

QUÍMICA

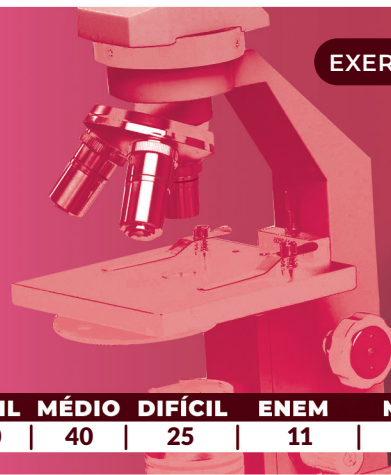
MÓDULO 2 FÍSICO-QUÍMICA

CAPÍTULO 2.7 EQUILÍBRIOS

A EQUILÍBRIOS QUÍMICOS

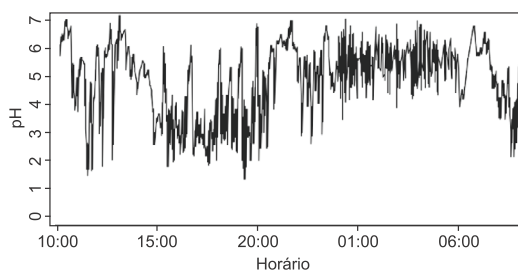
EXERCÍCIOS - MÉDIO

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



QUESTÃO 01

(UNICAMP) O refluxo gastroesofágico é o retorno do conteúdo do estômago para o esôfago, em direção à boca, podendo causar dor e inflamação. A pHmetria esofágica de longa duração é um dos exames que permitem avaliar essa doença, baseando-se em um resultado como o que é mostrado a seguir.



Dados: O pH normal no esôfago mantém-se em torno de 4 e o pH da saliva entre 6,8 - 7,2

Assim, episódios de refluxo gastroesofágico acontecem quando o valor de pH medido é

- A menor que 4; no exemplo dado eles ocorreram com maior frequência durante o dia.
- B maior que 4; no exemplo dado eles ocorreram com maior frequência à noite.
- C menor que 4; no exemplo eles não ocorreram nem durante o dia nem à noite.
- D maior que 4; no exemplo eles ocorreram durante o período do exame.

QUESTÃO 02

(UNESP) Sob temperatura constante, acrescentou-se cloreto de sódio em água até sobrar sal sem se dissolver, como corpo de fundo. Estabeleceu-se assim o seguinte equilíbrio:



Mantendo a temperatura constante, foi acrescentada mais uma porção de NaCl(s). Com isso, observa-se que a condutibilidade elétrica da solução sobrenadante _____, a quantidade de corpo de fundo _____ e a concentração de íons em solução _____.

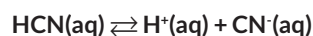
As lacunas do texto devem ser preenchidas, respectivamente, por:

- A não se altera - aumenta - aumenta
- B não se altera - não se altera - não se altera
- C não se altera - aumenta - não se altera
- D aumenta - diminui - aumenta

- E diminui - aumenta - aumenta

QUESTÃO 03

(UERJ) O cianeto de hidrogênio (HCN) é um gás extremamente tóxico, que sofre ionização ao ser dissolvido em água, conforme a reação abaixo.



Em um experimento, preparou-se uma solução aquosa de HCN na concentração de 0,1 mol.L⁻¹ e grau de ionização igual a 0,5%.

A concentração de íons cianeto nessa solução, em mol.L⁻¹ é igual a:

- A 2,5 x 10⁻⁴
- B 5,0 x 10⁻⁴
- C 2,5 x 10⁻²
- D 5,0 x 10⁻²

QUESTÃO 04

(MACKENZIE) Um estudante recebeu três amostras de suco de frutas, com volumes iguais, para análise de pH, que foram realizadas a 25°C e 1 atm. Após realizada a análise potenciométrica, os resultados obtidos foram:

Suco	pH
Limão	2,0
Uva	4,0
Morango	5,0

Assim, analisando os resultados obtidos, é correto afirmar que

- A o suco de limão é duas vezes mais ácido que o suco de uva.
- B a concentração oxidriliônica no suco de morango é igual a 1,10⁻⁵ mol.L⁻¹
- C o suco de uva é dez vezes mais ácido do que o suco de morango.
- D no suco de uva temos [H⁺] < [OH⁻].
- E ao adicionar o indicador fenolftaleína ao suco de limão a solução torna-se rósea.

QUESTÃO 05

(UECE) Um estudante de química retirou água do seguinte sistema em equilíbrio:



Em seguida, esse aluno constatou acertadamente que

- A a concentração de metano diminuiu.
- B o equilíbrio se desloca para a esquerda.
- C a concentração do dióxido de carbono diminuiu.
- D a concentração do nitrogênio gasoso diminuiu.

QUESTÃO 06

(FUVEST) Dependendo do pH do solo, os nutrientes nele existentes podem sofrer transformações químicas que dificultam sua absorção pelas plantas. O quadro mostra algumas dessas transformações, em função do pH do solo.

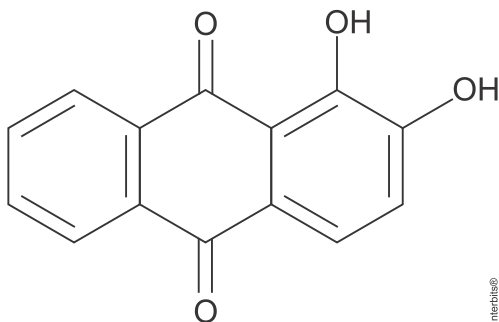
Elementos presentes nos nutrientes	pH do solo							
	4	5	6	7	8	9	10	11
Fósforo	Formação de fosfatos de ferro e de alumínio, pouco solúveis em água					Formação de fosfatos de cálcio, pouco solúveis em água		
Magnésio						Formação de carbonatos pouco solúveis em água		
Nitrogênio	Redução dos íons nitrato a íons amônio							
Zinco					Formação de hidróxidos pouco solúveis em água			

Para que o solo possa fornecer todos os elementos citados na tabela, o seu pH deverá estar entre

- A 4 e 6.
- B 4 e 8.
- C 6 e 7.
- D 6 e 11.
- E 8,5 e 11.

