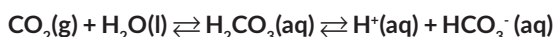
Adição de HCl: observam-se alguns cristais de NaCl que precipitam da solução.

Dada a equação que representa o equilíbrio de solubilidade do cloreto de sódio, $\text{NaCl}_{(s)} \rightleftharpoons \text{Na}^+_{(aq)} + \text{Cl}^-_{(aq)}$ assinale a alternativa CORRETA.

- A A adição do íon comum cloreto favorece o equilíbrio para a esquerda.
- B O ácido clorídrico reage com cloreto de sódio formando um precipitado.
- C A solubilidade do cloreto de sódio é aumentada pela adição de HCl.
- D A adição do íon comum aumenta a solubilidade do cloreto de sódio.

QUESTÃO 36

(CEFET-MG) As reações reversíveis seguintes ocorrem dentro de um frasco de refrigerante fechado.

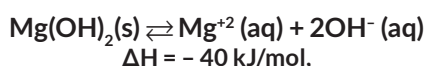


Ao abrir o frasco de refrigerante, o pH _____, pois o equilíbrio é deslocado no sentido de _____. Os termos que completam, corretamente, as lacunas da frase acima são

- A aumenta / consumir íons H^+ .
- B aumenta / produzir íons bicarbonato.
- C diminui / elevar a concentração dos íons H^+ .
- D diminui / aumentar a concentração de HCO_3^- .
- E diminui / diminuir a concentração de gás carbônico.

QUESTÃO 37

(UERN) Considerando o seguinte equilíbrio químico:



marque (V) para as afirmativas verdadeiras e (F) para as falsas.

- () Trata-se de um equilíbrio heterogêneo.
- () Se aumentar a concentração de hidróxido de magnésio, o equilíbrio será deslocado para direita.
- () Aumentando a pressão do sistema, o equilíbrio será deslocado para a esquerda.
- () Aumentando a concentração de íons magnésio, a reação será deslocada para a direita.

() Diminuindo a temperatura do sistema, a reação será deslocada para a direita.

A sequência esta correta em

- A F, V, F, V, F.
- B V, F, F, V, V.
- C V, V, V, F, F.
- D V, F, F, F, V.

QUESTÃO 38

(AMAN) Considere a seguinte reação química em equilíbrio num sistema fechado a uma temperatura constante:



A respeito dessa reação, são feitas as seguintes afirmações:

- I. A reação direta trata-se de um processo exotérmico;
- II. O denominador da expressão da constante de equilíbrio em termos de concentração molar (Kc) é igual a $[\text{H}_2\text{O}][\text{C}]$;
- III. Se for adicionado mais monóxido de carbono ($\text{CO}(\text{g})$) ao meio reacional, o equilíbrio será deslocado para a esquerda, no sentido dos reagentes;
- IV. O aumento na pressão total sobre esse sistema não provoca deslocamento de equilíbrio.

Das afirmações feitas, utilizando os dados acima, esta(ou) correta(s):

- A Todas.
- B apenas I e II.
- C apenas II e IV.
- D apenas III.
- E apenas IV.

QUESTÃO 39

(UDESC) Assinale a alternativa correta considerando a equação química que representa a reação em equilíbrio em meio aquoso:



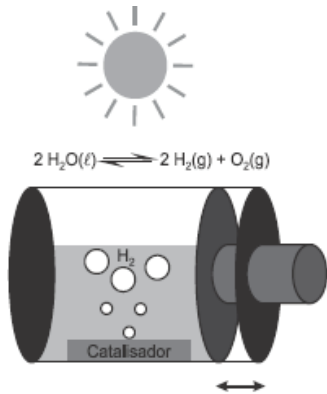
$$K = 1 \times 10^{19}$$

- A A reação não pode acontecer no sentido direto, pois são formados dois halogênios, $\text{I}_2(\text{s})$ e $\text{Br}_2(\text{aq})$, ambos oxidantes.
- B O aumento do pH do meio reacional desloca o equilíbrio para produção de mais iodo molecular sólido, $\text{Br}_2(\text{aq})$ e água.
- C A equação representa a reação de redução do íon iodato por brometo em meio ácido, gerando iodo molecular sólido, bromo molecular aquoso e água. A alta constante de equilíbrio indica que a reação tem uma tendência a estar majoritariamente deslocada para os produtos.
- D A reação não esta em equilíbrio, ou seja, se processa apenas em um único sentido, pois a constante de equilíbrio é muito elevada.
- E A adição de iodo sólido ao sistema em equilíbrio desloca o equilíbrio para a esquerda, diminuindo o pH do meio reacional.

QUESTÃO 40

(UFPR) Recentemente, a produção fotocatalítica de hidrogênio vem atraindo atenção devido ao processo que gera um combustível limpo, o qual é utilizado em células a combustível. O

processo se baseia na separação da água nos seus componentes, conforme equilíbrio inserido no esquema, utilizando luz solar e um fotocatalisador (p. ex. NaTaO_3 ; La). O processo é extremamente endotérmico, necessitando 1,23 eV para ocorrer. Num experimento, o processo foi realizado num sistema fechado, como esquematizado abaixo. Considerando essas informações, identifique as afirmativas a seguir como verdadeiras (V) ou falsas (F):



- () A quantidade de fotocatalisador limita a conversão.
- () O aumento da temperatura irá favorecer a conversão.
- () A diminuição do volume do sistema irá favorecer a conversão.
- () É condição necessária para a produção de hidrogênio que o fotocatalisador absorva energia solar superior a 1,23 eV.