QUESTÃO 07

(PUCRJ) A alizarina, cuja estrutura está representada a seguir, é um corante orgânico que pode ser utilizado como indicador de pH. Em meio alcalino (pH 12) esse corante apresenta coloração violeta.



Dentre as soluções incolores (preparadas com água pura, ou seja, com pH neutro), qual poderia promover o aparecimento da coloração violeta no indicador de pH alizarina?

- A HCl 1x10⁻¹ mol L⁻¹
- B HCl 1x10⁻² mol L⁻¹

- C NaOH 1x10⁻² mol L⁻¹
- D NaOH 1x10⁻⁴ mol L⁻¹
- E NaCl 1x10⁻⁴ mol L⁻¹

QUESTÃO 08

(UFJF) “Um caminhão (...), com 17,6 metros cúbicos de ácido sulfúrico colidiu com outro caminhão, (...), provocando o vazamento de todo o ácido. O produto percorreu o sistema de drenagem e atingiu o córrego Piçarrão. O ácido ficou contido em uma pequena parte do córrego, (...), o que possibilitou aos técnicos a neutralização do produto.”

http://www.cetesb.sp.gov.br/noticentro/2008/05/30_vazamento.pdf
Acesso em 26/Out/2016.

Para minimizar os problemas ambientais causados pelo acidente descrito acima, indique qual dos sais abaixo pode ser utilizado para neutralizar o ácido sulfúrico:

- A Cloreto de sódio.
- B Cloreto de amônio.
- C Carbonato de cálcio.
- D Sulfato de magnésio.
- E Brometo de potássio.

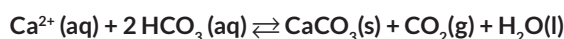
QUESTÃO 09

(UEMG) Zuenir Ventura, em sua crônica “Bonito por Natureza”, coloca o seguinte texto sobre a Gruta do Lago Azul.

“O passeio vale todos os sacrifícios, se é que se pode falar assim. Porque o espetáculo de descida é quase alucinógeno: é um milagre que aquelas estalactites da finura de agulha que descem do teto da gruta possam se sustentar como se fossem gotas interrompidas.”

VENTURA, 2012, p.127.

A equação química que mostra a formação das estalactites está representada a seguir.



É CORRETO afirmar que a formação das estalactites é favorecida na seguinte condição:

- A Evaporação constante da água.
- B Diminuição da concentração de íons Ca²⁺.
- C Retirada de íons de bicarbonato.
- D Abaixamento da temperatura no interior da caverna.

QUESTÃO 10

(UEFS)



Rosa

Azul

A dissolução do cloreto de cobalto (II), CoCl₂(s) em ácido clorídrico, HCl(aq) leva à formação do sistema em equilíbrio químico representado pela equação química reversível. À temperatura ambiente, a coexistência de íons Co(H₂O)₆²⁺(aq) de cor rosa, com íons CoCl₄²⁻(aq) de cor azul, confere a solução uma coloração violeta. Entretanto, considerando o princípio de Le Chatelier, quando o equilíbrio químico é perturbado por fatores,

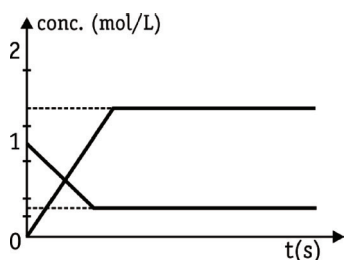
como adição ou remoção de um reagente ou produto, variação da temperatura ou da pressão, o equilíbrio desloca-se até que um novo estado de equilíbrio seja estabelecido.

A partir da análise das informações e da equação química, que representa o sistema em equilíbrio, é correto concluir:

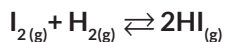
- A. A reação química que ocorre no sentido direto, da esquerda para a direita, é exotérmica.
- B. A adição de íons cloreto no sistema em equilíbrio aumenta a concentração de íon $\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6^{2+}(\text{aq})$
- C. A retirada de moléculas de água do sistema em equilíbrio aumenta a intensidade da cor rosa.
- D. O aquecimento do sistema em equilíbrio favorece a formação do íon que torna a solução azul.
- E. O aumento da pressão sobre o sistema em equilíbrio químico favorece a formação de íons cloreto.

QUESTÃO 11

(PUC-MG) O gráfico a seguir mostra a variação das concentrações de H_2 , I_2 e HI , durante a reação de 1 mol de H_2 com 1 mol I_2 , num balão de 1 litro, a uma temperatura de 200°C , em função do tempo.



A equação da reação é:

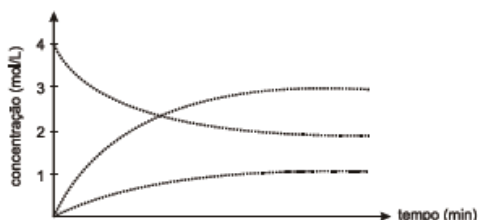
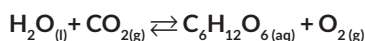


A constante de equilíbrio (K_c) dessa reação é igual a:

- A. 0,04.
- B. 0,06.
- C. 4,00.
- D. 14,56.
- E. 21,78.

QUESTÃO 12

(CEFET-MG) A fotossíntese é um processo bioquímico que converte gás carbônico e água em moléculas de glicose. Diferente do que aparenta, equivale a uma sequência complexa de reações que acontecem nos cloroplastos. Considere que esse fenômeno ocorra em uma única etapa, representada pela equação química, não balanceada, e pela curva da variação das concentrações em função do tempo, mostradas abaixo.

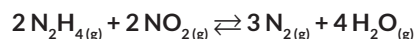


Nessa situação, a constante de equilíbrio (K_c) para a reação é, aproximadamente, igual a:

- A. 0,1.
- B. 1,5.
- C. 11.
- D. 15.

QUESTÃO 13

(U. ALFENAS) Na tabela abaixo estão mostrados os dados referentes à reação química.



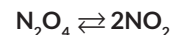
	[N ₂ H ₄]	[NO ₂]	[N ₂]	[H ₂ O]
Início	1,2	0,9	-	-
Equilíbrio	X	Y	Z	0,8

Os valores de X, Y e Z são, respectivamente:

- A. 0,40; 0,40 e 0,60.
- B. 0,80; 0,50 e 0,60.
- C. 0,80; 0,40 e 0,50.
- D. 0,40; 0,25 e 0,30.
- E. 0,60; 0,30 e 0,60.

QUESTÃO 14

(FUVEST) N_2O_4 e NO_2 , gases poluentes do ar, encontram-se em equilíbrio, como indicado:



Em uma experiência, nas condições ambientes, introduziu-se 1,50 mol de N_2O_4 em um reator de 2,0 litros. Estabelecido o equilíbrio, a concentração de NO_2 foi de 0,060 mol/L.

Qual o valor da constante K_c , em termos de concentração, desse equilíbrio?

- A. $2,4 \times 10^{-3}$
- B. $4,8 \times 10^{-3}$
- C. $5,0 \times 10^{-3}$
- D. $5,2 \times 10^{-3}$
- E. $8,3 \times 10^{-2}$

QUESTÃO 15

(UFPE) O valor da constante de equilíbrio para a reação: n-butano \rightleftharpoons isobutano é 2,5. Sabe-se que 140 mol de n-butano foram injetados num botijão de 20 litros.

Quando o equilíbrio for atingido, quantos moles de n-butano restarão?

- A. 40.
- B. 25.
- C. 100.
- D. 80.
- E. 120.

QUESTÃO 16

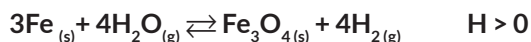
(FUVEST) Um recipiente fechado de 1 litro contendo inicialmente, à temperatura ambiente, 1 mol de I_2 e 1 mol de H_2 é aquecido a $300\text{ }^\circ\text{C}$. Com isto estabelece-se o equilíbrio $H_{2(g)} + I_{2(g)} \rightleftharpoons 2 HI_{(g)}$, cuja constante é igual a $1,0 \times 10^2$.

Qual a concentração, em mol/L, de cada uma das espécies $H_{2(g)}$, $I_{2(g)}$ e $HI_{(g)}$, nessas condições?

- A) 0, 0, 2
- B) 1, 1, 10
- C) 1/6, 1/6, 5/3
- D) 1/6, 1/6, 5/6
- E) 1/11, 1/11, 10/11

QUESTÃO 17

(UFV) Um dos processos industriais de obtenção do gás hidrogênio é representado a seguir:



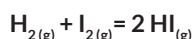
A $300\text{ }^\circ\text{C}$, coloca-se 5 mol de Fe e 10 mol de vapor d'água. Ao se atingir o equilíbrio, observa-se a presença de 6 mol de vapor d'água.

A constante de equilíbrio K_c , para a temperatura dada, vale aproximadamente:

- A) 0,20.
- B) 1,00.
- C) 2,00.
- D) 6,50.
- E) 3,05.

QUESTÃO 18

(UFV) A uma dada temperatura, a constante de equilíbrio para a seguinte reação é igual a 50.



Misturam-se 3,0 mol de HI, 2,0 mol de H_2 e 1,5 mol de I_2 , num recipiente de 1 litro, na mesma temperatura.

No decorrer da reação, até que seja estabelecido o equilíbrio, verifica-se que:

- A) a concentração de H_2 aumenta.
- B) a concentração de I_2 aumenta.
- C) as concentrações de H_2 e I_2 não variam.
- D) a concentração de HI aumenta.
- E) a concentração de HI não varia.

QUESTÃO 19

(ITA) Num recipiente de volume constante igual a 1,00 litro, inicialmente evacuado, foi introduzido 1,00 mol de pentacloreto de fósforo gasoso e puro.

O recipiente foi mantido a $250\text{ }^\circ\text{C}$ e no equilíbrio final foi verificada a existência de 0,47 mol de gás cloro.

Qual das opções a seguir contém o valor aproximado da constante (K_c) do equilíbrio estabelecido dentro do cilindro e representado pela seguinte equação química:

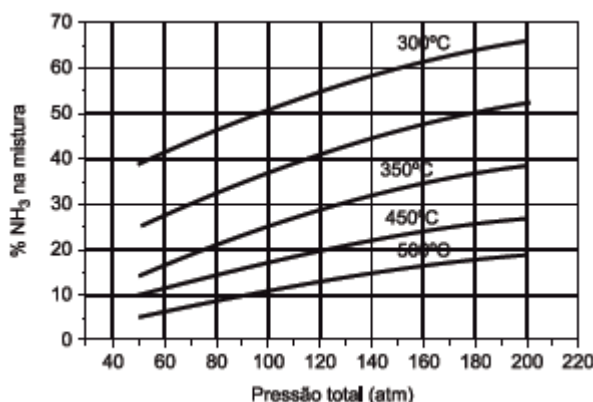


- A) 0,179
- B) 0,22
- C) 0,42
- D) 2,38
- E) 4,52

QUESTÃO 20

(UFOP) O químico alemão Fritz Haber, em um momento de sorte, encontrou uma maneira econômica de colher o nitrogênio do ar, descobrindo assim uma fonte abundante de compostos de interesse para a agricultura, tais como os fertilizantes sintéticos. A produção industrial desses fertilizantes depende da amônia como reagente inicial, sendo a mesma produzida pela reação em equilíbrio entre os gases nitrogênio e hidrogênio.

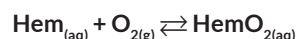
Analisando a figura abaixo, indique a alternativa correta.