Assinale a alternativa que apresenta a sequência correta, de cima para baixo.

- A F - V - V - F.
- B V - V - F - V.
- C V - F - F - V.
- D V - V - V - F.
- E F - F - V - V.

GABARITO

01	B	02	D	03	D	04	A	05	B
06	A	07	E	08	C	09	C	10	E
11	E	12	E	13	E	14	A	15	C
16	D	17	C	18	D	19	E	20	A
21	A	22	C	23	C	24	C	25	B
26	B	27	B	28	C	29	E	30	A
31	B	32	D	33	A	34	B	35	A
36	A	37	D	38	D	39	C	40	B

RESOLUÇÃO

Questão 01: B

$\text{pH} + \text{pOH} = 14$

$[\text{OH}^-] = 10^{-12} \text{ mols} \times \text{L}^{-1}$

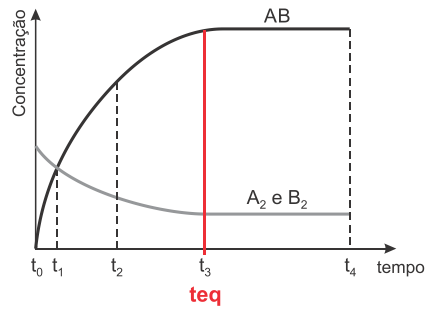
$\text{pOH} = 12$

$\text{pH} = 14 - 12$

$\text{pH} = 2$

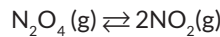
Como o pH é ácido a cor da hortênsia será azul.

Questão 02: D



O tempo de equilíbrio irá acontecer com as concentrações dos reagentes e produtos se tornarem constantes, ou seja, a partir de t_3 .

Questão 03: D



No equilíbrio teremos:

$$K_c = \frac{[\text{NO}_2]^2}{[\text{N}_2\text{O}_4]} = \frac{1,4^2}{0,4} = 4,9$$

Questão 04: A

Pela definição temos que $\text{pH} = -\log[\text{H}^+]$
Do ponto de vista geral, consideramos $\text{H}_3\text{O}^+ = \text{H}^+$.

Assim, para cada amostra segue seu respectivo valor de pH:

Amostra	[H ₃ O ⁺] em mol/L
IAD	4,0
IIAD	5,0
IIIAD	7,0
IVAD	10,0

A única amostra com valor de pH dentro da faixa adequada para consumo humana é a IIIAD

Questão 05: B

A expressão da constante de equilíbrio é:

$$K_c = \frac{[\text{CH}_3\text{OH}]}{[\text{CO}] \cdot [\text{H}_2]}$$

Logo:

$$[\text{H}_2] = \frac{[\text{CH}_3\text{OH}]}{K_c \cdot [\text{CO}]}$$

Substituindo os valores dados, teremos:

$$[\text{H}_2] = \frac{0,145}{1 \cdot 0,2} = 0,725$$

**Questão 06: A**

Quanto maior a constante de ionização de um ácido, maior será sua força.

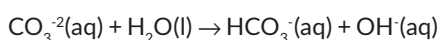
Questão 07: E

A 25°C, considera-se meio alcalino um sistema que apresente valores de pH maiores que 7,0.

Questão 08: C

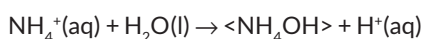
Abaixo seguem as equações de hidrólise:

Hidrólise do íon carbonato: (gera meio básico)



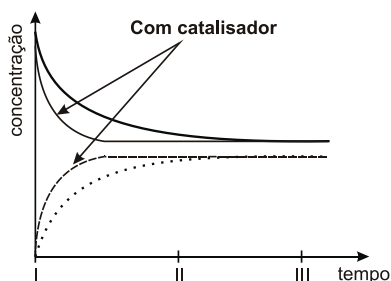
O cloreto de sódio não sofre hidrólise: (meio neutro)

Hidrólise do íon amônio: (gera meio ácido)

**Questão 09: C**

Comentários das alternativas:

- A. Falsa.** O uso do catalisador faz com que a reação alcance o equilíbrio mais cedo. Isso significa que em II as concentrações de reagente e produto estarão mais próximas do estado de equilíbrio com uso do catalisador.



- B. Falsa.** A linha contínua realmente identifica A, mas não parte de zero.
- C. Verdadeira.** No equilíbrio, as concentrações de A e B estão constantes.
- D. Falsa.** A linha tracejada corresponde a B (produto) e não é constante durante toda a reação.

Questão 10: E

$$\text{pOH} = \log [\text{OH}^-]$$

$$\text{pOH} = -\log (1 \cdot 10^{-4})$$

$$\text{pOH} = 4,0$$

$$\text{pH} + \text{pOH} = 14$$

$$\text{pH} = 14 - 4$$

$$\text{pH} = 10,0$$