- A) A utilização de catalisador altera a temperatura da reação.
- B) A reação de obtenção da amônia é um processo endotérmico, pois o rendimento aumenta com o aumento da temperatura.
- C) A reação de obtenção da amônia é um processo exotérmico, pois o rendimento aumenta com a diminuição da temperatura.
- D) O aumento da pressão não altera o rendimento da reação de obtenção da amônia.

QUESTÃO 21

(UCS) O oxigênio presente no ar atmosférico, ao chegar aos pulmões, entra em contato com a hemoglobina (Hem) do sangue, dando origem à oxiemoglobina ($HemO_2$), que é responsável pelo transporte de O_2 até as células de todo o organismo. O equilíbrio químico que descreve esse processo pode ser representado simplificadaamente pela equação química abaixo.



À medida que uma pessoa se desloca para locais de _____ altitude, a quantidade e a pressão parcial de O_2 no ar vai _____ e esse equilíbrio vai se deslocando para a _____.

Em função disso, a pessoa sente fadiga e tontura, e pode até morrer em casos extremos. O corpo tenta reagir produzindo mais hemoglobina; esse processo, porém, é lento e somente se conclui depois de várias semanas de "ambientação" da pessoa com a altitude.

É interessante notar que os povos nativos de lugares muito altos, como o Himalaia, desenvolveram, através de muitas gerações, taxas de hemoglobina mais elevadas que a dos habitantes à beira-mar. Esse fenômeno proporciona uma boa vantagem, por exemplo, aos jogadores de futebol da Bolívia, em relação aos seus adversários estrangeiros, quando disputam uma partida na cidade de La Paz, a mais de 3.600m de altitude.

Assinale a alternativa que preenche correta e respectivamente, as lacunas acima.

- A maior - aumentando - esquerda
- B maior - diminuindo - esquerda
- C menor - diminuindo - esquerda
- D menor - diminuindo - direita
- E maior - aumentando - direita

QUESTÃO 22

(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.

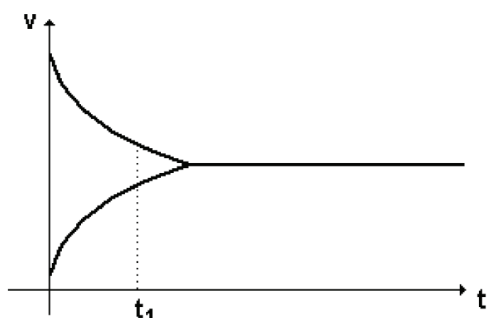
Os catalisadores _____ a energia de ativação da reação no sentido da formação dos produtos, _____ a energia de ativação da reação no sentido dos reagentes e _____ no equilíbrio reacional.

No texto, as lacunas são preenchidas, correta e 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 23

(UFRGS) O gráfico a seguir representa a evolução de um sistema onde uma reação reversível ocorre até atingir o equilíbrio.



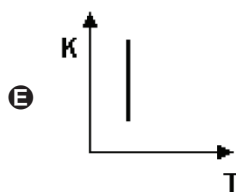
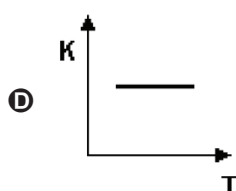
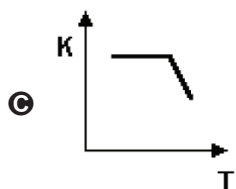
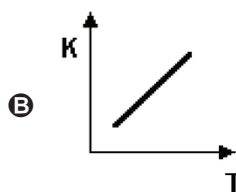
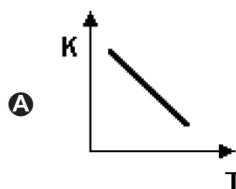
Sobre o ponto t_1 , neste gráfico, pode-se afirmar que indica:

- A uma situação anterior ao equilíbrio, pois as velocidades das reações direta e inversa são iguais.
- B um instante no qual o sistema já alcançou o equilíbrio.
- C uma situação na qual as concentrações de reagentes e produtos são necessariamente iguais.
- D uma situação anterior ao equilíbrio, pois a velocidade da reação direta está diminuindo e a velocidade da reação inversa está aumentando.

- E um instante no qual o produto das concentrações dos reagentes é igual ao produto das concentrações dos produtos.

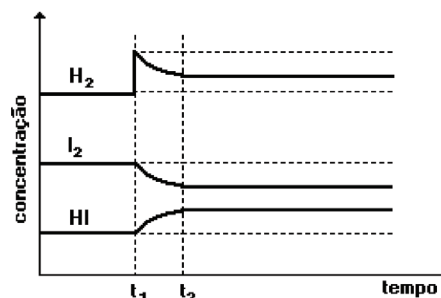
QUESTÃO 24

(CESGRANRIO) Assinale a opção que apresenta o gráfico que se relaciona, qualitativamente, o efeito da temperatura (T) sobre a constante de equilíbrio (k) de uma reação endotérmica:



QUESTÃO 25

(CESGRANRIO) O gráfico a seguir refere-se ao sistema químico $H_{2(g)} + I_{2(g)} \rightleftharpoons 2HI_{(g)}$ ao qual se aplica o princípio de Le Chatelier.

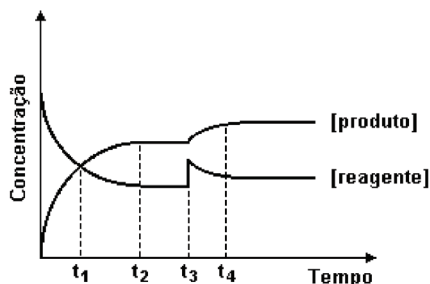


Analisar o gráfico e assinalar a opção correta:

- A A adição de $I_{2(g)}$ em t_1 aumentou a concentração de $HI_{(g)}$.
- B A adição de $H_{2(g)}$ em t_2 aumentou a concentração de $I_{2(g)}$.
- C A adição de $H_{2(g)}$ em t_2 levou o sistema ao equilíbrio.
- D A adição de $H_{2(g)}$ em t_1 aumentou a concentração de $HI_{(g)}$.
- E A adição de $HI_{(g)}$ em t_2 alterou o equilíbrio do sistema.

QUESTÃO 26

(UFRN) Um estudante comprou, de segunda mão, um livro de Química já bastante manuseado. Lendo o capítulo referente a Equilíbrios Químicos, encontrou o gráfico abaixo, que representa a variação das concentrações dos componentes da reação, em função do tempo.



Infelizmente, faltava, no livro, a página seguinte, com a explicação do gráfico. No colégio, o estudante obteve ajuda do professor, o qual esclareceu que o ponto de início do equilíbrio, o de igualdade de concentrações e o de adição instantânea de reagente eram, respectivamente:

- A t_4, t_1 e t_2
- B t_2, t_1 e t_4
- C t_2, t_1 e t_3
- D t_4, t_3 e t_1

QUESTÃO 27

(UNESP) Em uma das etapas da fabricação do ácido sulfúrico ocorre a reação



Sabendo-se que as constantes de equilíbrio da reação diminuem com o aumento da temperatura, e que o processo de fabricação do ácido sulfúrico ocorre em recipiente fechado.

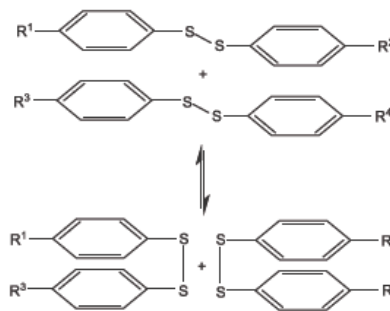
Conclui-se que a reação anterior

- A é favorecida pelo aumento do volume do recipiente.
- B é desfavorecida pelo aumento da pressão total exercida sobre o sistema.
- C é exotérmica.
- D não é afetada pelo aumento parcial de SO_3 .
- E tem seu rendimento aumentado quando o equilíbrio é estabelecido em presença de um catalisador.

QUESTÃO 28

(UFRGS) Recentemente, cientistas conseguiram desenvolver um novo polímero que, quando cortado ao meio, pode regenerar-se. Esse material foi chamado de Terminator, em alusão ao T-1000 do filme Exterminador do Futuro 2, que era feito de uma liga metálica que se autorreparava. No polímero Terminator, a união das cadeias poliméricas é feita por dissulfetos aromáticos. Esses dissulfetos sofrem uma reação de metátese reversível

à temperatura ambiente e sem a necessidade de catalisador. A autorreparação acontece quando a reação de metátese ocorre entre duas unidades que foram cortadas.



Considere as afirmações abaixo, sobre essa reação.

- I. A reação de metátese nunca chega ao equilíbrio porque é reversível.
- II. A adição de catalisador leva a uma alteração no valor da constante do equilíbrio.
- III. A quantidade de material autorregenerado permanece inalterada em função do tempo, quando atingir o estado de equilíbrio.

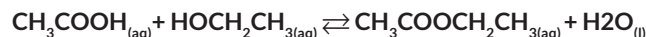
Quais estão corretas?

- A Apenas I.
- B Apenas II.
- C Apenas III.
- D Apenas I e III.
- E I, II e III.

QUESTÃO 29

(UFSM) A maçã é apreciada pelos cantores, pois ajuda na limpeza das cordas vocais. O aroma das maçãs pode ser imitado adicionando-se acetato de etila, $CH_3COOCH_2CH_3$, aos alimentos.

O acetato de etila pode ser obtido a partir da reação de esterificação:



Na temperatura de 25 °C, o valor da constante de equilíbrio, K_c é 4,0. Marque verdadeira (V) ou falsa (F) nas seguintes afirmações:

- () A adição de acetato de etila aumenta a K_c .
- () A adição de um catalisador diminui a K_c .
- () A adição de acetato de etila desloca o equilíbrio no sentido de formação dos reagentes.
- () A adição de ácido acético não desloca o equilíbrio.
- () A adição de ácido acético não altera a K_c .

A sequência correta é

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

QUESTÃO 30

(MACKENZIE) Considere o processo representado pela transformação reversível equacionada abaixo.



Inicialmente, foram colocados em um frasco com volume de 10 L, 1 mol de cada um dos reagentes. Após atingir o equilíbrio, a uma determinada temperatura T, verificou-se experimentalmente que a concentração da espécie $AB_{(g)}$ era de 0,10 mol/L.

São feitas as seguintes afirmações, a respeito do processo acima descrito.

- I. A constante K_C para esse processo, calculada a uma dada temperatura T, é 4.
- II. A concentração da espécie $A_{2(g)}$ no equilíbrio é de 0,05 mol/L.
- III. Um aumento de temperatura faria com que o equilíbrio do processo fosse deslocado no sentido da reação direta.

Assim, pode-se confirmar que:

- A** é correta somente a afirmação I.
- B** são corretas somente as afirmações I e II.
- C** são corretas somente as afirmações I e III.
- D** são corretas somente as afirmações II e III.
- E** são corretas as afirmações I, II e III.

QUESTÃO 31

(CEFET-MG) Durante um experimento, um estudante preencheu metade do volume de uma garrafa com água e, em seguida, fechou o recipiente deixando-o sobre a mesa. Nesse sistema, o equilíbrio será atingido quando a(o)

- A** condensação se iniciar.
- B** processo de evaporação for finalizado.
- C** quantidade de líquido for igual a de vapor.
- D** velocidade da evaporação for igual a de condensação.
- E** quantidade de vapor for o dobro da quantidade de água.

QUESTÃO 32

(UFSJ) O esmalte dos dentes é constituído por hidroxiapatita, substância que estabelece o seguinte equilíbrio químico na mucosa bucal:



Pessoas que ingerem suco de limão, íons cálcio e sacarose em demasia terão o equilíbrio acima deslocado, respectivamente,

- A** para a direita, para a direita, inalterado.
- B** para a esquerda, para a direita, para a direita.
- C** para a direita, para a esquerda, inalterado.
- D** para a esquerda, para a esquerda, para a esquerda.

QUESTÃO 33

(IME) Dada a reação química abaixo, que ocorre na ausência de catalisadores,

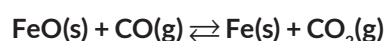


pode-se afirmar que:

- A** o denominador da expressão da constante de equilíbrio é $[H_2O] \cdot [C]$.
- B** se for adicionado mais monóxido de carbono ao meio reacional, o equilíbrio se desloca para a direita.
- C** o aumento da temperatura da reação favorece a formação dos produtos.
- D** se fossem adicionados catalisadores, o equilíbrio iria se alterar tendo em vista uma maior formação de produtos.
- E** o valor da constante de equilíbrio é independente da temperatura.

QUESTÃO 34

(UDESC) Em um sistema fechado considere a seguinte reação química em equilíbrio e analise as proposições.



- I. Aumentando a concentração de $CO(g)$, o equilíbrio se desloca para a direita.
- II. Aumentando a concentração de $CO(g)$, o equilíbrio não é alterado.
- III. Retirando $CO(g)$, o equilíbrio se desloca para a esquerda.
- IV. A adição de $CO_2(g)$, o equilíbrio se desloca para a esquerda.
- V. A adição de uma substância desloca o equilíbrio no sentido que ira consumi-la.
- VI. O equilíbrio só se desloca no sentido da formação dos produtos.

Assinale a alternativa correta.

- A** Somente as afirmativas I e VI são verdadeiras.
- B** Somente as afirmativas I, III, IV e VI são verdadeiras.
- C** Somente a afirmativa II é verdadeira.
- D** Somente as afirmativas I, III, IV e V são verdadeiras.
- E** Somente as afirmativas II, V e VI são verdadeiras.

QUESTÃO 35

(UDESC) A reação a seguir descreve a combustão do etanol.



A partir desta reação, é correto afirmar que:

- A** a remoção de H_2O não altera o deslocamento do equilíbrio.
- B** o aumento na quantidade de C_2H_6O favorece a formação de reagentes.
- C** o aumento da temperatura desloca o equilíbrio para o sentido de formação de C_2H_6O .
- D** a diminuição da quantidade de C_2H_6O favorece a formação dos produtos.
- E** a remoção de O_2 produz mais CO_2 .

QUESTÃO 36

(UFPR) O dióxido de nitrogênio, proveniente da queima de combustíveis fósseis, é uma das espécies que mais contribui para o efeito da chuva Ácida. A reação química que provoca a diminuição do pH da água da chuva é representada pelo equilíbrio a seguir:



Num ensaio em laboratório, foram acondicionados num sistema fechado $N_2(g)$, $O_2(g)$, $NO_2(g)$ e vapor de água que esta em equilíbrio com água líquida. A partir desses dados, considere as seguintes afirmações:

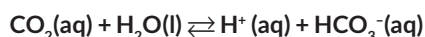
1. O aumento na pressão total do sistema tenderá a diminuir o pH da solução dentro do sistema.
2. Um aquecimento brando tenderá a aumentar o pH da solução dentro do sistema.
3. A adição de excesso de água líquida no sistema tenderá a deslocar o equilíbrio, diminuindo o pH da solução dentro do sistema.
4. A contribuição do ácido nitroso (HNO_2) para o pH da solução dentro do sistema é desprezível.

Assinale a alternativa correta.

- A** Somente as afirmativas 1 e 3 são verdadeiras.
B Somente as afirmativas 2, 3 e 4 são verdadeiras.
C Somente as afirmativas 1 e 4 são verdadeiras.
D Somente as afirmativas 2 e 3 são verdadeiras.
E Somente as afirmativas 1, 2 e 4 são verdadeiras.

QUESTÃO 37

(UNESP) No corpo humano, 70% do transporte de CO_2 para os pulmões, por meio das hemácias e do plasma, ocorre sob a forma de íons bicarbonato. Estes são produzidos pela reação do dióxido de carbono com água, representada pela seguinte reação química:



A diminuição do pH do sangue constitui a acidose, que provoca náusea, vômito e cansaço. O aumento do pH do sangue corresponde a alcalose, que provoca distúrbios respiratórios, caibras e convulsões. Considere as seguintes afirmações:

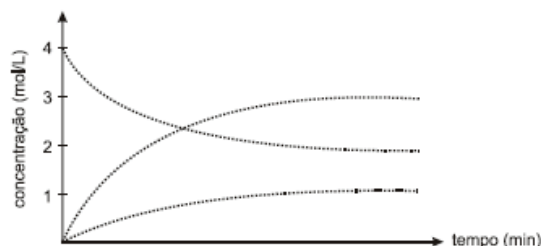
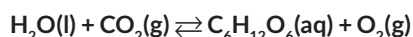
- I. Pessoas com deficiência respiratória não exalam CO_2 suficientemente, com o que a reação deste com H_2O se desloca para a esquerda.
- II. Pessoas ansiosas respiram rapidamente, eliminando muito CO_2 com o que a reação deste com H_2O se desloca para a esquerda.
- III. Pessoas com diarreia sofrem grande perda de íons bicarbonato, com o que a reação do CO_2 com H_2O se desloca para a direita.

É correto o que se afirma em:

- A** I, apenas.
B III, apenas.
C I e III, apenas.
D II e III, apenas.
E I, II e III.

QUESTÃO 38

A fotossíntese é um processo bioquímico que converte gás carbônico e água em moléculas de glicose. Diferente do que aparenta, equivale a uma sequência complexa de reações que acontecem nos cloroplastos. Considere que esse fenômeno ocorra em uma única etapa, representada pela equação química, não-balanceada, e pela curva da variação das concentrações em função do tempo, mostradas abaixo.

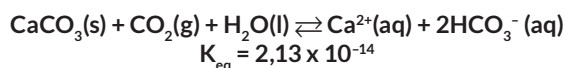


Nessa situação, a constante de equilíbrio (K_c) para a reação é, aproximadamente, igual a

- A** 0,1.
B 1,5.
C 11.
D 15.

QUESTÃO 39

(UDESC) Com relação as propriedades dos compostos pouco solúveis em equilíbrio com seus íons em solução aquosa, considere a seguinte reação:



Analise as proposições sobre o valor da constante de equilíbrio estimada e de todos os equilíbrios envolvidos.

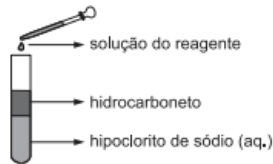
- I. É possível dissolver o carbonato de cálcio sólido borbulhando dióxido de carbono gasoso a solução, pois o valor da constante de equilíbrio torna o processo favorável.
- II. Constantes de equilíbrio maiores que 1 tendem a favorecer a posição do equilíbrio para os produtos.
- III. Não é possível a dissolução completa do carbonato de cálcio sólido pela passagem de gás carbônico gasoso pela solução, como sugerido pelo baixo valor da constante de equilíbrio para a reação.
- IV. A adição de bicarbonato de sódio no sistema reacional vai causar um deslocamento do equilíbrio para a direita.
- V. A adição de $CO_2(g)$ ao sistema vai causar mais precipitação de carbonato de cálcio.
- VI. A remoção do dióxido de carbono dissolvido na solução vai aumentar a solubilidade do carbonato de cálcio.

Assinale a alternativa correta.

- A** Somente as afirmativas I e IV são verdadeiras.
B Somente as afirmativas II e III são verdadeiras.
C Somente as afirmativas II e V são verdadeiras.
D Somente as afirmativas III e V são verdadeiras.
E Somente as afirmativas II e VI são verdadeiras.

QUESTÃO 40

(UNESP) Uma das etapas finais do tratamento da água envolve o borbulhamento de cloro no efluente para desinfecção. A substância cloro é encontrada como um gás amarelo-esverdeado a $25^\circ C$ e 1 atm. Pequenas quantidades deste gás podem ser geradas em laboratório de acordo com o experimento ilustrado:



A medida que o gás cloro é formado pela perturbação do seguinte equilíbrio na fase aquosa $\text{Cl}^- + \text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Cl}_2 + 2\text{OH}^-$, a fase que contém o hidrocarboneto vai adquirindo a coloração esverdeada típica deste halogênio. Considerando que a cada um dos cinco frascos contendo quantidades idênticas da mesma solução de hipoclorito de sódio e de hidrocarboneto líquido, foi adicionada uma das seguintes soluções: cloreto de sódio, hidróxido de sódio, ácido acético, ácido clorídrico e nitrato de amônio, todas com as mesmas concentrações molares, haverá a maior produção de gás cloro no tubo ao qual foi adicionado a solução de

- A. Cloreto de sódio.
- B. Hidróxido de sódio.
- C. Ácido acético.
- D. Ácido clorídrico.
- E. Nitrato de amônio.



GABARITO

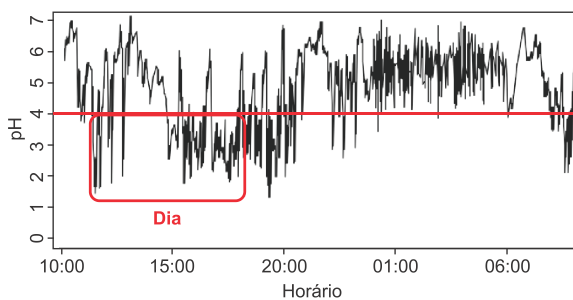
01	A	02	C	03	B	04	C	05	A
06	C	07	C	08	C	09	A	10	D
11	E	12	C	13	B	14	C	15	A
16	C	17	A	18	D	19	C	20	C
21	B	22	B	23	D	24	B	25	D
26	C	27	C	28	C	29	A	30	E
31	D	32	C	33	C	34	D	35	C
36	E	37	D	38	C	39	B	40	D



RESOLUÇÃO

Questão 01: A

O pH normal no esôfago mantém-se em torno de 4. Os episódios de refluxo gastroesofágico acontecem quando o valor de pH medido é menor que 4 (ácido). De acordo com o gráfico, eles ocorreram com maior frequência durante o dia.



Questão 02: C

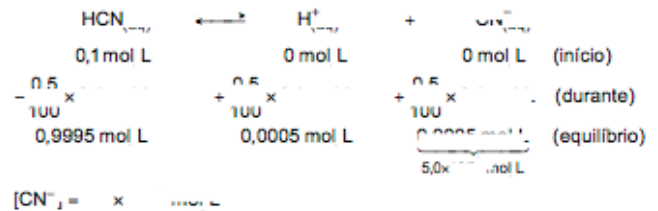
Observação 1: acrescentando-se uma porção de $\text{NaCl}(s)$ e mantendo-se a temperatura constante a condutibilidade elétrica

da solução sobrenadante não se altera, já que a concentração permanece constante e em equilíbrio com o corpo de fundo.

Observação 2: a quantidade de corpo de fundo umenta, pois a solução está saturada.

Observação 3: a quantidade de íons em solução não se altera, já que a solução está saturada e atingiu o equilíbrio ($\text{NaCl}(s) \rightleftharpoons \text{Na}^+(aq) + \text{Cl}^-(aq)$) em relação ao corpo de fundo ou precipitado.

Questão 03: B



Questão 04: C

A. Incorreto. O suco de limão é cem vezes mais ácido que o suco de uva.

Suco de limão: $\text{pH} = 2,0 \rightarrow [\text{H}^+]_{\text{suco de limão}} = 10^{-2} \text{ mol/L}$
 Suco de uva: $\text{pH} = 4,0 \rightarrow [\text{H}^+]_{\text{suco de uva}} = 10^{-4} \text{ mol/L}$

$$\begin{aligned}
 \frac{[\text{H}^+]_{\text{suco de limão}}}{[\text{H}^+]_{\text{suco de uva}}} &= \frac{10^{-2} \text{ mol/L}}{10^{-4} \text{ mol/L}} \\
 \frac{[\text{H}^+]_{\text{suco de limão}}}{[\text{H}^+]_{\text{suco de uva}}} &= 100 \Rightarrow [\text{H}^+]_{\text{suco de limão}} = 100 \times [\text{H}^+]_{\text{suco de uva}}
 \end{aligned}$$

B. Incorreto. A concentração oxidriliônica no suco de morango é igual a $1 \times 10^{-9} \text{ mol/L}$

Suco de morango: $\text{pH} = 5,0 \rightarrow [\text{H}^+]_{\text{suco de morango}} = 10^{-5} \text{ mol/L}$

$$\begin{aligned}
 [\text{H}^+]_{\text{suco de morango}} \times [\text{OH}^-]_{\text{suco de morango}} &= 10^{-14} \\
 10^{-5} \times [\text{OH}^-]_{\text{suco de morango}} &= 10^{-14} \\
 [\text{OH}^-]_{\text{suco de morango}} &= 10^{-9} \text{ mol/L}
 \end{aligned}$$

C. Correto. O suco de uva é dez vezes mais ácido do que o suco de morango.

Suco de uva: $\text{pH} = 4,0 \rightarrow [\text{H}^+]_{\text{suco de uva}} = 10^{-4} \text{ mol/L}$

Suco de morango: $\text{pH} = 5,0 \rightarrow [\text{H}^+]_{\text{suco de morango}} = 10^{-5} \text{ mol/L}$

$$\begin{aligned}
 \frac{[\text{H}^+]_{\text{suco de uva}}}{[\text{H}^+]_{\text{suco de morango}}} &= \frac{10^{-4} \text{ mol/L}}{10^{-5} \text{ mol/L}} \\
 \frac{[\text{H}^+]_{\text{suco de uva}}}{[\text{H}^+]_{\text{suco de morango}}} &= 10 \Rightarrow [\text{H}^+]_{\text{suco de uva}} = 10 \times [\text{H}^+]_{\text{suco de morango}}
 \end{aligned}$$

D. Incorreto. No suco de uva temos $[\text{H}^+] > [\text{OH}^-]$.

Suco de uva: $\text{pH} = 4,0 \rightarrow [\text{H}^+]_{\text{suco de uva}} = 10^{-4} \text{ mol/L}$

$[\text{H}^+]_{\text{suco de uva}} \times [\text{OH}^-]_{\text{suco de uva}} = 10^{-14}$

$$10^{-4} \times [\text{OH}^-]_{\text{suco de uva}} = 10^{-14}$$

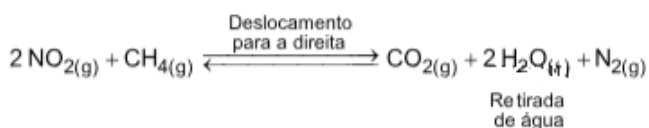
$$[\text{OH}^-]_{\text{suco de uva}} = 10^{-10} \text{ mol/L}$$

$$10^{-4} \text{ mol/L} > 10^{-10} \text{ mol/L}$$

B Incorreto. Ao adicionar o indicador fenolftaleína ao suco de limão a solução torna-se incolor, pois o pH é menor do que sete.

Questão 05: A

Com a retirada da água o equilíbrio químico desloca para a direita e, conseqüentemente, a concentração de metano diminui.



$[\text{CH}_4]$ diminui

Questão 06: C

Os nutrientes solúveis em água são absorvidos. Observe o intervalo no qual compostos pouco solúveis não se formam, ou seja, haverá absorção de nutrientes:

Elementos presentes nos nutrientes	pH do solo								
	4	5	6	7	8	9	10	11	
Fósforo	Formação de fosfatos de ferro e de alumínio, pouco solúveis em água				Formação de fosfatos de cálcio, pouco solúveis em água				
Magnésio					Formação de carbonatos pouco solúveis em água				
Nitrogênio	Redução dos íons nitrato a íons amônio								
Zinco					Formação de hidróxidos pouco solúveis em água				

6 7

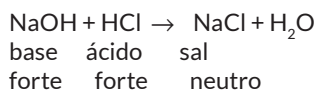
Questão 07: C

pH = 12
 $[\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}}$
 $[\text{H}^+] = 10^{-12} \text{ mol/L}$
 $[\text{H}^+] \times [\text{OH}^-] = 10^{-14} \rightarrow 10^{-12} \times [\text{OH}^-] = 10^{-14}$
 $[\text{OH}^-] = 10^{-2} \text{ mol/L}$
 Conclusão : NaOH; $1 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$.

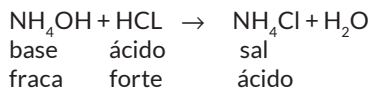
Questão 08: C

Haverá a necessidade do sal a ser utilizado apresentar caráter básico, para que isso aconteça, o sal formado de ser produto de uma base forte e uma ácido fraco, assim, teremos:

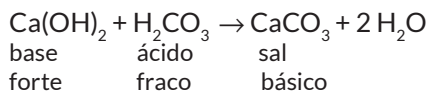
A Incorreta.



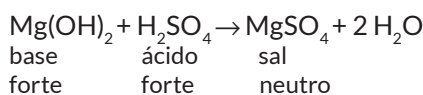
B Incorreta.



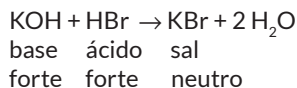
C Correta.



D Incorreta.



E Incorreta.



Questão 09: A

Questão 10: D

O aquecimento do sistema em equilíbrio favorece o deslocamento para a direita, ou seja, a formação do íon que torna a solução azul.

